

Manfaat dan Tantangan Kerja Sama Bilateral dalam Penyelenggaraan Kegiatan Keantariksaan di Indonesia

Adhimantara Ibnu Nugraha
Biro KSHU, LAPAN
E-mail: adhimantara@lapan.go.id

ABSTRAK – Kerja sama internasional telah menjadi salah satu kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dalam penyelenggaraan kegiatan keantariksaan. Dalam pelaksanaannya, kerja sama internasional telah banyak berhasil dilakukan, salah satunya dalam pencapaian penguasaan teknologi keantariksaan oleh suatu negara. Salah satu bentuk kerja sama yang sering dilakukan dalam kegiatan kerja sama keantariksaan adalah kerja sama bilateral. Bila dibandingkan dengan bentuk kerja sama multilateral, bentuk kerja sama bilateral lebih bersifat fleksibel dan memiliki peran yang berbeda. Negara-negara yang memiliki hubungan baik dan mempunyai kepentingan yang sama dapat mencapai kesepakatan untuk melakukan kegiatan kerja sama keantariksaan, baik antar negara *space faring* dan *non-space faring* maupun antara negara maju dan negara berkembang. Sesuai dengan Undang-Undang Keantariksaan No. 21 Tahun 2013, Pemerintah Indonesia wajib mengupayakan alih teknologi melalui kerja sama internasional. Sebagai penyelenggara kegiatan keantariksaan di Indonesia, LAPAN memegang peranan dalam melakukan kerja sama dengan negara lain dalam rangka penguasaan dan pengembangan teknologi keantariksaan. Indonesia melalui LAPAN, telah melaksanakan kerja sama bilateral dengan berbagai negara, diantaranya adalah RRT, India, Rusia dan Jepang. Permasalahan yang diangkat dalam kajian ini adalah apa manfaat dan tantangan kerja sama bilateral dalam penyelenggaraan kegiatan keantariksaan di Indonesia. Tujuan dari kajian ini adalah untuk memaparkan kerja sama bilateral keantariksaan antara Indonesia dan negara-negara tersebut diatas yang meliputi manfaat dan tantangannya. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah metode penulisan deskriptif analitis. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa manfaat dari kerja sama bilateral adalah meningkatnya kapasitas sumber daya manusia dalam penguasaan teknologi dan bertambahnya kepemilikan aset teknologi antariksa. Adapun tantangan yang dihadapi dalam kerja sama bilateral berasal dari faktor internal seperti belum tersedianya perangkat hukum untuk mengakomodir sejumlah kegiatan kerja sama, terbatasnya SDM dan anggaran yang berakibat pada kontinuitas dari program kerja sama yang dilakukan.

Kata Kunci: kerja sama keantariksaan, perjanjian bilateral, Indonesia

ABSTRACT - International cooperation has become one of the activities that can not be separated in the implementation of space activities. In its implementation, in the context of the achievement of the space technology capabilities, international cooperation has been successfully done. One of the cooperation form that is often done in space activities is bilateral cooperation. Compared to the multilateral cooperation, bilateral form is more flexible and has a different role. Countries that have good relations and have common interests can reach the agreement to engage in space activities, such as the activities between spacefaring and non-spacefaring countries and also between developed and developing countries. In accordance with the Law of the Republic of Indonesia No. 21 of 2013 on Space Activities, the Government of Indonesia shall seek to transfer technology through international cooperation. As an organizer of the space activities in Indonesia, LAPAN plays a role in cooperating with other countries in the context of space technology capabilities and development. Indonesia through LAPAN, has implemented bilateral cooperation with various countries, including China, India, Russia and Japan. The problem raised in this study is what is the benefits and challenges of bilateral cooperation in organizing space activities in Indonesia. The purpose of this study is to explain bilateral cooperation between Indonesia and the countries mentioned above which include the benefits and challenges. The method used in this study is the analytical descriptive method. The results of this study indicate that the benefits of bilateral cooperation are increased human resource capacity in technology acquisition and increased ownership of space technology assets. The challenges faced in bilateral cooperation come from internal factors such as the unavailability of legal instruments to accommodate a number of cooperation activities, limited human resources and budget, resulting in continuity of cooperation programs undertaken.

Keywords: space cooperation, bilateral agreement, UNGA resolution

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masa awal perkembangan teknologi keantariksaan yang ditandai dengan perlombaan ke Bulan dan eksplorasi tata surya, sudah berakhir. Keantariksaan bukan lagi hanya tempat untuk kepentingan militer saja,

baik secara teknis maupun politis, namun juga digunakan sebagai alat untuk mencapai kepentingan ilmiah dan ekonomi. Berakhirnya perang dingin yang ditandai dengan runtuhnya Uni Soviet pada tahun 1990-an, membuka jalan pada globalisasi ekonomi dan hegemoni regional, yang mengarah ke risiko baru dari proliferasi teknologi canggih dan kemampuan penguasaan teknologi keantariksaan. Teknologi keantariksaan tidak hanya dikuasai dan dikembangkan oleh Negara adidaya saja namun juga negara-negara berkembang seperti India, Indonesia, dan Ukraina, bahkan *rouge states* seperti Iran dan Korea Utara. Berakhirnya perang dingin juga mempengaruhi pola kerja sama internasional diberbagai area, tidak terkecuali area kegiatan keantariksaan.

Negara berkembang yang memiliki *space power* terbatas mulai menyadari pentingnya penguasaan teknologi keantariksaan untuk mencapai kepentingan nasionalnya. Meski demikian, kemampuan mereka untuk melakukan kegiatan di antariksa jauh lebih sedikit daripada tiga kekuatan besar *space power* yaitu Amerika Serikat, Rusia, dan Republik Rakyat Tiongkok (RRT). Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya untuk mengurangi ketimpangan penguasaan teknologi antariksa pada negara berkembang diantaranya yaitu melakukan kerja sama internasional dibidang keantariksaan.

Kerja sama internasional memiliki peranan penting dalam kegiatan keantariksaan dan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam kebijakan keantariksaan badan-badan antariksa di seluruh dunia. Dengan diluncurkannya Sputnik 1 pada tahun 1957 Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) merespon fenomena tersebut dengan membuat komite *ad hoc* untuk berkoordinasi dan mengawasi perkembangan kegiatan keantariksaan. Semenjak itu pula PBB menjadi *focal point* dalam bidang kerja sama internasional keantariksaan. Pada 1959, Komite permanen *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (UNCOPUOS) dibentuk dengan salah satu mandatnya yaitu meninjau ruang lingkup kerja sama internasional di bidang keantariksaan. Dibawah kerangka kerja PBB, beberapa dokumen penting telah dirilis mengenai kerja sama internasional di bidang keantariksaan yang memberikan panduan penting untuk kerja sama internasional di bidang antariksa untuk tujuan damai. Berlakunya dokumen-dokumen tersebut menunjukkan konsensus diantara masyarakat internasional “bahwa jenis-jenis kerja sama baru harus mengatur hukum antariksa dan jenis-jenis baru ini harus mencerminkan kesadaran untuk kebutuhan intensifikasi kerja sama dan solidaritas” (Dolzer, 1985).

Resolusi *United Nations General Assembly* (UNGA) tahun 1961 menentukan “kerja sama internasional” pada sub judulnya dan menekankan pentingnya menguatkan kerja sama internasional di bidang antariksa untuk tujuan damai (Anon., 1961). Kerja sama Internasional di bidang antariksa lebih lanjut dicantumkan pada Resolusi UNGA tahun 1963 sebagai prinsip paling penting untuk kegiatan keantariksaan (Anon., 1962). Prinsip ini ditetapkan dalam *Outer Space Treaty*, yang menegaskan kepentingan dasar terhadap kegiatan keantariksaan. Untuk pertama kalinya, status hukum “kerja sama internasional” dengan jelas dicantumkan dalam perjanjian bahwa “Negara Pihak dalam Perjanjian harus dipandu oleh prinsip kerja sama dan bantuan timbal balik...” (Anon., 1966).

Resolusi UNGA tersebut mengambil sikap terbuka terhadap bentuk-bentuk kerja sama baik kerja sama antara Pemerintah dan Non-Pemerintah, kerja sama Komersial dan Non-Komersial, Global, Multilateral, Regional, ataupun Bilateral. Diantara bentuk kerja sama keantariksaan yang ada, bentuk kerja sama bilateral merupakan bentuk kerja sama yang sering dilakukan. Bila dibandingkan dengan bentuk kerja sama multilateral, bentuk kerja sama bilateral lebih bersifat fleksibel dan memiliki peran yang berbeda.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki dan mengembangkan teknologi keantariksaan. Namun demikian, Indonesia sampai saat ini masih dalam tahap sebagai pengguna teknologi antariksa negara lain, belum pada tingkat penguasaan teknologi tersebut. Untuk itu LAPAN sebagai lembaga penyelenggara kegiatan keantariksaan di Indonesia wajib mengupayakan alih teknologi keantariksaan melalui kerja sama internasional sebagaimana tertera pada Undang-Undang Keantariksaan No. 21 Tahun 2013. Berbagai upaya kerja sama telah dilakukan oleh Indonesia baik dalam bentuk multilateral maupun bilateral. Dalam perkembangannya, LAPAN telah melaksanakan kerja sama bilateral dengan berbagai negara, diantaranya adalah RRT, India, Rusia dan Jepang. Namun demikian hasil dari kerja sama bilateral yang dilaksanakan masih belum maksimal. Oleh karena itu tulisan ini mengangkat permasalahan mengenai bagaimana manfaat dan tantangan kerja sama bilateral dalam penyelenggaraan kegiatan keantariksaan di Indonesia dengan memaparkan kerja sama bilateral yang sedang dan telah dilaksanakan Indonesia dalam bidang keantariksaan dengan negara-negara tersebut.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan penelitian atau pertanyaan penelitian adalah apa manfaat dan tantangan yang dihadapi oleh LAPAN sebagai lembaga penyelenggara kegiatan keantariksaan dalam melaksanakan kerja sama bilateral dalam bidang keantariksaan dengan negara tersebut?

1.3. Tujuan

Kajian ini ditujukan untuk menguraikan kerja sama bilateral yang telah dilakukan oleh Indonesia dalam bidang keantariksaan dalam rangka tercapainya penguasaan teknologi keantariksaan di Indonesia.

1.4. Metodologi

Penulis menggunakan metode penulisan deskriptif yaitu menggambarkan secara spesifik mengenai situasi, *setting* sosial, maupun suatu hubungan (Neuman, 1999). Sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode kepustakaan melalui berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, maupun sumber-sumber lain yang dinilai relevan yang diperoleh dari perpustakaan dan situs internet. Adapun teknik analisis makalah ini menggunakan teori kerja sama bilateral dan konsep *Space Power*.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Teori Kerja Sama

K.J. Holsti, dalam teorinya, berpendapat bahwa kerja sama adalah bentuk hubungan dengan mengajukan alternatif pemecahan, perundingan, atau pembicaraan mengenai masalah yang dihadapi, mengemukakan berbagai bukti teknis untuk menopang pemecahan masalah tertentu dan mengakhiri perundingan dengan membentuk beberapa perjanjian saling mengerti satu sama lain yang dapat memuaskan semua pihak (Holsti, 1988).

Holsti mendefinisikan kerja sama internasional sebagai berikut:

- i. Dua atau lebih kepentingan, nilai atau tujuan bertemu dan dapat saling menghasilkan sesuatu;
- ii. Pandangan atau harapan dari suatu negara bahwa kebijakan yang diputuskan oleh negara lain akan membantu negara itu untuk mencapai kepentingan dan nilai-nilainya;
- iii. Persetujuan tertentu antar 2 negara atau lebih dalam memanfaatkan persamaan kepentingan atau benturan kepentingan;
- iv. Aturan resmi atau tidak mengenai transaksi di masa depan yang dilakukan untuk melaksanakan persetujuan.
- v. Transaksi antar negara untuk memenuhi persetujuan mereka.

Maka kerja sama internasional dapat diartikan sebagai upaya suatu negara untuk memanfaatkan negara atau pihak lain dalam rangka meningkatkan kesejahteraan bersama. Sedangkan dalam konteks kerja sama bilateral, dalam kamus politik internasional dikatakan bahwa “Hubungan bilateral adalah keadaan yang menggambarkan adanya hubungan yang saling mempengaruhi atau terjadi hubungan timbal balik antara dua pihak atau dua Negara” (Krisna, 1993). Maka dapat disimpulkan bahwa hubungan bilateral merupakan hubungan timbal balik dan saling mempengaruhi antara dua Negara.

Dalam kerangka pemahaman Holsti dijelaskan bahwa terbentuknya suatu kerja sama berdasar pada kebanyakan kasus, sejumlah pemerintah saling mendekati dengan penyelesaian yang diusulkan atau membahas masalah, mengemukakan bukti-bukti teknis untuk menyetujui satu penyelesaian atau lainnya dan mengakhiri perundingan dengan perjanjian atau pengertian tertentu yang memuaskan kedua belah pihak. Proses inilah yang disebut kerja sama. (Holsti, 1988)

2.2. Konsep *Space Power*

Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Space Power* yang dikemukakan oleh David E. Lupton. Walaupun sampai saat ini konsep *Space Power* belum diterima secara luas oleh kalangan ahli hubungan internasional dan banyak menuai perdebatan, namun dalam fase ketiga keantariksaan (*space 2.0*) yang dimulai pada tahun 1990-sekarang, teori *Space Power* menjadi konsep yang menarik perhatian terutama negara-negara *space faring* seperti Amerika Serikat (AS) dan RRT. Konsep *Space Power* sendiri pertama kali muncul pada awal tahun 1960an dan merupakan perkembangan dari Teori *Air Power* yang digagas oleh militer AS (Peter, 2010).

Tabel 2-1: *Classification of the space era* (Peter, 2010)

<i>Space phase</i>	<i>Time Period</i>	<i>Characteristic</i>
<i>Proto-space Age</i>	<i>Before WWII</i>	<i>Leadership of individuals (and societies) such as Robert H. Goddard, Konstantin Tsiokovsky, Herman Oberth, etc. Influenced by Herbert H. Wells, Jules Verne and other science fiction authors</i>
<i>Space 1.0</i>	<i>Cold War</i>	<i>Competition between the United States and the USSR with cooperation limited to intra-blocs partnership driven primarily by political reasons (duopoly situation)</i>
<i>Space 2.0</i>	<i>Beginning of the 1990s – now</i>	<i>Apparition of new actors engaging in space activities primarily with scientific and economic motives leading to a multiplication of cooperation opportunities (oligopoly situation)</i>

Definisi *Space Power* yang paling umum digunakan adalah “*the ability of a nation to exploit the space environment in pursuit of national goals and purposes and includes the entire astronautical capabilities of the nation*” (Lupton, 1998). Lebih detail, Lupton mendefinisikan *Space Power* sebagai kekuatan dan kemampuan sebuah negara untuk melakukan dan mempengaruhi kegiatan untuk, di, melalui dan dari antariksa untuk mencapai tujuan dan sasarannya (keamanan dan militer, ekonomi dan politik) untuk mempengaruhi hasil yang diinginkan dan jika perlu mengubah perilaku pihak lain dengan cara mengeksploitasi sistem antariksa dan yang terkait serta pengaruh politik. Oleh karena itu, *Space Power* dapat diartikan sebagai kemampuan menggunakan antariksa untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dengan cara mempengaruhi lingkungan dan perilaku pihak lain. Dengan kata lain, *Space Power* digunakan dalam rangka meraih tujuan nasional dengan menggunakan kemampuan teknologi antariksa. *Space Power* terdiri dari sekumpulan elemen yang saling terkait. Tidak hanya terbatas pada teknologi satelit dan peluncur, namun terdiri dari rangkaian interaksi yang kompleks antara program sipil, ekonomi, dan militer, serta kekuatan ekonomi, militer dan *soft power*.

Dalam konteks kekuatan nasional (*national power*) *Space Power* menjadi tidak dapat dikesampingkan. Lupton berpendapat bahwa *Space Power* sebagai salah satu elemen dari *national power* seperti halnya kekuatan udara, laut, dan darat. Oleh karena itu, keantariksaan menjadi elemen penting dalam mendukung kekuatan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

3. KERJA SAMA KEANTARIKSAAN BILATERAL YANG DILAKUKAN INDONESIA

Kerja sama internasional dapat terwujud atas dasar kepentingan yang sama dan bekerja atas prinsip yang saling menguntungkan. Pelaksanaan kerja sama ini didahului dengan tindakan-tindakan yang disalurkan melalui hubungan bilateral maupun multilateral. Sehingga dapat dikatakan bahwa kerja sama internasional perlu bagi setiap negara. Pada dasarnya tujuan suatu negara melakukan hubungan dengan negara lain adalah untuk memenuhi kepentingan nasionalnya yang tidak dapat dipenuhi. Untuk itu negara

tersebut perlu memperjuangkan kepentingan nasionalnya di luar negeri. Maka dari itu diperlukan suatu kerja sama untuk mempertemukan kepentingan antar negara. (Dam, 1996)

Dalam konteks kerja sama keantariksaan bilateral, Indonesia telah bekerja sama dengan sejumlah negara, antara lain Jepang, RRT, India, dan Rusia dalam rangka memenuhi kepentingan nasionalnya yaitu penguasaan teknologi antariksa.

3.1. Jepang

3.1.1. Kegiatan Keantariksaan Jepang

Awal kegiatan keantariksaan Jepang dimulai pada tahun 1955 di Universitas Tokyo dan pada tahun 1964, *Institute of Space and Astronautical Science* (ISAS) didirikan dan menjadi lembaga utama program keantariksaan Jepang. Dalam rentang waktu 1965 hingga 1969, Jepang mengalami empat kali kegagalan dalam meluncurkan satelit pertamanya. Pada tahun 1969, *Space Development Agency of Japan* (NASDA) didirikan. NASDA merupakan lembaga yang melaksanakan pengembangan kapabilitas keantariksaan di Jepang termasuk pengembangan satelit penginderaan jauh komunikasi dan observasi meteorological, pengembangan wahana peluncur dan pengembangan fasilitas untuk produksi, uji coba tracking satelit. Pada tahun yang sama Jepang bekerjasama dengan Amerika Serikat dalam bidang transfer teknologi terkait wahana peluncur.

Pada tahun 1970 Jepang berhasil meluncurkan satelit pertamanya OHSUMI yang diluncurkan oleh ISAS. Pada tahun 1975 Jepang meluncurkan roket pertamanya N-1 dengan kapabilitas payload dan dilanjutkan dengan peluncuran N-2 di tahun 1976 dengan bantuan Amerika Serikat. Hingga akhir tahun 1970-an, program keantariksaan Jepang masih sangat bergantung pada bantuan Amerika Serikat. Setelah menghadapi beberapa kegagalan dalam misi antariksanya pada tahun 1990-an dan 2000-an pemerintah Jepang menggabungkan ISAS dan NASDA dalam satu lembaga yang disebut dengan *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA).

Salah satu kesuksesan terbesar Jepang dalam program keantariksaan adalah misi Hayabusa yang merupakan wahana antariksa robotik yang dikembangkan oleh JAXA untuk mengambil sampel material dari asteroid kecil dekat bumi. Hayabusa diluncurkan pada tahun 2003 dan kembali ke bumi pada tahun 2010, menjadikan wahana antariksa ini sebagai wahana antariksa pertama yang dimaksudkan untuk mengambil sampel dan kembali ke bumi. Perkembangan terkini terkait program keantariksaan Jepang adalah rencana Jepang dalam misi antariksa ke Mars.

Pada masa awal kegiatan keantariksaan, Jepang tidak mengaitkan teknologi keantariksanya untuk keperluan militer. Hal tersebut dikarenakan Pasal 9 Konstitusi Jepang yang berlaku pada tahun 1947 menentang hak kedaulatan Jepang untuk berperang dan melarang penyelesaian sengketa internasional melalui penggunaan kekuatan militer. Walaupun pada tahun 2008 Jepang mengesahkan *Basic Space Law* yaitu konsep penggunaan antariksa untuk keamanan dan perdamaian internasional dan untuk berkontribusi dalam keamanan nasional Jepang, namun keterlibatan institusi pertahanan Jepang dalam kegiatan keantariksaan sangatlah terbatas.

Parlemen Jepang menetapkan sebuah resolusi yang menyatakan bahwa program antariksa Jepang secara khusus ditujukan untuk tujuan damai, sesuai dengan Pasal 9 dari Konstitusi Jepang pada waktu pembentukan NASDA tahun 1969. Kata "tujuan damai" ini diartikan bahwa Jepang dapat menggunakan dan memanfaatkan antariksa hanya untuk tujuan "non-militer" dan juga "non-nuklir".

Untuk waktu yang cukup lama, terutama pada masa perang dingin, kondisi kebijakan keantariksaan "non-militer" Jepang tidak mengalami permasalahan. Namun ketika peristiwa peluncuran satelit/misil balistik Taepodong milik Korea Utara terbang melewati wilayah teritorial Jepang pada tahun 1998, Pemerintah Jepang bereaksi dengan memulai program satelit untuk tujuan keamanan yaitu dengan membangun satelit *Information Gathering Satellite* (IGS) yang berfungsi untuk memonitor kemungkinan ancaman militer seperti Korea Utara (Tsuyoshi, 2005).

3.1.2. Kerja Sama Keantariksaan Antara Indonesia-Jepang

Motivasi Jepang dalam melakukan kerja sama dibidang keantariksaan dengan Indonesia didasari oleh kebutuhan penelitian dan sains. Hal tersebut terbukti dengan isi dan bentuk perjanjian kerja sama yang telah dilakukan. Sejak masa awal kerja sama antara LAPAN dan NASDA pada 23 Agustus tahun 1994, sampai dengan Perjanjian terkini antara LAPAN dan JAXA pada 26 Maret 2018, kerja sama antar Pihak secara umum memiliki *output* antara lain penggunaan data penginderaan jauh untuk kepentingan penelitian atmosfer, ozon, ionosfer, pemantauan lahan, pemantauan kadar emisi karbon, mitigasi bencana, sampai dengan penggunaan laboratorium “KIBO-ABC” yang merupakan sebuah modul eksperimen antariksa Jepang yang berada di Stasiun Antariksa Internasional (*International Space Station*).

Kerja sama keantariksaan yang dilakukan oleh LAPAN tidak terbatas hanya dengan JAXA. Beberapa institusi pendidikan dan penelitian Jepang pun berkolaborasi bersama LAPAN. Pada tahun 1998, LAPAN bersama *Radio Atmospheric Science Center, Kyoto University of JAPAN* menandatangani Perjanjian dalam Pengamatan Dinamika Atmosfer Equatorial. Semejak itu, banyak institusi lain seperti *The National Institute of Information and Communication Technology of JAPAN* (NICT), Hokkaido University, *Center for Environmental Remote Sensing (CEReS)*, Chiba University, *Institute for Space-Earth Environmental Research of Nagoya University of Japan*, hingga *the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology of Japan* melakukan kerja sama dalam hal pemanfaatan data penginderaan jauh untuk keperluan penelitian dibidang pemantauan cuaca antariksa dan penelitian-penelitian lain mengenai atmosfer.

Pada 8 September tahun 2000, LAPAN bersama *The Radio Science Center for Space and Atmosphere Kyoto University of JAPAN* menandatangani Perjanjian *Installation of the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) for Study of Equatorial Atmosphere Dynamics*. Perjanjian tersebut berisi pemasangan EAR di Bukit Koto Tabang, Bukittinggi, Sumatera Barat guna memantau dinamika atmosfer equatorial menggunakan EAR, Radiosonde dengan menggunakan balon meteorologi, dan peralatan lainnya di situs EAR, sebagai perpanjangan kolaborasi eksperimen yang dilakukan di Watukosek pada tahun 1990, Bandung pada tahun 1992-1996, dan Pontianak pada tahun 1997 dan 1998.

Fasilitas EAR mulai beroperasi pada tahun 2001 diatas lahan berdiameter 110m² milik LAPAN. Data yang dihasilkan oleh EAR kemudian diolah untuk mengamati perubahan iklim seperti El-Nino dan La-Nina. Selain LAPAN dan *Kyoto University*, instansi dalam negeri seperti BMKG dan BPPT juga menggunakan data EAR untuk keperluan penelitian. Data EAR pun bersifat terbuka dan dapat digunakan oleh peneliti dari negara lain.

3.2. RRT

3.2.1. Kegiatan Keantariksaan RRT

RRT yang menganut sistem pemerintahan republik pada tahun 1912 telah memiliki kemajuan yang pesat baik dalam bidang ekonomi maupun teknologi. Di bidang ekonomi, RRT mengambil porsi 18 % dari kegiatan perekonomian dunia pada tahun 2016 (Republika, 2016). Di bidang teknologi, khususnya di bidang keantariksaan, RRT termasuk negara yang memiliki kemampuan yang dapat disejajarkan dengan negara-negara maju lainnya seperti Amerika Serikat dan Rusia.

Program keantariksaan RRT pertama kali dimulai ketika Pemimpin Partai Komunis Mao Zedong, pada Kongres Partai Komunis tahun 1958, mengatakan bahwa RRT harus memiliki satelitnya sendiri yang kemudian ditindaklanjuti oleh *China Academic Science (CAS)* dengan membentuk kelompok kerja yang diberi nama “*Project 581*” yang bertugas untuk membangun dan mengembangkan *sounding rocket payload*, satelit, dan *ground tracking equipment*. Lalu, pada tanggal 24 April 1970 tercatat bahwa RRT meluncurkan *Earth Orbiting Satellite* yang diberi nama *Dongfanghong-1* yang memiliki *the spin-stabilized attitude control system*. Satu dekade kemudian, tepatnya pada tahun 1984 Pemerintah RRT meluncurkan *geostationary communications satellite* (Strickland, 2014).

RRT meluncurkan satelit pertamanya pada tahun 1970. Hingga Oktober 2003, tercatat RRT telah melakukan 79 peluncuran. Di antara peluncuran tersebut, 67 berhasil, 8 gagal, dan 4 gagal sebagian pada penempatan orbit. Kebanyakan peluncuran yang dilakukan RRT adalah peluncuran satelit komunikasi,

cuaca, penginderaan jauh, navigasi, dan satelit ilmiah. Beberapa diantara satelit tersebut kemungkinan untuk aplikasi militer atau *dual use*. Beberapa peluncuran dilakukan berdasar komersil untuk negara lain dan perusahaan asing, khususnya pemasangan satelit komunikasi di orbit. RRT memiliki tiga situs peluncur yaitu Jinqian yang terletak di Gurun Dobi, Xichang di dekat Chengdu dan Taiyuan yang terletak di selatan Beijing. Jinqian merupakan situs pertama RRT yang digunakan untuk berbagai jenis wahana antariksa, termasuk yang berhubungan dengan program *human spaceflight*. Xichang, diresmikan pada tahun 1984, digunakan untuk peluncuran ke GSO khususnya untuk satelit komunikasi. Taiyuan dibuka pada tahun 1988 digunakan untuk peluncuran ke orbit polar, khususnya satelit cuaca dan satelit observasi bumi. (Marcia 2003).

Pada tahun 2003 RRT menjadi negara ketiga yang menempatkan manusia di antariksa. Taikonaut RRT Yang Li Wei memasuki orbit dengan mengendarai Shenzou 5 pesawat antariksa. Yang diluncurkan dengan Long March 2F. Pada tahun 2011, RRT melakukan peluncuran Tiangong 1 yaitu modul *test-bed* tanpa awak untuk stasiun antariksa RRT, Tiangong. Pada perkembangannya, RRT saat ini tengah mengembangkan rencana pengiriman manusia ke bulan, dimulai dengan laboratorium penyelidikan robotik, dan pendaratan manusia di bulan.

RRT memandang bahwa penguasaan teknologi antariksa untuk keperluan sipil dan militer memiliki nilai yang sama. Kegiatan keantariksaan untuk kepentingan sipil ditujukan antara lain guna memperoleh devisa. Sedangkan kegiatan keantariksaan dibidang militer ditujukan untuk kepentingan nasional. Dengan pesatnya pertumbuhan ekonomi RRT yang juga diikuti oleh kekuatan militer dan nuklir yang besar, hal tersebut mengukuhkan RRT sebagai kekuatan baru di dunia internasional terutama di bidang keantariksaan selain Amerika Serikat dan Rusia. Dalam rangka menghadapi tantangan dan mewujudkan RRT menjadi negara *Great Power*, maka pada tahun 2000 RRT untuk pertama kalinya mengeluarkan Buku Putih Keantariksaan dengan judul *White Paper on Space Activities in 2000*. Dalam buku putihnya ini, RRT menetapkan secara jelas bahwa maksud dan prinsip pengembangan keantariksaan dikaitkan dengan istilah *national interest, comprehensive development strategy and comprehensive national strength*. (China Daily, 2016).

Pada tahun 2006, RRT kembali menerbitkan Buku Putih yang diterbitkan pada bulan Oktober 2006 dengan judul *China's Space Activities in 2006*. RRT juga menempatkan peran keantariksaan untuk kepentingan militer atau pertahanan yang dituliskan dalam Buku Putih Pertahanan RRT di tahun yang sama. Dalam Buku Putih Pertahanan RRT dinyatakan bahwa penguasaan teknologi antariksa merupakan suatu alat untuk pertahanan. Selain itu dikatakan juga bahwa RRT akan mengimplementasikan pertahanan dan modernisasi militer yang sejalan dengan dengan perkembangan global. Lebih jauh lagi, Buku Putih ini menempatkan teknologi antariksa sejajar dengan senjata nuklir, penerbangan, pembuatan kapal, persenjataan, dan elektronik sebagai industri berbasis pertahanan yang perlu untuk ditingkatkan (Ogawa, 2008).

Setelah menetapkan beberapa Buku Putih pada kegiatan keantariksannya pada tahun 2000, 2006 dan 2011, Pemerintah RRT kembali menerbitkan Buku Putih Kegiatan Keantariksaan pada tahun 2016. Dalam Buku Putih ke empat ini RRT menyatakan bahwa kegiatan keantariksaan RRT bertujuan untuk pembangunan ekonomi, ilmu pengetahuan dan teknologi, keamanan nasional, dan perkembangan sosial. Dalam kebijakan keantariksannya, RRT mempromosikan transformasi dan peningkatan industri keantariksaan dalam segala arah; meningkatkan industri satelit, memperkuat kinerja legislatif, dan meningkatkan investasi yang terdiversifikasi. Untuk itu, sejak tahun 2011, RRT telah menandatangani 43 perjanjian kerja sama keantariksaan dengan 29 negara, badan antariksa dan organisasi internasional (China National Space Administration, 2017).

3.2.2. Kerja Sama Keantariksaan Indonesia-RRT

Hubungan diplomatik Negara Republik Indonesia (RI) dengan Negara Republik Rakyat Tiongkok (RRT) sudah dimulai sejak tanggal 13 April 1950, namun dibekukan pada tanggal 30 Oktober 1967, kemudian dilanjutkan kembali dengan ditandatanganinya *MOU on the Resumption of Diplomatic Relations* RI - RRT di Jakarta, pada tanggal 8 Agustus 1990.

Indonesia telah terlibat langsung pada kemajuan teknologi antariksa RRT pada kegiatan operasionalisasi Kapal MV. Yuanwang yang beroperasi di wilayah perairan Indonesia bagian timur pada tahun 2007 yang bertujuan untuk melakukan *Telemetry, Tracking and Control (TT&C)* dikarenakan RRT tidak memiliki daratan yang cukup luas untuk mensupport peluncuran roket dan sistem satelit navigasi COMPASS/BEIDOU. Kegiatan ini dilakukan berdasarkan kesepakatan antara Indonesia dan RRT, dengan LAPAN dan *China Satellite Launch and Tracking Control General (CLTC)* sebagai lembaga pelaksana yang disahkan melalui pertukaran nota diplomatik yang dituangkan dalam *Provision on the Deployments of the People's Republic of China's MV. Yuanwang Instrumentation Ships to Sulawesi Sea and Banda Sea for TT&C Support of the Compass Navigation Satellite Launch Missions* untuk periode kegiatan 2007-2009. Kegiatan tersebut terus berjalan setiap tahunnya sampai pada tahun 2018.

Sebagai informasi, CLTC merupakan instansi Pemerintah Tiongkok yang mempunyai tugas dan bertanggung jawab dalam menyediakan layanan peluncuran satelit dan *tracking control* bagi satelit-satelit RRT maupun satelit-satelit negara lain, pusat manajemen peluncuran dan hal-hal terkait lainnya. Dalam melaksanakan tugasnya, CLTC berkoordinasi dan bekerja bersama dengan instansi Pemerintah RRT lainnya seperti CALT (*China Academy of Launch Vehicle Technology*), CAST (*China Academy of Space Technology*), maupun CGWIC (*China Great Wall Industry Corporation*).

Untuk tahun 2012, pada 28 Februari 2012 telah dilakukan negosiasi bilateral yang dihadiri kedua belah pihak. Pihak Indonesia diwakili oleh LAPAN sebagai *focal point* dan didampingi instansi-instansi pemerintah Indonesia terkait antara lain Kementerian Luar Negeri, TNI AL, Kementerian Pertahanan, Kementerian Komunikasi dan Informatika, Kementerian Ristek Dikti, Kemenkopolhukam, Dishidros, dan Mabes TNI. Dalam pertemuan tersebut disepakati naskah *Implementing Arrangement on the Deployment of the People's Republic of China's MV. Yuanwang-6 Instrumentation Ship to Banda Sea for COMPASS Navigation Satellite Launch TT&C Support from April to May 2012*. Pada pertemuan tersebut LAPAN mengajukan beberapa poin kerja sama teknis yang diinginkan LAPAN yaitu transfer teknologi dan peningkatan kemampuan sumber daya manusia (*capacity building*) dibidang teknologi roket dan teknologi satelit. Sejak saat itu banyak pihak RRT seperti CAST, CALT, CGWIC, dan CRESDA yang merupakan instansi dibawah koordinasi *China National Space Administration (CNSA)* mengusulkan kerja sama dengan LAPAN dalam hal kerja sama teknologi antariksa.

Pada tahun 2013, Indonesia-RRT sepakat untuk meningkatkan hubungan bilateral kedua negara ke level *Comprehensive Strategic Partnership* yang dibangun berdasarkan *the Joint Declaration on Strategic Partnership between Republic of Indonesia and the People's Republic of China* yang ditandatangani pada 25 April 2005 dan *the 2010 – 2015 Plan of Action for the Strategic Partnership between the Government of the Republic of Indonesia and the Government of the People's Republic of China* yang ditandatangani pada tanggal 22 Januari 2010. Salah satu bidang yang disepakati menjadi kunci kerja sama adalah *Maritime, Aerospace, Science and Technology*. Dalam bidang kerja sama ini, salah satu poinnya adalah kedua pemimpin Negara menyambut baik ditandatanganinya persetujuan kerja sama antar pemerintah di bidang keantariksaan dan sepakat untuk membentuk Komite Bersama di bidang keantariksaan untuk memperkuat kerja sama dalam survey dan penjejakan; pembangunan, peluncuran, dan aplikasi satelit; dan pembangunan bersama aplikasi dan *sharing platform* data satelit penginderaan jauh.

Kemudian pada 2 Oktober 2013, Indonesia-RRT sepakat untuk menandatangani persetujuan mengenai Kerjasama Eksplorasi dan Pemanfaatan Ruang Angkasa Untuk Maksud Damai yang ditandatangani oleh Gusti Muhammad Hatta sebagai Menteri Riset dan Teknologi Republik Indonesia dan Ma Xingrui sebagai Menteri/Kepala Administrasi Antariksa Nasional RRT mencakup bentuk – bentuk kerja sama antara lain: (a) Penelitian dan pengembangan bersama, (b) Pelatihan, konsultasi ahli dan pertukaran teknisi-teknisi, (c) Pertukaran informasi ilmiah, (d) Seminar-seminar dan konferensi-konferensi akademik yang diselenggarakan secara bersama-sama oleh Para Pihak sebagaimana tertulis pada pasal 3 didalam Persetujuan tersebut.

Selanjutnya, Indonesia dan RRT melaksanakan pertemuan pertama Komite Bersama di Bidang Antariksa. Pertemuan yang berlangsung pada 9 hingga 11 Maret 2015 di Beijing, RRT, dipimpin oleh Wakil Administrator Badan Administrasi Antariksa Nasional Tiongkok atau *China National Space Administration (CNSA)*, Wu Yanhua sebagai Komite Bersama pihak RRT dan Kepala Lapan, Prof. Dr. Thomas Djamaluddin sebagai Ketua Komite Bersama pihak Indonesia.

Pertemuan Pertama Komite Bersama Kerja Sama di Bidang Antariksa tersebut merupakan bagian dari pelaksanaan perjanjian antara Pemerintah Republik Rakyat Tiongkok dan Pemerintah Republik Indonesia di bidang kerja sama eksplorasi dan pemanfaatan antariksa untuk maksud damai yang ditandatangani pada tahun 2013 di Jakarta. Pada pertemuan Komite Bersama tersebut, Pemerintah Indonesia dan Pemerintah RRT telah merumuskan kerangka kerja sama di bidang keantariksaan selama periode 2015-2020. Kerangka kerja sama tersebut meliputi 11 bidang yang terdiri dari peluncuran satelit; pemanfaatan penginderaan jauh untuk kemaritiman; pemanfaatan satelit navigasi; pengembangan roket sonda; pengembangan fasilitas keantariksaan termasuk pembangunan Bandar antariksa; pengembangan satelit komunikasi; TT & C; pengembangan sub-sistem, komponen dan material; pengembangan pesawat tanpa awak; dan pendidikan dan pelatihan. Garis besar kerja sama antara Lembaga Pengembangan Antariksa Nasional (LAPAN) dengan Badan Antariksa Nasional RRT ditandatangani di Beijing pada tanggal 26 Maret 2015 disaksikan oleh Presiden Indonesia Joko Widodo dan Presiden RRT Xi Jinping.

3.3. India

3.3.1. Kegiatan Keantariksaan India

Setelah kemerdekaannya pada tahun 1947, Perdana Menteri India pertama Pandit Jawaharlal Nehru memfokuskan perhatiannya kepada ilmu pengetahuan dan teknologi. Beberapa laboratorium dibangun dalam rangka meningkatkan aktivitas riset. Pada tahun 1958, Pemerintah India mengesahkan Resolusi Kebijakan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sebagai instrumen untuk “memupuk, mempromosikan, dan mempertahankan sains dan penelitian ilmiah di tanah air dan untuk memberikan masyarakat semua manfaat yang dapat diperoleh dari akuisisi dan aplikasi pengetahuan ilmiah” (Departement of Science and Technology, t.thn.).

Kegiatan keantariksaan India dimulai dengan program yang sangat sederhana. Pada tahun 1962, India mendirikan *the Indian Committee for Space Research* (INCOSPAR) dan memulai eksplorasi antariksa dengan program membangun sebuah roket sonda (*sounding roket*). Program tersebut dimulai di sebuah Gereja di desa bernama Thumba di India Selatan. Lokasi tersebut dipilih karena lokasi tersebut terletak di garis ekuator dan bangunan Gereja merupakan satu-satunya bangunan yang tersedia di lingkungan tersebut. Tujuan program tersebut adalah untuk melakukan studi permasalahan *aeronomy* dan fenomena meteorologi di ketinggian 200 km, dibawah ketinggian operasional satelit. Dengan segala keterbatasan sumber daya yang ada, maka diputuskan untuk dibangun *Thumba Equatorial rocket Launching Station* (TERLS). Pada awalnya program Roket Sonda tersebut dibangun dengan bantuan oleh Uni Soviet yang kemudian dilanjutkan oleh Amerika Serikat. Kemudian pada 21 November 1963, India meluncurkan Roket Sonda pertamanya yang bernama “*Nike-Apache*”. Kemudian India mendirikan program untuk pengembangan dan fabrikasi dalam negeri yang disebut *Rohini Sounding Program Rocket* (RSR) dan beberapa peluncuran dilakukan. Akhirnya, TERLS didedikasikan untuk Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada 2 Februari 1968 dan menjadi fasilitas yang disponsori PBB (Lele, 2017).

Pada tahun 1969 Pemerintah India mendirikan *The Indian Space Research Organization* (ISRO) untuk mengkoordinasikan kegiatan keantariksannya. Di tahun 1972, India membentuk *Departemen of Space* (DOS) bersama *Space Commission* yang dikelola langsung oleh Perdana Menteri India. Sampai pada awal tahun 1980an, fokus program antariksa India adalah eksperimental dan proyek-proyek berteknologi rendah. Program-program tersebut membantu para peneliti dan perekayasa India untuk menambah pengalamannya dalam bidang konstruksi, operasi, dan peluncuran satelit. Pada tahun-tahun tersebut, India membuat Satelit Pemantauan Bumi Bhaskara dimana peluncurannya disediakan oleh *Florida State University* dan Perancis (CNSA). Sampai pada tonggak sejarah baru dalam program keantariksaan India adalah pada waktu India membuat satelit komunikasi *Ariane Payload Experiment* (APPLE) dan membangun tahap awal Wahana Peluncur Satelit/*Satellite Launch Vehicle* (SLV). Pada Juli 1980, sebuah roket 4 tingkat seberat 17 Ton dan setinggi 22 meter bernama SLV3 diluncurkan dari Sriharikota dan menempatkan Satelit Rohini (RS-1) pada orbit rendah bumi (LEO). Disain dari SLV tersebut memiliki kesamaan dengan Roket milik Amerika Serikat *U.S. Solid Controlled Orbital Utility Test Systems* (SCOUT) (Siddhartha, 2000).

Pada 20 November 1981 Satelit eksperimen penginderaan jauh “Bhaskara-II” diluncurkan dari Stasiun Peluncur Volgograd di wilayah Uni Soviet. Peluncuran satelit terus dilakukan hampir setiap tahunnya. Hingga pada 3 April 1984, India bersama Uni Soviet, meluncurkan misi “*Indo-Soviet Joint Manned Space*

Flight” dengan mengirimkan Rakesh Sharma menjadi orang India pertama yang menjelajahi antariksa. Proyek ini bertujuan untuk melakukan penelitian dalam bidang biomedis, ilmu material, dan penginderaan jauh (ISRO, 2018).

ISRO telah meluncurkan lebih dari 90 wahana antariksanya, tidak termasuk satelit yang dibuat oleh Universitas di India, dan telah meluncurkan lebih dari 200 satelit dari negara lain. 3 dari wahana antariksa yang telah diluncurkan, ditujukan untuk eksplorasi antariksa yaitu “Chandrayaan-1” untuk misi ke Bulan, “*Mars Orbiter Mission*” atau “Mangalyaan” untuk misi ke Planet Mars, dan “AstroSat” untuk misi observasi antariksa. Selain dari ketiga wahana antariksa diatas, ISRO memiliki satelit lain yang bertujuan untuk observasi Bumi, komunikasi dan navigasi. Untuk itu, ISRO membangun 4 konstelasi satelit yaitu “Cartosat” dan “Resourcesat” untuk observasi Bumi dan penginderaan jauh, “*The Indian Regional Navigation Satellite System (IRNSS)*” untuk navigasi regional, dan “GSAT” untuk keperluan komunikasi dan observasi Bumi (Goh, 2018).

Walaupun ISRO merupakan lembaga penelitian keantariksaan sipil, namun ISRO memberikan bantuan secara teknis kepada *Defense Research and Development Organization (DRDO)* yang merupakan lembaga penelitian dibidang militer yang bekerja di bawah Kementerian Pertahanan India. ISRO dan DRDO telah banyak membuat proyek bersama di bidang pertahanan seperti *Integrated Guided Missile Development Program (IGMDP)*. Aspek lain yang menjadi menarik untuk diperhatikan pada kegiatan keantariksaan India adalah adanya tren menempatkan aspek militer pada aset keantariksaannya (*Space Assets*) (Hussain, 2018).

Sampai saat ini, India tidak mempunyai kebijakan keantariksaan nasional secara resmi. Namun India mempunyai 2 Kerangka Kerja (*Frameworks*) untuk kegiatan keantariksaannya secara spesifik yaitu: Kebijakan tentang Satelit Komunikasi pada tahun 1997 dan Kebijakan Data Penginderaan Jauh pada tahun 2011.

3.3.2. Kerja Sama Keantariksaan Indonesia-India

Kerja sama antara LAPAN dan ISRO dimulai sejak ditandatanganinya Nota Kesepahaman tentang Pembangunan Stasiun Telemetry, Penjajakan, dan Komando (TT&C) untuk Satelit dan Wahana Peluncur pada 25 April 1997. Kerja sama tersebut diawali dengan dikirimkannya surat dari Perdana Menteri India pada saat itu Shri Narashima Rao kepada Presiden Suharto pada 25 Agustus 1995, yang berisi permintaan untuk bekerja sama dalam pembangunan dan pengoperasian Stasiun TT&C di Pulau Biak, Papua, untuk mendukung program pengorbitan satelit ke orbit geostasioner yang mempergunakan *Geostationary Satellite Launch Vehicle (GSLV)*. GSLV sendiri merupakan program *Indian National Satellite System (INSAT)* sebagai penggunaan satelit geostasioner untuk telekomunikasi, siaran televisi dan meteorologi. Pemerintah RI menanggapi hal tersebut dengan membalas surat yang ditandatangani oleh Presiden Suharto tertanggal 14 Oktober 1995 yang berisi menyetujui kerja sama tersebut dan menunjuk LAPAN dan PT.Telkom sebagai lembaga pelaksana.

Pada 29 Agustus 1996, Kedutaan Besar India di Jakarta mengirim nota diplomatik kepada Pemerintah RI yang antara lain berisi konsep Nota Kesepahaman tetag pembangunan dan pengoperasian Stasiun TT&C di Biak. Menanggapi nota diplomatik tersebut, maka diselenggarakan lah rapat antar depertemen di Departemen Parpostel (saat ini Kemkominfo) yang dihadiri oleh LAPAN, BPPT, Departemen Parpostel, Sekretariat Kabinet, Dit. KTJE Deplu, dan Dit. P.I. Deplu. Rapat-rapat selanjutnya diselenggarakan oleh LAPAN yang disepakati pada forum tersebut sebagai *counterpart* ISRO dalam kerja sama RI-India ini dan Nota Kesepahaman antara LAPAN dan ISRO ditandatangani pada 25 April 1997.

Pembangunan fisik Stasiun TT&C Biak selesai dan diresmikan pada 3 Desember 1999. Pada saat yang sama, ditandatangani pula Nota Kesepahaman tentang Pengoperasian Stasiun TT&C Biak antara Pusat Ruas Bumi dan Misi Dirgantara (PRBMD), antara LAPAN dan *ISRO Telemetry, Tracking and Command Network (ISTRAC)*. Sejak saat itu Stasiun TT&C Biak secara resmi dinyatakan beroperasi. Pada kunjungannya ke LAPAN pada 10 Februari 2001, Ketua ISRO mengajukan permintaan untuk perpanjangan Nota Kesepahaman Pembangunan dan Pengoperasian Stasiun TT&C Biak, disamping itu juga permintaan untuk memperluas ruang lingkup kerja sama antara LAPAN-ISRO. Atas dasar itu, pada 3 April 2002, ditandatangani sebuah Nota Kesepahaman di bidang riset dan pengembangan keantariksaan, di India. Nota Kesepahaman tersebut ditandatangani oleh Dr. Mahdi Kartasasmita sebagai Kepala LAPAN dan Dr. K

Kasturirangan sebagai Ketua ISRO. Kedua Pihak menyepakati bahwa Nota Kesepahaman tersebut sebagai “payung” dikarenakan isi cakupannya yang luas, sedangkan Nota Kesepahaman yang lain dianggap sebagai *implementing arrangement* termasuk Nota Kesepahaman tentang kerja sama pembangunan dan pengoperasian Stasiun TT&C Biak (Sudiby, 2006).

Pada tahun 2004, LAPAN dan ISRO menyepakati untuk kerja sama dalam peluncuran Satelit milik LAPAN yaitu LAPAN-TUBSAT/LAPAN-A1. Satelit tersebut merupakan satelit mikro pertama milik Indonesia hasil dari kerja sama antara LAPAN dan TU (*Technische Universität*) Berlin, Jerman yang diselesaikan pada tahun 2005. Peluncuran Satelit LAPAN-A1 berhasil dilakukan pada 10 Januari 2007 di Sriharikota, India, dengan menggunakan wahana peluncur PSLV-C7. Melalui perjanjian bilateral dengan India, LAPAN dapat meluncurkan satelit-satelit selanjutnya, yaitu Satelit LAPAN-A2/ORARI yang diluncurkan pada 28 September 2015 dan LAPAN-A3/IPB yang diluncurkan pada 22 Juni 2016.

Untuk meningkatkan kerja sama antar kedua belah Pihak, LAPAN dan ISRO secara rutin mengadakan Sidang Komite Bersama (*Joint Committee Meeting*) guna membahas kerja sama yang sudah dan akan dilakukan secara komprehensif. Sidang Komite Bersama (SKB) antara LAPAN-ISRO tercatat sudah 4 kali dilakukan sejak *The 1st Joint Committee Meeting (JCM) on Space Cooperation* yang dilaksanakan di Bali, Indonesia, 9 Agustus 2010, sampai dengan *The 4th Joint Committee Meeting (JCM) on Space Cooperation* di Bengaluru, India, yang berlangsung pada 14-15 November 2017. Secara garis besar, Pertemuan-pertemuan tersebut membahas tentang merumuskan naskah perjanjian terkait penambahan, peningkatan, pemanfaatan, perawatan, dan pengoperasian Stasiun Bumi TT&C Biak dan perencanaan peluncuran satelit-satelit LAPAN oleh India.

3.4. Rusia

3.4.1. Kegiatan Keantariksaan Rusia

Keruntuhan Uni Soviet pasca berakhirnya perang dingin, membuat program kegiatan keantariksaan Rusia sebagai pewaris terbesar kekuatan Uni Soviet mengalami kesulitan. Krisis ekonomi Rusia berdampak langsung terhadap program-program keantariksannya. Selama hampir 3 dasawarsa kegiatan keantariksaan Rusia telah berada dalam tahap kritis, namun disisi lain Rusia mengupayakan mereformasi dan mereorganisasi badan keantariksannya demi mempertahankan kegiatan keantariksannya terus berjalan.

Berbekal investasi teknologi pada era Uni Soviet dan perbaikan kondisi ekonominya, Rusia mulai menyusun kembali kemampuannya di bidang kedirgantaraan dan pertahanan, meskipun belum jelas sektor atau program mana yang akan difokuskan, mengingat hampir semua program keantariksaan Rusia dibangun untuk kegiatan militer. Walaupun tidak ada data terbuka, namun menurut Pavel Luzin seorang ahli di bidang Hubungan Internasional dan Kebijakan Antariksa Rusia memperkirakan 80 dari 134 Satelit milik Rusia yang mengorbit saat ini, merupakan perangkat militer. (Bodner, 2017)

Perekonomian Rusia terus membaik setelah surplusnya neraca perdagangan Rusia untuk ekspor minyak dan gas bumi pada tahun 2005. Hal tersebut berdampak pula terhadap kegiatan keantariksaan Rusia. Badan Penerbangan dan Antariksa Rusia (RKA; dalam bahasa Rusia: *Российское авиационно-космическое агентство*) mulai meluncurkan satelit-satelitnya untuk keperluan sipil antara lain : *Koronas Foton* (2009), *Spektr R* (2011), *Intergelizond* (2011), *New weather satellites Elektro L* (2011).

Meningkatnya anggaran untuk program antariksa tidak berarti Rusia tidak mengalami permasalahan dalam kegiatan keantariksannya. Beberapa masalah internal dalam RKA dan kasus korupsi membuat badan ini dibubarkan pada tahun 2015 dan direstrukturisasi menjadi ROSCOSMOS yang merupakan Perusahaan Negara yang diputuskan oleh Perdana Menteri Vladimir Putin pada Januari 2016. ROSCOSMOS selain sebagai Perusahaan Negara, juga memiliki fungsi sebagai koordinator terhadap semua kegiatan keantariksaan Rusia baik sipil maupun militer dengan berkoordinasi dengan Kementerian Pertahanan Rusia. (Howell, 2018)

Saat ini program keantariksaan Rusia condong kearah komersil dan militer. Terlepas dari keterlibatan Rusia terhadap misi ExoMars bersama *European Space Agency* (ESA), Rusia merupakan salah satu penyedia jasa peluncuran untuk negara-negara lain. Baikonur dan Vostochny menjadi bandar antariksa yang melayani

kegiatan komersil baik untuk negara lain maupun perusahaan swasta. Sedangkan untuk bidang militer, program *Global Navigation Satellite System* (GLONASS) masih merupakan program nasional Rusia. (Montluc, 2010)

3.4.2. Kerja Sama Keantariksaan Indonesia-Rusia

Kerja sama antara Indonesia dan Rusia di bidang keantariksaan dimulai dengan tawaran dari pihak Rusia yaitu *Air Launch Space Corporation* (ALAC) kepada LAPAN untuk pembangunan dan penggunaan *Air Launch Space Transportation System* (ALS) pada Bandar Udara Frans Kaisiepo di Biak, Papua. ALS sendiri merupakan sistem peluncuran benda ke orbit antariksa dengan menggunakan pesawat. Dalam rangka implementasi teknologi tersebut, Pemerintah Indonesia dan Rusia menyepakati Perjanjian Kerja Sama Bilateral jangka panjang antara Republik Indonesia dengan Federasi Rusia untuk Abad Ke – 21 antara kedua Negara di Moskow pada bulan April 2003 antara Presiden Megawati (Presiden RI pada saat itu) dan Presiden Vladimir Putin. Pada saat yang sama juga ditandatangani Memorandum of Intention (MoI) kerja sama di Bidang Keantariksaan Untuk Maksud Damai. Sebagai tindak lanjut dari MoI tersebut, maka pada tanggal 1 Desember 2006 ditandatangani Perjanjian Antara Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Rusia tentang Kerja Sama Eksplorasi Antariksa untuk Tujuan Damai.

Pada 27 Januari 2011, LAPAN dan *International Committee on the IGMASS Project Implementation* (ICPI) dari Rusia menyepakati untuk menandatangani Nota Kesepahaman tentang kerja sama dalam penelitian di bidang cuaca antariksa dan mitigasi bencana.

Pada November 2016, perwakilan ROSCOSMOS mendatangi Kantor LAPAN untuk membahas kerja sama tentang pemanfaatan Satelit GLONASS, dalam kerja sama tersebut, Pihak Rusia menginginkan menempatkan Stasiun Buminya di Indonesia. Namun sampai pada tulisan ini dibuat *draft* Perjanjian tersebut masih dibahas secara internal antara LAPAN dan Kemlu.

Dari Perjanjian-Perjanjian yang telah ditandatangani oleh Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Rusia diatas, sampai saat ini belum ada satupun kerja sama keantariksaan yang telah dilakukan/terrealisasi yang disebabkan oleh berbagai macam kendala baik secara teknis maupun non-teknis.

4. ANALISIS (MANFAAT DAN TANTANGAN KERJASAMA BILATERAL)

Dari uraian tentang kerja sama bilateral di bidang keantariksaan yang dilakukan oleh Pemerintah Indonesia dalam hal ini LAPAN sebagai Badan Antariksa dengan negara-negara yang diuraikan dalam bab sebelumnya, dalam pelaksanaannya terdapat manfaat dan tantangan. Manfaat dan kendala/tantangan tersebut sebagaimana dimuat dalam Tabel 4-1. Dalam pengembangan teknologi keantariksaan suatu negara, kerja sama internasional merupakan kegiatan yang tidak dapat dihindari dalam rangka memenuhi kebutuhan yang dimiliki oleh masing-masing negara.

Tabel 4-1: Manfaat dan Kendala/Tantang dari Kerja Sama Bilateral yang dilakukan oleh Indonesia dalam Kegiatan Keantariksaan

No	Negara	Bentuk Kerja Sama Bilateral	Manfaat	Kendala/Tantangan
1.	Jepang	<ol style="list-style-type: none"> Pemanfaatan Data dan Pengoperasian EAR; Penggunaan fasilitas laboratorium KIBO-ABC di Stasiun Antariksa Internasional 	<ol style="list-style-type: none"> <i>Capacity building</i> di bidang pemanfaatan data dan pengoperasian EAR. LAPAN dapat memanfaatkan fasilitas laboratorium KIBO-ABC di Stasiun Antariksa Internasional 	<ol style="list-style-type: none"> Pemanfaatan dan pengoperasian alat EAR kurang efektif dikarenakan belum menjadi fokus program LAPAN.

No	Negara	Bentuk Kerja Sama Bilateral	Manfaat	Kendala/Tantangan
2.	RRT	1. Operasionalisasi Kapal MV. Yuanwang di Perairan Indonesia;	1. Sebagai timbal balik atas pemberian fasilitas kepada pihak RRT, Indonesia mengajukan Persetujuan Garis Besar Kerja Sama di Bidang Kedirgantaraan 2015-2020 antara LAPAN dan CNSA.	1. Dalam prakteknya kegiatan tersebut belum dapat berjalan dikarenakan terbatasnya dana anggaran untuk merealisasikan kegiatan tersebut.
		2. Proyek Instalasi Satellite Information Maritime Application Center (SIMAC).	2. Pihak RRT akan menghibahkan sejumlah piranti keras dan instalasi sistem dalam rangka membangun Proyek SIMAC. 3. <i>Capacity building</i> dibidang teknologi antariksa dengan program bergelar dan non-gelar.	2. Sampai saat ini kegiatan tersebut terkendala masalah skema pendanaan.
3.	India	Pemanfaatan Data dan Pengoperasian Stasiun Bumi TT&C Biak	1. <i>Transfer of knowledge</i> dalam pemanfaatan data dan pengoperasian Stasiun Bumi TT&C Biak. 2. Alih status kepemilikan Stasiun Bumi TT&C Biak dari Pemerintah India ke Pemerintah Indonesia 3. Jasa Peluncuran Satelit milik Indonesia oleh India. <i>Capacity building</i> dalam penguasaan teknologi antariksa dengan program bergelar maupun non-gelar.	1. Sangat terbatasnya SDM dikarenakan tidak adanya regenerasi SDM dalam pemanfaatan data dan pengoperasian Stasiun Bumi TT&C Biak. 2. Sampai saat ini masih terkendala pada rencana anggaran yang akan dialokasikan untuk operasionalisasi Stasiun tersebut.
4.	Rusia	1. Pembangunan Stasiun Wahana Antariksa " <i>Air Launch System</i> " 2. Pembangunan Stasiun Bumi dalam rangka pemanfaatan Satelit GLONASS	-	1. Terkendala dengan regulasi (MTCR) yang menghalangi Indonesia dalam mendapatkan teknologi tersebut; 2. Indonesia belum mempunyai sejumlah perangkat hukum untuk mengakomodir pengoperasian teknologi tersebut.

4.1. Manfaat

Definisi kerja sama internasional menurut Holsti adalah pandangan atau harapan dari suatu negara bahwa kebijakan yang diputuskan oleh negara lain akan membantu negara itu untuk mencapai kepentingan dan nilai-nilainya. Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah termasuk kondisi geografis Indonesia yang unik membuat banyak fenomena alam yang hanya terjadi di Indonesia tidak terjadi di tempat lain. Banyak kondisi-kondisi cuaca antariksa yang hanya terjadi di Indonesia menarik bagi para ilmuwan di seluruh dunia untuk mempelajari anomali-anomali yang terjadi di Indonesia tak terkecuali di bidang atmosfer dan antariksa. Negara maju seperti Jepang, telah mengeluarkan sejumlah anggaran dan menginvestasikannya ke Indonesia dengan menempatkan sejumlah teknologi antariksanya untuk melakukan sejumlah penelitian tentang dinamika cuaca antariksa dan atmosfer. Data yang dihasilkan dari sejumlah teknologi tersebut didistribusikan ke pihak Jepang yang diolah untuk menjadi sejumlah penelitian seperti penghitungan kadar emisi karbon hingga fenomena pemanasan global yang menjadi perhatian dunia. Dengan menerbitkan sejumlah penelitian tentang hal tersebut Jepang menunjukkan kepada dunia internasional bahwa Jepang mempunyai peranan besar dalam pencegahan bencana alam seperti El Nino dan La Nina dan pemanasan global. Dengan melakukan hal diatas, Jepang meningkatkan *prestige* nya dimata internasional.

Begitu pula dengan India dan RRT, penempatan Stasiun TT&C di pulau Biak tidak lain untuk kepentingan India baik dari segi ilmu pengetahuan maupun komersil. Dengan keunikan kondisi geografis Pulau Biak yang mempunyai visibilitas longitudinal atas orbit geostasioner yang cukup luas (60° BT hingga 148° BB), membuat Stasiun TT&C menjadi sangat penting bagi India, tidak hanya untuk pengendalian satelitnya, namun juga sejumlah satelit geostasioner milik India berada dalam titik koordinat tersebut. Seperti halnya dengan India, kerja sama yang dilakukan pihak RRT dengan Indonesia pun menjadi sangat penting bagi kepentingan RRT. Diprediksi nilai komersil dari *BeiDou Navigation Satellite System* (BDS) adalah sebesar 63,55 milyar US dollar pada tahun 2020, membuat kerja sama dengan Indonesia dalam pengoperasian Kapal MV. Yuanwang milik RRT di wilayah perairan Indonesia dalam rangka mendukung peluncuran roket dan sistem satelit navigasi BeiDou menjadi salah satu kegiatan terpenting bagi pihak RRT untuk mencapai kepentingannya.

Dapat diartikan sebagai kerja sama, apabila dalam kerja sama tersebut dapat meningkatkan kesejahteraan bersama. Adapun manfaat yang didapatkan oleh Indonesia selain mendapatkan sejumlah teknologi antariksa, yaitu adanya peningkatan kapasitas sumber daya manusia. "*Capacity building*" menjadi kata kunci dalam setiap perjanjian kerja sama internasional yang dilakukan oleh LAPAN dengan negara lain. Tercatat sejumlah pegawai LAPAN dengan jabatan baik Peneliti maupun Perekayasa telah mengenyam pendidikan di sejumlah negara seperti RRT, Jepang, dan India baik program bergelar maupun non-gelar dalam rangka peningkatan kapasitas yang didasari oleh kerangka kerja sama antar kedua Pihak. Selain itu, dengan meletakan sejumlah teknologinya di Indonesia, maka terjadi *transfer of knowledge* antara para peneliti dan perekayasa dari negara-negara tersebut. Walaupun dalam kenyataannya banyak kegiatan *transfer of knowledge* terhenti ditengah jalan dikarenakan kendala teknis seperti adanya rotasi dari pegawai tersebut dan tidak adanya generasi penerus dalam pengoperasian teknologi yang dimaksud.

4.2. Tantangan

Saat ini teknologi keantariksaan menjadi alat, baik secara ekonomi, politik, budaya, maupun militer. *Space Power* menurut Lupton dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu bangsa untuk mengeksploitasi lingkungan antariksa dalam mencapai maksud dan tujuan nasionalnya dan mencakup seluruh kemampuan astronautikanya. Fondasi dari *Space Power* berkisar dari elemen teknologi seperti situs peluncuran, wahana peluncur, situs TT&C, satelit, dan wahana antariksa, hingga elemen sosio-ekonomi seperti sumber daya manusia dan politik dan regulasi seperti keanggotaan pada organisasi internasional. Maka dari itu, dalam mengeksploitasi antariksa, memiliki teknologi canggih dan sumberdaya manusia yang mumpuni tidaklah cukup. Dibutuhkan *political will* dan membangun kebijakan dan strategi nasional untuk dapat melengkapi elemen-elemen yang menjadi fondasi dari *Space Power*.

Jika merujuk kepada kondisi keantariksaan Indonesia pada saat ini, jelas *Space Power* sebagai kekuatan negara belum dimanfaatkan dengan baik oleh Pemerintah Indonesia. Kegiatan keantariksaan di Indonesia saat ini hanya berfokus kepada penelitian dan pengembangan teknologi roket, satelit, penginderaan

jauh, atmosfer dan antariksa dengan *output* untuk keperluan sipil. Itupun dengan alokasi dana APBN yang terbilang cukup kecil. Sebagai gambaran, rata-rata biaya untuk pembuatan sebuah satelit mencapai Rp 2-2,5 triliun, sedangkan anggaran LAPAN untuk tahun 2018 sekitar Rp800 milyar saja. Di dalam Buku Putih Pertahanan tahun 2015, Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Perubahan Iklim, Bencana Alam, Keamanan Pangan dan Energi, bahkan Epidemologi merupakan isu strategis dalam konteks pertahanan negara namun teknologi keantariksaan tidak menjadi unsur yang dapat mendukung kekuatan negara. Padahal, dengan penggunaan teknologi antariksa isu-isu tersebut dapat ditangani demi menjaga pertahanan nasional.

Terdapat sejumlah tantangan yang dihadapi LAPAN dalam menyelenggarakan kegiatan keantariksaan di Indonesia. Disatu sisi, sesuai dengan Undang-Undang Keantariksaan No. 21 Tahun 2013, LAPAN diamanatkan untuk mengupayakan alih teknologi melalui kerja sama internasional namun disisi lain, terbentur dengan tidak adanya dukungan *political will* dari Pemerintah Pusat dan regulasi yang memungkinkan LAPAN untuk melakukan alih teknologi melalui kerja sama internasional tersebut. Belum tersedianya regulasi yang mengatur tentang alih teknologi antariksa di Indonesia seringkali menjadi kendala.

Sebagai contoh kerja sama antara Indonesia-Rusia di bidang penggunaan ALS di Bandar Udara Biak hingga pemanfaatan Satelit GLONASS dengan membangun Stasiun Bumi di Indonesia belum berjalan dikarenakan sejumlah kendala baik secara teknis maupun non-teknis. Sampai saat ini, Indonesia bukan anggota dari *Missile Technology Control Regime* (MTCR). MTCR sendiri bertujuan membatasi dan mengawasi alih teknologi yang dapat berperan dalam teknologi misil, *Weapon of Mass Destruction* (WMD), dan teknologi guna ganda. Dikarenakan Indonesia belum menjadi anggota dari asosiasi tersebut, membuat Indonesia sulit untuk mendapatkan teknologi roket. Sebenarnya kendala tersebut bisa diatasi dengan adanya *Technology Safeguard Agreement* antara Pemerintah Indonesia dan Rusia, tetapi sampai saat ini Perjanjian tersebut belum bisa difinalisasi dikarenakan adanya regulasi di Indonesia yang ingin dikecualikan oleh Rusia seperti regulasi bea cukai dan pidana, dimana secara umum dapat diartikan bahwa Pihak Rusia sangat berhati-hati dengan teknologi sensitif mereka sehingga mereka tidak menginginkan adanya pemeriksaan oleh pihak Bea Cukai dengan alasan sebagai perlindungan terhadap teknologi tinggi milik Pihak Rusia, akan tetapi hukum di Indonesia belum dapat mengakomodir pengecualian hal tersebut. Sehingga sampai saat ini Pemerintah Indonesia dan Rusia belum mencapai titik temu dalam permasalahan ini. Begitu juga dengan kerja sama terkait pemanfaatan Satelit GLONASS. Sampai saat ini Pihak Indonesia dan Rusia masih membahas tentang pembangunan Stasiun Bumi GLONASS di Indonesia. Selain dikarenakan tidak adanya satuan kerja di LAPAN sebagai pelaksana untuk pengoperasian program tersebut, Pihak Rusia tidak menyetujui adanya alih teknologi dalam kerja sama ini. Selain itu Pihak Rusia juga mengajukan permintaan Stasiun Bumi tersebut nantinya akan menjadi kawasan terbatas (*restricted area*) dan tidak boleh ada intervensi apapun. Sehingga sampai saat ini belum ada satupun kerja sama antara LAPAN dan ROSCOSMOS yang berjalan.

Lain halnya dengan kerja sama antara LAPAN dan ISRO terkait pemanfaatan Stasiun Bumi TT&C Biak. Sejak awal tahun 2000 pihak India sudah melemparkan wacana untuk alih status kepemilikan Stasiun Bumi TT&C Biak menjadi milik LAPAN. Namun dikarenakan terbatasnya anggaran dan sumber daya manusia LAPAN untuk mengoperasikan dan perawatan Stasiun Bumi TT&C Biak membuat Pihak LAPAN akan menghadapi kesulitan jika menerima teknologi tersebut menjadi aset milik LAPAN. Meskipun sempat terdapat wacana untuk mengkomersialisasikan Stasiun Bumi TT&C Biak untuk pasar domestik maupun internasional, namun secara regulasi, LAPAN tidak memungkinkan untuk melakukan kegiatan komersial mengingat dalam Peraturan Presiden Nomor 49 Tahun 2015, LAPAN merupakan sebuah Lembaga Negara yang mempunyai tugas pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya serta pengelenggaraan keantariksaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari uraian analisis yang telah dijabarkan diatas maka dapat disimpulkan bahwa bila dibandingkan dengan bentuk kerja sama multilateral, bentuk kerja sama bilateral lebih bersifat fleksibel karena kesepakatan lebih mudah dicapai berdasarkan hubungan baik dan kepentingan yang sama antar negara Pihak.

Berbeda dengan bentuk kerja sama multilateral yang harus melalui proses konsensus untuk mencapai kesepakatan. Manfaat yang diperoleh dari kerja sama bilateral yang dilakukan oleh LAPAN, adalah meningkatnya kapasitas SDM dalam penguasaan teknologi dan bertambahnya kepemilikan aset teknologi antariksa LAPAN. Adapun tantangan yang dihadapi dalam kerja sama bilateral sebenarnya berasal dari faktor internal seperti belum tersedianya perangkat hukum untuk mengakomodir sejumlah kegiatan kerja sama, terbatasnya SDM dan anggaran yang berakibat pada kontinuitas dari program kerja sama yang dilakukan. Selain itu, bila melihat isi dari Perjanjian yang dilakukan antara LAPAN dan Pihak *Counterpart* nya, terkesan tidak fokus dalam memanfaatkan kerja sama internasionalnya. Hal tersebut dapat terlihat dari isi Pasal Ruang Lingkup dalam hampir setiap Naskah Perjanjian Kerja Sama Internasional yang dilakukan oleh LAPAN, yang selalu memasukan 5 atau lebih Ruang Lingkup Kerja Sama dimana masa berlaku dari Perjanjian Kerja Sama tersebut hanya berlaku 4-5 tahun saja yang secara otomatis tidak dapat mengakomodir semua kegiatan kerja sama tersebut dalam waktu yang relatif singkat.

5.2. Saran

Untuk dapat menjadi negara yang maju dan mandiri maka dibutuhkan *political will* dalam membangun penyelenggaraan kegiatan keantariksaan di Indonesia. Selain dukungan anggaran, dukungan seperti menyiapkan perangkat hukum yang akan melibatkan sejumlah Kementerian/Lembaga terkait juga dibutuhkan untuk mengakomodir kegiatan-kegiatan keantariksaan terutama kerja sama yang melibatkan teknologi tingkat tinggi dan sensitif seperti roket. Adapun dari segi perjanjian, Pihak LAPAN baiknya mulai fokus dalam memanfaatkan kerja sama internasionalnya. Kedepannya, dalam Pasal Ruang Lingkup naskah perjanjian kerja sama yang akan dibuat, baiknya difokuskan terhadap 1-3 Program kerja sama yang dapat dilaksanakan dalam jangka waktu 5 tahun agar dapat dengan mudah untuk memonitor dan mengevaluasi efektivitas dari program kerja sama tersebut.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan tulisan ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Panitia SinasKPA dan Kepala Pusat Kajian Kebijakan Penerbangan dan Antariksa Nasional yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk ikut serta dalam SinasKPA.
- b. Kepala Biro KSHU, Kepala Bagian Kerja Sama, Kepala Subbagian Kerja Sama Dalam Negeri, Kepala Subbagian Kerja Sama Luar Negeri karena telah mendukung Penulis dalam pembuatan tulisan.
- c. Serta pihak yang mendukung dan terlibat langsung dalam pembuatan tulisan ini sehingga dapat terselesaikan.

DAFTAR ACUAN

- Anon., 1961. *UNGA Res. 1721 (XVI)*. s.l.:s.n.
- Anon., 1962. *UNGA Res. 1962 (XVIII)*. s.l.:s.n.
- Anon., 1966. *Article 9, UNGA Res. 2222 (XXI)*. s.l.:s.n.
- Anon., 2000. *Agreement on Installation of the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) for Study of Equatorial Atmosphere Dynamics*. s.l.:s.n.
- Bodner, M., 2017. *60 years after Sputnik, Russia is lost in space*, <http://spacenews.com/60-years-after-sputnik-russia-is-lost-in-space/>
- China Daily, 2016. *Full text of white paper on China's space activities in 2016*, http://english.gov.cn/archive/white_paper/2016/12/28/content_281475527159496.htm
- China National Space Administration, 2017., <http://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2017/tech-01E.pdf>
- Dam, S., 1996. Kerjasama ASEAN, Latar Belakang, Perkembangan dan Masa Depan. Dalam: Jakarta: Ghalia Indonesia, p. 15.
- Departement of Science and Technology, t.thn. *Ministry of Science and Technology*, <http://dst.gov.in/stsysindia/spr1958.htm>

- Dolzer, R., 1985. International Cooperation in Outer Space. Dalam: s.l.:Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht.
- Goh, D., 2018. *ISRO's activities in 2017 and plans for the near future*, <http://www.spacetechnasia.com/isros-activities-in-2017-and-plans-for-the-near-future/>
- Holsti, K., 1988. *Politik Internasional : Suatu Kerangka Analisis Internasional*. s.l.:Erlangga.
- Howell, E., 2018. *Roscosmos: Russia's Space Agency*, <https://www.space.com/22724-roscosmos.html>
- Hussain, M. Z., 2018. Space programs of India and Pakistan: Military and strategic installations in outer space and precarious South Asian regional strategic stability. *Space Policy*, p. 3.
- ISRO, 2018. *ISRO's timeline 1960s to today*, <https://www.isro.gov.in/about-isro/isros-timeline-1960s-to-today#114>
- Krisna, D., 1993. *Kamus Politik Internasional*. Jakarta: Grasindo.
- Lele, A., 2017. India's policy for outer space. *Space Policy*, p. 28.
- Lupton, D. E., 1998. *On Space Warfare: A Space Power Doctrine*. s.l.:Air University Press Military .
- Montluc, B. d., 2010. Russia's resurgence: Prospects for space policy. *Space Policy*, pp. 15-24.
- Neuman, L., 1999. *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. s.l.:Oxford University Press.
- Ogawa, S., 2008. China's Space Development- A Tool for Enhancing National Strength and Prestige. *East Asian Strategic Review 2008, The National Institute for Defense Studies Japan, The Japan Times, April 2008*.
- Peter, N., 2010. Spacepoweranditsimplications—ThecaseofEurope, *ActaAstronautica*, pp. 348-354.
- Republika, 2016. *Cina dan Perekonomian Global 2016*, Jakarta: Republika.
- Ria Novosti, 2010. *The Russian state industry is presently under review by political leaders*, http://fr.rian.ru/economic_news/
- Sawako, M., 2009. Transformation of Japanese Space Policy: From the "Peaceful Use of space" to "the Basic Law on Space". *The Asia Pacific Journal Japan Focus*, 2 November.
- Siddhartha, D. V., 2000. Military dimensions in the future of the Indian presence in space. *Journal of the United Service Institution of India CXXX (No. 540)*, p. 251.
- Strickland, E., 2014. *Timeline: China's Space Program, Past and Future*, s.l.: s.n.
- Sudibyo, A., 2006. Paradigma Baru dalam Mengabulkan Permintaan Kerjasama Ilmiah dan Teknik Pihak Asing (Suatu Rekomendasi Berdasar Studi Kasus Kerjasama LAPAN-ISRO dalam Pembangunan dan Pengoperasian Stasiun TTC di Biak). *Jurnal Analisis dan Informasi Kedirgantaraan Vol. 3 No. 2*, p. 151.
- Tsuyoshi, S., 2005. *Tanjo Kokusan Supai Eisei (The Birth of Indigeneous Spy Satellite)*. Tokyo: Nikkei BP Publishers