

# PENGARUH LITBANG, INDUSTRI DAN PERGURUAN TINGGI TERHADAP MINAT GENERASI MUDA BEKERJA DI SEKTOR KEANTARIKSAAN DENGAN PENDEKATAN TRIPLE HELIX NETWORK

## THE EFFECT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D), INDUSTRIAL AND HIGHER EDUCATION TOWARDS INTEREST OF YOUNG GENERATIONS WORK IN SPACE SECTOR WITH THE TRIPLE HELIX NETWORK APPROACHES

Intan Perwitasari<sup>1\*</sup>, Agil Sutrisnanto<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Peneliti Kebijakan Kedirgantaraan, <sup>2</sup> Fungsional Umum  
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)

---

### INFO ARTIKEL

Naskah Masuk : 12/6/2014  
Naskah Direvisi : 18/8/2014  
Naskah Diterima : 11/5/2015

#### Keywords:

*actors of science and technology,  
human resources,  
interest in work,  
space education and mindedness,  
partial least squares metode (pls),  
triple helix network*

#### Kata Kunci:

pelaku iptek,  
sumber daya manusia,  
minat bekerja,  
pendidikan dan kepedulian  
keantariksaan,  
metode *partial least squares* (pls),  
*triple helix network*.

---

### ABSTRACT

*Partnership in human resource development can not be separated from the role of aerospace science and technology actors through space education and mindedness. The partnership aims to reduce lag of technology in the industry, R & D and higher education. One of the strategic issues in human resources elements is low interest of young people to work in space sector. With reference to the concept of an ideal partnership R & D in the National Innovation System, then the question is how effective the role of actors in science and technology in growing interest of young generation amid human resource needs encouragement and regeneration. This study aimed to analyze that the effect of relationship variables of R & D, industry and higher education to the interest of the young generation in Indonesia space sector. The method of analysis used was Partial Least Square (PLS), by taking a sample of 139 respondents conducted in four universities with purposive sampling method and triple helix network analysis. Results of treatment with SmartPLS is no positive effect variable space research, space industry, higher education to interest in the young generation. It is caused by low coordination between space research, space industry and higher education to built capacity building in joint research. Space research likes LAPAN has been given mandate to build space education, and to be a design center of space technology for industry.*

---

### SARI KARANGAN

Kemitraan dalam pengembangan SDM tidak lepas dari peran pelaku iptek kedirgantaraan melalui pendidikan dan kepedulian keantariksaan. Kemitraan tersebut bertujuan mengurangi kesenjangan penguasaan teknologi di industri, lembaga litbang dan perguruan tinggi. Salah satu isu strategis dalam unsur SDM adalah rendahnya minat generasi muda untuk bekerja di sektor keantariksaan. Dengan mengacu pada konsep ideal kemitraan penelitian dan pengembangan (litbang) dalam Sistem Inovasi Nasional, maka yang menjadi pertanyaan adalah seberapa efektif peran pelaku iptek tersebut dalam menumbuhkan minat generasi muda di tengah dorongan kebutuhan SDM dan regenerasi.

\* Corresponding author.  
E-mail address: [intanperwita@gmail.com](mailto:intanperwita@gmail.com)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh hubungan variabel lembaga litbang, variabel industri, dan variabel perguruan tinggi terhadap minat generasi muda keantariksaan di Indonesia. Metode analisis yang digunakan adalah *Partial Least Square (PLS)*, dengan mengambil sampel 139 responden dilakukan di empat universitas dengan metode *purposive sampling* dan pendekatan *triple helix network*. Hasil dari pengolahan dengan Smart PLS adalah tidak ada pengaruh positif variabel lembaga litbang keantariksaan, industri keantariksaan, perguruan tinggi terhadap minat generasi muda. Hal ini didorong dengan masih lemahnya hubungan di antara litbang-industri dan perguruan tinggi dalam hal peningkatan pembangunan kapasitas melalui kerjasama riset. Litbang LAPAN memiliki mandat untuk membangun pendidikan formal keantariksaan dan menjadi pusat desain teknologi keantariksaan bagi industri.

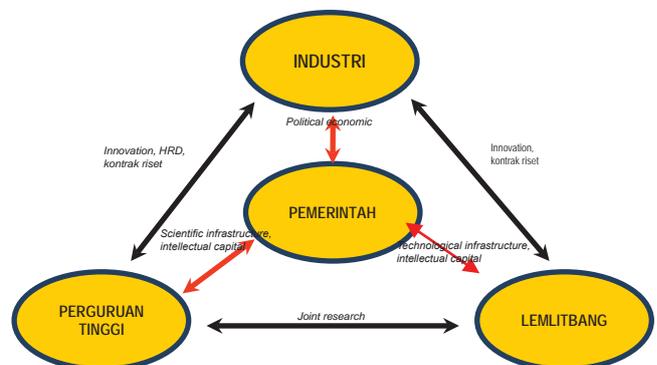
@ Warta KIML Vol. 13 No 1 Tahun 2015:29-42

## 1. PENDAHULUAN

Konsepsi Kedirgantaraan Nasional, melalui rekomendasi Dewan Penerbangan dan Antariksa Nasional (DEPANRI, 1998), menempatkan sumber daya manusia (SDM) sebagai salah satu unsur kedirgantaraan yang wajib dikembangkan untuk terwujudnya kemampuan mandiri yang berkualitas dan unggul dalam pengembangan semua aspek kedirgantaraan yang meliputi ilmiah teknis, politik dan hukum, dan manajemen (LAPAN, 2010). Hal senada merupakan peran strategis SDM yakni dalam Peraturan Presiden Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025, menempatkan SDM sebagai salah satu elemen untuk mencapai strategi pelaksanaan MP3EI yakni dengan memperkuat kemampuan SDM dan iptek nasional untuk mendukung pengembangan program utama di setiap koridor ekonomi. Kemitraan dalam pengembangan SDM tidak lepas dari peran pelaku iptek kedirgantaraan yakni: pemerintah, lembaga litbang, industri serta lembaga pendidikan, melalui pendidikan dan kepedulian keantariksaan (*space education and space mindedness*). Menurut Menteri Riset dan Teknologi, interaksi antara perguruan tinggi, pemerintah dan industri dapat digambarkan dengan istilah “*triple helix*” atau “ABG” (*Academia, Business, Government*).

Dalam *triple helix network* digambarkan kemitraan di antara jejaring iptek dalam mendukung sistem inovasi nasional yakni lembaga litbang, pemerintah, industri dan perguruan tinggi (lihat Gambar 1-1). Peran pemerintah sebagai regulator memberikan dukungan berupa: (i) *political economy* pada lingkungan industri; (ii) penyediaan teknologi dan infrastrukturnya,

dan modal intelektual (*intellectual capital*) pada lembaga litbang; dan (iii) dukungan bagi dunia penelitian, infrastruktur dan *intellectual capital* pada lembaga pendidikan. Kemitraan di antara industri dan lembaga pendidikan adalah berupa inovasi, pengembangan sumber daya manusia dan kontrak riset, sedangkan kemitraan industri dengan lembaga litbang adalah dalam hal pengembangan inovasi dan kontrak riset. Kemitraan yang terbentuk antara lembaga pendidikan (perguruan tinggi) dengan lembaga litbang adalah *joint research*. Kemitraan tersebut bertujuan untuk mengurangi adanya kesenjangan (gap) penguasaan teknologi di industri, lembaga litbang dan industri.



Sumber: Raharjo, T (2010)

**Gambar 1.** Konsep Ideal R&D IPTEK dalam Framework Sistem Inovasi Nasional

Salah satu isu strategis dalam unsur SDM keantariksaan nasional adalah rendahnya minat generasi muda untuk bekerja di sektor keantariksaan. Dengan mengacu pada konsep ideal kemitraan R&D dalam Sistem Inovasi Nasional, maka yang menjadi pertanyaan adalah seberapa efektif peran pelaku iptek tersebut dalam

menumbuhkan minat generasi muda di tengah dorongan kebutuhan SDM dan regenerasi di PT Dirgantara Indonesia, lembaga litbang seperti LAPAN dan BPPT. Peran perguruan tinggi sebagai pencipta SDM keantariksaan sangat penting karena lembaga sesuai pasal 7 ayat (1) dan (2) menurut UU No 18 Tahun 2002 berfungsi membentuk SDM ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek).

Demikian halnya dalam pengembangan SDM teknologi penerbangan dan tantangannya ke depan menjadi salah satu isu yang masih dibahas dalam Seminar DEPANRI tahun 2010 hingga sekarang terkait dengan Rekonstruksi Kebangkitan Industri Penerbangan Indonesia. Hal tersebut karena permasalahan terhadap SDM di bidang kedirgantaraan yakni rendahnya *intake* SDM penerbangan, dan salah satunya fakta-fakta kebutuhan di BPPT, LAPAN dan PT Dirgantara Indonesia (LAPAN, 2010) yang belum terpenuhi dan regenerasi. Isu rendahnya minat bekerja di sektor keantariksaan menjadi isu strategis dan menurut saran kebijakan strategis pembangunan kedirgantaraan nasional ke depan (DEPANRI, 2003 dalam LAPAN, 2011) terkait SDM direkomendasikan: (i) perlu disediakan secara sistematis tenaga-tenaga ahli kedirgantaraan serta perlu ditumbuhkannya minat kedirgantaraan melalui pendidikan tinggi, menengah, kejuruan teknologi kedirgantaraan, kegiatan olah raga serta swayasa kedirgantaraan; (ii) untuk mendorong minat generasi muda terhadap kedirgantaraan, perlu ditingkatkan apresiasi dan penghasilan para pelaku kedirgantaraan; (iii) agar menempatkan ahli-ahli kedirgantaraan yang tersedia di dalam kegiatan-kegiatan yang tepat serta mendapatkan apresiasi yang wajar; dan (iv) sosialisasi kedirgantaraan di kalangan pelajar sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi sangat kurang padahal ilmu pengetahuan kedirgantaraan berfungsi juga sebagai pemacu penguasaan sains dan teknologi secara umum. Tentunya saran rekomendasi DEPANRI tersebut perlu dikawal dalam pemenuhan SDM ke depan dengan survei atau penelitian terkait dengan penyelenggaraan keantariksaan nasional saat ini dan rencana ke depan. Dalam rekomendasi pada tahun 2003 tersebut juga perlu dievaluasi kembali praktek *space mindedness* minat bekerja di sektor keantariksaan saat ini. Peran sistem informasi melalui *space education* dan *space mindedness* perlu dievaluasi setiap tahunnya untuk memenuhi isu regenerasi *engineer*.

Di Amerika, isu terkait regenerasi juga mengemuka, ketika pada tahun 2003 diadakan

*National Space Education Workshop* dan survei untuk menggali opini tentang peran apa yang harus dilakukan oleh akademik, pemerintah dan industri. Hal ini didasarkan pada permasalahan rendahnya minat para lulusan di bidang ilmu pengetahuan dan rekayasa untuk bekerja di sektor keantariksaan. Pada tahun 2002, krisis tenaga kerja di industri keantariksaan (*aerospace industry*) di Amerika Serikat tidak hanya berlaku di industri di mana terjadi eksodus sebanyak 600.000 para peneliti dan perekayasa di sektor keantariksaan selama 13 tahun terakhir, dan diperkirakan pada tahun 2008 sebanyak 27 persen akan memasuki masa pensiun. Disampaikan oleh Perwitasari (2014), hal senada terjadi dalam kasus di Indonesia yaitu pada data migrasi pegawai PT. Dirgantara Indonesia (PT. DI) dari Tahun 1976-2011. PT. DI sebagai bagian industri keantariksaan nasional yang bergerak di bidang penerbangan, mengalami eksodus pegawai yang signifikan dari tahun awal pendirian sampai tahun 2000-an. Pada awal tahun pendirian PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio memiliki pegawai sebanyak 868 kemudian meningkat dengan penyerapan pegawai mencapai 15.570 pada tahun 1998. Namun demikian, permasalahan muncul ketika harus dilakukan kebijakan perumahan pegawai secara bertahap pasca krisis moneter tahun tahun 1999 sebanyak 5.000 pegawai, dan pada tahun 2003 sebanyak 6.831 pasca restrukturisasi dari IPTN menjadi PT. DI. Pada tahun 2011, jumlah pegawai yang tersisa sebanyak 4.180 pegawai. Selain dampak krisis moneter, pengurangan jumlah pegawai di PT. DI disebabkan karena terhentinya berbagai proyek di awal tahun 1980-an seperti CN-212, NBO-105, CN-235, dan kebijakan IMF tentang larangan produksi pesawat. Permasalahan SDM di PT. DI saat ini adalah pegawai yang akan memasuki usia pensiun dan keberlanjutan industri tersebut. Baik di Indonesia maupun di Amerika, konsekuensi jika dari kebijakan perumahan para pegawai yakni para *engineer* potensial adalah resiko *loss of intellectual capital* dan khususnya *transfer of knowledge* ke generasi berikutnya.

Terkait dengan keberadaan industri keantariksaan, penerbangan (kedirgantaraan) dan lembaga litbang seperti LAPAN maka minat publik terhadap bidang keantariksaan perlu ditanamkan dan dikembangkan. Bila masyarakat, terutama generasi muda, memiliki minat yang tinggi terhadap kedirgantaraan, maka hal ini akan mendukung terwujudnya kemandirian bangsa di bidang antariksa. LAPAN, sebagai lembaga yang bergerak

dalam bidang keantariksaan dan penerbangan memiliki kewajiban untuk menjaga minat masyarakat dalam bidang ini. Untuk itu, LAPAN melaksanakan berbagai program pengembangan minat di bidang kedirgantaraan. Program-program tersebut ditujukan untuk generasi muda, masyarakat umum, dan media massa (LAPAN, 2011). Perlunya penelitian survei ini adalah untuk mengetahui seberapa jauh minat mahasiswa saat ini untuk bekerja di sektor keantariksaan dan penerbangan di lingkungan industri keantariksaan dan lembaga litbang dan faktor-faktor yang mempengaruhi dari persepsi mereka melalui alat bantu kuesioner dan wawancara. Persepsi mahasiswa terbentuk di antaranya dipengaruhi peran informasi, *space education* and *space mindedness* yang ada saat ini sehingga perlunya mengevaluasi faktor dan variabel yang mempengaruhi pembentuk minat mahasiswa tersebut dalam memandang lembaga litbang, perguruan tinggi, dan industri.

Banyak faktor yang menjadi bahan pertimbangan generasi muda sebelum masuk ke dunia kerja. Pandangan terhadap dunia kerja dan pasar tenaga kerja menjadi fokus dalam penelitian ini. Berdasarkan teori *triple helix network*, dengan melihat peran dari lembaga litbang, industri dan perguruan tinggi, dan faktor pendorong minat bekerja, maka yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini adalah **bagaimana pengaruh faktor pendorong lembaga litbang, industri dan lembaga perguruan tinggi terhadap minat generasi muda bekerja di sektor keantariksaan di Indonesia**. Untuk mempermudah analisa terhadap permasalahan tersebut dengan terbatasnya dasar teori dan penelitian terdahulu digunakanlah *Partial Least Square* (PLS). Keunggulan PLS dianggap mampu menangani dua masalah serius yaitu (i) solusi yang tidak dapat diterima (*handmissible solution*), dan (ii) faktor yang tidak dapat ditentukan (*factor indeterminacy*) yaitu adanya lebih dari satu faktor yang terdapat dalam sekumpulan indikator sebuah variabel. PLS dianggap sesuai untuk dapat digunakan sebagai konfirmasi teori bahkan untuk membangun hubungan yang belum ada landasan teorinya atau untuk pengujian reflektif ataupun formatif. Objek penelitian ini adalah para mahasiswa di perguruan tinggi dengan latar belakang disiplin ilmu sains atau ilmu pengetahuan MIPA dan aeronautika. Teknik pengambilan sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* yang ditujukan bagi para mahasiswa yang institusinya pernah mengikuti kegiatan keantariksaan atau penerbangan seperti KOMURINDO dan program INSPIRE.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Minat

Kadarsah (2004) mengartikan bahwa minat merupakan kecenderungan individu untuk memusatkan perhatian kepada suatu obyek atau kegiatan yang berkaitan dengan dirinya yang diyatakan dalam bentuk tingkah laku. Bekerja adalah adanya kebutuhan yang harus dapat dipenuhi karena bekerja juga merupakan aktivitas baik fisik maupun mental yang pada dasarnya mempunyai tujuan mendapat kepuasan sehingga minat kerja dapat diartikan sebagai kecenderungan yang menetapkan pada diri individu untuk merasa senang dan tertarik pada aktivitas secara fisik, psikis, mental, dan sosial yang dilakukan atas kesadaran sendiri dengan tujuan memperoleh kepuasan, status, imbalan ekonomi, keuangan, dan makna hidup serta mengikat pada individu lain dan masyarakat. Minat kerja biasanya muncul pada saat seseorang memasuki masa remaja.

#### Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat

Berikut beberapa faktor yang mempengaruhi minat:

- 1). *The factor inner urge*: rangsangan dari dalam diri atau pembawaan yang sesuai dengan keinginan atau kebutuhan seseorang menimbulkan minat.
- 2). *The factor of social motive*: minat seseorang terhadap obyek atau suatu hal, selain dipengaruhi oleh dari faktor dari dalam diri manusia juga dipengaruhi oleh motif sosial.
- 3). *Emotional factor*: faktor perasaan dan emosi ini berpengaruh terhadap obyek.

Menurut Yuwono (2001), faktor-faktor yang mempengaruhi minat adalah : (i) kondisi pekerjaan, (ii) sistem pendukung, (iii) pribadi pekerja, dan (iv) semangat kerja, pandangan pekerja terhadap pekerjaan, kebanggaan memakai atribut bekerja, dan sikap terhadap pekerjaannya. Beberapa kondisi yang mempengaruhi minat adalah: (i) status ekonomi, (ii) pendidikan, dan (iii) tempat tinggal. Menurut Johanes yang dikutip oleh Walgito (1999:35), minat dapat digolongkan menjadi dua, yaitu minat intrinsik dan ekstrinsik. Minat intrinsik adalah minat yang timbulnya dari dalam individu sendiri tanpa pengaruh dari luar. Minat ekstrinsik adalah minat yang timbul karena pengaruh dari luar. Berdasarkan pendapat ini, minat intrinsik dapat timbul karena pengaruh sikap, persepsi, prestasi belajar, bakat, jenis kelamin, dan termasuk

juga harapan bekerja. Sedangkan minat ekstrinsik dapat timbul karena pengaruh latar belakang status sosial ekonomi orang tua, minat orang tua, informasi, lingkungan, dan sebagainya.

### **Kaitan Minat terhadap Keantariksaan atau *Space Mindedness***

*Space Mindedness* atau dikenal dengan pengembangan minat tentang keantariksaan diartikan sebagai berikut:

“*Space mindedness is a mental cultural framework, an understanding that space, space operations, and space capabilities are unique and different from air* (Beidleman, dkk, 2003).”

Atau

[Cara pandang atau persepsi keantariksaan adalah sebuah mentalitas dalam sebuah kerangka budaya, tentang suatu pemahaman terhadap antariksa, penyelenggaraan antariksa dan kemampuan antariksa yang unik dan berbeda dengan ruang udara].

### **2.2. Triple Helix Network**

Pendekatan *triple helix network* digunakan dalam penelitian ini untuk membahas pengembangan inovasi di antara perguruan tinggi (akademis), industri, dan pemerintah (lembaga litbang) di sektor keantariksaan mengemukakan model ini melibatkan perguruan tinggi sebagai *centre of excellence* melalui aktivitas akademik berbasis penelitian dan pengembangan, industri sebagai penyedia permintaan pelanggan berbasis aktivitas komersial, serta pengembangan dan pemerintah sebagai pembuat kebijakan. Integrasi dari ketiga aktor yang berbeda ini secara ideal akan meningkatkan keberlimpahan pengetahuan dalam suatu wilayah dan pada gilirannya meningkatkan pengembangan daya saing ekonomi, baik di tingkat lokal maupun nasional.

### **2.3. Partial Least Square (PLS)**

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Structural Equation Model* (SEM) dengan pendekatan *Partial Least Square* (PLS). Menurut Wold (1982), PLS merupakan metode analisis yang *powerful* karena tidak didasarkan pada banyak asumsi. PLS tidak mengasumsikan data harus dengan pengukuran tertentu, dapat diterapkan pada semua skala data, dan tidak membutuhkan asumsi dan ukuran sederhana (Ghozali, 2006). Metode PLS mempunyai keunggulan tersendiri, di antaranya: data tidak harus berdistribusi *normal*

*multivariate* (indikator dengan skala kategori, ordinal, interval sampai rasio dapat digunakan pada model yang sama) dan ukuran sampel tidak harus besar. Walaupun PLS digunakan untuk mengkonfirmasi teori, tetapi dapat juga digunakan untuk menjelaskan ada atau tidaknya hubungan antara variabel laten. PLS dapat menganalisis sekaligus konstruksi yang dibentuk dengan indikator reflektif dan indikator formatif dan hal ini tidak mungkin dijalankan dalam SEM karena akan terjadi *unidentified model*. PLS mempunyai dua model indikator dalam penggambarannya, yaitu: (a) Model Indikator Reflektif; dan (b) Model Indikator Formatif. PLS dapat digunakan untuk tujuan konfirmasi (seperti pengujian hipotesis) dan tujuan eksplorasi (Sanchez, 2009).

## **3. METODOLOGI**

### **3.1. Data dan Teknik Pengumpulan**

Penelitian ini bersifat eksplorasi dengan pendekatan kualitatif-kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dengan penyebaran kuesioner terstruktur dengan pengukuran skala interval. Dalam penelitian ini digunakan model dengan 25 parameter; maka sampel yang diambil dengan asumsi PLS adalah minimal 125 sampel. Hasil di lapangan diperoleh 139 kuesioner. Berdasarkan Hair dkk., dalam Ferdinand (2005), dijelaskan bahwa dengan menggunakan SEM ukuran sampel yang sesuai adalah 100-200 dengan ukuran sampel minimum sebanyak 5 observasi untuk setiap parameter yang diestimasi.

Pemilihan sampel perguruan tinggi didasarkan pada teknik *purposive sampling* terhadap perguruan tinggi sebagai penyedia SDM dengan kriteria : (i) mereka memiliki latar pendidikan yang rinear dengan kebutuhan di sektor industri keantariksaan dan litbang, dan (ii) perguruan tinggi tersebut menjadi mitra litbang keantariksaan atau tergabung dalam komunitas dan atau konsorsium keantariksaan. Terdapat program di DIKTI yaitu Program Kreativitas Mahasiswa INSPIRE yang merupakan gabungan beberapa perguruan tinggi nasional dan kompetisi tahunan KOMURINDO. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan dilakukan pembatasan survei di Fakultas MIPA-UGM (Yogyakarta), FTMD ITB (Jawa Barat), Fakultas Teknik Elektro ITS (Surabaya) dan Jurusan Penerbangan dan Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Adisucipto (Jogjakarta). Teknik pengumpulan data dengan penyebaran kuesioner dilakukan

secara *accidental sampling* terhadap mahasiswa yang ditemui di lapangan.

**Tabel 1.** Variabel, Definisi Operasional, dan Indikator Pengukuran.

| Variabel Laten  | Definisi Operasional  | Indikator   |
|---|---|---|
| Industri Keantariksaan ( <i>Space Industry</i> )        | Industri nasional yang bergerak di bidang kedirgantaraan baik jasa, manufaktur kedirgantaraan (PT DI, maskapai nasional, dsb) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kegiatan eksplorasi keantariksaan</li> <li>▪ Kegiatan pengamatan aktivitas matahari dan atmosfer</li> <li>▪ Sistem komunikasi satelit</li> <li>▪ Fasilitas laboratorium</li> <li>▪ Pemilihan lokasi</li> <li>▪ Dukungan pendanaan</li> <li>▪ Kebijakan dalam proses rekrutmen</li> <li>▪ Kebijakan khusus</li> <li>▪ Diseminasi</li> <li>▪ Asuransi</li> </ul> |
| Lembaga Litbang Keantariksaan ( <i>Space Research</i> ) | Lembaga litbang pemerintah (LAPAN) di bidang kedirgantaraan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jenjang karir</li> <li>▪ Peningkatan kompetensi</li> <li>▪ Insentif dan gaji</li> <li>▪ Prospek industri berdaya saing internasional</li> <li>▪ Kebijakan yang mendukung proses industrialisasi</li> </ul>   |
| Perguruan Tinggi  | Perguruan tinggi yang menghasilkan SDM kedirgantaraan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kurikulum yang <i>applicable</i></li> <li>▪ SDM dosen yang kompeten</li> <li>▪ Infrastruktur memadai</li> <li>▪ Program fakultas dalam penjurusan</li> <li>▪ Pengaturan daya tampung program studi</li> </ul>  |

| Variabel Laten | Definisi Operasional  | Indikator  |
|----------------|---|--|
| Minat          | Minat mahasiswa untuk mau bekerja di sektor keantariksaan: litbang, industri manufaktur dan idustri jasa kedirgantaraan | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ketertarikan dalam dunia antariksa</li> <li>▪ Kepuasan finansial</li> <li>▪ Keikutsertaan dalam komunitas ilmiah</li> <li>▪ Mengikuti perkembangan informasi, isu, dan aktivitas keantariksaan</li> <li>▪ Peran alumni</li> </ul> |

Sumber: Dimodifikasi dari (Perwitasari dkk., 2012)

### 3.2. Teknik Analisis

Teknis analisis yang digunakan adalah *Partial Least Square* (PLS) dengan alat bantu olah SmartPLS untuk melihat pengaruh faktor pembentuk minat bekerja dan *Triple Helix Network* untuk menganalisis peran dan hubungan ketiga sektor (perguruan tinggi, industri dan litbang).

Langkah-langkah yang digunakan dengan PLS (Yamin dkk., 2011) adalah :

- 1). Merancang model struktural (*inner model*)
- 2). Merancang model pengukuran (*outer model*)
- 3). Pengembangan *path digram*
- 4). Konversi *path diagram* ke dalam persamaan
- 5). Pada langkah ini yang dinyatakan dalam *path diagram* dikonversikan ke dalam rangkaian. Diagram *path* yang dikonversi terdiri dari :

- (1). Persamaan struktural (*structural equation*), yang dirumuskan untuk menyatakan hubungan kausalitas antar berbagai konstruk.

Model struktural :

$$\text{Minat} = \gamma_1 \text{Space research} + \gamma_2 \text{Space Industri} + \gamma_3 \text{Perguruan tinggi} + Z1$$

- (2). Persamaan spesifikasi model pengukuran (*measurement model*) dengan menentukan variabel yang mengukur konstruk dan menentukan serangkaian matriks yang menunjukkan korelasi yang dihipotesiskan antar konstruk atau variabel.

Persamaan untuk pengukuran (*measurement*) model dari konstruk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Space Research} = & \pi_{11} \cdot X_{11} + \pi_{12} \cdot X_{12} + \pi_{13} \cdot \\ & X_{13} + \pi_{14} \cdot X_{14} + \pi_{15} \cdot X_{15} \\ & + \pi_{16} \cdot X_{16} + \pi_{17} \cdot X_{17} + \\ & \pi_{18} \cdot X_{18} + \pi_{19} \cdot X_{19} + \\ & \pi_{10} \cdot X_{10} + e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Space Industry} = & \pi_{11} \cdot X_{21} + \pi_{12} \cdot X_{22} + \pi_{13} \cdot \\ & X_{23} + \pi_{14} \cdot X_{24} + \pi_{15} \cdot X_{25} \\ & + e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perguruan Tinggi} = & \pi_{16} \cdot X_{31} + \pi_{17} \cdot X_{32} \\ & + \pi_{18} \cdot X_{33} + \pi_{19} \cdot \\ & X_{34} + \pi_{20} \cdot X_{35} + e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Minat} = & \pi_{21} \cdot X_{41} + \pi_{22} \cdot X_{42} + \pi_{23} \cdot X_{43} \\ & + \pi_{24} \cdot X_{44} + \pi_{25} \cdot X_{45} + e \end{aligned}$$

#### Di mana :

- X<sub>11</sub> : Kegiatan eksplorasi keantariksaan
- X<sub>12</sub> : Kegiatan pengamatan aktivitas matahari dan atmosfer
- X<sub>13</sub> : Sistem komunikasi satelit
- X<sub>14</sub> : Fasilitas laboratorium
- X<sub>15</sub> : Pemilihan lokasi
- X<sub>16</sub> : Dukungan pendanaan
- X<sub>17</sub> : Kebijakan dalam proses rekrutmen
- X<sub>18</sub> : Kebijakan khusus
- X<sub>19</sub> : Diseminasi
- X<sub>10</sub> : Asuransi
- X<sub>21</sub> : Jenjang karir
- X<sub>22</sub> : Peningkatan kompetensi
- X<sub>23</sub> : Insentif dan gaji
- X<sub>24</sub> : Prospek industri berdaya saing internasional
- X<sub>25</sub> : Kebijakan yang mendukung proses industrialisasi
- X<sub>31</sub> : Kurikulum yang dapat diterapkan
- X<sub>32</sub> : SDM dosen yang kompeten
- X<sub>33</sub> : Infrastruktur memadai

- X<sub>34</sub> : Program fakultas dalam penjurusan
- X<sub>35</sub> : Pengaturan daya tampung program studi
- X<sub>41</sub> : Ketertarikan dalam dunia antariksa
- X<sub>42</sub> : Kepuasan finansial
- X<sub>43</sub> : Keikutsertaan dalam komunitas ilmiah
- X<sub>44</sub> : Mengikuti perkembangan informasi, isu, aktivitas keantariksaan
- X<sub>45</sub> : Peran alumni

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

Karakteristik responden berdasarkan latar belakang perguruan tinggi tersebar dalam empat perguruan tinggi secara rata yakni masing-masing 25 persen (UGM, ITB, ITS, dan STTA). Dari 139 responden, mereka adalah mahasiswa yang terbagi atas latar belakang pendidikan jurusan Teknik Penerbangan sebanyak 45 orang (32 %), Teknik Elektronika sebanyak 38 orang (27 %), Teknik Mesin sebanyak 11 orang (8 %), Teknik Fisika 8 orang (6 %), dan sebagainya. Jika melihat pada latar belakang umur responden, sebanyak 114 orang (82%) masuk dalam kelompok umur 18-21 tahun dan dari 139 responden tersebut didominasi mereka yang duduk dalam bangku semester 5-8. Biasanya pada tingkat kelompok tersebut, mahasiswa telah memilih konsentrasi penjurusan yang mengarah pada minat kelompok mata kuliah, telah mengambil metodologi penelitian, bahkan melakukan praktek kerja lapangan seperti magang.

**Tabel 2.** Ringkasan Hasil Parameter Model Pengukuran

|     | <i>Original sample estimate</i> | <i>Mean of subsamples</i> | <i>Standard deviation</i> | <i>T-Statistic</i> | <i>Ket</i> |
|-----|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------------|
| SR  |                                 |                           |                           |                    |            |
| X1  | 0.852                           | 0.711                     | 0.247                     | 3.447              | valid      |
| X2  | 0.707                           | 0.581                     | 0.269                     | 2.625              | valid      |
| X3  | 0.807                           | 0.700                     | 0.186                     | 4.336              | valid      |
| X4  | 0.761                           | 0.676                     | 0.181                     | 4.202              | valid      |
| X5  | 0.758                           | 0.708                     | 0.145                     | 5.213              | valid      |
| X6  | 0.732                           | 0.689                     | 0.169                     | 4.337              | valid      |
| X7  | 0.765                           | 0.655                     | 0.286                     | 2.673              | valid      |
| X8  | 0.625                           | 0.603                     | 0.170                     | 3.669              | valid      |
| X9  | 0.595                           | 0.536                     | 0.227                     | 2.619              | valid      |
| X10 | 0.738                           | 0.699                     | 0.118                     | 6.279              | valid      |
| SI  |                                 |                           |                           |                    |            |
| X11 | 0.864                           | 0.825                     | 0.120                     | 7.203              | valid      |

|       | <i>Original sample estimate</i> | <i>Mean of subsamples</i> | <i>Standard deviation</i> | <i>T-Statistic</i> | <i>Ket</i> |
|-------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------------|
| X12   | 0.797                           | 0.705                     | 0.204                     | 3.906              | valid      |
| X13   | 0.912                           | 0.847                     | 0.116                     | 7.875              | valid      |
| X14   | 0.908                           | 0.879                     | 0.063                     | 14.484             | valid      |
| X15   | 0.902                           | 0.881                     | 0.092                     | 9.849              | valid      |
| PT    |                                 |                           |                           |                    |            |
| X16   | 0.828                           | 0.819                     | 0.103                     | 8.063              | valid      |
| X17   | 0.930                           | 0.864                     | 0.133                     | 6.979              | valid      |
| X18   | 0.857                           | 0.740                     | 0.261                     | 3.286              | valid      |
| X19   | 0.599                           | 0.561                     | 0.162                     | 3.706              | valid      |
| X20   | 0.613                           | 0.586                     | 0.162                     | 3.777              | valid      |
| Minat |                                 |                           |                           |                    |            |
| X21   | 0.797                           | 0.742                     | 0.164                     | 4.866              | valid      |
| X22   | 0.701                           | 0.600                     | 0.251                     | 2.792              | valid      |
| X23   | 0.616                           | 0.491                     | 0.304                     | 2.027              | valid      |
| X24   | 0.753                           | 0.633                     | 0.256                     | 2.938              | valid      |
| X25   | 0.636                           | 0.596                     | 0.206                     | 3.089              | valid      |

Keterangan:

t-tabel ( $\alpha=0.05$ ,  $df=101$ ); T hitung = 1,66008

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan t-tabel dengan tingkat signifikansi 95% maka dapat disimpulkan bahwa variabel-variabel pengukuran memiliki korelasi yang signifikan terhadap variabel laten yang diprediksi.

**Tabel 3.** Dugaan *Correlations of the latent variables*

|       | SR           | SI           | PT           | Minat        |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SR    | 1.000        |              |              |              |
| SI    | 0.852        | 1.000        |              |              |
| PT    | 0.866        | 0.858        | 1.000        |              |
| Minat | <b>0.745</b> | <b>0.707</b> | <b>0.681</b> | <b>1.000</b> |

Tabel di atas menunjukkan bahwa model cukup baik karena *main loading* yang diuji lebih besar

**Tabel 4.** Ringkasan Hasil *Boostraping Inner Weight*

|             | <i>Original sample estimate</i> | <i>Mean of subsamples</i> | <i>Standard deviation</i> | <i>T-Statistic</i> | <i>Keputusan</i>                   |
|-------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------------|
| SR -> Minat | 0.508                           | 0.612                     | 0.378                     | 1.345              | Tidak signifikan<br>$H_1$ diterima |
| SI -> Minat | 0.256                           | 0.301                     | 0.309                     | 0.829              | Tidak signifikan<br>$H_1$ diterima |
| PT -> Minat | 0.022                           | -0.096                    | 0.379                     | 0.058              | Tidak signifikan<br>$H_1$ diterima |

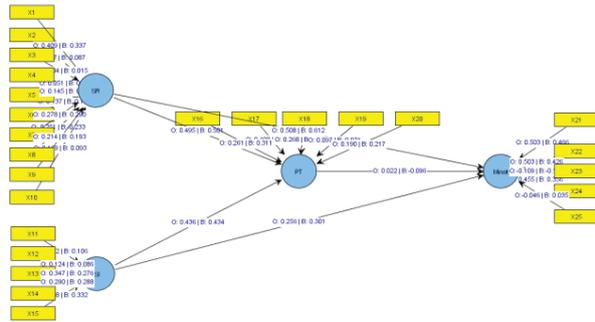
Keterangan

t-tabel ( $\alpha=0.05$ ,  $df=101$ )

T hitung = 1,66008

dari *cross loading* antar variabel eksogen. Masing-masing nilai adalah 0,745; 0,707; dan 0,681. Artinya secara konstruk model yang dibentuk ini dapat menjelaskan hubungan antar variabel laten. Hubungan antara *Space research*, *space industry* dan perguruan tinggi mampu menjelaskan *variability construct* atau *R-square* sebesar 0,574. Merujuk Chin (1998), nilai ini menuju nilai moderat. *Inner weight* menunjukkan tingkat pengaruh koefisien variabel independen terhadap variabel dependen dalam konstruksi model struktural. Evaluasi untuk model parameter *inner weight* dilakukan dengan melihat angka-angka *t-statistic* apabila *t-statistic* > t tabel maka variabel berpengaruh secara signifikan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara statistik  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (tidak terdapat pengaruh positif variabel *space research*, *space industry*, perguruan tinggi terhadap pembentukan minat generasi muda). Hal ini ditunjukkan dengan nilai t statistik untuk masing-masing variabel SR (1.345). SI (0.829) dan PT (0.058) terhadap minat < nilai t-tabel (1.66).



**Gambar 2.** Model Output PLS

Hasil analisis secara statistik menunjukkan bahwa variabel pembentuk pada litbang keantariksaan, industri keantariksaan, dan perguruan tinggi tidak berpengaruh pada pembentukan minat para mahasiswa bekerja.

## 4.2. Pembahasan

Hasil secara statistik tersebut dapat dijelaskan dengan melihat faktor pembentuk minat di lingkungan perguruan tinggi, industri dan litbang dengan *Triple Helix*. Pada saat dilakukan survei pada tahun 2011, hasil tersebut didukung oleh kondisi industri keantariksaan Indonesia hingga saat ini di antaranya:

1. Belum adanya kebijakan industri keantariksaan nasional. Saat ini industri keantariksaan di Indonesia baru sebatas industri jasa atau pengguna teknologi keantariksaan seperti industri penyiaran, perbankan, telekomunikasi, penginderaan jauh (*remote sensing*), industri penerbangan (*airline*), industri *maintenance* atau MRO dan sebagainya.
2. Keberadaan industri strategis pendukung litbang keantariksaan seperti PT DI, PT Pindad, dan sebagainya merupakan industri strategis di bawah BUMN yang menganut prinsip kebijakan *zero growth* di lingkungan PNS dan produk keantariksaan (kepentingan sipil) bukan menjadi *main production*-nya.
3. Teknologi antariksa (roket, satelit, UAS, dan sebagainya) merupakan industri multi-nasional dengan *supply chain* internasional

dan teknologi bersifat guna ganda dan memiliki karakteristik *high-cost*, *high-tech*, *high-risk* yang menyebabkan industri atau pemain baru nasional akan sulit berdiri atau bersaing karena daya saingnya masih rendah dan tanpa adanya proteksi negara.

4. Adanya kartel *Missile Technology Control Regime* (MTCR) yang membatasi persebaran teknologi antariksa. Dampaknya proses jual-beli dan pergerakan produk teknologi ini secara ketat diawasi oleh masyarakat internasional dari komponen hulu-hilir teknologi antariksa dan persyaratan yang memerlukan pernyataan *end user* yang harus terpenuhi.
5. Teknologi antariksa nasional yang ada saat ini belum pada fase komersialisasi, terkecuali pesawat terbang dan masih memiliki tingkat kandungan impor tinggi.
6. Adanya kesenjangan antara kegiatan litbang keantariksaan di industri, perguruan tinggi, dan litbang khususnya LAPAN.

Kondisi tersebut menjadi pendorong rendahnya persepsi, ketertarikan atau minat dari *undergraduate* maupun para mahasiswa dari kondisi industri yang masih belum *mature*. Informasi masih terbatas pada keberadaan industri pendukung litbang keantariksaan oleh masyarakat, khususnya di lingkungan perguruan tinggi. Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan mengamanatkan untuk berdirinya industri keantariksaan nasional dalam rangka kemandirian dan penguasaan teknologi keantariksaan. Bentuk *joint research* antar litbang-industri dan perguruan tinggi selama ini masih terbatas pada skala proyek. Inkonsistensi program pemerintah terutama ketika terjadi pergantian pemerintahan sangat dominan berpengaruh pada keberlanjutan suatu program yang sifatnya memerlukan waktu jangka panjang dan pendanaan *multi-years*.

Di litbang sendiri, dalam hal ini LAPAN, sebagai litbang pemerintah kurang dikenal oleh masyarakat sebagai lembaga litbang. Rendahnya minat bekerja di sektor keantariksaan (industri, litbang) dipengaruhi oleh minat intrinsik yang dapat timbul karena pengaruh persepsi terhadap pentingnya keantariksaan yang belum terbentuk, harapan bekerja di sektor keantariksaan yang rendah karena industri keantariksaan belum terbentuk, rendahnya minat pemagangan di LAPAN dan minat ekstrinsik ini timbul karena pengaruh latar belakang mahal biaya pendidikan di perguruan tinggi dan ekspektasi setelah lulus dengan penghasilan yang besar di swasta, informasi, lingkungan dan

sebagainya. Padahal keberlanjutan industri sangat tergantung pada ketersediaan proses pendidikan yang mendukung dan tenaga kerja yang terampil.

Hubungan litbang-industri-perguruan tinggi ini masih minim kegiatan sosialisasi atau *road show*, baik dari litbang keantariiksaan ke perguruan tinggi terutama ke FTMD, UGM, ITS, STTA (sampling), tentang program dan lingkup kegiatan penelitian terkait keantariiksaan, yakni riset tentang roket, satelit, penerbangan, bahkan kebutuhan sumber daya manusia (SDM) di lingkungan litbang, baik dalam bentuk kuliah umum maupun rapat kerja bersama dalam penyusunan kurikulum pendidikan. Hal tersebut sejalan dengan fakta bahwa kurikulum yang terbentuk di PT dibuat secara umum sesuai dengan target pengguna (*user*). Terbatasnya jumlah PT yang mendukung secara langsung ke litbang seperti FTMD dengan Jurusan *Aerpace and Aeronautics*, Jurusan Teknik Penerbangan STTA, dan Universitas Nurtanio. Program pemagangan yang dibuka FTMD untuk akses magang di LAPAN sangat sedikit diminati mahasiswa saat ini, atau bahkan tidak ada peminat dibandingkan pemagangan ke industri minyak atau jasa dan pemeliharaan (*maintenance*) penerbangan atau MRO yang selalu dipenuhi minat mahasiswa.

Minimnya program pemagangan di LAPAN khususnya dan terbatasnya anggaran litbang untuk mendanai atau mensubsidi silang para mahasiswa yang akan mengikuti program magang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya minat yang ada. Belum adanya jaminan asuransi pada keselamatan kerja pada kegiatan keantariiksaan yang *high risk* tentu menjadi salah satu pertimbangan dalam penentuan karier. Kegiatan *zero growth* masih menjadi salah satu indikator di mana kebutuhan akan regenerasi dan kebutuhan SDM dalam skala besar masih belum terpenuhi. Selain itu, dari sisi pemerintah sebagai regulator belum ada *roadmap* nasional dengan kebijakan yang bersifat nasional seperti *National Space Policy* yang menunjukkan kegiatan litbang saat ini belum mendapat dukungan secara nasional.

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner terhadap mahasiswa, yang menjadikan rendahnya minat mahasiswa adalah persepsi yang terbentuk terhadap sektor keantariiksaan. Berikut adalah persepsi atau opini mahasiswa (Perwitasari dkk., 2012).

Minat bekerja di sektor kedirgantaraan masih tinggi secara deskriptif, yakni sebanyak 97 (94 persen) mahasiswa dari jumlah total responden 130 mahasiswa, namun karena sosialisasi dan informasi litbang yang terbatas, mahasiswa cenderung tertarik pada sektor jasa penerbangan

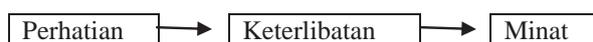
seperti GMF dan *airline*.

Mahasiswa yang terlibat program magang cenderung memilih untuk melakukan pemagangan dan bekerja di sektor industri yakni perusahaan minyak dan jasa penerbangan seperti GMF dibandingkan litbang. Salah satu faktor lainnya yang mendorong minat dalam mencari pekerjaan adalah ekspektasi besaran gaji yang diterima oleh para *fresh graduate*.

Menurut hasil survei Perwitasari dkk (2012) sebanyak 55 orang menginginkan gaji antara 10 hingga 15 juta rupiah per bulan, 35 orang menginginkan gaji antara 5-7,5 juta per bulan. Hal tersebut karena adanya faktor mahal biaya pendidikan seperti di ITB, UGM, dan sekolah-sekolah penerbangan. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Totok Santoso (dalam Tri Wahyudi, 2002:18 dalam Anomin, 2008), bahwa faktor yang mempengaruhi tumbuhnya minat adalah sebagai berikut: (i) motivasi dan cita-cita, (ii) sikap terhadap objek, (iii) keluarga, (iv) fasilitas, (v) teman pergaulan.

**Motivasi dan cita cita.** Dalam saran kebijakan strategis yakni isu strategis SDM (LAPAN, 2003), perlu disediakan secara sistematis tenaga-tenaga ahli kedirgantaraan serta perlu ditumbuhkan minat kedirgantaraan melalui pendidikan tinggi, menengah, kejuruan teknologi kedirgantaraan, dan sebagainya. Untuk mendorong minat generasi muda terhadap kedirgantaraan (khususnya keantariiksaan), perlu ditingkatkan apresiasi dan penghasilan para pelaku kedirgantaraan.

**Sikap terhadap objek.** Hal ini ditunjukkan dengan persepsi mahasiswa terhadap identitas keantariiksaan yang mengarah pada *space mindedness*.



**Gambar 2.** Proses Timbulnya Minat

**Fasilitas.** Dalam Kongres Kedirgantaraan Nasional (DEPANRI, 2003) ditekankan agar pemerintah membangun kepastian hukum tentang kedirgantaraan sebagai acuan pengembangan kualitas SDM di bidang kedirgantaraan sehingga aktivitas yang menyangkut pendidikan mempunyai dasar yang kuat. Selain itu, pemerintah memberikan perhatian dalam SDM kedirgantaraan pada instansi pemerintah, antara lain mengenai kebijakan *zero growth* dan mengalokasikan anggaran pendidikan nasional sesuai kebutuhan riil untuk peningkatan kualitas proses pembelajaran di semua jenjang pendidikan terutama untuk bidang kedirgantaraan (pusat-pusat unggulan bidang kedirgantaraan).

Keberadaan pusat unggulan ITB hasil rekomendasi Depanri (1998) perlu dibangkitkan kembali dan menumbuhkan sinergi dan jaringan kerja sama antarlembaga khususnya lembaga pendidikan, litbang, serta *stakeholder* terkait lainnya. Fungsi pemerintah sebagai regulator dalam hal ini melalui lembaga litbang perlu menyusun strategi untuk menumbuhkan minat mahasiswa di lembaga pendidikan agar bersedia bekerja di sektor kedirgantaraan (khususnya keantariiksaan). Hal ini diperkuat dengan pandangan N. Pelton dkk (2004) baik di Amerika Serikat atau di mana saja, pemerintah memegang peran dalam pendirian industri penerbangan (termasuk keantariiksaan) nasional dan kunci keberhasilannya adalah peran universitas dan sekolah dalam menyediakan pilot, ilmuwan, perencana dan pendidikan terkait bisnis, komunikasi, dan aplikasi lainnya.

Keberlanjutan pertumbuhan industri sangat tergantung pada tenaga kerja yang terdidik dan terampil. Pada tahun 2013, ditetapkan Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariiksaan sebagai landasan bagi payung hukum penyelenggaraan keantariiksaan dan salah satunya yang diamanahkan segera antara lain: (i) Lembaga (LAPAN) menyusun Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariiksaan untuk 25 tahun; dan (ii) keberadaan industri keantariiksaan menjadikan *space education* mutlak diwujudkan untuk mendukung misi dan nawacita Jokowi, yakni kemandirian. *Capacity building* terhadap iptek keantariiksaan tidak dibuka secara terbuka di dunia internasional, sehingga menjadi motivasi tersendiri secara nasional tentang *space education* dan *space mindedness*. Pentingnya *capacity building* tersebut didasarkan pada ketergantungan yang tinggi secara nasional terhadap teknologi satelit di berbagai lini kegiatan ekonomi, baik pelaku pemerintah, swasta, masyarakat, dan individu.



**Gambar 3.** Visi, Misi dan Nawa Cita Presiden Joko Widodo

**Teman Pergaulan.** Peran alumni dan komunitas yang berkembang di lingkungan kampus atau perguruan tinggi menjadi salah satu faktor atau variabel yang ikut menentukan minat mahasiswa dalam merancang pola karir setelah lulus dari jenjang S1 atau Diploma.

Dengan mengoptimalkan peran perguruan tinggi dalam *triple helix network*, kunci dari kemandirian SDM keantariiksaan adalah sinergi program (*joint research*) antara litbang, industri dengan perguruan tinggi. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Ebbs (dalam N. Pelton dkk., 2004) bahwa dengan menjaga fokus kegiatan atau program pengembangan mahasiswa dan teknologi penerbangan dan keantariiksaan yang terpusat dan jelas, *Embry Riddle Aeronautical University* telah mampu menyediakan populasi mahasiswa lebih dari 25.000 berasal dari dua kampusnya dan 100 fasilitas satelit di seluruh penjuru dunia. Hal tersebut merupakan bagian dari *space mindedness* dan *space education* untuk memenuhi kebutuhan akan SDM keantariiksaan.

Dalam mendukung Sistem Inovasi Nasional dalam konsep *triple helix*, N. Pelton dkk (2004) mengungkapkan perlu adanya agenda penelitian yang kuat dan hubungan dekat dengan perguruan tinggi yakni hubungan yang kuat dan kemitraan yang dibutuhkan dalam rangka kebangkitan dan pembaharuan penyelenggaraan keantariiksaan ke depan. Keterbatasan sumber daya keantariiksaan saat ini menjadi salah satu hambatan (kendala)

dalam program penyelenggaraan keantariksaan ke depan, dan diharapkan dengan kebijakan baru di era presiden Joko Widodo yakni dengan penggabungan Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi ke Kementerian Negara Riset dan Teknologi pada tahun 2014 menjadi Kementerian Negara Ristek dan Dikti menjadikan kemitraan lebih efektif dan efisien antara industri, perguruan tinggi dan litbang keantariksaan, khususnya dalam menciptakan kolaborasi *space education* untuk misi regenerasi. Salah satu bentuk solusi inisiatif yang perlu digali dalam dukungan lembaga litbang, industri dan pemerintah terhadap PT dalam menumbuhkan minat dan kegiatan pendidikan keantariksaan mengadopsi pandangan N. Pelton dkk (2004) yang relevan untuk praktek di Indonesia menurut penulis sebagai berikut :

- a. Pemberian insentif kepada PT untuk tujuan *upgrade skill*;
- b. Pemberian beasiswa;
- c. Peningkatan kemitraan antara pemerintah, industri, akademik dan professional untuk memperkuat kurikulum teknis dan peluang penelitian atau *joint educational*;
- d. Mendorong keberadaan komunitas profesional, asosiasi industri, dan pendidikan (seperti *Space Foundation* yakni yang lebih dikenal dengan Yayasan Pendanaan Keantariksaan) untuk meningkatkan program pendidikan internal (*intern education*) dan kerjasama dengan PT dalam hal perekrutan dan pengembangan kurikulum; dan
- e. Peningkatan dan dukungan konseling bagi para mahasiswa ilmu pengetahuan dan teknologi (*Sains and Tekhnology*) di PT.

Dengan demikian peran pemerintah melalui litbang, yakni LAPAN, dalam menumbuhkan minat adalah sebagai regulator, motivator, dan fasilitator dalam kegiatan keantariksaan, khususnya dalam upaya peningkatan *capacity building* melalui pembentukan *space education*. Bentuk *space education* ini dapat berupa sekolah tinggi (pendidikan formal) sejenis STAN, STT Curug, dan sebagainya di bawah pengawasan institusi LAPAN, maupun kolaborasi riset dengan melibatkan perguruan tinggi dan kompetisi. Hal tersebut didasarkan atas pertimbangan dari sifat teknologi guna ganda dan *transfer of knowledge* yang membutuhkan waktu. Hal ini didasarkan pada *learning curve* di masing-masing bidang, seperti *engineering* yang membutuhkan proses dua tahun untuk proses produksi dan pendukung membutuhkan waktu satu tahun (Perwitasari., 2014). Koordinasi dengan perguruan tinggi dan

lembaga pendidikan lainnya sangat dibutuhkan dalam rangka sinergitas program.

Peran litbang, yakni LAPAN, sebagai *desain centre* dalam pengembangan teknologi sesuai dengan kebutuhan pasar (pengguna) dan industri sebagai produsen ketika produk masuk skala produksi massal. Sinergi riset dari awal dengan melibatkan industri sehingga tidak terjadi kesenjangan baik dari sisi keilmuan, teknologi, maupun fasilitas.

Peran perguruan tinggi adalah sinergitas kegiatan penelitian dan *sharing* publikasi ilmiah dan penelitian aplikasi dari teknologi keantariksaan. Perguruan tinggi juga perlu melibatkan industri keantariksaan dalam inventarisasi kebutuhan *user* dalam pembentukan kurikulum pendidikan.

## 5. KESIMPULAN

Tidak ada pengaruh positif perguruan tinggi, lembaga litbang, dan industri keantariksaan terhadap minat generasi muda di bidang kedirgantaraan secara statistik menggunakan metode *Partial Least Square* (PLS). Hal ini diperkuat dengan analisa menggunakan pendekatan *triple helix*, Keberadaan industri keantariksaan nasional saat dilakukan pengamatan tahun 2011 belum terbangun dan masih pada level industri jasa penjalaran (*spin off*) keantariksaan yang masih berlaku sampai saat ini. Di lingkungan perguruan tinggi, rendahnya minat diproksikan dengan masih rendahnya persepsi dan kepedulian terhadap keantariksaan pada litbang dan industri. Litbang keantariksaan sendiri masih terkendala pada kebijakan pengadaan pegawai *zero growth*. Berdasarkan faktor pembentuk minat, peran litbang LAPAN adalah sebagai regulator, motivator dan fasilitator, sedangkan industri dan perguruan tinggi sebagai mitra riset dan *sharing* publikasi ilmiah. Litbang dan industri bagi perguruan tinggi merupakan pengguna produk pendidikan. Dalam rangka peningkatan *capacity building*, pendirian *space education* mutlak dilakukan sebagai amanah Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan.

## CATATAN DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini adalah penelitian lanjutan yakni penyempurnaan dan pengembangan analisis berbasis pada data survey Laporan RIK LAPAN Tahun 2011.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RIK LAPAN tahun 2011. Dari dukungan pendanaan, kami dapat menyelesaikan tulisan ini sebagai salah

satu hasil tulisan dari tim. Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Wakil Dekan FTMD, ITB dan Dr. Tri Kuncoro, Dosen Jurusan Elins, Fakultas FMIPA-UGM, dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, atas kerjasama dan ijin yang diberikan kepada kami dalam melakukan penyebaran kuesioner.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Pengertian Minat*, diakses melalui Website: [creasoft.files.wordpress.com/2008/04/2minat.pdf](http://creasoft.files.wordpress.com/2008/04/2minat.pdf).
- Beidleman, S. W. 2003. *Air Force Space Education: Transforming For Joint Operations*. Air Command And Staff College Air University: Maxwell Air Force Base, Alabama, diakses melalui: <https://www.hsdl.org/?view&did=451240> USAF.
- Chin, W.W. 1998. The Partial Least Squares Approach For Structural Equation Modeling dalam *Modern methods for business research*, hal. 295-336. G. A. Macoulides (Ed). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- Ghozali, I. 2006. *Structural Equation Modelling Metode Alternatif dengan Partial Least Square*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kadarsah, A. 2004. *Hubungan Persepsi Tentang Pelaksanaan Pendidikan Sistem Ganda dengan Minat Siswa SMK Negeri 5 Bandung dalam memasuki Dunia Kerja*. Skripsi pada FPTK UPI Bandung, tidak di terbitkan.
- Kementerian Riset dan Teknologi. 2012. *Sambutan Menteri Negara Riset dan Teknologi disampaikan pada Peresmian Laboratorium di Universitas Hasanudin*. Makasar, 11 Mei 2012, diakses melalui Website: [www.ristek.go.id/index.php/news+news/id/11157/print](http://www.ristek.go.id/index.php/news+news/id/11157/print).
- LAPAN. 2003. *Ringkasan Laporan Kongres Kedirgantaraan Nasional Kedua*. Jakarta 22-24 Desember 2003, diakses melalui [http://27.50.25.59/webpusjigan/public\\_download/depanri/RingkasanLaporan\\_Kongres\\_Kedirgantaraan\\_Nasional\\_Kedua.pdf](http://27.50.25.59/webpusjigan/public_download/depanri/RingkasanLaporan_Kongres_Kedirgantaraan_Nasional_Kedua.pdf).
- LAPAN. 2010. *Konsep Kedirgantaraan Nasional*. Draft Naskah Akademik RUU Keantariksaan, Oktober 2010, hal 29.
- LAPAN. 2011. *Kebijakan, Hukum, dan Informasi Kedirgantaraan*. Laporan Tahunan. LAPAN 2010 diakses melalui website: [www.lapan.go.id/annual/file\\_pdf/bab\\_07\\_2010.pdf](http://www.lapan.go.id/annual/file_pdf/bab_07_2010.pdf).
- LAPAN. 2011. *Pengembangan Minat Bidang Keantariksaan*. Laporan Tahunan LAPAN 2010, diakses melalui website [http://www.Lapan.go.id/annual/file\\_pdf/bab\\_09\\_2010.pdf](http://www.Lapan.go.id/annual/file_pdf/bab_09_2010.pdf).
- N. Pelton, J. Johnsohn, R., dan Flournoy, D. 2004. Needs in Space Education for the 21 st Century. *Space Policy Journal* 20 hal. 197-205.
- Perwitasari, I., Fatmawati, N S dan Winarni. 2012. *Kebutuhan Kebijakan Pendidikan Keantariksaan di Indonesia: Pengaruh Lembaga Perguruan Tinggi dalam Mendukung Space Research dan Space Industry Terhadap Minat Generasi Muda*. *Jurnal Analisis dan Informasi Kedirgantaraan*. ISSN: 1412-8071.
- Perwitasari, I. 2014. Analisis Ekonomi Industri Pesawat Terbang di Indonesia dalam *Buku 1 Kajian Kebijakan dan Informasi Kedirgantaraan Publikasi Pusat Pengkajian dan Informasi Kedirgantaraan*, LAPAN. Mitra Wacana Media; Jakarta. ISBN: 978-602-318-008-0.
- Rahardjo, T. 2010. Inisiatif Strategik Dalam Pembangunan Iptek sebagai Percepatan Kemandirian Nasional. *Seminar Nasional Depanri*, 15 November 2010.
- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Iptek.
- Universitas Pendidikan Indonesia, dari repository.upi.edu/operator/upload/s\_sdpj\_0702721\_chapter291.pdf, hal 16.
- Sanchez, G. 2009. *Understanding Partial Least Squares Path Modeling (An introduction with R)*, dari <http://www-eio.upc.es/gsanchez/>, Universitas Politecnica de Catalunya.
- Walgito, B. 1999. *Psikologi Sosial: Suatu Pengantar*. Andi Offset; Yogyakarta.
- Wold, H. 1982. Soft Modeling: The Basic Design And Some Extensions dalam *Systems under indirect observation*, vol. 2, hal. 1-54. K.G. Jöreskog, Wold, H. (Eds). North Holland; Amsterdam.
- Yamin, S. dan Kurniawan, H. 2011. *Generasi Baru Mengolah Data Peneliti dengan Partial Least Square Path Modeling Aplikasi dengan Software XLSTAT, SmartPLS, dan Visual PLS*, hal. 23. Salemba Infotek; Jakarta.