

**KAJIAN KEMUNGKINAN UNTUK MENDIRIKAN PUSAT  
PENDIDIKAN DAN LATIHAN KEANTARIKSAAN BAGI  
KAWASAN ASIA PASIFIK DI INDONESIA**

**Enis Snsilawati\*)**

**PUSAT ANALISIS DAN INFORMASI KEDIRGANTARAAN  
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL**

\*) Ajun Peneliti Madya Bidang Analisis Sistem, LAPAN

## ABSTRACT

*Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific-Affiliated to the United Nations was established on 1 November 1995 in Dehra Dun, India under agreement among the United Nations and several countries of the Asia and Pacific, including Indonesia. The objectives of the Centre is to host education programmes for educators and scientist in the field of remote sensing, satellite communications, satellite meteorology and atmospheric sciences. From the post graduate courses and short-term courses conducted until March 2002, 340 scientists/educators representing 39 countries had passed out of the Centre. Some 18 scientist of Indonesia have participated in the training courses above mentioned and funded by the Centre.*

*Under the article 1, para 1 of the Agreements, the Centre in India in due course and upon approval of the Governing Board, would grow into a network of nodes involving institutions in the region. These article 1, para 1 of the Agreement give opportunity for countries in the region to establish centers for education and training as a nodes of Centre in India. This paper will assess The Indonesia's possibility of establishment center for education and training as a nodes of the Centre in Dehra Dun, India.*

## ABSTRAK

Pusat Pendidikan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Keantariksaan di Kawasan Asia-Pasifik berafiliasi pada PBB didirikan di Dehra Dun, India pada tanggal 1 Nopember 1995 berdasarkan kesepakatan di antara Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dan sejumlah negara di kawasan Asia Pasifik antara lain Indonesia. Pusat bertujuan menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan untuk para tenaga pengajar perguruan tinggi dan peneliti dalam aplikasi penginderaan jauh, komunikasi satelit, meteorologi satelit, dan ilmu-ilmu keantariksaan. Sampai dengan Maret 2002, Pusat telah menyelenggarakan kursus-kursus jangka panjang dan kursus-kursus singkat yang diikuti oleh 340 peneliti/staf pengajar dari 39 negara. Indonesia sendiri telah mengikutsertakan 18 peneliti/staf dalam kursus-kursus tersebut yang pendanaannya sepenuhnya ditanggung oleh Pusat.

Berdasarkan ketentuan dalam Persetujuan Pasal 1, ayat 1, Pusat di India ini, pada waktunya dan dengan persetujuan Dewan Pelaksana, akan dikembangkan sebagai institusi jaringan yang mencakup institusi-institusi sebagai simpul-simpul di berbagai negara di kawasan Asia-Pasifik. Pasal 1, ayat 1 dari Persetujuan tersebut membuka peluang kepada negara-negara di kawasan Asia Pasifik untuk mendirikan pusat pendidikan dan pelatihan sebagai simpul dari Pusat di India. Makalah ini akan menguraikan kemungkinan didirikannya pusat pendidikan dan latihan di Indonesia sebagai simpul dari jaringan Pusat yang ada di Dehra Dun, India .

## L PENDAHULUAN

Pusat Pendidikan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Keantariksaan di Kawasan Asia-Pasifik (*Centre for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific - Affiliated to the United Nations* disingkat CSSTEAP) selanjutnya disebut “Pusat” didirikan di Dehra Dun, India berdasarkan kesepakatan di antara Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dan sejumlah negara di kawasan Asia Pasifik. Persetujuan (*Agreement*) Pusat ditandatangani oleh 10 negara dari Asia-Pasifik di New Delhi, tanggal 1 Nopember 1995. Indonesia merupakan salah satu negara penandatangan persetujuan tersebut. Saat ini, jumlah negara penandatangan telah meningkat menjadi 14 negara.

Pusat bertujuan menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan untuk para tenaga pengajar perguruan tinggi (*educators*) dan peneliti dalam aplikasi penginderaan jauh (Remote Seasing), komunikasi satelit, meteorologi satelit, dan ilmu-ilmu keantariksaan. Sejak pendiriannya, Pusat telah menyelenggarakan kursus-kursus pelatihan jangka panjang (*long term post graduate training courses*) selama 9 bulan dan kursus-kursus singkat selama 1 minggu s.d. 2 bulan. Beberapa negara dari kawasan Asia-Pasifik dan sejumlah kecil negara dari kawasan Afrika, Timur Tengah, Amerika Latin, dan Eropa Timur telah mengikutsertakan penelitiannya untuk mengikuti kursus-kursus pelatihan yang diselenggarakan oleh Pusat. Sampai dengan Maret 2002, Pusat telah menyelenggarakan kursus-kursus jangka panjang dan kursus-kursus singkat yang diikuti oleh 340 peneliti/staf pengajar dari 39 negara. Biaya untuk keikutsertaan dalam kursus-kursus pelatihan tersebut sepenuhnya masih ditanggung oleh Pusat yang pendanaannya sebagian besar bersumber dari Pemerintah India dan sumber-sumber lainnya (*sponsors*).

Indonesia, sampai tingkat tertentu, telah mempunyai kemampuan sumber daya manusia di bidang keantariksaan. Namun, sejak tahun 1996 s.d. Maret 2002 guna memenuhi kebutuhan atas kemampuan sumber daya manusia baik kuantitas maupun kualitas untuk pembangunan keantariksaan yang berkelanjutan dan yang lebih maju. Instansi terkait seperti Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL), dan Badan Meteorologi dan .Geofisika (BMG)-Dep. Perhubungan, telah mengikutsertakan penelitiannya yang keseluruhannya berjumlah 10 peneliti dalam kursus-kursus pelatihan jangka panjang. LAPAN dan Universitas Gandjah Mada (UGM) juga telah mengikutsertakan 8 peneliti/staf pengajar dalam kursus-kursus pelatihan singkat. Tahun 2002 ini, 2 peneliti LAPAN sedang mengikuti “*long term post graduate training course on space communication applications*”<sup>f</sup> dan 3 peneliti lainnya sedang menunggu keberangkatan untuk mengikuti “*long term post graduate training course on satellite meteorological applications*”

Pemerintah India sebagai tuan rumah (*host country*) bagi Pusat telah memberikan dukungan keuangan yang cukup besar untuk pembangunan gedung,

fasilitas dan peralatan serta penyelenggaraan kursus-kursus pelatihan. Bagi Pemerintah India, dukungan keuangan yang diberikan tersebut tentunya dilatarbelakangi kepentingan nasionalnya. Berdirinya dan beroperasinya Pusat di India, telah mengangkat citra Pemerintah India di tingkat internasional dalam mendorong dan meningkatkan kerja sama terutama di antara negara-negara di kawasan Asia-Pasifik di bidang keantariksaan. Selain itu, walaupun India telah mempunyai kemampuan sumber daya manusia yang cukup memadai di bidang keantariksaan, Pemerintah India sekaligus telah memanfaatkan Pusat sebagai suatu aset dalam, meningkatkan kemampuan sumber daya manusia untuk pelaksanaan pembangunan keantariksannya yang berkelanjutan, terus meningkat dan lebih maju. Pusat telah memberikan kemudahan bagi India dan kemudahan tersebut telah dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelatihan bagi peneliti/staf pengajar India. Dari 340 peneliti/staf pengajar yang telah mengikuti kursus-kursus pelatihan yang diselenggarakan Pusat, India telah mengikutsertakan bagian terbesar, yaitu 80 peneliti/staf pengajar. Lebih lanjut, instruktur ataupun tenaga pengajar (*faculties*) dalam kursus-kursus pelatihan sebagian besar direkrut dari para pakar/tenaga ahli India.

Indonesia yang bertekad untuk terus meningkatkan kegiatan keantariksaan terutama bagi kesejahteraan masyarakat Indonesia tentu memerlukan kemampuan sumber daya manusia yang semakin meningkat. Dalam rangka meningkatkan kemampuan sumber daya manusia Indonesia, sikap Pemerintah India dalam pendirian dan pengoperasian Pusat di Dehra Dun tersebut barangkali ada baiknya dapat dipertimbangkan untuk diterapkan oleh Pemerintah Indonesia dengan mendirikan dan mengoperasikan pusat pendidikan pelatihan tingkat regional di Indonesia. Mengingat bahwa kemampuan Indonesia belum sebesar kemampuan India di bidang keantariksaan maka tentu saja pusat pendidikan dan pelatihan yang akan dibangun di Indonesia tidaklah sebesar Pusat yang ada di Dehra Dun, India. Peluang untuk mendirikan dan mengoperasikan pusat pendidikan dan pelatihan tingkat regional di bidang keantariksaan di Indonesia cukup terbuka, yaitu dengan memanfaatkan kemampuan berupa fasilitas dan kemampuan sumber daya manusia yang ada di berbagai instansi nasional, seperti, LAPAN, BAKOSURTANAL, Dep. Perhubungan dan Perguruan Tinggi (a.1. ITB, UGM, dan IPB).

Berdasarkan ketentuan dalam Persetujuan Pasal 1, ayat 1, Pusat di India ini, pada waktunya dan dengan persetujuan Dewan Pelaksana, akan dikembangkan sebagai institusi jaringan (*network institution*) yang mencakup institusi-institusi sebagai “*nodes*” (simpul-simpul) di berbagai negara di kawasan Asia-Pasifik. Pasal 1, ayat 1 dari Persetujuan tersebut membuka peluang kepada negara-negara di kawasan Asia Pasifik untuk mendirikan pusat pendidikan dan pelatihan sebagai simpul dari Pusat di India. Dalam kaitan ini, pusat pendidikan dan pelatihan yang perlu dipertimbangkan untuk didirikan di Indonesia sebaiknya sebagai simpul dari jaringan Pusat dalam sektor-sektor keantariksaan tertentu yang tentunya memerlukan persetujuan PBB dan Pusat yang ada di Dehra Dun, India.

## 2. METODOLOGI

Metoda yang digunakan dalam kajian kemungkinan pendirian pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia ini adalah metoda deskriptif analisis. Artinya semua data ataupun fakta yang terkait diuraikan secara jelas, dan kemudian dianalisis dengan memperhatikan faktor-faktor berpengaruh untuk memberikan kesimpulan.

Data ataupun fakta yang terkait akan digali dari berbagai sumber yang kompeten. Data ataupun fakta tersebut meliputi antara lain yang utama ialah (i) tujuan dan fungsi Pusat serta upaya-upaya dalam penyelenggaraan fungsi tersebut, (ii) kewajiban negara tuan rumah bagi Pusat, dan (iii) kemampuan Indonesia sebagai tuan rumah bagi pusat pendidikan dan pelatihan sebagai salah satu simpul dari Pusat. Analisis, dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh, dilakukan terhadap data ataupun fakta tersebut ditujukan untuk memperoleh gambaran tentang besarnya peluang bagi Indonesia dalam pendirian pusat pendidikan dan pelatihan tersebut serta kewajiban Indonesia sebagai tuan rumah. Hasil akhir analisis merupakan perbandingan manfaat baik "*tangible*" maupun "*intangible*" terhadap beban yang harus ditanggung oleh Pemerintah Indonesia dalam rangka penyelenggaraan kewajibannya.

## 3. FAKTA DAN DATA: PUSAT DAN PERKEMBANGANNYA

### 3.1 Wujud dan Tjnan Pusat

Pusat didirikan di Dehra Dun, India, berdasarkan kesepakatan antara PBB dan beberapa negara di kawasan Asia-Pasifik. Persetujuan pendirian Pusat ditandatangani oleh 10 negara di Asia-Pasifik di New Delhi, tanggal 1 Nopember 1995. Kesepuluh negara tersebut ialah India, Indonesia, Kazakhstan, Kyrghyzstan, Mongolia, Nepal, Republik Korea, Nauru, Sri Lanka dan Uzbekistan. Saat ini, jumlah negara penandatangan Persetujuan meningkat menjadi 14 negara setelah Korea Utara, Malaysia, Philipina, dan Myanmar menandatangani perjanjian, secara berurutan, pada tanggal 10 Pebruari 1996, 23 Agustus 1996, 28 April 1998, dan 28 April 1999.

Wujud dari Pusat, sebagaimana dinyatakan pada Pasal I, Ayat 1 Persetujuan adalah bahwa Pusat akan dibangun di India, dan pada waktunya dan atas persetujuan Dewan Pelaksana (*Governing Board*) yang mempunyai kewenangan dalam menentukan kebijakan, Pusat akan berkembang menjadi suatu jaringan dari simpul-simpul (*nodes*) di negara-negara dari kawasan Asia-Pasifik dalam rangka memanfaatkan sebesar-besarnya potensi yang ada di kawasan ini. Kegiatan dan program Pusat dimaksudkan untuk memberikan manfaat terutama bagi semua negara di kawasan Asia-Pasifik. Pada Pasal VII, Ayat 3 juga dinyatakan bahwa sejalan dengan berkembangnya program-program simpul

afiliasi tambahan yang melibatkan institusi di kawasan Asia-Pasifik dapat dikembangkan oleh Pusat berdasarkan petunjuk dan arahan Dewan Pelaksana.

Pusat, sebagaimana dinyatakan pada Pasal H Persetujuan, ditujukan untuk terus berupaya menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan yang mendalam bagi peneliti dan staf pengajar perguruan tinggi (*educator*). Pendidikan dan pelatihan pada awalnya akan ditekankan dalam sector-sektor (i) aplikasi penginderaan jauh, (ii) aplikasi komunikasi satelit, (iii) aplikasi meteorologi satelit, dan (iv) ilmu - ilmu pengetahuan keantariksaan (*space Sciences*). Kursus untuk masing-masing sedor dibagi dalam 2 tahap, yaitu:

- a. Tahap pertama, kursus berlangsung selama 9 bulan di India, yang terdiri dari (i) Core Modules yang ditekankan pada peningkatan pengetahuan dan keahlian peserta, dan (ii) Pilot Project (mini projek) yang ditujukan untuk memberikan pengalaman praktek dalam merencanakan dan melaksanakan proyek yang terkait dengan sector-sektor tersebut. Peserta yang mengikuti dan berhasil menyelesaikan tahap pertama ini diberikan Post Graduate Diploma/Certificate.
- b. Tahap kedua, penanganan Research Project di negara masing-masing peserta yang berlangsung selama 1 tahun. Topik Research Project ini akan ditentukan oleh Direktur Kursus setelah berkonsultasi dengan supervisi peserta di negaranya dan satu supervisi dari Pusat yang ditunjuk oleh Direktur. Setelah berhasil menyelesaikan riset dalam satu tahun, peserta harus menulis tesis yang berkaitan dengan riset yang dilakukan, dan setelah memperoleh persetujuan dari kedua supervisi, Direktur Kursus dan Direktur Pusat akan menyampaikan kepada yang berwenang di India untuk memperoleh gelar Master of Technology (M.Tech).

### 3.2 Struktur Posat

Berdasarkan persetujuan, sebagaimana dinyatakan pada Pasal III, Pusat terdiri dari (i) Dewan Pelaksana (*Govermmg Board*), (ii) Komite Penasehat (*Advisory Committee*), (iii) Direktur dan personil lainnya (termasuk Deputy Direktur) dan Pusat, dan (iv) Kampus (*Campus*) dan simpul-simpul (*nodes*) afiliasi Pusat

Dewan Pelaksana adalah dewan penentu kebijakan pokok dan pengambil keputusan yang berkaitan dengan penyelenggaraan fungsi Pusat. Dewan Pelaksana beranggotakan wakil-wakil negara penandatanganan Persetujuan dari kawasan Asia- Pasifik, di mana setiap negara penandatanganan Persetujuan hanya diwakili oleh 1 orang. Setiap negara lainnya, organisasi internasional dan badan-badan keuangan yang telah menandatangani perjanjian kerja sama dengan Pusat akan diundang sebagai pengamat dalam pertemuan-pertemuan Dewan Pelaksana. Saat ini, Dewan

Pelaksana diketuai oleh Ketua Badan Antariksa India (*India Space Research Organization-ISRO*) yang telah terpilih kembali sejak pengangkatannya pada Nopember 1995. Hingga saat ini, keanggotaan Indonesia dalam Dewan Pelaksana diwakili oleh Kepala LAPAN/ yang juga selaku Sekretaris Dewan Penerbangan dan Antariksa Nasional Republik Indonesia (DEPANRI). Sejak pembentukannya, Dewan Pelaksana telah melangsungkan pertemuan setiap tahun.

Komite Penasehat yang terdiri dari tokoh-tokoh perorangan di pemerintahan, industri swasta, masyarakat akademis dan ilmiah mempunyai tugas untuk mengkaji, membahas dan merekomendasikan hal-hal yang bersifat teknis

**Direktur yang dibantu oleh Deputi Direktur mempunyai tugas memimpin pelaksanaan program pendidikan dan pelatihan. Direktur dan Deputi Direktur yang diseleksi dan ditetapkan oleh Dewan Pelaksana mempunyai masa jabatan 3 tahun, dan dapat diangkat kembali untuk masa jabatan 2 tahun berikutnya. Sampai dengan tahun 2001, Direktur dijabat oleh Prof. Dr. B. Deekshatulu mantan Ketua *National Remote Sensing Agency, Department of Space, India*. Dewan Pelaksana pada pertemuannya di Dehra Dun, tanggal 25 April 2002 telah mengangkat Prof. Dr. Karl Harman, mantan Rektor, *the International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Netherlands* sebagai Direktur untuk periode 2002-2005.**

Kampus bagi Pusat berlokasi di sekitar infrastruktur yang tersedia di *Indian Institute of Remote Sensing (IIRS)*> Dehra Dun, India. *Space Application Centre (SAC)* di Ahmedabad bertindak sebagai tuan rumah (*host institution*) bagi pendidikan dan pelatihan yang berkaitan dengan sektor aplikasi komunikasi satelit dan aplikasi meteorologi satelit, dan *Physical Research Laboratory (PRL)* di Ahmedabad bagi pendidikan dan pelatihan yang berkaitan dengan sektor ilmu- ilmu pengetahuan keantariksaan (*space Sciences*). Sebagaimana dinyatakan pada Pasal I dan Pasal VII, ayat 3, pada waktunya dan setelah memperoleh persetujuan dari Dewan Pelaksana, Pusat akan berkembang yang mencakup institusi-institusi di Asia-Pasifik sebagai simpul-simpul Pusat

Kampus bagi Pusat berlokasi di sekitar infrastruktur yang tersedia di *Indian Institute of Remote Sensing (IIRS)*> Dehra Dun, India. *Space Application Centre (SAC)* di Ahmedabad bertindak sebagai tuan rumah (*host institution*) bagi pendidikan dan pelatihan yang berkaitan dengan sektor aplikasi komunikasi satelit dan aplikasi meteorologi satelit, dan *Physical Research Laboratory (PRL)* di Ahmedabad bagi pendidikan dan pelatihan yang berkaitan dengan sektor ilmu- ilmu pengetahuan keantariksaan (*space Sciences*). Sebagaimana dinyatakan pada Pasal I dan Pasal VII, ayat 3, pada waktunya dan setelah memperoleh persetujuan dari Dewan Pelaksana, Pusat akan berkembang yang mencakup institusi-institusi di Asia-Pasifik sebagai simpul-simpul Pusat

### 33. Perkembangan Kegiatan, Sumber Pendanaan dan Upaya Peningkatan Kompetensi Pasat

Sebagaimana dinyatakan pada Pasal XII, ayat 1 bahwa Persetujuan pendirian Pusat <sup>al<sup>9n</sup></sup> berlaku bersifat sementara sejak penandatngannya tanggal 1 Nopember 1995, dan berlaku secara pasti sebagai hukum positif (*enter into force*) 30 hari setelah diterimanya pemberitahuan terakhir dari negara-negara penandatngan pertama oleh tuan rumah (Pemerintah India) mengenai kelengkapan prosedur resmi di dalam negeri yang meratifikasi Persetujuan tersebut Walaupun' sampai dengan Pertemuan Dewan Pelaksana di Dehra Dun, **tanggal 25 April 2002** baru 9 negara, salah satunya Indonesia, yang meratifikasi Persetujuan tersebut, Pusat sejak pembentukannya telah melakukan upaya-upaya yang cukup berarti berupa pelaksanaan program pendidikan dan pelatihan, penghimpunan dana dan upaya-upaya lain guna meningkatkan kompetensi Pusat dalam melaksanakan fungsinya secara berkelanjutan. Keberhasilan upaya-upaya tersebut adalah berkat dukungan yang cukup besar dari seluruh unsur-unsur terkait, terutama ISRO, dari *Department of Space*, India.

#### 33.1. Perkembangan Kegiatan Pendidikan dan Pelatihan

Selain menyelenggarakan kursus pelatihan jangka panjang (*long term post graduate training courses*) dalam sektor-sektor aplikasi penginderaan jauh, aplikasi komunikasi satelit, aplikasi meteorologi satelit, dan ilmu-ilmu pengetahuan keantariksaan (*space Sciences*), Pusat juga telah menyelenggarakan kursus pelatihan jangka pendek (*short term training courses*) dalam berbagai aspek teknik dan social-ekonomi keantariksaan. Penyelenggaraan kursus-kursus pelatihan jangka pendek didasarkan pada permintaan negara-negara, terutama negara-negara berkembang di kawasan Asia-Pasifik, guna memenuhi kebutuhan atas sumber daya manusia (SDM) yang mampu mengintegrasikan kegiatan antariksa dalam pembangunan social-ekonomi masyarakatnya.

Sampai dengan tahun 2001, Pusat telah menyelenggarakan 11 kursus pelatihan jangka panjang (9 bulan), yaitu 5 kursus pelatihan dalam aplikasi penginderaan jauh dan sistem informasi geografi, 2 kursus pelatihan dalam aplikasi komunikasi satelit^2 kursus pelatihan dalam aplikasi meteorologi satelit dan 2 kursus pelatihan dalam ilmu-ilmu pengetahuan keantariksaan. Sedangkan kursus pelatihan jangka pendek meliputi 10 kursus/workshops. Kursus pelatihan jangka panjang dan jangka pendek tersebut telah diikuti oleh 340 peserta (193 peserta kursus pelatihan jangka panjang dan 147 peserta kursus pelatihan jangka pendek) dari 39 negara dari kawasan Asia-Pasifik, Afrika, Amerika Latin, Timur Tengah dan Eropa Timur. Distribusi peserta per negara dan per kursus pelatihan ditunjukkan dalam Tabel 1.

Pada tahun 2002 ini, sedang dan telah berlangsung (i) *The (f\* Post Graduate Training Course on the Applications of Remole Sensing and GIS* (Oktober 2001-

Juni 2002) dengan 20 peserta dari 13 negara dan (ii) *The 7<sup>th</sup> Post graduate training course on the Applications of Satelite Communications* (Agustus 2001- April 2002) dengan 14 peserta dari 8 negara.

Pertemuan Ke-7 Dewan Pelaksana di Dehra Dun, tanggal 25 April 2002 telah menetapkan program pelatihan pada tahun 2002 dan 2003. Pada tahun 2002 ini akan berlangsung (i) *The 3<sup>rd</sup> Post Graduate Training Course in Satelite Meteorological Applications* (Agustus 2002-April 2003), (ii) *The 3<sup>rd</sup> Post Graduate Training Course in Space Science* (Agustus 2002-April 2003), (iii) *The 7<sup>th</sup> Post Graduate Training Course in Remote Sensing and GIS*, dan (h?) *Short Courses/Workshops* dengan topik-topik meliputi *Emerging Trends in Satelite Meteorological Applications with Special Emphasis on Microwave Remote Sensing* (6-17 Mei 2002), *Geoinformatics for Natural Disaster Management* (Agustus- September 2002), dan *Analysis of High Resolution Satelite Data* (akhir September 2002).

Pada tahun 2003 telah dirancang akan berlangsung (i) *The 8<sup>th</sup> Post Graduate Training Course in Remote Sensing* (Oktober 2003-Juni 2004) dan (ii) *The 4<sup>th</sup> Post Graduate Training Course in Satelite Communication Applications* (Agustus 2003-April 2004). Sedangkan short courses/workshops akan meliputi topik-topik (i) *Remote sensing and GIS in Biodiversity Conservation* (Agustus-September 2003), (ii) *Global Change* (2 minggu, awal 2003), (iii) *Satelite Oceanography* (2 minggu, akhir 2003), dan *Space Borne Probes for Ionospheric and Atmospheric Research* (1 minggu, waktu masih akan ditentukan)

### **3.3.2. Sumber Pendanaan dan Upaya Lainnya Guna Peningkatan Kompetensi Pusat**

Sebagaimana dinyatakan dalam Pasal X dari Persetujuan bahwa sumber pendanaan untuk Pusat meliputi, antara lain (i) negara tuan rumah, (ii) kontribusi suka rela dari negara anggota Pusat, (iii) kontribusi sukarela dari negara lain, dan (iv) kontribusi suka rela dari badan-badan multilateral. Dalam kenyataannya, hingga saat ini, sebagian besar pendanaan untuk pelaksanaan fungsi Pusat masih bersumber dari Pemerintah India. Sedangkan bantuan dari badan-badan internasional dan regional, seperti antara lain *United- Nations Office for Outer Space (UNOOSA)*, *United Nations- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UN-ESCAP)*, *NAM S&T*, *International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD)*, *ITC, Technical Cooperation among Developing Countries (TCDC)*, *Committee on Science and Technology in Developing Countries (COSTED)*, *Colombo Plan* hanya mampu untuk pendanaan perjalanan (tiket pesawat terbang) bagi sebagian kecil peserta pelatihan kursus dari negaranya ke India, pp.

Peserta kursus terdiri dari yang lulus seleksi dan yang tidak lulus seleksi. Peserta yang lulus seleksi tidak dikenakan course fee yang besarnya US\$6,000, dan

memperoleh bantuan dana dan Pusat untuk tiket pesawat terbang dari negara asal ke India, pp, dan bantuan dana selama kursus (9 bulan) sebesar US\$3,350 untuk keperluan biaya hidup, tour lokal dan uang buku. Peserta yang tidak lulus seleksi tetap diberikan kesempatan untuk mengikuti pelatihan kursus, dengan syarat semua biaya keperluannya termasuk course fee ditanggung oleh pitak JLerta ybs. Diperknakan peserta yang tidak lulus seleksi akan menanggung sendiri US\$8,800 dtluar tiket pesawat terbang dan negara asal ke India, pp.

Sampai dengan akhir tahun 2001, Pemerintah India telah memberikan dana sebesar US\$11.8 juta yang terdiri dari US\$4 juta untuk kegiatan kursus pelatihan dan administrasi (termasuk biaya untuk tenaga pengajar/instruktur sebesar US\$20,000 per kursus dan kursus singkat sebesar US\$25,000 per kursus), dan US\$7.8 juta untuk pembangunan fasilitas, gedung, laboratorium, pengadaan tanah bagi perkantoran Pusat. Sedangkan bantuan pendanaan dari badan-badan internasional dan regional masih kecil (kurang dari US\$50,000). Negara-negara anggota Pusat yang pada umumnya negara berkembang belum pernah memberikan dukungan pendanaan. Tanda-tanda juga belum nampak untuk adanya dukungan pendanaan dari negara-negara anggota ini dalam beberapa tahun ke depan (jangka pendek).

Dalam tahun 2002 ini, Pemerintah India sedang menyiapkan dana US\$400,000 untuk kursus pelatihan dan US\$280,000 untuk peralatan kantor dan pembangunan fasilitas di gedung baru. Selain dukungan dana ini, Pemerintah India juga telah memberikan dukungan dalam bentuk "in-kind" seperti tenaga pengajar, dukungan kelembagaan, pakar, dan lain-lain untuk penyelenggaraan fungsi Pusat.

Berkat dukungan pendanaan untuk pembangunan fasilitas dan kegiatan kursus pelatihan yang diberikan oleh Pemerintah India dan dukungan dari negara-negara anggota Pusat (berupa pemikiran dan gagasan) telah menjadikan Pusat mempunyai pondasi yang kuat dan yang paling unggul di antara 5 pusat pelatihan kursus regioanl di bidang keantariksaan di seluruh dunia yang diprakarsai PBB sejak tahun 1982.

Dalam rangka meningkatkan kompetensi Pusat dan penyelenggaraan program kursus pelatihan sebagai bagian utama dari fungsinya, Pusat telah melakukan berbagai upaya. Pertemuan-pertemuan Dewan Pelaksana telah berlangsung setiap tahunnya di India, terakhir pertemuan ke-7 di Dehra Dun tanggal 25 April 2002. Pertemuan Komite Penasehat telah berlangsung di India sebanyak 3 kali, terakhir juga di Dehra Dun, tanggal 23 April 2002. Pertemuan-pertemuan Dewan Pelaksana dan Komite Penasehat telah berhasil membahas dan menyempurnakan upaya pengelolaan Pusat, peningkatan kualitas kursus pelatihan melalui perbaikan kurikulum/silabus dan kerja sama dengan sejumlah pusat/badan terkait tingkat nasional, regional dan internasional.

Substansi teknis kurikulum/silabus kursus pelatihan telah diperbaiki melalui pembahasan secara mendalam antara Direktur dan para Direktur Kursus Pusat dengan para pakar UNOOSA dan ESA (European Space Agency). Perbaikan kurikulum/silabus ini juga telah memperhatikan masukan dari negara-negara anggota Pusat dan "feedback" dari para peserta pelatihan kursus yang telah kembali ke negaranya.

Kerja sama selain dengan UNOOSA dan ESCAP, juga sedang didiskusikan dengan antara lain ESA, ITC, ICIMOD, lembaga-lembaga Perancis di India, UNESCO, *Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology* (APCTT) dan instansi terkait di India. Bahkan Pejianjian Kerja Sama antara Pusat dan ITC yang ditandatangani Dr. K. Kasturirangan (Ketua ISRO sebagai Ketua Dewan Pelaksana Pusat) dan Prof. Dr. Ir. Martin Molenaar (Rektor ITC) pada Maret 2002 telah disahkan pada Pertemuan Ke-7 Dewan Pelaksana di Dehra Dun tanggal 25 April 2002.

Keseluruhan kerja sama tersebut ditujukan untuk pelaksanaan kerja sama terkait dalam penyelenggaraan fungsi Pusat Khusus untuk pemberian ijazah untuk gelar M.Tech telah dilakukan kerja sama dengan salah satu universitas yang cukup terkemuka di bidang keantariksaan di India, yaitu *Andra University*. Pada Pertemuan ke-7 Dewan Pelaksana di Dehra Dun, April 2002, beberapa anggota menyelenggarakan riset, meliputi Post Graduate Research (3-5 tahun) menuju perolehan Ph.D degree dan Post Doctoral/Short Term Research (beberapa bulan) guna meningkatkan kemampuan SDM dari negara-negara kawasan Asia- Pasifik dalam sektor-sektor keantariksaan. Wakil India cenderung menyambut baik gagasan tersebut dan menjanjikan akan adanya dukungan dari institusi-institusi terkait di India. Gagasan tersebut akan dibahas pada pertemuan-pertemuan Dewan pelaksana berikutnya untuk kemungkinan pelaksanaannya.

**TABEL -1: PESERTA KURSUS PELATIHAN SAMPAI DENGAN MARET 2002**

NO.	NEGARA	JANGKA PANJANG (9 BULAN)				JANGKA PENDEK (WORK SHOPS/ SHORT TRAINING COURSES)	JUM-LAH
		REMOTE SENSING & GIS	SAT. COMMUNICATIONS APPL.	SAT. METEOROLOGICAL APPL.	SPACE SCIENCE		
1.	Azerbaijan					1	1
2.	Bangladesh	10	3	3			19
3.	Bhutan	3				4	7
4.	Bolivia				1		1
5.	Botswana					1	1
6.	Cambodia	1				2	3
7.	China	3				2	5
8.	DPR Korea	6	4	2	2		14
9.	Fiji	1				3	1
10.	Egypt					1	4
11.	Ghana					2	2
12.	India	13	4	5	6	52	80
13.	Indonesia	4	1	3	1	9	18
14.	Iran	1	2	2		3	8
15.	Iraq					1	1
16.	Japan					2	2
17.	Kazakhstan			3		4	7
18.	Korea		1				1
19.	Kenya					1	1
20.	Kyrgyzstan	4	2	1			8
21.	Lao DPR	4			1	4	8
22.	Madagaskar					1	1
23.	Maldives					2	2
24.	Malaysia					5	5
25.	Mauritus					4	4
26.	Mongolia	9	4	5	4	1	23
27.	Myanmar	6				3	9
28.	Nepal	10	5	4	1	5	25
29.	Nigeria					3	3
30.	Pakistan	1					1
31.	PNG					3	3
32.	Philippines	6	1	4		2	13
33.	Romania					1	2
34.	Sri Lanka	9	3	3	1	3	18
35.	Syria					3	3
36.	Thailand	1				2	3
37.	Uzbekistan	4	1	3	2	10	20
38.	Vietnam	9		1		2	12
39.	Zambia					1	1
	Jumlah Peserta	105	31	38	19	147	340
	Jumlah Negara	20	12	13	9	39	39

#### 4. ANALISIS TERHADAP PEMBANGUNAN PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN DI INDONESIA SEBAGAI SIMPUL DARI PUSAT

Pembangunan pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia sebagai simpul dari Pusat (CSSTEAP) akan diusulkan kepada Dewan Pelaksana apabila manfaat dalam kerangka kepentingan nasional lebih besar dari upaya yang menjadi kewajiban ataupun tanggung jawab Indonesia sebagai tuan rumah. Upaya yang menjadi tanggung jawab Indonesia ini tentu harus didukung oleh kemampuan Indonesia yang tersedia ataupun yang dapat dikembangkan. Oleh karena itu, dalam analisis ini akan disoroti dan dibahas kepentingan Indonesia, manfaat, upaya yang dipersyaratkan, dan kemampuan Indonesia dalam melaksanakan upaya tersebut

##### 4.1. Kepentingan Indonesia

Kepentingan Indonesia terhadap pembangunan pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia sungguh sangat berbeda dengan kepentingan India terhadap Pusat. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor utama ialah kemajuan dan kemampuan India yang sudah jauh lebih besar dari kemajuan dan kemampuan Indonesia di bidang keantariksaan. Selain untuk terus meningkatkan kemampuan SDM melalui kesempatan besar yang dapat diperoleh dari Pusat, Pemerintah India dengan sendirinya sedang dan akan terus memanfaatkan Pusat sebagai wahana untuk menjalin kerja sama dengan negara-negara lain terutama negara kawasan Asia-Pasifik. Melalui kerja sama ini, India ingin memasarkan produk teknologi dan jasa keantariksaan yang dihasilkannya kepada negara-negara di kawasan Asia-Pasifik yang masih sangat terbatas kemampuannya (kecuali Jepang dan Republik Rakyat Cina). Dalam konteks ini, Pemerintah India sebagaimana nampak dewasa ini sekaligus telah memanfaatkan kemajuan dan kemampuan teknologi antariksa dalam hubungan internasionalnya.

Teknologi antariksa dan aplikasinya ataupun jasa yang dapat diberikannya tidak dapat diragukan dan telah mempunyai peran penting dalam mensejahterakan masyarakat dan meningkatkan keamanan setiap negara. Terlebih dalam era globalisasi yang telah mulai berlangsung, teknologi antariksa dan jasa yang dapat diberikannya akan semakin memegang peran penting dalam kehidupan umat manusia. Oleh karena itu, hampir semua negara termasuk Indonesia terus berupaya dalam batas kemampuannya untuk meningkatkan kemajuan dan kemampuan dalam teknologi antariksa dan jasa-jasanya.

Indonesia yang telah memulai kegiatan antariksa sejak awal tahun 60-an bertekad untuk terus meningkatkan kemajuan dan kemampuan di bidang keantariksaan. Hal ini nampak dari perkembangan kelembagaan (institusi) dan kegiatan keantariksaan yang terus berlangsung dari tahun ke tahun. Dalam

perjalanannya, kemajuan seperti aplikasi penginderaan jauh dan satelit komunikasi telah cukup memadai, walaupun aplikasi teknologi antariksa ini belum sepenuhnya terintegrasi dalam pembangunan nasional terutama pembangunan sosial ekonomi. Sedangkan kemajuan dan kemampuan dalam pengembangan teknologi antariksa masih sangat kecil. Dibandingkan dengan negara-negara berkembang lainnya di kawasan Asia-Pasifik yang meningkatkan kemampuan dalam teknologi antariksa, Indonesia telah jauh ketinggalan. Negara-negara yang hampir bersamaan waktunya memulai mengembangkan teknologi antariksa pada pertengahan tahun 60-an, seperti Republik Rakyat China (PRC) dan India telah mempunyai kemampuan dalam pembuatan roket peluncur dan satelit ukuran besar, dan Pakistan dalam pembuatan satelit mikro (sekitar 50 kg) dan roket-roket penelitian ionosfer. Korea Selatan yang memulai pengembangan teknologi antariksa pada akhir tahun 80-an telah mampu membuat satelit-satelit dengan ukuran berat hingga 500 kg dan sedang melakukan uji-coba roket-roket peluncur untuk satelit orbit rendah (Low Earth Orbit - LEO). Bahkan Malaysia dan Thailand

**Kemajuan dan kemampuan yang telah dicapai negara-negara tersebut di atas dalam teknologi antariksa (roket dan satelit) tentu karena adanya dukungan kemampuan SDM, dana, dan institusi terkait. Dalam pengembangan teknologi antariksa, apabila hal itu telah menjadi komitmen, dana dapat disediakan dengan segera. Berbeda halnya dengan penyediaan kemampuan SDM dan institusi terkait yang memerlukan jangka waktu tertentu.**

Dalam pelaksanaan aplikasi teknologi antariksa, kemampuan SDM, dana dan industri terkait juga mutlak diperlukan. Tentu saja, tingkat kualitas ataupun kendala dalam penyediaan kemampuan tersebut jauh lebih kecil dari penyediaan kemampuan yang diperoleh dalam pengembangan teknologi antariksa. Sebagaimana halnya dalam pengembangan teknologi antariksa, kemampuan terutama SDM dalam aplikasi teknologi antariksa perlu terus ditingkatkan. Hal ini diperlukan untuk terus dapat meningkatkan kualitas dan diversifikasi aplikasi dari teknologi antariksa yang mengalami kemajuan yang sangat pesat, tetapi sekaligus mengalami keusangan (*obsolete*) yang cepat. Dalam konteks ini, India, walaupun telah mempunyai kemampuan SDM yang cukup besar juga terus mengembangkan kemampuan SDM dalam aplikasi teknologi antariksa. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah SDM dalam aplikasi teknologi antariksa yang mencapai 80 orang per tahun dan jumlah waktu 40 persen keusangan yang disebabkan pengrusakan teknologi, yang masih difokuskan pada aplikasi SDM dalam bagian aplikasi berbasis satelit (80 orang) terus ditingkatkan. Hal ini diperlukan untuk terus dapat meningkatkan kualitas dan diversifikasi aplikasi dan teknologi antariksa yang mengalami kemajuan yang sangat pesat, tetapi sekaligus mengalami keusangan (*obsolete*) yang cepat. Dalam konteks ini, India, walaupun telah mempunyai kemampuan SDM yang cukup besar juga terus

walaupun telah mempunyai kemampuan SDM yang cukup besar juga terus mengembangkan kemampuan SDM yang cukup besar juga terus

diselenggarakan Pusat Penelitian dan Pengembangan Antariksa selama ini yang masih difokuskan pada aplikasi teknologi, bagian terbesar berasal dari India (80 orang).

Dari uraian tersebut di atas, jelas bahwa peningkatan kemampuan SDM yang sistematis adalah mutlak untuk mengatasi ketertinggalan Indonesia dalam kemajuan teknologi antariksa dan sekaligus untuk meningkatkan kualitas dan diversifikasi aplikasi teknologi antariksa untuk kesejahteraan masyarakat. Upaya yang sistematis dalam peningkatan kemampuan SDM ini, antara lain dapat ditempuh melalui pembangunan dan pengoperasian pusat pendidikan dan pelatihan regional di Indonesia sebagai simpul dari Pusat di Dehra Dun. Sebagaimana halnya Pusat di Dehra Dun yang telah memberikan peluang besar dan telah dimanfaatkan India dalam meningkatkan kemampuan SDM India dalam berbagai aplikasi teknologi antariksa, pusat pendidikan dan pelatihan apabila dibangun di Indonesia juga akan memberikan peluang besar untuk peningkatan kemampuan SDM Indonesia. Tentu saja, mengingat keterbatasan kemampuan Indonesia sebagai tuan rumah, ruang lingkup kursus pelatihan mungkin akan lebih kecil dari kursus pelatihan yang diselenggarakan oleh Pusat di Dehra Dun. Selain itu, untuk jangka menengah pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia belum dimaksudkan untuk sekaligus sebagai wahana bagi pemasaran teknologi antariksa yang dihasilkan Indonesia yang belum tentu dapat menandingi teknologi antariksa dari negara-negara lain di kawasan Asia-Pasifik. Oleh karena itu, kepentingan terhadap perlunya pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia semata-mata dimaksudkan untuk peningkatan kemampuan SDM dan perluasan kerja sama dengan negara-negara lain sebagai bagian dari upaya "*outsourcing*" untuk peningkatan kegiatan antariksa di Indonesia.

#### **4.2. Upaya Yang Perlu Dilakukan Indonesia Sebagai Tuan Rumah**

Upaya yang wajib dilakukan oleh setiap negara yang menjadi tuan rumah bagi pusat pendidikan dan pelatihan sebagai simpul dari Pusat yang ada di Dehra Dun sebenarnya belum ditetapkan ataupun diatur secara lengkap dalam Persetujuan Pendirian Pusat, 1995. Dalam Persetujuan tersebut hanya menyatakan sesuai dengan Pasal I ayat 1, Pasal -VII ayat 2, dan Pasal IX ayat 3, bahwa Pusat akan dikembangkan menjadi suatu jaringan dan simpul-simpul, pembangunan simpul didasarkan pada petunjuk dan arahan Dewan Pelaksana, dan Pusat harus menandatangani Perjanjian-perjanjian Tuan Rumah dengan negara yang menjadi tuan rumah bagi simpul.

Hingga saat ini, belum satupun simpul dari Pusat yang telah dibangun. Aturan yang lengkap untuk pembangunan simpul juga belum ditetapkan oleh Dewan Pelaksana. RRC yang belum menandatangani Persetujuan Pendirian Pusat 1995, pada Sidang Ke-44 Komite Antariksa PBB untuk Maksud Damai (United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space-UNCOPUOS) di Wina, Juni 2001 telah mengusulkan agar Pusat dikembangkan sebagai suatu jaringan dari simpul-simpul dan semua simpul mempunyai kedudukan hukum yang sama dan beroperasi sesuai dengan petunjuk dan arahan Dewan Pelaksana. RRC juga menambahkan bahwa Sekretariat dari Pusat haruslah berpindah-pindah (berotasi) untuk periode waktu tertentu di antara tuan rumah bagi simpul-simpul.

Apabila ada negara yang mengusulkan diri sebagai tuan rumah bagi suatu simpul, dapat diyakini bahwa Dewan Pelaksana akan segera menetapkan aturan untuk pendirian simpul tersebut. Namun, aturan untuk pendirian simpul tersebut nampaknya sulit bahkan tidak mungkin untuk mengakomodasikan usulan RRC tersebut di atas. Adalah kurang rasional apabila simpul yang dibangun mempunyai kedudukan hukum yang sama dengan Pusat di Dehra Dun dan sekaligus kurang menghargai upaya-upaya Pemerintah India selama ini dalam dukungannya yang besar untuk pelaksanaan fungsi Pusat Selain itu, Sekretariat Pusat yang berotasi adalah kurang "*cost effective*". Kesenambungan dan kelancaran penyelenggaraan fungsi Sekretariat kurang tejamin, karena sesuai dengan Pasal IX ayat 5, Persetujuan, staf pendukung (termasuk staf keamanan) yang diperlukan Pusat harus disediakan dan menjadi tanggung jawab negara tuan rumah bagi Pusat.

Walaupun aturan belum ditetapkan, upaya-upaya yang dipersyaratkan untuk dilakukan oleh tuan rumah bagi simpul adalah kurang lebih sama dengan komponen-komponen upaya yang telah dilakukan oleh Pemerintah India dalam mendukung penyelenggaraan fungsi Pusat Perbedaannya hanya terletak pada muatan dan masing-masing komponen sesuai dengan ruang lingkup fungsi dari simpul. Dengan mengacu pada Persetujuan Pusat dan praktek-praktek yang telah dilakukan oleh unsur-unsur Pemerintah India yang terkait **untuk memajukan** Pusat sebagaimana dituangkan dalam Butir 3.3 ,  
aptilaZ^S

menjadi tuan rumah bagi simpul harus dapat dan mampu :

- a. menyediakan fasilitas fisik (gedung, mess/asrama, kantor, ruang kelas, pengolahan data, peipustakaan, dlsb.) untuk penyelenggaraan kursus pelatihan;
- b. menyediakan ahli Indonesia sebagai Direktur dari simpul yang akan bekeija paling sedikit untuk 5 tahun (3 tahun perioda pertama dan 2 tahun perioda tambahan);
- c. menyediakan personil/staf termasuk staf keamanan untuk penyelenggaraan fiingsi simpul;
- d. mencari dan menyediakan tenaga pengajar dari Indonesia atau dari luar negeri dengan keahlian sesuai dengan kebutuhan sitabus/kurikulum kursus pelatihan yang telah ditetapkan oleh Dewan pelaksana.
- e. menyebarkan leaflet yang memuat kursus pelatihan yang akan diselenggarakan Simpul termasuk persyaratan kepada semua negara di kawasan Asia-Pasifik, bahkan mungkin kepada negara-negara di kawasan lainnya dalam rangka pendaftaran peserta;
- f. menseleksi peserta berdasarkan persyaratan yang telah dimuat dalam leaflet (butir e. di atas);
- g\* memberitahukan dan meminta kepada semua perwakilan Indonesia di negara-negara peserta yang telah terseleksi untuk dapat memberikan visa masuk Indonesia bagi peserta tersebut;
- h. merintis dan mengembangkan keija sama dengan badan-badan regional dan internasional serta institusi-institusi terkait dari negara-negara lain dalam

- penyelenggaraan bersama ataupun perolehan bantuan dana untuk penyelenggaraan fungsi Simpul;
- i. menyediakan dana (termasuk perolehan dana bantuan dari badan-badan regional dan internasional serta institusi-institusi terkait) untuk pembiayaan penyelenggaraan fungsi Simpul, meliputi antara lain gaji Direktur dan staf Simpul, upah tenaga pengajar (mungkin termasuk tiket pesawat terbang pp bagi tenaga pengajar dari luar negeri), dan tiket pesawat terbang pp bagi peserta yang terseleksi dari luar negeri, serta biaya hidup, tour lokal dan uang buku bagi seluruh peserta yang terseleksi;
  - j. melakukan evaluasi "*feedback*" yang diperoleh dari peserta yang telah menyelesaikan kursus pelatihan;
  - k. membangun website bagi Simpul yang memuat informasi tentang Simpul dan dapat diakses oleh semua pihak yang berkepentingan.

Kewajiban tuan rumah bagi simpul adalah cukup besar. Terlebih lagi bagi tuan rumah untuk Pusat. Hal ini sejalan dengan persyaratan yang ditetapkan PBB (dJi.i. UNOOSA) pada awal tahun 90-an, bahwa setiap negara yang mencalonkan diri sebagai tuan rumah bagi Pusat harus dapat menyediakan dana sebesar US\$6,500,000 untuk keperluan pembangunan fasilitas penyelenggaraan kursus pelatihan untuk 5 tahun pertama. Dalam hal ini, pada tahun 1992 Indonesia pernah mencalonkan diri sebagai tuan rumah bagi Pusat. Namun setelah melalui pengkajian yang mendalam tentang manfaat yang akan diperoleh dibandingkan dengan kewajiban yang harus dipikul, Indonesia kemudian pada tahun 1994 memutuskan untuk menarik diri dan calon tuan rumah. Dalam kenyataannya, biaya untuk pembangunan fasilitas lebih besar dan US\$6,500,000. Sebagaimana disebutkan pada butir 3.3.2, Pemerintah India untuk fasilitas dimaksud telah mengeluarkan dana sebesar US\$7,8 juta dan untuk keperluan kursus pelatihan dan administrasi sebesar US\$4 juta. Tentu saja, kewajiban tuan rumah bagi simpul tidaklah sebesar bagi Pusat, dan kemungkinan Indonesia akan mampu menanggung kewajiban yang dipersyaratkan dan memperoleh manfaat sebagai tuan rumah bagi simpul.

#### **4.3. Kemampuan Indonesia Sebagai Tuan Rumah Bagi Simpul Dalam Memenuhi Kewajibannya**

Sebagaimana dikemukakan pada butir 4.1, Indonesia melalui instansi- instansi terkait telah mempunyai kemajuan dan kemampuan yang cukup memadai dalam aplikasi teknologi antariksa, seperti penginderaan jauh dan satelit komunikasi. Sedangkan dalam teknologi antariksa masih sangat rendah. Dengan mempertimbangkan kemampuan ini dan upaya yang menjadi tanggung jawab tuan rumah bagi simpul (butir 3.3.2), maka pusat pendidikan dan pelatihan difokuskan pada aplikasi penginderaan jauh dan aplikasi satelit komunikasi.

Berdasarkan pengalaman dari pusat-pusat pendidikan dan pelatihan tingkat regional dan internasional serta PBB (d.h.i. UNOOSA) dalam

Berbagai institusi di Indonesia telah melakukan litbang aplikasi penginderaan jauh. Instansi-instansi yang cukup menonjol ialah LAPAN, BAKOSURTANAL dan BPPT. Ketiga instansi ini juga telah melakukan kursus-kursus pelatihan tingkat nasional. Bahkan pada tahun 1987, LAPAN bekerjasama dengan UNOOSA dalam rangka pelaksanaan United Nations Space Applications Programme (UNSAP) telah menyelenggarakan kursus pelatihan tingkat nasional dalam aplikasi penginderaan jauh untuk hidrologi dan sumber daya air di Kantor LAPAN selama 4 bulan. Pembiayaan untuk penyelenggaraan kursus pelatihan ini ditanggung bersama oleh Pemerintah RI (LAPAN) dan UNOOSA. Biaya transportasi, akomodasi, makan, minum, biaya hidup, tour lokal dan bahan-bahan untuk kursus pelatihan ditanggung bersama antara LAPAN dan UNOOSA, sedangkan tiket pesawat terbang bagi peserta dari luar negeri (dari negara asal ke Indonesia, pp) sepenuhnya ditanggung oleh UNOOSA.

Selain ketiga instansi tersebut di atas, perguruan tinggi seperti UGM, Institut Pertanian Bogor (IPB), Institut Teknologi Bandung (ITB) dan Universitas Indonesia (UI) telah memasukan aplikasi penginderaan jauh dalam kurikulum pendidikan S1. Bahkan UGM melalui pusatnya yaitu Pusat Pendidikan Interpretasi Data Satelit (PUSPICS) telah mampu mendukung pendidikan S1, S2 dan S3 dalam aplikasi-aplikasi tertentu penginderaan jauh. PUSPICS bekerjasama dengan BAKOSURTANAL dan ITC sejak tahun 1985 dan kemudian ditambah

in dalam aplikasi penginderaan jauh telah dilakukan oleh peneliti-peneliti satelit komunikasi. Penelitian-penelitian ini dituangkan dalam Tabel 1.1. Selain itu, penginderaan jauh telah diterapkan di 12 negara. Penginderaan jauh juga telah diterapkan dalam program-program umum (*public domain*) di mana-mana. Selain itu, penelitian-penelitian dan pelatihan di bidang ini oleh pemerintah telah dilaksanakan di pusat-pusat pendidikan

yang mempunyai peluang untuk mengikuti kursus pelatihan dan analisis data berikut

lagi dengan *Regional Space Applications Programme* -ESCAP (RESAP-ESCAP) sejak tahun 1995 telah menyelenggarakan kursus-kursus pelatihan tingkat kawasan Asia-Pasifik dalam aplikasi penginderaan jauh untuk perencanaan pembangunan yang berkelanjutan. Setiap tahunnya, kursus yang berlangsung di PUSPICS, UGM, Yogyakarta tidak hanya diikuti oleh peserta dari Indonesia, tetapi juga dari negara lain di kawasan Asia-Pasifik. Biaya penyelenggaraan kursus dan peserta berupa biaya operasional, akomodasi, hotel/penginapan, uang saku dan kesehatan serta biaya perjalanan peserta dari negara asal ke Yogyakarta, p.p ditanggung bersama oleh Pemerintah Indonesia dan ESCAP/UNDP. Pemerintah RI, melalui PUSPICS dan BAKOSURTANAL, telah menanggung sekitar US\$40,000 untuk penyelenggaraan setiap kursus yang diikuti bagi 20 peserta, di antaranya paling sedikit 8 peserta Indonesia dengan rincian US\$30,000 untuk biaya hidup, tour lokal dan kesehatan 20 peserta dan US\$10,000 untuk tenaga pengajar dan administrasi. Pihak ITC terlibat dalam pengembangan silabus dan tenaga pengajar yang dibiayai oleh ITC. Berdasarkan kemampuan yang dimilikinya ini, PUSPICS pada pertemuan antardepartemen di Kantor LAPAN, Jakarta tahun 1996 telah meminta agar Pemerintah Indonesia dapat mempertimbangkan untuk mengajukan PUSPICS sebagai simpul dari Pusat di Dehra Dun. Dalam kenyataannya, Indonesia sampai dengan saat ini belum menindaklanjuti permintaan PUSPICS tersebut.

Dengan melihat kemampuan teknis dan pengalaman Indonesia melalui instansi terkait, jelas bahwa Indonesia dengan terus memelihara kerja sama dengan badan-badan regional dan internasional (UNOOSA, ITC dan RESAP- ESCAP/UNDP) mampu sebagai tuan rumah bagi pusat pendidikan dan pelatihan dalam aplikasi penginderaan jauh. Bahkan kemampuan teknis ini akan lebih besar apabila dapat dijalin kerja sama dengan badan-badan regional dan internasional lainnya. Yang mungkin masih perlu dipertanyakan ialah beban biaya untuk peserta dan administrasi.

Dalam perkiraan dana untuk penyelenggaraan kursus pelatihan jangka panjang (9 bulan) dan kursus pelatihan jangka pendek (2 bulan), tentu akan digunakan data pembiayaan oleh Pusat di Dehra Dun dan PUSPICS. Berdasarkan pembiayaan Pusat di Dehra Dun (butir 3.3.2) dan PUSPICS (butir 4.3) setelah diolah, perbandingan pembiayaan oleh masing-masing pusat untuk komponen tertentu penyelenggaraan kursus ditunjukkan dalam Tabel 2.

TABEL 2 : PEMBIAYAAN PUSAT DI DEHRA DUN DAN PUSPICS YANG MENJADI TANGGUNG JAWAB MASING-MASING PEMERINTAH

NO.	KOMPONEN BIAYA	PUSAT DI DEHRA DUN	
		PUSAT DI DEHRA DUN	PUSPICS
1.	Biaya untuk setiap peserta per kursus	US\$2,800 (9 bulan)	US\$1,500 (4 bulan)
2.	Biaya tenaga pengajar/instruktur per kursus	US\$20,000 (9 bulan)	US\$10,000 (termasuk administrasi, 4 bulan)
3.	Biaya keseluruhan per kursus singkat	US\$25,000 (2 bulan)	Belum pernah

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa besarnya biaya untuk setiap komponen yang sama oleh Pusat di Dehra Dun sedikit lebih kecil dari PUSPICS. Perbedaan ini, berdasarkan informasi dari peserta kursus, disebabkan dana yang diberikan oleh Pemerintah India melalui Pusat untuk biaya hidup sedikit lebih kecil dibandingkan dengan yang diberikan oleh Pemerintah RI melalui PUSPICS. Demikian pula halnya dengan pembiayaan untuk tenaga pengajar/instruktur kursus. Seringkali peserta dari negara-negara tertentu harus dibantu oleh pemerintahnya sekitar US\$50 s.d. US\$100 per bulan. Mengingat bahwa dana yang diberikan oleh Pemerintah RI bagi peserta dan tenaga pengajar adalah lebih wajar, maka apabila Indonesia menjadi tuan rumah bagi simpul, maka Pemerintah RI akan dibebani US\$92,500 per kursus untuk 20 peserta dengan rincian US\$67,500 untuk peserta dan US\$25,000 tenaga pengajar dan administrasi. Untuk penyelenggaraan kursus pendek, Pemerintah RI akan memanfaatkan pengalaman Pusat di Dehra Dun, yaitu akan menanggung biaya untuk setiap kursus untuk 20 peserta sebesar US\$25,000.

Pusat pendidikan dan pelatihan sebagai simpul dari Pusat di Dehra Dun yang akan diusulkan untuk didirikan di Indonesia diharapkan, pada beberapa tahun pertama, dapat menyelenggarakan 1 kali kursus pelatihan jangka panjang (9 bulan) dengan 20 peserta (8 peserta dari Indonesia) dan 1 kali kursus pelatihan jangka pendek (2 bulan) dengan 20 peserta (8 peserta dari Indonesia). Untuk itu, Pemerintah RI akan menanggung biaya sebesar US\$112,500. Biaya ini dianggap masih wajar, mengingat didalamnya termasuk peningkatan kemampuan SDM Indonesia dalam aplikasi teknologi antariksa bagi kesejahteraan masyarakat.

Kewajiban-kewajiban lain bagi Indonesia menyangkut pengelolaan simpul dengan “cost-effective”. Dibarengi dengan tekad untuk meningkatkan kemampuan Indonesia di bidang keantariksaan, antara lain melalui simpul ini, maka tentu

tenaga ahli Indonesia jelas mampu untuk menyelenggarakan kewajiban-kewajiban tersebut.

#### 4.4. Perbandingan Antara Manfaat dan Kewajiban Indonesia

Hasil analisis, sebagaimana dimuat dalam butir 4.3., menunjukkan bahwa pada prinsipnya Indonesia mampu memenuhi kewajibannya sebagai tuan rumah bagi pusat pendidikan dan pelatihan yang merupakan simpul dari Pusat Namun demikian, apabila manfaatnya baik yang *tangible* maupun yang *intangibile* lebih kecil dari “costs ” yang harus ditanggung Indonesia dalam memenuhi kewajiban tersebut, maka sudah jelas Indonesia tidak perlu mengajukan diri sebagai tuan rumah bagi pusat dimaksud. Manfaat yang akan dikenali di sini tentu berada dalam konteks bahwa pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia dalam jangka menengah (5.tahun pertama) difokuskan pada penyelenggaraan kursus pelatihan dan workshops dalam pemanfaatan penginderaan jauh.

Adapun manfaat yang akan diperoleh meliputi:

- a. Untuk setiap tahunnya, paling sedikit 8 peneliti/dosen perguruan tinggi Indonesia akan memperoleh pengetahuan teknis secara mendalam dan komprehensif, melalui kursus pelatihan *long term post graduate training course*, dalam pemanfaatan penginderaan jauh untuk keperluan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.
- b. Untuk setiap tahunnya, juga paling sedikit 8 peneliti (*engineers* dan *social scientists*) Indonesia akan memperoleh pengetahuan praktis, melalui *short term training course/workshop*, dalam berbagai aspek yang terkait pemanfaatan penginderaan jauh untuk pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.
- c Dengan semakin meningkatnya kemampuan baik kuantitas maupun kualitas Indonesia, melalui kursus pelatihan yang diselenggarakan pusat pendidikan dan pelatihan dimaksud, akan memberikan dampak yang cukup besar untuk terintegrasinya secara nyata upaya pemanfaatan penginderaan jauh yang dilakukan Indonesia dalam pembangunan sosio-ekonomi bangsa.
- d. Kerja sama dengan negara-negara lain merupakan salah satu prasyarat untuk mencapai kemajuan dan meningkatkan kemampuan di bidang keantariksaan, dan kerja sama antara Indonesia dengan negara-negara lain akan dapat dirintis dan dikembangkan melalui pusat pendidikan dan pelatihan dimaksud.
- e. Pusat di Dehra Dun, sebagaimana dilihat dari jumlah peserta yang dinyatakan dalam Tabel 1, selama ini telah dimanfaatkan sebesar-besarnya oleh negara-negara di kawasan Asia Selatan seperti Bangladesh (19 orang),

Bhutan (7 orang), Nepal (25 orang), dan Sri Lanka (18 orang), sehingga pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia juga dengan sendirinya dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya oleh negara-negara ASEAN. Hal ini tentu akan mendukung peningkatan program yang dicanangkan oleh ASEAN *Subcommittee on Space Technology and Applications*.

- f. Pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia sebagai simpul dari Pusat di Dehra Dun tentu juga akan Berafiliasi ke PBB. Dalam hal ini, PBB melalui UNOOSA akan membantu dan sekaligus mendorong organisasi dan badan regional dan internasional yang terkait untuk bekejasama dengan pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia yang dapat memperkenalkan Indonesia di bidang keantariksaan dan memberikan dampak yang pada gilirannya menguntungkan bagi pelaksanaan program Indonesia di bidang keantariksaan.

Manfaat tersebut di atas seperti manfaat dalam kemampuan SDM dapat diukur besarnya dalam uang. Melalui pusat pendidikan dan pelatihan di Indonesia, akan diperoleh setiap tahunnya peningkatan kemampuan 16 peneliti (8 peneliti melalui *long term postgraduate training course* dan 8 peneliti *short term training course/workshop*). Tentu saja peningkatan kemampuan SDM ini dapat ditempuh melalui alternatif lain, yaitu mengikutsertakan keseluruhannya dalam *training courses/workshops* yang diselenggarakan Pusat di Dehra Dun setiap tahunnya. Sesuai dengan kewajiban, Pusat di Dehra Dun setiap tahunnya hanya akan dapat menerima 4 peneliti (2 peneliti melalui *long term post graduate training course* dan 2 peneliti melalui *short term training course/workshop*). Sedangkan 12 peneliti lainnya tetap dapat mengikuti *training course* pada Pusat di Dehra Dun atas biaya Indonesia sendiri. Dengan menggunakan standar biaya yang digunakan Pusat di Dehra Dun, sebagaimana dinyatakan dalam butir 3.3.2.) biaya untuk 12 peneliti ini tidak kurang dari US\$90,000 (tiket pesawat terbang Indonesia-India, pp., *course fee*, biaya hidup, *tour local*, dan uang buku). Memang, jika dibandingkan dengan beban yang harus ditanggung Indonesia sebagai tuan rumah untuk pusat pendidikan dan pelatihan sebesar US\$ 112,500 masih terdapat perbedaan sebesar US\$22,500. Perbedaan ini (sebagai costs) akan jauh lebih kecil dari manfaat lain (sulit diukur dalam uang) yang diperoleh Indonesia. Jadi jelas kewajiban yang menjadi beban bagi Indonesia akan lebih kecil dari manfaat yang akan diperoleh.

## 5. KESIMPULAN

Memperhatikan hasil keseluruhan analisis pada Bab 4, maka Indonesia seyogyanya mempertimbangkan untuk mengajukan diri menjadi tuan rumah bagi pembangunan dan pengoperasian pusat pendidikan dan pelatihan sebagai simpul dari Pusat di Dehra Dun, India. Manfaat yang diperoleh Indonesia akan sangat berguna dalam peningkatan kemampuan SDM dan kemajuan keantariksaan

nasional. Pusat pendidikan dan pelatihan akan menyelenggarakan kursus pelatihan, pada awalnya, dalam pemanfaatan penginderaan jauh.

Dalam pembangunan dan pengoperasian pusat pendidikan dan pelatihan dimaksud, Indonesia perlu memberikan perhatian serius terhadap berbagai hal dan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Fasilitas yang diperlukan untuk pembangunan dan pengoperasian menggunakan fasilitas yang ada pada berbagai instansi dan perguruan tinggi di Indonesia, seperti, LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT, PUSPICS-UGM, ITB, IPB, dan UI;
- b. Koordinasi yang ketat di antara instansi tersebut pada butir a. di atas, Kantor Meneg Ristek, Dep. Pendidikan Nasional dan Deplu sangat diperlukan;
- c. Sesuai dengan tugas dan fungsinya serta sekaligus sebagai instansi yang mewakili Indonesia dalam Dewan Pelaksana Pusat di Dehra Dun, India, LAPAN bertindak sebagai koordinator teknis dalam pembangunan dan pengoperasian pusat pendidikan dan pelatihan dimaksud;
- d. Penyelenggaraan kursus-kursus pelatihan, pada awalnya, berlangsung di PUSPICS-UGM, dan sesuai dengan perkembangannya juga instansi-instansi terkait lainnya;
- e. Menyusun usulan (proposal) resmi Indonesia sebagai tuan rumah untuk pusat pendidikan dan pelatihan dimaksud kepada Dewan Pelaksana Pusat di Dehra Dun;
- f. Bersamaan dengan butir e. di atas, Indonesia (i) menjajaki kemungkinan kerja sama antara pusat pendidikan dan pelatihan dimaksud dengan berbagai badan/wadah kerja sama regional dan internasional terkait, antara lain ITC, RESAP-ESCAP/UNDP, UNOOSA, dan European Space Agency (ESA);
- g. Mempersiapkan personil/staf meliputi calon Direktur dan staf pusat pendidikan dan pelatihan dimaksud.

Berdasarkan pengalaman pembangunan dan pengoperasian Pusat di Dehra Dun, diperkirakan proses persetujuan oleh Dewan Pelaksana Pusat di Dehra Dun sejak dari pengajuan usul oleh Indonesia akan memakan waktu 2 tahun. Dalam kurun waktu 2 tahun ini, Indonesia masih dapat mempersiapkan segala sesuatunya yang diperlukan, seperti perjanjian dengan tuan rumah Indonesia (*host country agreement*).

## **DAFTAR RUJUKAN**

1. Alfred Sitindjak, Euis Susilawawati, *Analisis Kebijakan Indonesia Dalam Menyikapi Usulan RRC tentang Pembentukan Pusat Pendidikan di RRC yang serupa dengan Centre For Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific di India*, Publikasi Ilmiah LAPAN, 2001, ISBN:979- 8554-43-4
2. Alfred Sitindjak, *Analisis Tentang Manfaat dan Konsekuensi Pengesahan Perjanjian Pembangunan-Pusat Pendidikan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Antariksa di Asia dan Pasifik-Berafiliasi pada PBB*, bahan pembahasan pada rapat antardepartemental, Jakarta, 4 Nopember 1997.
3. CSSTEAP (AFFILIATED TO THE UNITED NATIONS), *Background Document For<sup>st</sup> Governing Board Meeting; April 25, 2002, CSSTEAP Conference Hall, URS Campus, Dehra Dun, India*
4. United Nations, *Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, General Assembly Official Records Fifty-sixth Session Supplement No. 20 (A/56/20), New Yoik 2001.
5. United Nations ESCAP, *Training Course on the Integrated Use of Remote Sensing and Geographical Information System for Coastal Zone Management, Indonesia* STAS Newsletter, Vol 17, No. 4, April 2000.