

# Kajian Peran Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Sebagai Penyelenggara Keantariksaan Dalam Rantai Nilai Keantariksaan

Maulana Miftahul Janah\*), Yuliantini Erowati

Pusat Inovasi dan Standar Penerbangan dan Antariksa  
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional  
Email: [maulana.miftahul@lapan.go.id](mailto:maulana.miftahul@lapan.go.id)

**ABSTRAK** - Sektor keantariksaan memainkan peran penting dalam konektivitas masyarakat modern dan pembangunan ekonomi. Meskipun membutuhkan investasi yang relatif besar pada masa pengembangan, keantariksaan dapat menjadi sumber pertumbuhan ekonomi. Tujuan kajian ini adalah menganalisis peran Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) sebagai penggerak sektor pembangunan dalam ekosistem keantariksaan, peluang dan tantangan yang dihadapi, dan langkah-langkah apa yang telah dilaksanakan dalam rangka mewujudkan keantariksaan Indonesia yang mandiri, maju, dan berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan memahami lingkungan strategis menggunakan analisis rantai nilai, memahami kapabilitas internal dengan analisis SWOT, dan mengevaluasi pelaksanaan peran. Hasil kajian ini adalah LAPAN sebagai penyelenggara keantariksaan memiliki peran yang sangat sentral dimana tidak hanya bertindak selaku regulator dan pelaku riset saja, namun juga sebagai pelaku industri dan pengguna akhir pada masa awal pembangunan suatu industri. Meski peluang eksploitasi besar, pelaksana dihadapkan pada tantangan yang tidak kalah besar. Dengan segala keterbatasan yang ada LAPAN telah membangun pondasi awal untuk menjadi penggerak sektor keantariksaan.

**Kata kunci:** pembangunan, keantariksaan, rantai nilai, SWOT

***ABSTRACT** - The space sector plays an important role in the connectivity of modern society and economic development. Although it requires a relatively large investment during the development period, space can be a source of economic growth. The purpose of this study is to analyze the role of the Indonesian National Institute of Aeronautics and Space as the development agent in the space ecosystem, the opportunities and challenges faced, and what steps have been taken in order to realize an independent, developed and sustainable Indonesian space. This research employs descriptive qualitative by understanding the strategic environment using value chain analysis, understanding internal capabilities with SWOT analysis, and evaluating the implementation of roles. This study shows that the National Institute of Aeronautics and Space of Indonesia plays a central role in the Indonesian space industry which not only acts as a regulator and researcher but also as an industry player and end-user at the beginning of industry development. Despite the opportunity for large exploitation, the implementers are facing greater challenges. With all the limitations that exist, LAPAN has successfully built an initial foundation to become the driver of the space sector development.*

**Keyword:** development, space, value chain analysis, swot analysis

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sektor keantariksaan memainkan peran yang semakin penting dalam efisiensi aktivitas masyarakat modern dan perkembangan ekonominya. Meskipun memerlukan investasi yang relatif tinggi, keantariksaan merupakan salah satu sumber pertumbuhan ekonomi. Hal ini ditunjukkan oleh semakin pentingnya ekonomi ruang angkasa, cara sektor ini menghadapi krisis ekonomi dan tumbuhnya aktivitas komersial baru di industri (OECD, 2011). Sehingga akuisisi dan pembangunan kapabilitas keantariksaan semakin menjadi strategi yang menarik bagi negara maupun perusahaan untuk berinvestasi.

Penggunaan teknologi satelit dalam navigasi, komunikasi, meteorologi, dan pengamatan bumi mendorong peningkatan pemanfaatan teknologi tersebut di berbagai bidang seperti transportasi, manajemen sumber daya alam, pertanian, pemantauan perubahan lingkungan dan iklim, hiburan dan sebagainya, yang kemudian akan menciptakan penggunaan hilir baru dan pasar baru. Namun demikian memetakan ekonomi keantariksaan adalah proses yang kompleks, meskipun ada indikasi bahwa produk dan layanan yang berasal dari industri keantariksaan tumbuh dengan cepat.

Satelit sebagai modal utama penghasil pendapatan sektor keantariksaan di Indonesia pada tahun 2019 akan mengalami peningkatan dua kali lipat dari kebutuhan data tahun 2018 yang awalnya sebesar 20Gbps menjadi 40Gbps. Kapasitas 20Gbps tersebut didapat dari 189 transponder dengan 99% menggunakan satelit konvensional dimana 77% diantaranya disuplai oleh satelit nasional. Selain itu, pada tahun 2025 diprediksi akan terdapat suplai *High Throughput Satellite* (HTS) ke Indonesia mencapai 900 Gbps (Jatmiko, 2019). Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan suplai HTS yang besar itu, industri satelit membutuhkan dukungan pemerintah.

Undang-Undang Nomor 21 tahun 2013 tentang Keantariksaan telah menjadi landasan dan kepastian hukum bagi Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) untuk mewujudkan kemandirian dan meningkatkan daya saing bangsa dan negara dalam penyelenggaraan keantariksaan. Amanat dari Undang-Undang tersebut adalah bagaimana LAPAN sebagai lembaga dapat berperan dalam mendorong maju dan berkembangnya teknologi keantariksaan Indonesia. Meskipun industri keantariksaan memiliki potensi perkembangan yang pesat ditahun-tahun mendatang regulator, pembina, pelaku riset, pelaku industri dan pengguna akhir produk keantariksaan menghadapi lingkungan strategis yang belum secara optimal mendukung akselerasi pertumbuhan penguasaan ilmu pengetahuan keantariksaan (Susanto, 2016).

Sejalan dengan Laporan Kemenristekdikti tahun 2017 yang menyebutkan bahwa mewujudkan kemandirian dan peningkatan daya saing bangsa melalui ilmu pengetahuan merupakan upaya bersama yang tidak mudah, karena bangsa Indonesia masih menghadapi kondisi lemah, mencakup hal-hal berikut: 1) kapasitas dan kompetensi riset; 2) kemampuan pengembangan menuju proses penciptaan berbasis iptek; 3) jaringan kelembagaan dan peneliti di ranah lokal, regional, dan global; 4) produktivitas dan relevansi litbang nasional untuk menjawab kebutuhan teknologi masyarakat; 5) pendayagunaan riset dan pengembangan nasional untuk penciptaan nilai tambah pada sumber daya alam dan produk inovasi nasional dalam rangka meningkatkan daya saing ekonomi; 6) perencanaan sektor riset jangka panjang. Kondisi tersebut menimbulkan fenomena lanjutan seperti: 1) diskoneksitas hasil riset dengan kebutuhan dunia industri; 2) diskoneksitas riset antara perguruan tinggi dengan lembaga-lembaga riset; dan 3) belum optimalnya pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya riset (personil litbang seperti peneliti, perekayasa dan dosen, anggaran dan fasilitas riset).

Untuk menghadapi kondisi lemah tersebut para penyelenggara keantariksaan perlu berbagi peran dalam upaya perwujudan kemandirian dan peningkatan daya saing bangsa di sektor keantariksaan. Hal

ini perlu dilaksanakan supaya pembangunan nasional berbasis iptek yang digerakkan dari sektor keantariksaan dapat berjalan efektif, efisien, dan selaras.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan permasalahan dalam kajian ini adalah bagaimana pembagian peran dari para penyelenggara keantariksaan dari sektor hulu sampai hilir dan strategi apa yang perlu diambil Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dalam menjalankan amanat Undang-undang No 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan kajian ini adalah untuk menganalisis peran Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional sebagai salah satu penyelenggara keantariksaan yang memiliki misi menggerakkan sektor pembangunan dalam ekosistem keantariksaan.

### **1.4. Metode Penelitian**

Kajian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan fenomena tertentu yang terjadi terhadap objek yang dipelajari. Pendekatan ini sangat berguna ketika peneliti ingin mengetahui tentang suatu kejadian, siapa yang terlibat, apa yang dilibatkan dan dimana suatu fenomena itu terjadi (Vickie A. Lambert, 2012). Data dikumpulkan menggunakan teknik studi pustaka yaitu teknik pengumpulan data dengan mempelajari literatur yang relevan dengan tema penelitian dan melakukan telaah terhadap dokumen perencanaan dan evaluasi Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Penelitian ini menggunakan dua alat analisis yaitu analisis SWOT dan analisis rantai nilai. Analisis SWOT digunakan untuk mengevaluasi faktor internal dan eksternal dari lingkungan keantariksaan. Adapun analisis rantai nilai digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas, aktor, dan produk dalam industri keantariksaan mulai dari hulu sampai ke hilir.

## **2. ANALISIS SWOT**

Analisis ini digunakan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dalam suatu proyek atau kegiatan bisnis. Proses ini melibatkan penentuan tujuan spesifik yang akan dicapai sebuah proyek atau kegiatan bisnis dan mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang mendukung dan yang tidak. Analisis SWOT dapat diterapkan salah satunya dengan menganalisis dan memilih dari banyak hal yang mempengaruhi ke empat faktor kemudian ditampilkan dalam diagram matrik SWOT. Dari matrik tersebut kita dapat melihat bagaimana kekuatan yang dimiliki dapat dioptimalkan untuk menangkap peluang yang ada, bagaimana mengatasi kelemahan yang dapat menghambat optimalisasi peluang, bagaimana kekuatan digunakan untuk menghadapi ancaman, dan bagaimana mengatasi kelemahan yang dapat membuat ancaman menjadi kenyataan atau menciptakan ancaman baru. Dalam kajian ini digunakan matrik Internal Eksternal (IE) yang terdiri dari analisis Evaluasi Faktor Eksternal (EFE) dan analisis Evaluasi Faktor Internal (EFI).

Analisis EFE mencoba melihat permasalahan yang ada diluar organisasi yang tidak bisa dikendalikan oleh organisasi itu sendiri namun dapat dilakukan langkah untuk meningkatkan atau menurunkan dampak kepada organisasi. EFE seringkali digunakan untuk menilai kondisi lingkungan bisnis terkini. Selain itu, EFE juga digunakan untuk memvisualisasi dan memprioritaskan peluang dan ancaman yang dihadapi oleh organisasi (Ommani, 2011).

Berikut ini lima langkah penyusunan matrik EFE:

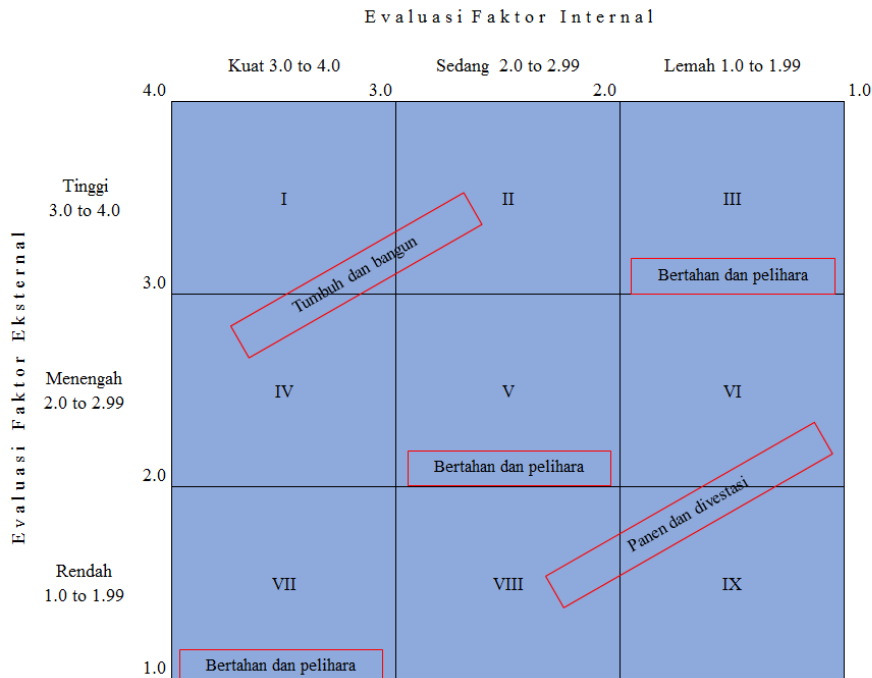
- a. Mendata faktor, pada langkah ini dikumpulkan faktor eksternal dan membaginya menjadi dua kelompok yaitu peluang dan ancaman.
- b. Memberikan bobot, setiap faktor yang telah terkumpul masing-masing diberikan bobot yang berkisar antara 0 (nol) sampai dengan 1 (satu). Nol artinya faktor tersebut tidak penting, sedangkan angka satu berarti faktor tersebut sangat berpengaruh atau penting. Jika bobot seluruh faktor dijumlahkan maka angka totalnya adalah satu.
- c. Memberikan nilai bagi masing-masing faktor. Nilai yang diberikan antara 1 (satu) dan 4 (empat). Nilai faktor menunjukkan seberapa efektif suatu organisasi merespon terhadap faktor. Nilai 1 merupakan ancaman utama, nilai 2 ancaman minor, nilai 3 mewakili peluang yang minor, dan nilai 4 peluang utama. Berdasarkan pembagian tersebut maka ancaman akan mendapat nilai 1 atau 2 sedangkan peluang mendapat nilai 3 atau 4.
- d. Kalikan bobot dengan nilai faktor sehingga akan menghasilkan nilai tertimbang.
- e. Jumlahkan keseluruhan nilai tertimbang. Jumlah nilai akan menunjukkan pada koordinat berapa suatu organisasi berada dalam matrik IE.

Analisis EFI merupakan alat manajemen strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan dan kelemahan pada fungsi-fungsi dalam organisasi. Lebih lanjut, EFI bersama dengan EFE digunakan untuk mengevaluasi kinerja organisasi. Mirip dengan EFE, EFI dilaksanakan melalui 5 langkah yaitu:

- a. Mendata faktor, pada langkah ini dikumpulkan faktor internal dan membaginya menjadi dua kelompok yaitu kekuatan dan kelemahan.
- b. Memberikan bobot, setiap faktor yang telah terkumpul masing-masing diberikan bobot yang berkisar antara 0 (nol) sampai dengan 1 (satu). Nol artinya faktor tersebut tidak penting, sedangkan angka satu berarti faktor tersebut sangat berpengaruh atau penting. Jika bobot seluruh faktor dijumlahkan maka angka totalnya adalah satu.
- c. Memberikan nilai bagi masing-masing faktor. Nilai yang diberikan antara 1 (satu) dan 4 (empat). Nilai faktor menunjukkan seberapa efektif suatu organisasi merespon terhadap faktor. Nilai 1 merupakan kelemahan utama, nilai 2 kelemahan minor, nilai 3 mewakili kekuatan minor, dan nilai 4 kekuatan utama. Berdasarkan pembagian tersebut maka kelemahan akan mendapat nilai 1 atau 2 sedangkan kekuatan mendapat nilai 3 atau 4.
- d. Kalikan bobot dengan nilai faktor sehingga akan menghasilkan nilai tertimbang.
- e. Jumlahkan keseluruhan nilai tertimbang. Jumlah nilai akan menunjukkan pada koordinat berapa suatu organisasi berada dalam matrik IE.

Matrik IE disusun berdasarkan dua dimensi utama yaitu total nilai tertimbang EFE pada sumbu y dan total nilai tertimbang EFI pada sumbu x. Matrik IE dapat dilihat pada Gambar 2.1. Strategi yang dapat diambil setelah koordinat organisasi dalam matrik IE diketahui antara lain:

- a. Tumbuh dan bangun  
Strategi ini merekomendasikan ekspansi kegiatan bisnis secara agresif salah satunya dengan menguasai rantai distribusi dan pasok, contohnya integrasi secara vertikal, kapitalisasi kekuatan, dan menguasai kompetitor.
- b. Bertahan dan pelihara  
Organisasi dapat melakukan ekspansi namun tidak secara agresif, contoh dengan penetrasi pasar lebih lanjut, mengembangkan produk baru atau modifikasi produk yang ada.
- c. Panen dan divestasi.  
Rekomendasi ini berarti jangan lakukan ekspansi, sebaliknya lakukanlah divestasi, difersifikasi, berhemat, meningkatkan aspek yang masih memiliki kelemahan, bentuk kerja sama modal, dan lain-lain.



**Gambar 2.1 Matrik IE**

### 3. ANALISIS RANTAI NILAI

Rantai nilai adalah alat untuk mendiagnosa keunggulan kompetitif dan mencari cara untuk meningkatkannya yang terdiri dari proses desain, produksi, pemasaran, dan distribusi dari suatu produk (Porter, 1985). Model rantai nilai menunjukkan urutan aktivitas atau kegiatan yang diperlukan untuk buat nilai dalam suatu produk atau layanan. Konfigurasi kegiatan dan hasil akan menjadi unik bagi unit atau entitas tertentu. Keunggulan kompetitif dapat dihasilkan dengan cara memberikan nilai tambah pada setiap aktivitas yang dilakukan di sepanjang rantai nilai (Ensign, 2001). Sifat unik dari suatu industri akan mempengaruhi rantai nilainya sehingga rantai nilai antara perusahaan manufaktur, perusahaan jasa dengan organisasi yang tidak berorientasi pada laba akan berbeda-beda (Diana, 2017). Untuk dapat memahami lebih lanjut suatu industri perlu dilakukan pemetaan terhadap rantai nilainya, dengan begitu peta rantai nilai dapat berguna untuk:

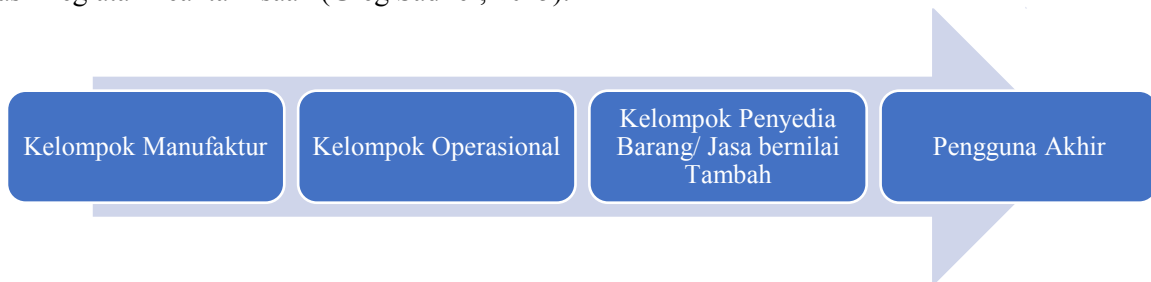
- a. Memahami proses yang dilalui oleh suatu produk sampai dengan pengguna akhir
- b. Identifikasi dan kategorisasi pemain utama dalam industri
- c. Menggambarkan posisi para organisasi pendukung beserta perannya
- d. Memperlihatkan saluran pasar yang berbeda dimana produk sampai ke konsumen
- e. Membantu organisasi untuk berinvestasi di pasar potensial yang sedang tumbuh

Adapun tahapan pemetaan rantai nilai adalah sebagai berikut:

- a. Tuangkan rantai nilai kedalam bagan sederhana dan mulai dengan produk atau layanan akhir
- b. Identifikasi seluruh aktor yang berperan dalam bisnis utama beserta organisasi pendukungnya
- c. Gunakan bagan untuk menggambarkan kesempatan dan hambatan serta mengilustrasikan seluruh informasi yang relevan

Secara garis besar kegiatan keantariksaan dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok besar. Pertama adalah kelompok manufaktur dimana kegiatan keantariksaan dimulai dari penelitian dan

pengembangan sampai dengan proses pembuatan aset antariksa berupa roket, pesawat antariksa, satelit, dan stasiun bumi. Kedua, kelompok operasional antariksa yaitu kelompok yang mengoperasikan aset antariksa seperti operator stasiun bumi dan satelit. Ketiga, kelompok manufaktur peralatan pengguna akhir dan penyedia jasa yang memberikan nilai tambah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Terakhir, kelompok pengguna akhir yang merupakan kelompok yang menggunakan atau mengkonsumsi produk hasil kegiatan keantariksaan (Greg Sadlier, 2015).



**Gambar 3.1 Rantai Nilai Keantariksaan**

Sumber: The Space Economy at a Glance (OECD, 2011)

#### 4. PEMBANGUNAN KEANTARIKSAAN

Dengan disahkannya Undang-undang nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan (UU 21/2013) menegaskan bahwa pemerintah merupakan salah satu aktor penyelenggara keantariksaan, yang kemudian melalui lembaga menjalankan peran sebagai koordinator, pembinaan, dan pengawas dari para penyelenggara keantariksaan serta menjamin bahwa penyelenggaraan keantariksaan di Indonesia dilaksanakan dengan memenuhi aspek keamanan, keselamatan, dan kelestarian lingkungan. Menurut definisi yang tercantum dalam pasal 1 UU tersebut, antariksa adalah ruang beserta isinya yang terdapat di luar ruang udara yang mengelilingi dan melingkupi ruang udara. Sedangkan penyelenggaraan keantariksaan adalah setiap kegiatan eksplorasi dan pemanfaatan antariksa yang dilakukan, baik di dan dari bumi, ruang udara, maupun antariksa. Adapun penyelenggara keantariksaan adalah pihak atau subjek yang melaksanakan penyelenggaraan keantariksaan.

Dalam UU 21/2013, kegiatan keantariksaan meliputi:

- a. Sains antariksa yang terdiri dari penelitian mengenai cuaca antariksa, lingkungan antariksa, dan astrofisika yang memanfaatkan sarana berupa satelit, stasiun antariksa, serta fasilitas observasi di ruas bumi.
- b. Penginderaan Jauh terdiri dari kegiatan perolehan, penyimpanan, pengolahan, pendistribusian, dan pemanfaatan data sertadiseminasi informasi yang dilaksanakan melalui pengoperasian satelit, pengoperasian stasiun bumi, dan/atau citra satelit.
- c. Penguasaan Teknologi Keantariksaan melingkupi penguasaan dan pengembangan teknologi roket, satelit, dan aeronautika serta penjaralan teknologinya dengan melibatkan perusahaan nasional dan asing dengan memberikan jaminan keamanan atas teknologi sensitif yang diimpor masuk ke Indonesia.
- d. Peluncuran wahana antariksa dimana lembaga bertindak sebagai administrator dan regulator dari setiap kegiatan peluncuran wahana antariksa yang dilaksanakan di wilayah kedaulatan atau yurisdiksi Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Dalam hal kegiatan peluncuran dilaksanakan di luar wilayah NKRI maka patuh terhadap peraturan perundangan yang berlaku dan memperhatikan kebijakan luar negeri terkait.

- e. Kegiatan Komersial Keantariksaan merupakan pengelolaan keantariksaan yang dapat menghasilkan keuntungan bagi penyelenggara keantariksaan. Kegiatan ini tidak selalu berada dihilir dari rantai nilai penyelenggaraan keantariksaan, namun dapat dihasilkan dari *spin-off* di tiap rantai penyelenggaraan keantariksaan sebagai jawaban atas permasalahan yang terjadi pada rantai tersebut.

Adapun pemangku kepentingan dari penyelenggaraan keantariksaan adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Pemangku Kepentingan Keantariksaan**

(Sumber: UU 21/2013)

Penanggungjawab	Presiden (Pemerintah Pusat)			
Koordinator lembaga litbang	Menteri Bidang Riset dan Teknologi			
Koordinator keantariksaan	LAPAN (ditunjuk berdasarkan Perpres 49 Tahun 2015)			
Penyelenggara Keantariksaan	Instansi Pemerintah	Pemerintah Daerah	Badan Hukum	Masyarakat

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa penyelenggara keantariksaan terdiri dari LAPAN, instansi pemerintah, pemerintah daerah, badan hukum, dan masyarakat yang melakukan kegiatan eksplorasi dan pemanfaatan antariksa baik di dan dari bumi, ruang udara, maupun antariksa. Di samping sebagai bagian dari penyelenggara keantariksaan, LAPAN memiliki fungsi koordinasi dan pembinaan. Dalam melaksanakan fungsinya LAPAN berada di bawah dan bertanggung jawab kepada presiden melalui menteri yang membidangi urusan pemerintahan di bidang riset dan teknologi. Fungsi koordinasi dilakukan agar kegiatan keantariksaan yang dilaksanakan oleh para penyelenggara keantariksaan dapat berjalan dengan efektif, efisien, dan selaras. Adapun fungsi pembinaan meliputi aspek pengaturan yang termasuk di dalamnya penetapan kebijakan umum dan teknis yang terdiri atas penentuan norma, standar, pedoman, dan kriteria penyelenggaraan keantariksaan, sedangkan aspek pengendalian meliputi pemberian arahan, pembimbingan, pelatihan, perizinan, sertifikasi, serta pemberian bantuan teknis di bidang pembangunan dan pengoperasian.

Dalam undang-undang tersebut pelaksanaan kegiatan sains antariksa lembaga wajib memberikan bantuan teknis dan informasi terkait cuaca antariksa, mitigasi, antisipasi, penanganan, dan peringatan dini bencana akibat cuaca antariksa. Dari kegiatan penginderaan jauh lembaga wajib menyelenggarakan penyimpanan dan pendistribusian data melalui bank data penginderaan jauh nasional sebagai simpul jaringan data penginderaan jauh dalam sistem jaringan data spasial nasional. Kemudian dari kegiatan penguasaan teknologi keantariksaan lembaga wajib menyusun program, merancang, dan menguji roket, satelit, dan wahana antariksa serta menyiapkan sarana dan prasarana dalam mendorong program teknologi keantariksaan.

Pemerintah telah menjadi pengguna utama dari sistem keantariksaan untuk waktu yang lama sampai dengan sekarang untuk kebutuhan keamanan, pertahanan, pelayanan publik, riset dasar, ilmu pengetahuan, eksplorasi dan penerbangan manusia ke angkasa. Oleh karenanya pemerintah merupakan aktor penting dalam rantai nilai yang memiliki peran yang berbeda dari investor dalam membangun infrastruktur sampai dengan pengguna akhir dari pemanfaatan dan layanan (Grimard, 2012). Karena biaya investasi yang besar, umumnya operator satelit yang menanggung pembangunan infrastruktur keantariksaan atau mendapatkannya dari pemerintah. Adapun penyedia layanan bernilai tambah melakukan investasi terbatas pada stasiun bumi dan jaringan. Masalah utama yang berkaitan dengan



investasi ini adalah jumlah dana yang besar, *payback time*, tingkat *ROI*, dan risiko yang ditanggung oleh para produsen peralatan, operator, investor, dan penyedia layanan bernilai tambah.

Bagi industri yang belum cukup matang dalam bisnis komersial, investasi lebih besar dari ratusan miliar tidak dapat diterima oleh investor swasta. Dukungan pemerintah diperlukan untuk penelitian, pengembangan, pengujian, serta untuk berinvestasi infrastruktur pada awal pembangunan industri. Pemerintah dapat membuat peraturan yang mendukung pengembangan komersial, dan mensponsori penyedia layanan contohnya melalui keringanan pajak. Ketika industri telah matang dimana pasar dan persaingan dapat diperkirakan dengan baik, maka ketidakpastian dan risiko bisnis akan menurun. Jika menurut perhitungan investasi infrastruktur dapat tertutupi oleh pendapatan layanan, maka pelaku dari rantai nilai sebagian besar adalah swasta sebagaimana sektor telekomunikasi (Grimard, 2012).

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum beranjak kepada pembahasan tentang peran apa yang wajib dan/atau dapat diambil oleh LAPAN dalam penyelenggaraan keantariksaan, maka perlu terlebih dahulu dilaksanakan evaluasi terhadap lingkungan internal dan eksternal lembaga agar memiliki arah yang jelas dalam menyusun strategi mewujudkan visi dan misi. Untuk melakukan analisis SWOT penulis mengirimkan isian formulir Evaluasi Faktor Eksternal dan Evaluasi Faktor Internal melalui nota dinas kepada tujuh satuan kerja penghasil teknologi penerbangan dan antariksa serta satu satuan kerja pengkaji kebijakan penerbangan dan antariksa. Dari delapan formulir penulis berhasil mengumpulkan enam formulir dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 5.1 Hasil Pengukuran EFE dan EFI pada Satuan Kerja LAPAN**

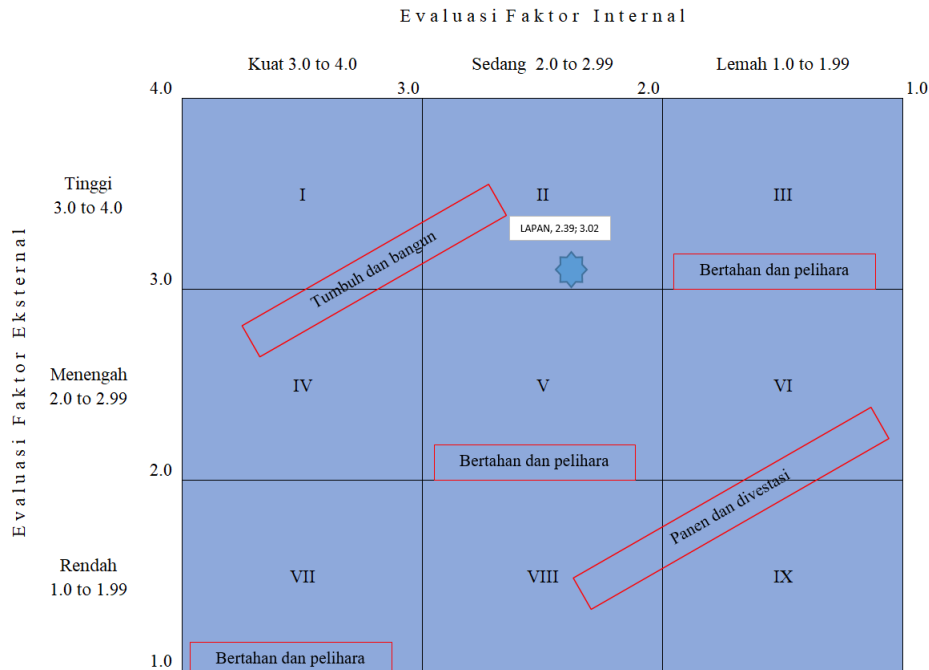
No.	Satuan Kerja	EFE	EFI
1	Pusat Teknologi Satelit	3,14	3,12
2	Pusat Teknologi Roket	2,18	2,28
3	Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh	3,00	1,95
4	Pusat Sains Antariksa	3,23	2,60
5	Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer	3,40	2,10
6	Pusat Kajian Kebijakan Penerbangan dan Antariksa	3,14	2,27
	Rerata	3,02	2,39

Berdasarkan tabel di atas maka rerata nilai EFE LAPAN adalah sebesar 3,02, sedangkan nilai EFI LAPAN adalah sebesar 2,39. Dengan hasil tersebut maka posisi LAPAN berdasarkan matriks Internal Eksternal (IE) berada pada kuadran nomor II yaitu strategi untuk tumbuh dan membangun industri keantariksaan nasional, sebagaimana pada gambar 5.1.

Strategi tumbuh dan membangun memiliki makna bahwa lembaga diharapkan dapat melakukan perluasan terhadap bidang penelitian, pengembangan dan perekayasaan yang memiliki potensi memberikan benefit yang terbesar sesuai dengan kompetensi utama LAPAN. Perluasan kegiatan dalam lingkup rantai nilai keantariksaan dapat dilaksanakan secara agresif jika sumber daya yang dibutuhkan tersedia. Pertama, lembaga dapat melakukan identifikasi keseluruhan aktivitas dalam lingkup rantai nilai keantariksaan sesuai amanat UU 21/2013. Kedua, menentukan beberapa aktivitas atau sektor kunci yang memberikan dampak maupun benefit yang paling signifikan dimana sektor swasta sulit masuk untuk menginisiasi membangun industri keantariksaan yang mapan. Ketiga, melakukan pemilihan

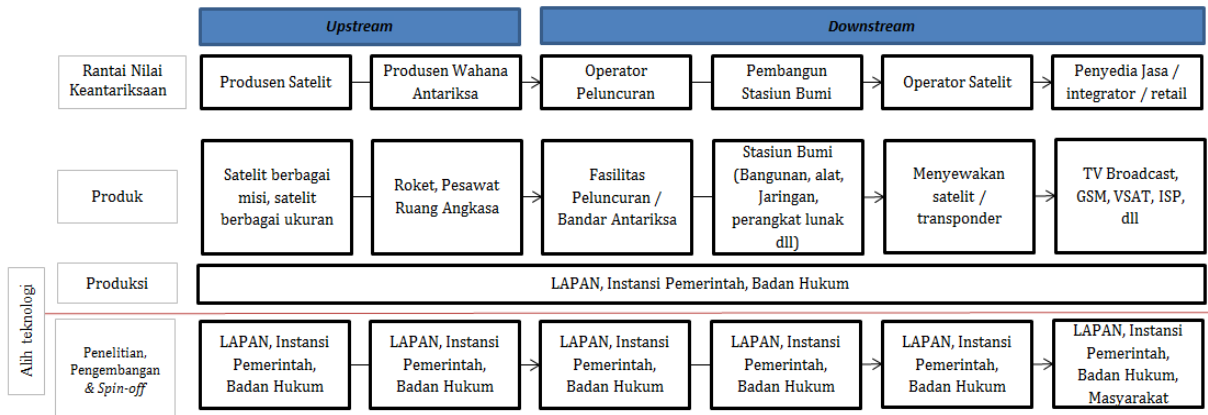


aktivitas atau sektor kunci yang akan dibangun sesuai sumber daya yang tersedia dengan dampak atau benefit terbesar. Keempat, melakukan perencanaan-perencanaan terukur dari kegiatan pencapaian tujuan strategis. Kelima, melakukan pengawasan dan pengendalian secara cermat untuk memastikan bahwa kegiatan dilaksanakan dalam rangka pencapaian tujuan strategis dan melakukan upaya-upaya korektif yang diperlukan. Keenam, melakukan evaluasi terhadap upaya pencapaian tujuan strategis.



**Gambar 5.1 Matrik IE LAPAN**

Penyelenggaraan keantariksaan jika dilihat dari aktivitas hulu sampai dengan hilir maka dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu *upstream* yang terdiri dari produksi satelit dan produksi wahana antariksa sedangkan untuk *downstream* meliputi pembangunan stasiun bumi, operasi peluncuran wahana antariksa, operasional satelit, dan penyedia layanan atau integrator. Selanjutnya, jika dilihat dari proses hilirisasi di masing-masing rantai nilai maka kegiatan tersebut dapat dibagi menjadi riset dasar, riset pengembangan dan *spin-off*, sampai dengan produksi yang dilaksanakan oleh mitra bisnis. Matriks dari aktivitas dari rantai nilai keantariksaan dan proses hilirisasi dapat dilihat pada gambar 5.2.



**Gambar 5.2 Rantai Nilai Industri Keantariksaan**

Sumber: Diolah Kembali dari Rantai Nilai Sektor Keantariksaan pada *The future of the European Space Sector* (Alessandro de Concini, 2019)

Seperti terlihat pada gambar di atas, LAPAN memiliki peran sentral dalam tahap riset dasar sampai dengan *spin-off* suatu teknologi atau produk di kelompok industri *upstream*. Ketika suatu teknologi telah teruji dan siap untuk dialih teknologikan maka mitra bisnis akan digandeng untuk memproduksi, memasarkan dan menjual produk tersebut. Salah satu alasan kuat bahwa pemain di kelompok industri *upstream* terbatas adalah sifat dari industri ini sendiri yaitu berteknologi sangat tinggi, memerlukan biaya investasi awal yang besar, resiko yang tinggi, dan pembeli produk dan atau layanan terbatas. Ini sejalan dengan salah satu tugas lembaga penelitian dan pengembangan pemerintah sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual serta Hasil Kegiatan Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan sebagai pelaksanaan alih teknologi. Tujuannya adalah menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan teknologi serta meningkatkan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan dan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi guna kepentingan masyarakat dan negara. Adapun mekanisme alih teknologi dapat berupa publikasi, pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi, kerja sama, dan lisensi.

Khusus untuk industri satelit, produsen satelit kecil memperlihatkan potensi pertumbuhan signifikan seiring dengan peningkatan kebutuhan satelit konstelasi. Di Indonesia, kelompok industri *downstream* relatif lebih matang jika dibandingkan dengan kelompok *upstream*. Hal ini ditandai dengan populasi operator satelit di Indonesia seperti Telkom, Pasifik Satelit Nusantara, Media Citra Indostar, Indosat Ooredoo dan Bank Rakyat Indonesia menjadikan Indonesia sebagai negara dengan operator satelit terbanyak di Asia Tenggara (Bisara, 2017). Meskipun peralatan dan perangkat lunak pada stasiun bumi mayoritas masih disuplai oleh penyedia asing, operator satelit dan penyedia jasa layanan telah didominasi oleh entitas bisnis yang berorientasi profit. Disisi lain, pengembangan teknologi wahana peluncur dan satelit komersil yang dilaksanakan oleh lembaga litbang dan perguruan tinggi masih dalam tahap riset sehingga belum dapat mendukung kebutuhan pasar. Untuk dapat mendorong sektor *upstream*, LAPAN pada awal pembangunan industri dapat melakukan perikatan bisnis berupa jaminan pembelian atas produk yang diproduksi oleh badan usaha.

## 6. PENUTUP

Lingkungan strategis keantariksaan menyediakan potensi pertumbuhan yang relatif besar dalam rangka mendukung pembangunan ekonomi suatu negara. Hal ini sejalan dengan hasil analisis SWOT yang dilaksanakan yaitu posisi LAPAN berada pada kotak nomor IV dalam matriks internal eksternal yang artinya diperlukan strategi tumbuh dan bangun. Strategi tumbuh dan membangun memiliki makna bahwa lembaga diharapkan dapat melakukan perluasan terhadap bidang penelitian, pengembangan dan perekayasaan yang memiliki potensi memberikan benefit yang terbesar sesuai dengan kompetensi utama LAPAN. Kemudian, dari analisis rantai dapat dikatakan bahwa LAPAN memiliki peran yang sentral pada rintisan teknologi dan industri di setiap rantai nilai hingga para penyelenggara keantariksaan lain cukup matang untuk mengambil alih peran tersebut. Dengan segala keterbatasan yang ada LAPAN telah dapat membangun pondasi awal untuk menjadi penggerak sektor keantariksaan berupa Undang – undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan. Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yaitu data analisis SWOT yang digunakan hanya berdasar dari LAPAN sebagai salah satu penyelenggara keantariksaan. Dalam pembahasan kegiatan sains antariksa yang berkontribusi pada pembangunan keantariksaan belum dibahas secara mendalam.

## 7. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Inovasi dan Standar Penerbangan dan Antariksa, Rekan-rekan di Bidang Inovasi, dan tim redaksi yang telah mendukung penelitian ini sehingga dapat diterbitkannya KTI ini.

## DAFTAR ACUAN

- Alessandro de Concini, J. T. (2019). *The future of the European space sector: How to leverage Europe's technological leadership and boost investments for space ventures*. Luxembourg: European Investment Bank.
- Bisara, D. (2017, February 08). *Indonesia in Race to Meet Demand for Satellites*. Diambil kembali dari Jakarta Globe: <https://jakartaglobe.id/context/indonesia-in-race-to-meet-demand-for-satellites>
- Diana, S. R. (2017). Value Chain Ekonomi Antariksa: Pemetaan Hulu Hilir Keantariksaan di Indonesia. *Seminar Nasional 2017 Pusat Kajian Kebijakan Penerbangan dan Antariksa - LAPAN* (hal. 88-96). Jakarta: Pusat KKPA.
- Ensign, P. C. (2001). Value Chain Analysis and Competitive Advantage. *Journal of General Management*, 18-24.
- Greg Sadlier, R. F. (2015). *The Case for Space 2015: The impact of space on the UK economy*. London: London Economics.

- Grimard, M. (2012). *Economical Sustainability of the Space Value Chain: Role of Government, Industry, and Private Investors*. Toulouse: Astrium.
- Janah, M. M. (2018). Roadmap Alih Teknologi Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. *Seminar Nasional Perencana*. Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.
- Jatmiko, L. D. (2019, Juni 30). *Teknologi Telekomunikasi*. Diambil kembali dari [www.bisnis.com](http://www.bisnis.com): <https://teknologi.bisnis.com/read/20190630/101/939401/naik-dua-kali-lipat-industri-satelit-terbantu-program-bakti>
- Kemenristekdikti, K. R. (2017). Rencana Induk Riset Nasional Tahun 2017-2045. Jakarta: Kementerian Riset, Teknologi, dan pendidikan Tinggi.
- OECD. (2011). *The Space Economy at a Glance 2011*. Diambil kembali dari [www.oecd.org](http://www.oecd.org): <http://dx.doi.org/10.1787/9789264111790-en>
- Ommani, A. R. (2011). Strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) analysis for farming systems businesses management: Case of wheat farmers of Shadervan District, Shoushtar Township, Iran. *African Journal of Business Management* , 9448.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press.
- Susanto, J. (2016). Masalah Strategi keantariksaan Indonesia dan Urgensinya bagi Revitalisasinya. *Seminar Nasional Kebijakan Penerbangan dan Antariksa. I*, hal. 48. Yogyakarta: Pusat Kajian Kebijakan Penerbangan dan Antariksa dan Fakultas Hukum Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Vickie A. Lambert, C. E. (2012, October-Desember). Qualitative Descriptive Research: An Acceptable Design. *Pasific Rim International Journal of Nursing Research*.