

Peranan Jaringan Ekosistem Inovasi dalam Proses Eksplorasi Inovasi dan Eksploitasi Inovasi Terhadap Invensi Teknologi Keantariksaan

Gunawan Widiyasmoko

Pusat Standar dan Inovasi Penerbangan dan Antariksa, LAPAN

E-mail: gunawan.widiyasmoko@lapan.go.id

ABSTRAK – Rencana Startegis yang telah ditetapkan sebagai dasar pelaksanaan kegiatan pengembangan dan penelitian mempunyai dampak arah capaian kegiatan pengembangan dan penelitian, namun tidak mempunyai dampak yang homogen pada jenis kekayaan intelektualnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan bagaimana peranan modal sosial yang berupa jaringan ekosistem inovasi dalam proses esplorasi inovasi dan eksploitasi inovasi terhadap invensi teknologi keantariksaan. Metode penelitian yang digunakan adalah diskriptif kualitatif dengan menguji dinamika jaringan inovasi sebagai mediator social inovasinya menggunakan metode *Social Network Analysis* dengan variable independen berupa peran aktor pencetus ide inovasi, peran inventor dan jumlah invensi yang terlindungi kekayaan intelektualnya. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa nilai eksplorasi inovasi keantariksaan memiliki nilai positif, namun memiliki efek negatif pada eksploitasi inovasi keantariksaan. Sedangkan pada peta jaringan ekosistem inovasi keantariksaan, menunjukkan peran pembangkitan ide yang tidak terpusat pada struktural saja, namun pengaruh pembangkit ide dari peneliti/perekayasa senior serta perguruan tinggi juga cukup tinggi, sehingga peran aktor pencetus ide mempunyai dampak positif pada proses eksplorasi inovasi namun tidak terhadap eksploitatif inovasi.

Kata Kunci: *Social Network Analysis*, eksplorasi inovasi dan eksploitasi inovasi

ABSTRACT - The Strategic Plan which has established as the basis for the implementation of development and research activities has the direction of development and research activities, but does not have a homogeneous goal on the type of intellectual property. The purpose of this study is to represent what and how social capital increases exploitative innovation and explorative innovation, dynamic network innovation as a social mediator using the method of Social Network Analysis with independent variables involving the role of actors triggering innovation ideas, the role of inventors and the number of inventions protected by intellectual property. From the analysis of social networks shows the value of space exploration with positive effects, but has a negative effect on the exploitation of space innovation. While the ecosystem network map tries, it shows the role of generating ideas that are not only centered on structure, but influencing the development of ideas from senior researchers and engineers as well as universities, so the role of actors triggering positive ideas in the search process is not supported by exploitative innovation.

Keyword: *Social Network Analysis, innovation Ecosystem, explorative innovation and exploitative innovation*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rencana Startegis yang telah ditetapkan sebagai dasar pelaksanaan kegiatan pengembangan dan penelitian mempunyai dampak arah capaian kegiatan pengembangan dan penelitian, namun tidak mempunyai dampak yang homogen pada jenis kekayaan intelektualnya. Perkembangan teknologi

keantariksaan nasional merupakan gambaran kegiatan penelitian pengembangan dan rekayasa keantariksaan. Salah satu parameter keberhasilan kegiatan litbangyasa adalah tersedianya Kekayaan Intelektual yang dapat dilindungi, meskipun ini bukan merupakan satu-satunya parameter keberhasilan penguasaan teknologi.

Sejak tahun 2012 sampai dengan tahun 2018 jumlah kekayaan intelektual berupa paten sebanyak 92 teknologi, 10 desain industri, 8 hak cipta dan 1 merek. Pada tahun 2018 LAPAN berhasil melakukan publikasi karya ilmiah sebanyak 49 makalah nasional dan 82 makalah internasional. Hal ini menggambarkan produktivitas Litbangyasa yang tinggi namun belum dapat melaksanakan salah satu tahap hilirisasi teknologi berupa perlindungan kekayaan intelektual.

Dengan melihat fenomena diatas maka perlu dilaksanakan pemetaan peranan jaringan ekosistem inovasi dalam proses eksplorasi dan eksploitasi inovasi terhadap invensi teknologi keantariksaan, pengembangan teknologi keantariksaan sampai dengan digunakannya hasil produk keantariksaan tersebut, yang pada akhirnya berdampak pada perlindungan kekayaan intelektual yang dapat menghasilkan Royalti untuk perkembangan perekonomian, dan kegiatan Penelitian Pengembangan dan Perekayasaan Teknologi Nasional.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana peranan modal sosial yang berupa jaringan ekosistem inovasi dalam proses esplorasi inovasi dan eksploitasi inovasi terhadap invensi teknologi keantariksaan.

2. LANDASAN TEORI

2.1 *Social Network Analysis*

Analisis jaringan sosial yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa pentingnya hubungan antar unit yang berinteraksi pada jejaring sosial, perspektif ini mencakup teori, model dan aplikasi atau lebih dikenal dengan konsep relasional (Wellman, 1994). Dalam konsep relasional ini menjelaskan bahwa analisis jaringan sosial meliputi:

- Aktor dan kegiatannya merupakan unit yang independen dan mandiri;
- Ikatan relasional (keterkaitan) antar aktor adalah hubungan atau aliran sumber daya baik material maupun nonmaterial;
- Model jaringan yang berfokus pada individu yang memandang lingkungan struktural jaringan sebagai peluang atau kendala pada tindakan individu;
- Model jaringan mengkonseptualisasikan struktur (sosial, ekonomi, politik, dan sebagainya) sebagai pola hubungan antar aktor yang terus menerus dalam suatu ekosistem.

Untuk melihat peran dari aktor dalam jaringan ekosistem inovasi keantariksaan, masing-masing aktor didefinisikan peran dan tugasnya dalam inovasi keantariksaan. Kemudian menerapkan konsep *degree* dan *closeness centrality* menggunakan persamaan sebagai berikut (Everett dan Borgatti, 2005):

2.1.1 *Degree Centrality*

Degree dalam suatu jaringan menggambarkan simpul keterkaitan aktor. *Degree centrality* pada SNA digunakan untuk menggambarkan tingkat “popularitas” suatu individu.

$$C_D(C) = |V(C)| \dots \dots \dots (1)$$

$$C_D(C) = \frac{|V(C)|}{|N| - |C|} \dots \dots \dots (2)$$

dimana:

C = himpunan bagian dalam komunitas N

V(C) = himpunan semua individu yang tidak berada di C, tetapi bersebelahan dengan anggota C

N = jumlah aktor dalam *social network*

Persamaan 1 merupakan *absolute degree* dan perlu dinormalisasi sehingga dapat membandingkan kelompok yang berbeda pada set aktor yang sama dengan menggunakan persamaan 2. *Degree* yang telah dinormalisasi disebut dengan *relative degree*.

2.1.2 Closeness Centrality

Closeness centrality didasarkan pada jarak (*geodesic distance*) yang menghubungkan aktor dengan aktor lain dalam *social network*. *Closeness* digunakan untuk mempertimbangkan waktu yang dibutuhkan aktor untuk mengakses sumber daya yang didistribusikan melalui aktor dalam jaringan (Brass, 1984), atau sebagai alternatif jumlah langkah yang menghubungkan aktor dengan semua aktor dalam jaringan (Borgatti, 2006).

$$C_c(n) = \sum_{t \neq v \in V} df(v, t) \dots \dots \dots (3)$$

$$C_c(n) = \frac{N-1}{\sum_{t \neq v \in V} df(v, t)} \dots \dots \dots (4)$$

dimana:

d_f = jarak *geodesic distance* dari v ke t

N = jumlah aktor dalam *social network*

N = individu (aktor)

Persamaan 3 merupakan *absolute closeness* dan perlu dinormalisasi dengan menggunakan persamaan 4. Jika banyak aktor dalam komunitas adalah N, maka jumlah maksimal relasi sosial yang mungkin dimiliki oleh aktor n adalah N-1. *Closeness* yang telah dinormalisasi disebut dengan *relative closeness*.

2.2 Eksplorasi Inovasi dan Eksploitasi Inovasi

Mc Dermott dan Prajogo (2012) membagi inovasi menjadi dua yaitu eksplorasi inovasi dan eksploitasi Inovasi. Eksplorasi inovasi sering dikaitkan dengan terobosan atau pemikiran radikal dari sebuah inovasi. Eksplorasi inovasi menekankan pada kebebasan dan pemikiran radikal dan karenanya membuka perusahaan untuk melakukan perubahan yang beberapa menyebutnya inovasi radikal. Inovasi ini terkait dengan penciptaan produk baru, menciptakan pasar baru, dan untuk memenuhi kebutuhan

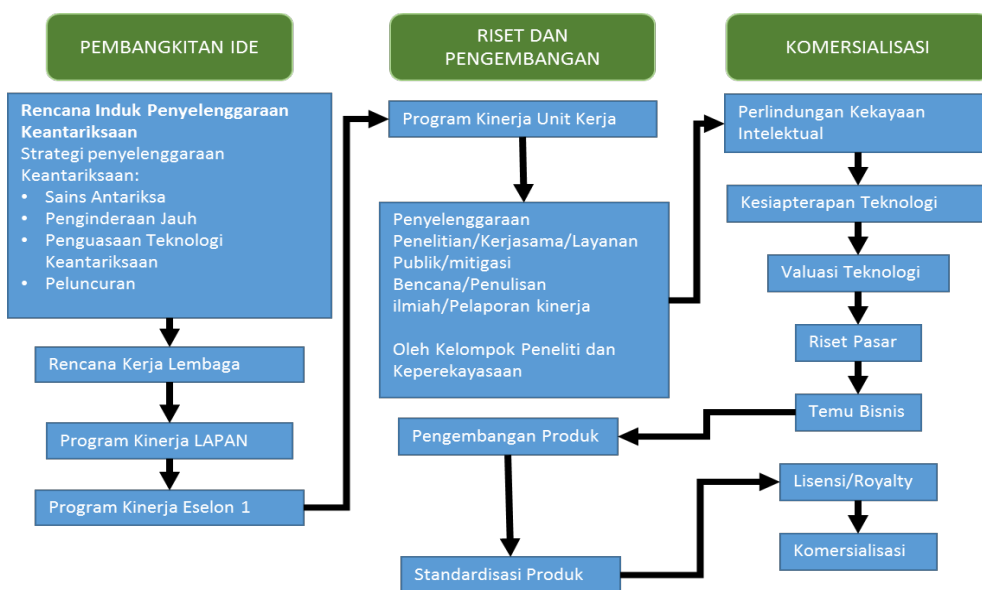
pelanggan yang muncul di pasar. Sedangkan eksplotasi inovasi adalah terkait dengan ekstensi untuk produk dan pelayanan yang sudah ada. Eksploitasi sering berfokus pada perbaikan dan menggunakan kembali produk dan proses yang ada, menyempurnakan produk yang sudah ada untuk membuat lebih laku di pasar baru. Hasil penelitiannya menemukan bahwa hubungan antara orientasi inovasi terhadap kinerja perusahaan dikendalikan oleh ukuran perusahaan. Interaksi antara inovasi eksplorasi dan eksploitasi inovasi berhubungan positif terhadap kinerja bisnis, menunjukkan sinergi antara eksplorasi dan eksploitasi akan meningkatkan kinerja perusahaan.

3. FAKTA DAN DATA

3.1. Ekosistem Inovasi

Berdasarkan analisis proses bisnis, kuisioner dan wawancara, aktivitas inovasi keantariksaan diklasifikasikan menjadi 3 tahapan proses inovasi. Fungsi aktivitas setiap proses inovasi diidentifikasi berdasarkan Rohrbecket *al.* (2009).

- Pembangkitan ide (*idea generation*) adalah aktivitas yang berkontribusi pada pengembangan ide baru(IG).
- Riset dan pengembangan (*research and development*) adalah aktivitas yang bertujuan untuk menghasilkan produk atau teknologi baru melalui kerjasama dengan innovator atau stakeholder lain(RD).
- Komersialisasi adalah aktivitas yang berkolaborasi dengan stakeholder lain dalam proses memasyarakatkan produk dan teknologi ke pasar(K).



Gambar 3.1 Pemetaan ekosistem inovasi sampai dengan proses komersialisasi LAPAN

Sumber : Hasil pengolahan berdasarkan referensi.

Tabel 3.1 Aktor ekosistem inovasi keantariksaan di LAPAN menurut perannya

Sumber : peraturan lembaga, wawancara dan kuisisioner.

Aktor	Peran Aktor	Tugas	Acuan
Kepala Lapan	Pembangkit Ide	Melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya.	PerLa No 8,2015
Sekretaris Utama	Pembangkit Ide	Melaksanakan koordinasi pelaksanaan tugas, pembinaan, dan pemberian dukungan administrasi.	PerLa No 8,2015
Deputi	Pembangkit Ide	Tugas melaksanakan perumusan dan pelaksanaan kebijakan teknis di bidang penelitian, pengembangan, dan pemanfaatan serta penyelenggaraan keantariksaan.	PerLaNo 8,2015
Kepala Pusat	Penelitian dan Pengembangan	Melaksanakan penelitian, pengembangan, perekayasaan, dan pemanfaatannya serta penyelenggaraan keantariksaan.	PerLaNo 8,2015
Pusispan	Komersialisasi	Melaksanakan pengkajian dan pengembangan inovasi dan standar di bidang penerbangan dan antariksa.	PerLaNo 8,2015
Peneliti Senior dan Alumni	Pembangkit Ide	Menginformasikan topik strategis penelitian dan pengembangan.	Studi Literatur
Kepala kelompok Peneliti &Perekayasa	Penelitian dan Pengembangan	Koordinator teknis pelaksanaan penelitian, keperekayasaan dan pengembangan.	Studi Literatur
Peneliti dan Perekayasa	Penelitian dan Pengembangan	Melaksanakan tugas penelitian, keperekayasaan dan pengembangan.	Studi Literatur
Biro KSHU	Fasilitator	Melaksanakan koordinasi, pembinaan, dan pengendalian kerja sama, hubungan masyarakat, pengelolaan Barang Milik Negara, serta persuratan dan arsip.	PerLa No 8,2015
Biro SDM Organisasi dan Hukum	Fasilitator	Koordinasi, pembinaan, dan pengendalian sumber daya manusia aparatur, organisasi, tata laksana, penyusunan peraturan perundang-undangan, dan advokasi hukum.	PerLa No 8,2015
Biro Perencanaan & Keuangan	Fasilitator	Melaksanakan koordinasi, pembinaan, dan pengendalian perencanaan program dan anggaran, pemantauan dan evaluasi kinerja, serta pengelolaan keuangan.	PerLa No 8,2015
Pemerintah	Pembangkit Ide	Penyedia dana riset dan Pemerintah membuat rencana induk keantariksaan.	Perpres No 5 tahun 2017

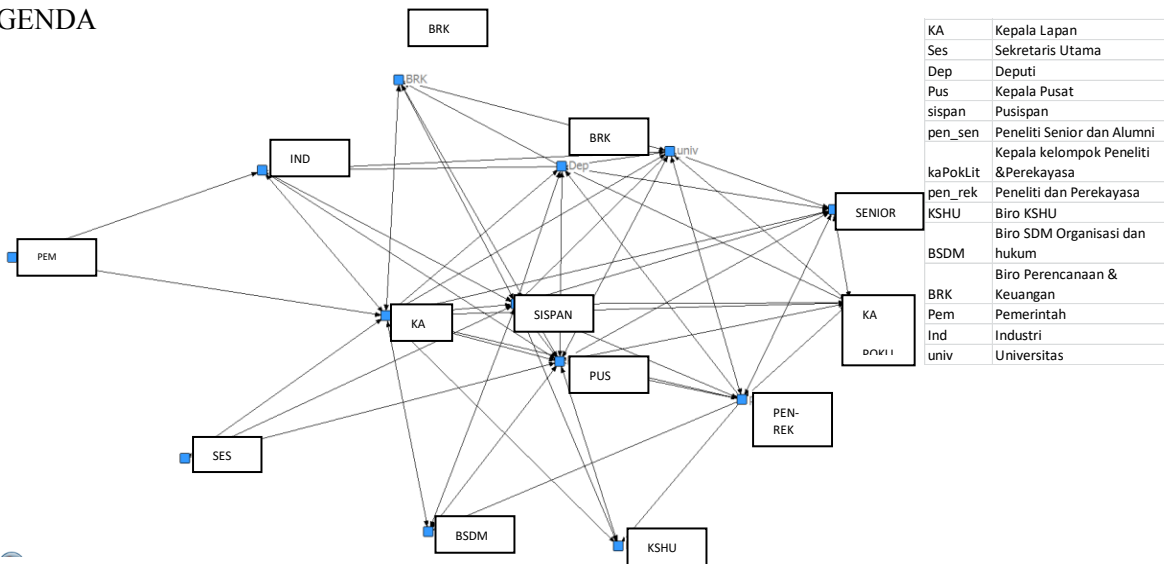
Aktor	Peran Aktor	Tugas	Acuan
Industri	Pembangkit Ide	Menyediakan dana, menginformasikan topik strategis dan pengguna teknologi	Studi Literatur
Universitas	Pembangkit Ide	Menginformasikan topik strategis penelitian dan pengembangan	Studi Literatur

4. ANALISIS

4.1 Pemetaan Ekosistem Inovasi

Berdasarkan aktor dan peran pada ekosistem inovasi keantariksaan, masing-masing aktor dapat dipetakan menjadi berikut:

LEGENDA



Gambar 4.1 Sosiogram Ekosistem Inovasi
 Sumber : hasil pengolahan berdasarkan referensi.

Degree centrality menggambarkan hubungan dari satu aktor ke aktor lainnya yang terdapat dalam *social network*. Aktor yang mampu menciptakan hubungan yang lebih banyak dengan aktor lain disebut dengan aktor yang memiliki peran sentral. Peran sentral ini terlihat sangat menonjol dilihat dari banyaknya hubungan antar aktor (Wsserman, 1994).

Hasil telaah dokumen, kuisisioner dan wawancara penentuan ide inovasi pada ekosistem keantariksaan diperoleh bahwa ide inovasi litbangyasa ditentukan berdasarkan rencana induk keantariksaan, kemudian disusun oleh rencana startegis yang telah ditentukan, kemudian deputi membuat rencana teknis litbangyasa, dan seterusnya di unit kerja melaksanakan teknis pelaksanaan kegiatan litbangyasa. Kondisi demikian dapat tercermin dalam tabel perhitungan *actor centrality*

berikut. *Actor centrality* yang mempunyai peran sentral merupakan aktor yang memiliki nilai *degree centrality*. Adapun dalam hasil perhitungan diperoleh data sebagai berikut:

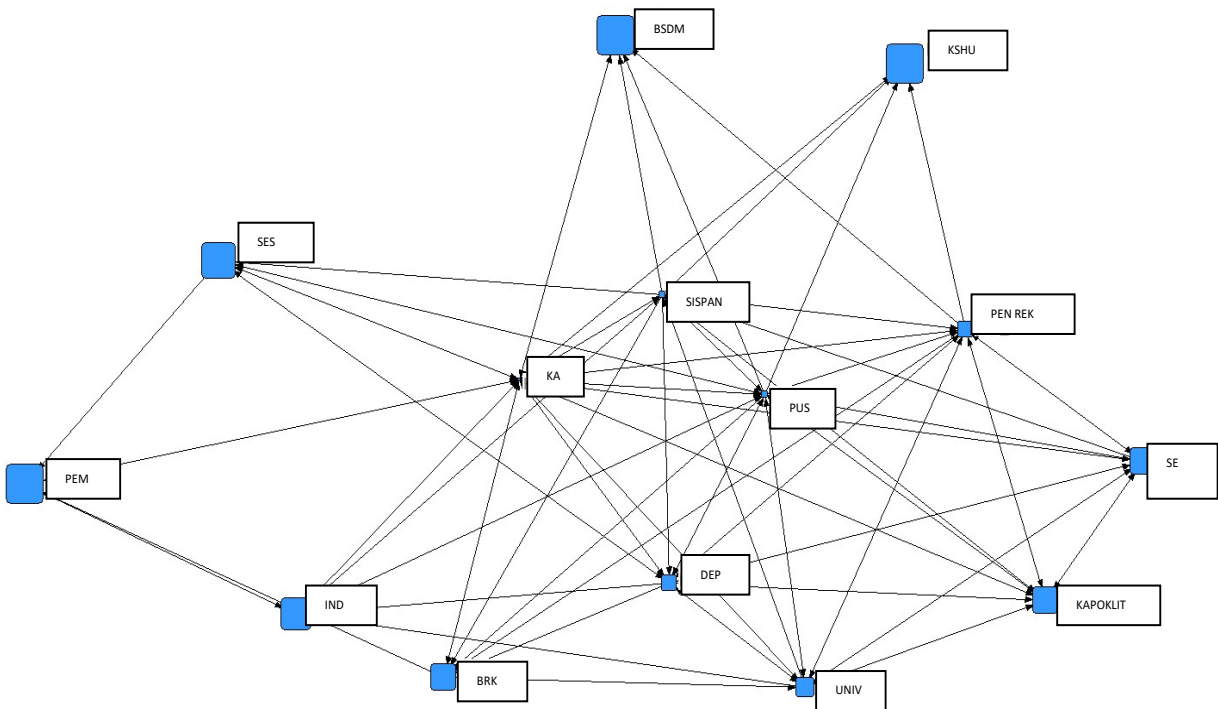
Tabel 4.1 Hasil perhitungan *Degree centrality*

Sumber : Perhitungan dan analisis

Aktor	<i>Degree</i>	<i>Closeness</i>
Kepala Lapan	13	1
Sekretaris Utama	5	2
Deputi	10	3
Kepala Pusat	12	4
Pusispan	12	4
Peneliti Senior dan Alumni	7	5
Kepala kelompok Peneliti &Perekayasa	7	5
Peneliti dan Perekayasa	10	3
Biro KSHU	4	6
Biro SDM Organisasi dan hukum	4	6
Biro Perencanaan & Keuangan	7	5
Pemerintah	4	6
Industri	6	7
Universitas	9	8

Pada penelitian ini aktor yang paling menonjol dalam kegiatan eksplotasi inovasi keantariksaan yaitu Kepala LAPAN, Deputi, Kepala Pusat, Pusispan, dan Peneliti/Perekayasa. Kepala LAPAN dan Deputi merupakan aktor pembangkit ide, sedangkan Pusispan merupakan aktor komersial, dan Peneliti/Perekayasa merupakan aktor inventor litbangyasa.

Aktor yang paling dominan dalam penentuan ide inovasi pembangkitan eksplotasi inovasi adalah universitas, aktor ini memiliki nilai *Closeness yang* paling tinggi dibandingkan dengan aktor yang lainnya. *Closeness centrality* menggambarkan kemampuan aktor memperoleh informasi dalam *social network*. Dasar *closeness centrality* adalah *geodesic distance* antara satu aktor dengan semua aktor lainnya. *Geodesic distance* yang lebih besar menghasilkan skor *closeness centrality* rendah. Nilai sentralitas semakin tinggi jika *geodesic distance* antara satu aktor dengan aktor lainnya semakin dekat. Dalam hasil penelitian ini universitas mempunyai nilai *closeness* yang paling tinggi.



Gambar 4.2 Sosiogram *Closeness Centrality*

5. PENUTUP

Jaringan Ekosistem inovasi yang telah terbentuk sesuai dengan tugas fungsi masing-masing aktor sudah sesuai dengan peraturan yang sudah ditentukan. Dari jaringan ekosistem inovasi terlihat eksplorasi inovasi atau kebebasan terobosan baru akan sangat sulit dilakukan karena semua aktor mempunyai tugas yang sudah terstruktur, yaitu peran Eksositem inovasi keantariksaan sangat dipengaruhi oleh sistem pembangkitan ide yang berada di struktur paling tinggi yaitu Kepala LAPAN dan Deputi. Aktor komersial Puspisan memiliki hubungan yang strategis dalam ekosistem inovasi, dan Peneliti/Perekayasa mempunyai peranan dalam jaringan ekosistem yang lebih tinggi.

Proses kegiatan inovasi teknologi yang berupa eksploitasi inovasi atau inovasi teknologi dengan cara perbaikan dan menyempurnakan teknologi merupakan kegiatan inovasi yang paling dominan. Aktor yang paling dominan pada eksplotasi inovasi atau aktor yang memiliki kemampuan melakukan terobosan baru pemikiran radikal adalah universitas. Hasil ini dapat dilihat dari nilai *closeness centrality* yang paling tinggi.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksanaan penelitian ini sangat dibantu karena adanya kebijakan dari kepala pusat Puspisan, struktural di Puspisan. Peran serta peneliti dan perekayasa inventor teknologi sangat mempengaruhi akurasi data yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Sekretariat Negara RI, 2013, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2013 Tentang Keantariksaan*, 6 Agustus 2013, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 133, Jakarta.
- Lembaga penerbangan dan Antariksa, 2018, *Peraturan lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Nomor 6 tahun 2018*, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1585, Jakarta.
- Lembaga penerbangan dan Antariksa, 2017, *Peraturan Kepala Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Nomor 8 tahun 2017*, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1723, Jakarta.
- Lembaga penerbangan dan Antariksa, 2015, *Peraturan Kepala Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Nomor 8 tahun 2015*, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1573, Jakarta.
- Mc Dermott Christopher M., Daniel I. Prajogo, 2012, *Service innovation and performance in SMEs*, *International Journal of Operations & Production Management* Vol. 32 No. 2, 2012 pp. 216-237.
- Wasserman, Faust, 1994, Social network Analysis : Methods and Applications, Cambridge university Press, United State of America.*