



Memetakan Peluang dan Tantangan Indonesia sebagai Aktor Dominan dalam Pengembangan Program Antariksa di Kawasan Asia Tenggara

Inas Mufidatul Insyiroh^{1,*}

¹Pusat Studi Sosial Asia Tenggara (PSSAT) UGM

* inas.mufidatul@gmail.com

Received
24 January 2020
Accepted
16 March 2020
Published
30 April 2020

DOI
10.30536/jkkpa.v1n1.X

Abstrak

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara berkembang di Kawasan Asia Tenggara dengan perkembangan yang terbilang pesat, termasuk dalam hal pembangunan teknologinya, salah satunya ialah teknologi antariksa. Indonesia merupakan salah satu negara di Asia Tenggara yang selama ini gencar melakukan riset dan pengembangan untuk program antariksanya. Hal ini terlihat dari kegiatan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) dalam mengembangkan kapabilitas dan teknologi antariksa Indonesia. Mengingat belum semua negara di Asia Tenggara memiliki fokus untuk mengembangkan program antariksanya, hal ini pastinya merupakan sesuatu yang membanggakan bagi Indonesia. Selain itu, hal ini juga membuka peluang bagi Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara. Hal inilah yang akan penulis kaji, yakni peluang dan tantangan Indonesia menjadi kekuatan regional dalam mengembangkan program antariksa. Penulis akan mengkaji kasus ini menggunakan analisis *strengths, weaknesses, opportunities, threats* (SWOT), dengan menggunakan metode kualitatif dan mengandalkan studi literatur sebagai teknik pengambilan data dengan mengkaji jurnal, buku, dan literatur valid lainnya. Temuan yang penulis dapatkan adalah, bahwa Indonesia memiliki peluang untuk menjadi aktor dominan dalam sektor antariksa di Asia Tenggara karena didukung oleh adanya badan antariksa nasional, undang-undang terkait keantariksaan, sumber daya manusia, serta aktifnya Indonesia dalam melakukan riset. Namun di sisi lain, terdapat juga tantangan yang datang dari negara-negara tetangga, yang beberapa di antaranya juga berambisi untuk menjadi kekuatan regional dalam sektor antariksa di Asia Tenggara dan telah melakukan pengembangan secara intensif. Secara internal Indonesia juga memiliki hambatan karena kurangnya pembiayaan, minimnya fasilitas, terpusatnya riset teknologi antariksa di satu badan, dan belum dijadikannya sektor ini sebagai prioritas.

Kata kunci: Asia Tenggara, Aktor, Antariksa, Program, Teknologi.

Abstract

Indonesia is a developing country in Southeast Asia with a quite rapid development, including the technological development, one of which is space technology. Indonesia is one of countries in Southeast Asia that has been intensively conducting research and development for its space program. This can be seen from the activities of LAPAN in developing Indonesia's space capabilities and technology. Since not all countries in Southeast Asia have a focus on developing their space programs, this is certainly something to be proud of. This also opens opportunities for Indonesia to become a dominant actor in the development of the space program in Southeast Asia. This is what will be examined, the opportunities and challenges of Indonesia to become a regional power in developing space program. This case will be examined using the analysis of strengths, weaknesses, opportunities, threats (SWOT), using qualitative methods and relying on literature studies as data collection techniques. This paper finds that Indonesia has the opportunity to become a dominant actor in the space sector in Southeast Asia because it is supported by the existence of a national space agency, space law, human resources, and the intensity of conducting research. On another hand, there are also challenges coming from neighboring countries which also have ambitions to become a regional power in the space sector in Southeast Asia and



have undertaken intensive development. Internally, Indonesia also has obstacles due to lack of funding, lack of facilities, centralized space research in one agency, and not making this sector a priority.

Keywords: Actor, Outer Space, Programs, Southeast Asia, Technology.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Zaman berubah, begitu pula peradaban di dunia. Teknologi semakin maju dan memudahkan pekerjaan manusia, bahkan sampai pada taraf menggantikan peran manusia dalam beberapa sektor. Perubahan zaman dan kemajuan teknologi ini bukan hanya berpengaruh pada sektor-sektor yang dekat dengan kehidupan manusia sehari-hari seperti sektor ekonomi dan budaya, namun juga mampu mengubah hal-hal yang bersifat makro seperti misalnya arah kepentingan dan fokus politik suatu negara. Dahulu kala, politik dan kepentingan suatu negara hanya dikaitkan dengan hal-hal yang ada di bumi, namun sejak Perang Dingin terjadi, perebutan pengaruh politik diwarnai dengan pengembangan teknologi besar-besaran, salah satunya adalah teknologi antariksa yang dimulai oleh Uni Soviet dan Amerika Serikat, di mana pengembangan teknologi antariksa ini kemudian menjadi catatan sejarah baru di dunia yang kita kenal sebagai *space race*. *Space race* atau perlombaan antariksa ini adalah serangkaian aksi ambisius di mana Uni Soviet dan Amerika Serikat saling berkompetisi untuk menunjukkan superioritas dan dominasinya dalam hal teknologi antariksa (Mann, 2019).

Perlombaan antariksa ini dimulai ketika Uni Soviet meluncurkan Sputnik I pada 4 Oktober 1957 ke antariksa, yang kemudian diketahui sebagai satelit buatan pertama, dilanjutkan dengan peluncuran Sputnik II pada 3 November 1957. Hal ini kemudian disusul oleh Amerika Serikat yang meluncurkan Explorer I pada tahun 1958 (Mann, 2019). Persaingan ini terus-menerus berlangsung sepanjang 1950-an hingga 1960-an (Jha, 2017), di mana pada akhirnya era ini dikenal oleh dunia sebagai *Space Age* (Launius, 2007). Perlombaan antariksa atau eksplorasi antariksa ini terjadi sebagai hasil dari persaingan kedua negara tersebut dalam Perang Dingin (History.com, 2019). Tadinya, Perang Dingin hanya diwarnai dengan perlombaan senjata, ancaman senjata nuklir, dan spionase, namun kemudian tensi tersebut berlanjut kepada perlombaan antariksa (History.com, 2020). Eksplorasi dan perlombaan antariksa pada era Perang Dingin ini memang dapat dikatakan erat kaitannya dengan kepentingan politik. Persaingan ideologi dan politik yang terjadi antara kedua negara tersebut memicu keduanya terlibat dalam perlombaan antariksa, masing-masing saling berkompetisi menjadi negara pertama dalam bidang ini, salah satu tujuannya adalah untuk keluar sebagai pemenang dalam Perang Dingin melalui pengembangan teknologi (Chiao & Pulham, 2016). Baik Uni Soviet maupun Amerika Serikat pada saat itu sadar akan potensi politik dari ruang antariksa ini. Khrushchev lebih dahulu menyadari bahwa program antariksa ini merupakan arena yang ideal untuk menunjukkan dominasi Uni Soviet dalam Perang Dingin, setelahnya Lyndon Baines Johnson yang saat itu masih menjabat sebagai Senator Amerika Serikat dari Texas menyadari potensi politik dari ruang antariksa ini kemudian (Reichstein, 1999). Persaingan kedua negara tersebut dalam eksplorasi antariksa pada masa Perang Dingin telah membawa dampak bagi transformasi politik internasional, di mana cakupan politik tidak hanya dipandang sebatas pada entitas di bumi saja, namun ada arena perpolitikan lain yang belum banyak tersentuh, yakni politik antariksa. Bertambahnya jumlah aktor yang terlibat dalam program antariksa pasca Perang Dingin, dan peningkatan jumlah negara yang memiliki badan antariksa membuktikan bahwa sektor ini memberikan prospek yang menjanjikan di masa depan. Hingga tahun 2018, tercatat ada sebanyak 70 badan antariksa, baik nasional maupun regional, yang terlibat aktif dalam mengembangkan pengetahuan dan penelitian pada bidang ini (Pippo, 2018).

Dua komponen penting yang menjadi bagian pembahasan dari politik antariksa suatu negara ialah pengembangan teknologi antariksa dan perumusan kebijakan berkaitan dengan pengembangan teknologi antariksa tersebut. Kedua komponen ini saling berkaitan dan terhubung satu sama lain, tidak bisa dipisah, apalagi kebijakan

pemerintah memiliki peran sentral dalam mewujudkan sebuah program yang dimiliki suatu negara. Hal inilah yang dilakukan oleh beberapa negara di dunia yang berambisi menyentuh antariksa dalam sasaran politik mereka. Kebijakan pemerintah diformulasi, badan antariksa nasional dibentuk, yang mana kemudian badan tersebut bertugas mengeksekusi program antariksa yang telah dibuat, salah satunya adalah pengembangan teknologinya. Hal yang menarik adalah, bahwa pengembangan program dan teknologi antariksa tersebut kini tidak hanya dilakukan oleh beberapa negara tertentu yang memiliki privilese dari segi ekonomi ataupun kekuatan seperti Amerika Serikat dan Rusia, namun juga mulai menjadi perhatian bagi negara-negara yang bisa dikatakan masih berkembang, seperti Tiongkok dan India sebagai kekuatan ekonomi baru yang mulai intens unjuk kebolehan dalam teknologi antariksa mereka. Selain dua negara yang mendapatkan julukan sebagai kekuatan ekonomi baru tersebut, nyatanya semakin banyak negara di kawasan Asia yang melirik sektor antariksa ini seperti Jepang, Korea Utara, Taiwan, Pakistan dan Korea Selatan, termasuk negara-negara di Asia Tenggara (Moltz, 2011). Negara-negara di kawasan Asia Tenggara ini sebenarnya tidak memiliki pengaruh besar dalam percaturan politik global dibandingkan dengan Amerika Serikat ataupun Rusia, secara ekonomi pun negara-negara di kawasan Asia Tenggara masih tergolong sebagai negara berkembang.

Meskipun tidak memiliki privilese dalam hal ekonomi dan kekuatan, perkembangan teknologi dan program antariksa di kawasan Asia Tenggara cenderung positif. Banyak negara yang telah memiliki badan antariksa nasionalnya sendiri. Tercatat dari 10 negara di Asia Tenggara yang merupakan anggota ASEAN, terdapat 5 negara yang telah mendirikan badan antariksa nasional, sedangkan 5 negara lainnya belum (Brunei, Singapura, Laos, Kamboja, dan Myanmar). Meskipun ada 5 negara yang belum memiliki badan antariksa nasional, hal tersebut tidak menghalangi kemajuan pengembangan program ataupun teknologi antariksa di Asia Tenggara. Pembahasan mengenai atmosfer positif perkembangan sektor ini di Asia Tenggara akan penulis jelaskan lebih jauh pada pembahasan.

Berbicara mengenai kekuatan kawasan, di kawasan Asia Tenggara, Indonesia bisa dikatakan sebagai negara pendahulu terkait dengan program keantariksaan ini. Hal ini karena secara historis, Indonesia yang lebih dahulu memiliki badan antariksa nasional, yakni Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), dan beberapa kali terlibat aktif dalam konferensi antariksa tingkat internasional. Hal ini pastinya membuktikan bahwa eksistensi Indonesia dalam pengembangan program antariksa diakui oleh negara lain, bahkan Indonesia menjadi negara pertama di Asia Tenggara yang memiliki undang-undang terkait keantariksaan. Hal ini menunjukkan keseriusan Indonesia dalam mengembangkan kapabilitas dan program antariksanya. Penulis melihat peluang bagi Indonesia untuk menjadi kekuatan regional Asia Tenggara dalam sektor keantariksaan. Namun dari perkembangan terakhir, terlihat negara-negara tetangga yang juga sedang fokus mengembangkan program antariksa mereka, sedangkan di sisi lain Indonesia belum memaksimalkan usahanya dalam pengembangan program antariksa. Oleh karena itu, dalam artikel ini penulis tertarik untuk mengkaji mengenai peluang dan tantangan yang dimiliki serta dihadapi Indonesia sebagai aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di kawasan Asia Tenggara. Pengembangan program antariksa ini penting dilakukan oleh Indonesia karena hal tersebut akan mendukung berjalannya aktivitas-aktivitas penting seperti prakiraan cuaca, penginderaan jauh, telekomunikasi, keamanan dan pertahanan negara, serta dapat membantu negara dalam mewujudkan tujuan-tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Dalam situsnya, *United Nations* (UN) mengatakan bahwa teknologi berbasis antariksa dapat menyokong implementasi poin-poin SDGs karena manfaat dari pengaplikasian teknologi antariksa ini tak terbatas, dalam artian dapat mencakup bidang kehidupan yang luas (Pippo, 2018). Sehingga, pengembangan teknologi dan politik antariksa ini penting untuk mendukung kemajuan suatu negara serta memperkuat keamanan dalam negerinya.

1.2. Permasalahan

Dari penjelasan latar belakang permasalahan tersebut, maka permasalahan yang ingin penulis kaji adalah: “Bagaimana peluang dan tantangan yang dimiliki Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di kawasan

Asia Tenggara?”

1.3. Tujuan

Tujuan dari artikel ilmiah ini adalah untuk membahas mengenai peluang dan tantangan yang dimiliki Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di kawasan Asia Tenggara.

2. Metodologi

Jenis kajian ini adalah kajian kualitatif, yakni sebuah kajian di mana penulis mengandalkan data-data sekunder non-numerik dalam proses membangun argument dengan tujuan untuk menemukan makna atau sebuah pola dari sebuah fenomena sosial (Babbie, 2008). Penulis mengambil data dengan teknik pengambilan data studi literatur, yakni memanfaatkan jurnal, buku, artikel atau berita-berita media daring, serta laporan atau dokumen penelitian yang terpercaya. Penulis menggunakan teori, pendekatan, ataupun konsep untuk menganalisis data yang telah penulis dapatkan. Untuk menganalisis data, fakta, serta informasi yang telah penulis dapatkan, penulis akan meminjam salah satu metode analisis dalam ilmu ekonomi yang bernama SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities, threats*). SWOT merupakan salah satu metode yang digunakan dalam perencanaan strategis untuk membantu menganalisis beberapa faktor yang akan berpengaruh terhadap berhasil atau tidaknya suatu tujuan (Gürel & Tat, 2017). Metode ini dipilih karena bagi penulis tepat untuk menganalisis bahasan mengenai peluang dan tantangan dari sebuah proyek ataupun program.

Analisis SWOT memiliki dua dimensi analisis yakni internal dan eksternal dengan tujuan mencari dan menganalisis dimensi internal yakni kekuatan (*strengths*) dan kelemahan (*weaknesses*) serta dimensi eksternal yakni peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) (Gürel & Tat, 2017). Kekuatan (*strength*) adalah faktor-faktor internal yang membuatnya lebih unggul daripada pihak lain atau biasa disebut sebagai kelebihan, sedangkan kelemahan (*weaknesses*) adalah faktor internal yang membuatnya tidak lebih unggul daripada yang lainnya atau biasa disebut dengan kekurangan, dalam kasus ini adalah hal-hal bersifat internal yang mempengaruhi peluang dan menjadi tantangan bagi Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara. Sedangkan peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) adalah hal-hal di luar negara Indonesia (hal-hal eksternal) yang bisa mempengaruhi berhasil atau tidaknya Indonesia menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara. SWOT ini sekaligus untuk mengevaluasi dan memperbaiki kelemahan yang dimiliki serta untuk menyusun strategi mempersiapkan diri menghadapi ancaman yang mungkin akan terjadi. Dalam melakukan analisis terhadap poin-poin SWOT ini biasanya digunakan tabel persegi panjang yang berisi 4 bagian, yang mana masing-masing bagian berisi aspek-aspek kekuatan, kelemahan, peluang serta ancaman (Gürel & Tat, 2017).

3. Perkembangan Program dan Teknologi Antariksa di Asia Tenggara

Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, saat ini di Asia Tenggara terdapat beberapa negara yang sedang fokus mengembangkan program antariksanya. Fokus mereka dalam hal ini setidaknya terlihat dari kepemilikan atas lembaga-lembaga pemerintah di bidang antariksa yang bertugas melakukan riset dan pengembangan teknologi dan kebijakan dalam bidang ini. Dalam lingkup keanggotaan ASEAN, hingga saat ini sendiri sudah ada 5 negara yang mendirikan dan memiliki badan antariksa nasionalnya, yakni Indonesia, Malaysia, Philipina, Thailand, dan Vietnam (Salikha, 2018). Kondisi Asia Tenggara untuk mengembangkan teknologi dan program antariksa memang terbilang kondusif, maka tidak heran jika negara-negara di kawasan ini berlomba-lomba untuk berproses menuju antariksa, meskipun sebenarnya teknologi antariksa yang dikembangkan oleh negara-negara Asia Tenggara masih terbilang sangat sederhana, yakni berupa satelit komunikasi dan masih bekerja

sama dengan negara lain, namun hal tersebut tetap menunjukkan arah positif dalam kemajuan pengembangan teknologi antariksa. Kondusifitas tersebut tak lain adalah karena masing-masing negara sadar bahwa pengembangan teknologi antariksa ini dimaksudkan untuk tujuan-tujuan damai (Noichim, 2009), sehingga tidak ada konflik kepentingan antarnegara Asia Tenggara di bidang ini.

Subbab ini akan membahas mengenai bagaimana kondisi pengembangan teknologi dan program antariksa di setiap negara di Asia Tenggara. Penulis menjelaskan satu per satu di setiap negara karena nantinya berfungsi untuk mengetahui ancaman atau faktor eksternal apa yang kemungkinan besar memperkecil peluang Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara. Mengingat banyaknya negara di Asia Tenggara, penjelasan perkembangan setiap negara akan dilakukan secara singkat dan mencakup hal-hal umum, namun masih tetap bersifat komprehensif terkait informasi yang berhubungan dengan program antariksa di setiap negara di kawasan ini. Beberapa hal yang akan penulis cantumkan di sini ialah ada atau tidaknya badan dan hukum antariksa nasional, jumlah teknologi yang dikembangkan dan berhasil diluncurkan ke angkasa, dan jumlah kerja sama internasional termasuk keterlibatan dalam badan atau hukum antariksa internasional.

3.1. Indonesia

Sebagai sebuah negara kepulauan dengan wilayah yang luas, populasi yang banyak, sumber daya alam yang melimpah, dan dilewati oleh *ring of fire*, teknologi keantariksaan pastinya merupakan sesuatu yang dibutuhkan oleh Indonesia untuk membangun jaringan telekomunikasi, penginderaan jauh, mitigasi bencana, dan tujuan-tujuan lain yang berkaitan dengan pembangunan nasional. Secara umum, perkembangan program antariksa Indonesia cenderung positif dari tahun ke tahun. Keseriusan Indonesia untuk menjajaki sektor antariksa ini dimulai dari pembentukan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) pada 1963. Pada saat itu, belum banyak negara, apalagi di Asia Tenggara, yang memiliki badan antariksa nasional, sehingga LAPAN merupakan badan antariksa nasional pertama yang dimiliki sebuah negara di kawasan Asia Tenggara. Ambisi Indonesia semakin besar dalam sektor ini, pada 1976 satelit Palapa A-1 yang dipesan oleh Indonesia dari sebuah perusahaan di Amerika Serikat, diluncurkan. Tak lama berselang, Indonesia kemudian meluncurkan satelit Palapa A-2 yang mengangkasa pada tahun 1977 (Moltz, 2012).

Indonesia, melalui LAPAN, juga aktif merancang satelit untuk kebutuhan dalam negeri. Terdapat 2 satelit penginderaan jauh yang dibuat oleh Indonesia, yakni LAPAN A-1 TUBSat dan LAPAN A-2 (Moltz, 2012). LAPAN A-1 TUBSat dibuat oleh Indonesia di Jerman dengan bantuan dari saintis-saintis negara tersebut. Dari sinilah saintis Indonesia mendapatkan banyak pengalaman dan ilmu tentang pembuatan satelit. Kemudian LAPAN A-2 sepenuhnya dibuat di Indonesia oleh orang-orang Indonesia (Sarma, 2019). Lebih jauh lagi, Indonesia melalui LAPAN berambisi untuk membangun sebuah bandar antariksa yang rencananya akan bertempat di Biak, Papua. Sebenarnya Indonesia telah memiliki bandar antariksa skala kecil, sehingga rencananya bandar antariksa yang bertempat di Biak adalah bandar antariksa berskala besar. Kepala LAPAN, Thomas Djamaluddin mengatakan bahwa Indonesia telah bisa membuat satelit sendiri, maka target selanjutnya adalah membangun bandar antariksa yang dapat digunakan untuk meluncurkan satelit yang lebih besar, tujuan lainnya adalah agar Indonesia menguasai teknologi dan cara pengoperasian peluncur satelit. Ekspektasinya, pembangunan tahap pertama dari bandar antariksa ini akan selesai pada tahun 2024 mendatang (The Jakarta Post, 2019).

Keseriusan Indonesia semakin terlihat manakala Indonesia berhasil merumuskan dan mengesahkan undang-undang keantariksaannya sendiri, yakni Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan, dengan ini Indonesia menjadi negara pertama di Asia Tenggara yang memiliki instrumen legal untuk mengatur kegiatan riset, penelitian, dan pengembangan teknologi keantariksaan (Goh, 2017). Indonesia pun telah meratifikasi dan menjadi negara pihak dalam empat perjanjian antariksa internasional, yakni *Outer Space Treaty 1967*, *Rescue Agreement 1968*, *Liability Convention 1972*, dan *Registration Convention 1975*. Dari segi kerja sama internasional, Indonesia juga telah menjalin banyak hubungan kerja sama dengan beberapa pihak di sektor pengembangan teknologi antariksa ini. Pihak-pihak yang menjalin kerja sama

ini datang dari sektor swasta, lembaga negara, maupun universitas dari negara-negara seperti Amerika Serikat, India, Jerman, dan Tiongkok. Bentuk dari kerja sama ini ada berbagai macam, di antaranya adalah pelatihan dalam bidang keantariksaan, peluncuran satelit, pembangunan fasilitas keantariksaan, dan masih banyak lagi. Contoh dari kerja sama ini adalah ketika Tiongkok mengirim antariksawannya untuk berbagi pengetahuan tentang aktivitas keantariksaan negara tersebut (Moltz, 2012).

Indonesia sebenarnya cukup dipandang dan disegani dalam sektor pengembangan teknologi antariksa ini. Salah satu buktinya adalah ketika saintis asal Indonesia, Pratiwi Sudarmono, dipercaya untuk ikut serta dalam salah satu misi NASA, meskipun hal ini kemudian batal karena terjadinya bencana *Challenger*. Selain itu, Indonesia juga bisa dikatakan aktif terlibat dalam diplomasi antariksa global dengan menghadiri forum-forum konferensi keantariksaan internasional. Pada tahun 2019, Kepala LAPAN RI Thomas Djamaluddin berkesempatan menjadi delegasi Indonesia untuk menghadiri sidang ke-62 Komite PBB tentang Penggunaan Antariksa untuk Maksud Damai. Acara ini sendiri diselenggarakan di Wina, Austria dari tanggal 12 Juni hingga 21 Juni 2019. Dalam pertemuan ini, Indonesia berusaha menyuarakan aspirasi dari negara-negara yang belum memiliki panggung lebar dalam sektor keantariksaan, pada saat itu Indonesia yang diwakili oleh Thomas juga menyampaikan pentingnya akses berkeadilan atas sumber daya antariksa bagi semua negara dan digunakan untuk sebesar-besarnya memberikan manfaat bagi kepentingan seluruh umat manusia, utamanya di sini menitikberatkan pada pemberian akses kepada negara berkembang. Thomas Djamaluddin juga dipercaya menjabat sebagai Wakil Ketua I yang mewakili *Group Asian States* dalam pertemuan *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UNCOPUOS)* selama 2018-2019 (Syahreza, 2019). Pada tahun yang sama juga, yakni 2018, Indonesia berhasil menyelenggarakan Konferensi Antariksa Internasional di Bali (Arifin, 2018). Meskipun banyak perkembangan positif yang dialami oleh Indonesia dalam pengembangan program dan teknologi antariksa, namun masih ada beberapa hal yang menghambat Indonesia dalam mengembangkan teknologi dan program antariksanya, di antaranya adalah kendala pada anggaran (Tang, 2017). Ini menunjukkan belum adanya dukungan masif dari pemerintah Indonesia untuk menjadikan pengembangan program dan teknologi antariksa sebagai prioritas. Selain itu, dukungan dan partisipasi dari lembaga lain juga kurang, sehingga kegiatan pengembangan teknologi antariksa hanya bertumpu pada LAPAN (Dwinanda, 2018).

3.2. Malaysia

Malaysia memulai program antariksanya pada tahun 1988 dengan membangun sebuah badan pemerintah bernama *Malaysian Center for Remote Sensing* dan sebuah planetarium pada tahun 1989. Niat Malaysia untuk mengembangkan program antariksanya berjalan mulus setelah salah satu saintis perempuan dari negara tersebut yang bernama Mazlan Othman dipercaya untuk menjabat sebagai direktur UNOOSA di Wina pada tahun 1999, citra Malaysia di mata dunia pun terangkat. Tidak berselang lama, Malaysia pun akhirnya memanggil Mazlan Othman kembali ke negaranya untuk membantu pemerintah membentuk badan antariksa nasional Malaysia pada tahun 2002 yang dinamai ANGKASA, sekaligus menjadi pemimpin dari badan tersebut (Moltz, 2012). ANGKASA dibentuk berdasarkan 2 arah tujuan, yakni secara internal untuk mengembangkan pengetahuan di bidang teknologi antariksa dan mendukung kebijakan nasional, serta secara eksternal pembentukan ANGKASA dimaksudkan untuk memastikan bahwa penggunaan antariksa untuk tujuan damai tercapai dan untuk mempromosikan kerja sama antariksa internasional (Noichim, 2009). Segala hal yang berkaitan dengan kebijakan dan program antariksa Malaysia dibentuk untuk mencapai kemandirian dalam hal keamanan nasional (Sarma, 2019) serta membangun sektor agrikultur, kehutanan, geologi, hidrologi, lingkungan, kelautan, dan beberapa sektor yang berkaitan dengan sosio-ekonomi (Moltz, 2012).

Sebelum membentuk badan antariksa nasional, Malaysia telah terlebih dahulu bekerja sama dengan perusahaan Amerika Serikat untuk membuat sebuah satelit yang dinamai Measat-1 dan Measat-2 yang berhasil mengorbit pada tahun 1998. Keinginan Malaysia untuk menambah kapabilitas pada bidang ini terus berlanjut dengan mengadakan riset dan pengembangan terkait rencana program antariksa di masa mendatang. Hingga pada tahun 2000, Malaysia berhasil membuat sebuah

microsat yang diberi nama TiungSat-1 setelah bekerja sama dengan sebuah perusahaan dari Britania Raya. Pada tahun 2006, Malaysia membeli sebuah satelit Measat-3 yang akan digunakan untuk meningkatkan akses komunikasi. Riset dan pengembangan ini terus berlanjut, hingga pada tahun 2006, bekerja sama dengan Korea Selatan, Malaysia berhasil membuat RazakSat, sebuah satelit penginderaan jauh yang diluncurkan pada Juli 2009 (Moltz, 2012).

Dalam lingkup internasional, kerja sama Malaysia dengan negara lain dalam bidang antariksa berjalan baik. Malaysia pernah mengirimkan astronotnya yang bernama Sheikh Muszaphar Shukor dalam misi Soyuz TMA-11 untuk bertugas di Stasiun Antariksa Internasional selama 10 hari. Astronot dari Malaysia ini bisa bergabung dalam misi tersebut berkat program Angkasawan yang dimiliki oleh pemerintah Malaysia demi mengembangkan kemampuannya di bidang ini. Program Angkasawan terselenggara berkat kerja sama dengan Rusia di mana Malaysia membeli jet tempur Sukhoi Su-30MKM untuk Angkatan Udara Malaysia, dan sebagai timbal balik Rusia melatih beberapa warga negara Malaysia mengenai *space travel* dan mengirimkan salah satunya dalam misi Soyuz TMA-11 tersebut (Sarma, 2019). Kerja sama juga terjalin antara Malaysia dengan beberapa perusahaan asal Amerika Serikat dan Britania Raya dalam hal pembuatan satelit. Untuk kerja sama antarnegara, Malaysia telah menjajaki kerja sama dengan Korea Selatan, Jepang (melalui JAXA), dan beberapa negara yang telah disebutkan di atas sebelumnya. Malaysia juga telah menandatangani dua perjanjian internasional terkait keantariksaan, yakni *Outer Space Treaty 1967* dan *Rescue Agreement 1968*, namun masih dalam proses ratifikasi. Malaysia juga sedang mempelajari kemungkinan untuk menandatangani hukum internasional yang mengatur keantariksaan lainnya seperti *Liability Convention 1972*, *Registration Convention 1975*, dan *Moon Treaty 1975* (Noichim, 2009). Secara nasional, Malaysia sendiri belum memiliki peraturan atau hukum yang mengatur tentang kebijakan atau program keantariksaan, sehingga dalam menjalankan aktivitasnya Malaysia berpedoman pada prinsip penggunaan teknologi antariksa untuk tujuan-tujuan damai.

3.3. Thailand

Thailand mulai memanfaatkan teknologi antariksa pada tahun 1971, di mana pada saat itu NASA memberikan akses atas data dari *Earth Resources Technology Satellite-1* milik NASA kepada Thailand (Sarma, 2019). Untuk dapat mengakses data ini, Thailand kemudian membentuk *Thailand Remote Sensing Program* (TRSP) pada tahun 1979 dan membangun *Thailand Ground Receiving Station* pada tahun 1982. Pangkalan ini merupakan yang pertama dimiliki oleh negara Asia Tenggara (Moltz, 2012). Penyediaan akses data oleh NASA untuk Thailand tersebut sekaligus menjadi batu loncatan bagi Thailand untuk mengeksplor lebih jauh tentang program antariksa. Setelahnya, Thailand kemudian meluncurkan satelit komunikasi geostasioner pertamanya yang diberi nama *Thaicom-1* pada Desember 1993, satelit ini dibuat oleh perusahaan asal Amerika Serikat. Tak lama kemudian, *Thaicom-2* diluncurkan pada tahun berikutnya. Kurang lebih 3 tahun berselang, *Thaicom-3* pun mengorbit pada tahun 1997, satelit ini dibuat oleh perusahaan asal Prancis. Thailand semakin menunjukkan keseriusannya dalam sektor ini manakala *iPStar (Thaicom-4)*, yang dibuat oleh sebuah perusahaan dari Amerika Serikat, mengorbit pada tahun 2005. *iPStar* digunakan oleh Thailand untuk menyediakan layanan *broadband* yang bisa diakses oleh negara di kawasan Asia-Pasifik, salah satu pengguna layanan ini adalah perusahaan *provider* asal Australia. *iPStar* kemudian diketahui sebagai tanda bahwa Thailand ingin serius mendalami sektor *space enterprise* setelah berdirinya perusahaan operator satelit bernama *Thaicom* (sebelumnya *Shinawatra Satellite Company*) (Moltz, 2012).

Pada tahun 2000, Thailand semakin serius menjajaki sektor antariksa dengan membentuk lembaga riset dan pengembangan program antariksa nasionalnya yang dinamakan *Geo-Informatics and Space Technology Development Agency* (GISTDA) (Sarma, 2019). Pada tahun 2004, GISTDA menjalin kerja sama dengan EADS-Astrium, sebuah perusahaan asal Prancis untuk mengembangkan *Thailand Earth Observation Satellite* (Theos) yang berhasil mencapai orbit pada tahun 2008 (Moltz, 2012). Satelit ini merupakan satelit pengamat bumi pertama yang dimiliki oleh Thailand dan difungsikan untuk melakukan pengawasan terhadap keadaan lingkungan alam di Thailand seperti

situasi banjir dan mengawasi sumber daya alam, serta digunakan untuk kepentingan keamanan dan militer. Thailand juga mengembangkan *Theos-2* bersama Airbus untuk menggantikan *Theos*. Selain itu, negara ini juga telah mengembangkan 2 *cubesat* bernama *KNACKSAT* yang merupakan satelit riset universitas di Thailand dan *JAISAT-1* dan telah diluncurkan pada tahun 2018 (Sarma, 2019).

Dalam mengembangkan program antariksanya, Thailand dibantu oleh negara-negara dengan kemampuan pengembangan teknologi antariksa yang mumpuni seperti Prancis, Amerika Serikat, Tiongkok, dan Jepang. Untuk keperluan pengembangan teknologi antariksa lebih jauh dan bertukar pengetahuan terkait sektor ini, Thailand terlibat aktif dalam forum-forum antariksa antarnegara, salah satunya ialah ikut mendirikan *Asia-Pacific Space Cooperation Organization* (APSCO) (Sarma, 2019) dan berpartisipasi dalam program riset Tiongkok yang dilakukan bersama organisasi bentukannya, AP-MCSTA pada kisaran tahun 1990-an (Moltz, 2012). Thailand juga telah menjadi anggota UNCOPUOS dan telah meratifikasi dua instrumen hukum keantariksaan internasional, yakni *Outer Space Treaty 1967* dan *Rescue Agreement 1968* (Noichim, 2009), meskipun begitu Thailand belum memiliki hukum keantariksaan nasionalnya sendiri. Thailand pun pernah terlibat kerja sama dengan Tiongkok, Iran, Korea Selatan, Mongolia, dan Pakistan dalam proyek *Small Multi-Mission Satellite* (SMMS) pada tahun 1998 (Noichim, 2009). Dari sini, dapat dilihat bahwa Thailand, selain berfokus mengembangkan teknologi antariksa dalam negerinya, juga berusaha menjalin relasi dan kerja sama dengan negara-negara yang kepentingannya sama.

3.4. Vietnam

Vietnam memiliki catatan positif dalam pengembangan program antariksa nasionalnya dan bisa dikatakan bahwa negara ini adalah pemain lama. Berawal dari tahun 1979, Vietnam mengirimkan *cosmonaut* pertama dari negaranya yang bernama Pham Tuan untuk ke antariksa melalui program *Interkosmos* yang dimiliki oleh Uni Soviet kala itu. Pham Tuan sekaligus menjadi orang Asia pertama yang menuju antariksa. Negara ini kemudian menyatakan ambisinya untuk menjadi salah satu aktor utama di Asia Tenggara dan mengumumkan bahwa pada tahun 2022 Vietnam akan membuat satelitnya sendiri. Hal ini pastinya merupakan proyek yang ambisius bagi Vietnam, oleh karena itulah Vietnam menginvestasikan banyak dana pada proyek ini hingga kurang lebih menghabiskan US\$93 juta pada tahun 2012, angka ini merupakan yang terbesar pada saat itu di wilayah Asia Tenggara (Sarma, 2019). Vietnam berambisi untuk mengembangkan program antariksanya bukan tanpa sebab, sebagai sebuah negara komunis yang sebelumnya terisolasi, program antariksa menjadi semacam batu loncatan bagi Vietnam untuk mengangkat citranya di dunia internasional dan membantunya untuk memasuki perekonomian global (Moltz, 2012).

Vietnam juga terlihat serius dalam menjajaki program antariksa ini dilihat dari badan antariksa nasionalnya. Di Vietnam, terdapat dua badan antariksa nasional yang memiliki fungsi berbeda dan saling melengkapi, yakni *Vietnam National Space Centre* (VNSC) yang bertugas untuk mengembangkan proyek keantariksaan, termasuk di dalamnya adalah pelatihan, implementasi kerja sama internasional, aplikasi teknologi keantariksaan, termasuk melakukan kontrol kepada satelit observasi Bumi, badan keantariksaan kedua ialah *The Space Technology Institute* (STI) yang tugasnya adalah melakukan riset terkait teknologi keantariksaan. Sehingga bisa dikatakan bahwa tugas STI lebih diarahkan kepada tugas pra-produksi hingga produksi teknologi keantariksaan, sedangkan VNSC lebih diarahkan pada tugas yang bersifat teknis dan implementasi dari apa yang telah diproduksi oleh STI, dua badan antariksa ini berada di bawah naungan lembaga yang sama yakni *Vietnam Academy of Science and Technology* (VAST) (Sarma, 2019).

Dari segi kerja sama internasional, Vietnam juga dikatakan cukup baik dan terlibat aktif. Selain bekerja sama dengan Uni Soviet dalam program *Interkosmos* pada tahun 1979, Vietnam juga bekerja sama dengan beberapa negara lain selama dekade ini, di antaranya adalah Jepang, Prancis, Belgia melalui program *Official Development Assistance* (ODA), serta beberapa universitas dan perusahaan dari Amerika Serikat, Korea Selatan, dan Malaysia. Selain negara, Vietnam juga bergabung menjadi anggota UNCOPUOS tepat pada tahun 1980, bekerja sama dengan *European Space Agency* (ESA), dan *Asia-Pacific Regional Space Agency Forum* (APRSF). Vietnam juga telah

menandatangani *Outer Space Treaty 1967* dan *the Rescue Agreement 1968*. Sejauh ini, ada beberapa teknologi antariksa yang telah dikembangkan oleh Vietnam, di antaranya ialah Vinasat-1, Vinasat-2, sebuah satelit kecil bernama *PicoDragon*, dan *VNREDSAT-1 (Vietnam National Resources, Environment, and Disaster Monitoring Small Satellite-1)* (Moltz, 2012). Teknologi-teknologi ini dipergunakan untuk keperluan penginderaan jauh, komunikasi, dan penggunaan data-data meteorologi (Noichim, 2009).

3.5. Filipina

Filipina bisa dikatakan sebagai salah satu negara yang cenderung lambat dalam hal perkembangan program dan teknologi antariksanya, hal ini sehubungan dengan minimnya sumber daya dan sumber daya manusia yang terlatih, serta kurangnya inisiatif dari para pemangku kepentingan dan tidak adanya satu badan pemerintahan khusus yang menangani hal ini (Moltz, 2012). Namun, akhir-akhir ini, Filipina terlihat memperhatikan pengembangan teknologi antariksa di negaranya, mengingat banyaknya keuntungan yang bisa didapatkan dari sektor ini, sehingga diresmikanlah sebuah dokumen legal yang bernama *Philippine Space Act (RA 11363)* pada tanggal 8 Agustus 2019. Salah satu poin dari dokumen hukum tersebut adalah pembentukan badan antariksa nasional Filipina yang dinamai *Philippine Space Agency (PhilSA)*. Duterte, Presiden Filipina yang meresmikan dokumen hukum tersebut, mengatakan bahwa pembentukan badan antariksa ini dilakukan karena Filipina membutuhkan satu badan khusus yang dapat menjadi tempat untuk membuat strategi yang terpusat dan koheren dalam hal pengembangan program antariksa. Filipina merasa pengembangan program antariksa ini penting agar tidak tertinggal dengan negara lainnya. PhilSA juga terbentuk atas dasar alasan agar Filipina memiliki perwakilan resmi dalam forum antariksa internasional sehingga memudahkannya untuk menjalin kerja sama dalam pengembangan program antariksa (Parrocha, 2019). Sebelum adanya PhilSA, segala hal yang berhubungan dengan pengembangan teknologi dan program antariksa ditangani oleh beberapa lembaga pemerintah yang kebetulan memiliki tugas yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi antariksa, yakni *Philippine Atmospheric, Geophysical, and Astronomical Administration (PAGASA)* yang dibentuk pada tahun 1970-an dan *National Mapping and Resource Information Authority (NAMRIA)* yang dibentuk pada tahun 1987. Setelahnya, Filipina membentuk sebuah dewan pengawas yang kedudukannya lebih tinggi bernama *National Coordinating Council for Remote Sensing* yang kemudian diubah namanya dan diperbaharui menjadi *Science and Technology Coordinating Council Committee on Space Technology Applications (STCC-COSTA)* di mana tugasnya adalah mengkoordinasikan segala hal yang berkaitan dengan program antariksa Filipina, utamanya yang berhubungan dengan kerja sama antarnegara (Moltz, 2012).

Pengembangan dan pemanfaatan teknologi antariksa Filipina justru mayoritas dilakukan oleh perusahaan swasta, yakni *Mabuhay Satellite Corporation (MSC)*. Perusahaan ini telah membeli beberapa satelit dari negara lain, di antaranya adalah *Agila-1* dan *Agila-2*, serta *Asian Broadcast Satellite-1, -1a, -2, dan -6*. *Agila-2* adalah proyek perusahaan dari beberapa negara, yakni Filipina, Indonesia, dan Tiongkok (Moltz, 2012). Salah satu hal pertama yang dilakukan oleh pemerintah Filipina terkait pengembangan dan pemanfaatan teknologi antariksa ini adalah penggunaan *Landsat* dan *SPOT* untuk memetakan Filipina secara penuh. Setelahnya, Filipina memiliki kesempatan untuk bekerja sama dengan Australia dalam sebuah proyek penginderaan jauh. STCC-COSTA juga sempat berkoordinasi dengan NASA dan JAXA, namun kerja sama ini sedikit terhambat dengan alasan finansial dan birokrasi Filipina yang rumit (Jones, 2014). Dari sini, dapat disimpulkan bahwa program antariksa di Filipina lambat dalam berkembang karena rumitnya politik dan birokrasi dari dalam negeri dan sempat terdapat penolakan dari penduduk terhadap pengadaan program antariksa mengingat biaya yang dibutuhkan untuk mengembangkan teknologinya tidak sedikit.

Meskipun begitu, bukan berarti Filipina tidak mengembangkan teknologi antariksanya sama sekali, mengingat banyaknya keuntungan yang bisa dimanfaatkan oleh sebuah negara dari teknologi ini, sehingga akhir-akhir ini Filipina berusaha memanfaatkan peluang-peluang tersebut dengan mendirikan pengadaan dan pengembangan teknologi antariksa yang dilakukan oleh lembaga-lembaga terkait di bidang ini dengan kerja sama beberapa pihak dari negara lain. Jejak Filipina dalam memulai program

antariksanya tercatat pada tahun 1990-an ketika negara ini membeli Agila-2, yakni sebuah satelit telekomunikasi. Negara ini belum memiliki lembaga khusus yang bertugas mengembangkan program dan teknologi antariksanya, yang ada hanyalah lembaga-lembaga pemerintah yang dekat dengan isu dan bidang ini. Meskipun begitu, Filipina telah memiliki dan mengesahkan undang-undang yang mengatur tentang pembentukan lembaga yang akan bertugas mengembangkan program antariksanya ini (Sarma, 2019).

Berbicara masalah kerja sama internasional, jangkauan dan jumlah kerja sama antarnegara Filipina tidak sebanyak negara-negara yang telah dijelaskan pada poin-poin sebelumnya. Beberapa negara atau pihak yang tercatat pernah bekerja sama dengan Filipina adalah NASA, JAXA, Australia, serta kerja sama antara *Department of Science and Technology* (DOST) Filipina dan dua universitas dari Jepang yakni *Hokkaido University* dan *Tohoku University* yang baru-baru terjadi. Kerja sama antara DOST dan dua universitas Jepang ini adalah pembuatan satelit, yakni *Diwata* yang diluncurkan pada tahun 2016, dan *Diwata-2* yang diluncurkan pada tahun 2018, keduanya adalah sebuah satelit observasi bumi (Sarma, 2019). Selain kerja sama dengan pihak-pihak terkait di atas, Filipina juga telah menandatangani tiga instrumen hukum antariksa internasional, yakni *Outer Space Treaty 1967*, *The Rescue Agreement 1968*, *Liability Convention 1972*, dan telah meratifikasi *Moon Agreement 1979*.

3.6. Singapura

Meskipun Singapura terbilang sebagai aktor baru dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara, namun ia menunjukkan kemajuan yang sangat pesat karena memiliki sumber daya modal yang lebih dari cukup. Selain sumber daya modal yang berkecukupan, Singapura juga memiliki sumber daya manusia yang mumpuni dan fasilitas yang memadai. Meskipun begitu, terhitung hingga kini, Singapura belum memiliki lembaga pemerintah khusus yang berfokus dalam mengembangkan program antariksa nasional. Pengembangan program antariksa dilakukan pemerintah Singapura melalui perantara *The Satellite Technology and Research Center* (STAR), sebuah pusat studi yang dimiliki oleh *National University of Singapore*. Program antariksa Singapura berfokus pada penggunaan antariksa untuk keperluan komunikasi, pengawasan sumber daya alam, dan edukasi.

Sebagai negara yang terbilang baru dalam pengembangan teknologi antariksa, Singapura saat ini sedang berfokus untuk mempersiapkan sumber daya manusianya menjadi insinyur atau ahli dalam pengembangan teknologi antariksa. Pengaderan ini dilakukan dengan berbagai cara, di antaranya adalah membuka program-program studi yang berhubungan dengan pengembangan teknologi antariksa di universitas-universitas Singapura, pemberian pelatihan bagi para mahasiswa jenjang sarjana dan pascasarjana dalam bidang antariksa oleh STAR (Sarma, 2019), hingga mengirimkan beberapa orang sipil dan anggota militer ke Amerika Serikat untuk mengikuti pelatihan dalam sektor terkait (Moltz, 2012).

Dari segi fasilitas, Singapura mencoba membeli satelit dari negara lain sekaligus merancang satelitnya sendiri. Satelit pertama yang dibeli oleh Singapura adalah *ST-1* pada tahun 1998. Satelit ini dibuat oleh sebuah perusahaan dari Inggris. Setelahnya, Singapura mencoba untuk merancang satelitnya sendiri demi meningkatkan kapabilitasnya dalam bidang ini. Bekerja sama dengan *Nanyang Technological University*, Singapura melalui *Defence Science Organisation's National Laboratories* membuat sebuah proyek bernama *Center for Research in Satellite Technologies* (CREST), di mana kerja sama tersebut menghasilkan satelit pertama buatan Singapura yang dinamai *X-Sat*, sebuah satelit observasi bumi yang difungsikan untuk mengawasi perubahan lingkungan di sekitar wilayah Singapura, salah satunya erosi, satelit ini mengorbit pada April 2011 (Moltz, 2012). Setelahnya, Singapura dan *Defence Science Organisation's National Laboratories* menjalin kerja sama dengan *National Technological University* (NTU) dan *ST Electronics* (STEE) untuk membuat sebuah *minisatellite* yang kemudian diberi nama *TEEOS-1* dan mengorbit pada Desember 2015 (Kwong, 2014).

Dari segi jangkauan kerja sama internasional sendiri, Singapura telah menjalin cukup banyak kerja sama dengan berbagai pihak, di antaranya adalah dengan *Mitsubishi Electric Corporation*, Amerika Serikat, *Kyushu Institute of Technology* di Jepang, dan *Indian Space Research Organization* (ISRO). Singapura juga telah menandatangani

Registration Convention 1975, dan telah meratifikasi tiga instrumen hukum antariksa internasional lainnya yakni *Outer Space Treaty 1967*, *Rescue Agreement 1968*, serta *Liability Convention 1972*. Untuk saat ini, Singapura belum menjadi negara anggota dari UNCOPUOS, namun ia sepenuhnya menyadari bahwa pemanfaatan teknologi antariksa digunakan untuk kemajuan bersama dan kepentingan damai (Noichim, 2009).

3.7. Brunei

Meskipun memiliki sumber daya modal yang lebih dari cukup, Brunei bisa dikatakan tidak terlalu ambisius dalam mengikuti jejak beberapa negara Asia Tenggara lainnya dalam mengembangkan program antariksanya. Brunei juga tidak memiliki lembaga khusus atau program khusus dalam bidang ini. Meskipun begitu, pengembangan teknologi antariksa yang mendasar seperti satelit masih tetap dilakukan dan bekerja sama dengan pihak dari luar negaranya (Sarma, 2019). Hal ini dilakukan karena Brunei menyadari bahwa banyak keuntungan yang bisa didapatkan dari pengembangan teknologi antariksa yang sifatnya mendasar seperti satelit tersebut, di antaranya adalah keuntungan sosial dan ekonomi, utamanya untuk keperluan di bidang telekomunikasi dan meteorologi (Noichim, 2009). Beberapa fasilitas yang dimiliki Brunei untuk memenuhi tujuan tersebut adalah dua stasiun bumi Intelsat dan akses data meteorologi dari satelit MTSat 1 dan MTSat 1R (Noichim, 2009).

Meskipun Brunei tidak memiliki program antariksa, namun negara ini tetap membuka pintu untuk siapa saja yang ingin mengajak kerja sama dalam bidang ini. Salah satu contohnya adalah pada tahun 2018, India mengajak kerja sama Brunei untuk membangun stasiun *telemetry, tracking, and command* (TT&C) di Brunei untuk keperluan mengorbitkan satelit serta meluncurkan kendaraan pengangkutnya (Sarma, 2019). Hingga saat ini, Brunei belum menjadi anggota dari UNCOPUOS, negara ini juga baru menandatangani satu instrumen hukum antariksa internasional, yakni *Outer Space Treaty 1967*. Brunei menganggap bahwa kerja sama internasional dalam bidang antariksa ini penting, oleh karena itulah Brunei menjalin kerja sama dengan beberapa pihak, di antaranya adalah India, Intelsat, dan ASEAN (Noichim, 2009).

3.8. Laos

Perkembangan program antariksa di Laos mirip dengan apa yang terjadi di Filipina, yaitu cenderung lambat. Laos bisa dikatakan salah satu yang paling tertinggal daripada negara-negara Asia Tenggara lainnya dalam program antariksa mereka. Hal ini karena Laos belum memiliki lembaga khusus yang bertugas dalam mengembangkan program serta teknologi antariksa, selain itu kurangnya sumber daya dan minimnya dukungan politik dari pemerintah juga menjadi penyebab (Sarma, 2019). Meski demikian, Laos paham bahwa pengembangan teknologi antariksa bersifat penting dan memberikan banyak manfaat bagi negaranya. Sehingga Laos tetap berusaha memanfaatkan dan mengaplikasikan teknologi antariksa ini untuk kepentingan komunikasi, penginderaan jauh, dan meteorologi. Sejauh ini, kegiatan atau program yang berhubungan dengan pemanfaatan dan pengembangan teknologi antariksa dilakukan oleh beberapa lembaga pemerintah di Laos, yakni *National Geographic Department* (NGD), *the Science Technology and Environment Agency* (STEA), *the Ministry of Communication Transportation Post and Construction*, *the Ministry of Agriculture and Forestry*, dan *the Ministry of Industry and Handicraft* (Noichim, 2009). Bicara mengenai teknologi antariksa yang dimiliki Laos, saat ini negara ini hanya memiliki satelit komunikasi sekaligus pusat kendalanya yang dibangun oleh Tiongkok atas dasar kerja sama bilateral, satelit komunikasi ini dinamai *LaoSat-1* (Sarma, 2019).

Sebagai aktor yang belum memiliki banyak pengalaman dalam program antariksa, kerja sama internasional dan pertukaran informasi dengan negara lain pasti sangatlah penting bagi Laos, apalagi dalam memanfaatkan dan mengaplikasikan teknologi antariksa, Laos sangat bergantung terhadap negara lain. Beberapa pihak yang telah bekerja sama dengan Laos dalam bidang ini adalah Vietnam, Jepang, Norwegia, Thailand, ASEAN, dan UNESCAP. Laos saat ini belum menjadi anggota dari UNCOPUOS, namun ia telah meratifikasi tiga traktat PBB terkait antariksa, yakni *Outer Space Treaty 1967*, *Rescue Agreement 1968*, dan *Liability Convention 1972* (Noichim, 2009).

3.9. Myanmar

Myanmar telah mengenal teknologi antariksa seperti satelit untuk keperluan meteorologi sejak tahun 1970-an, kemudian Myanmar mulai melakukan aktivitas yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi antariksa seperti penginderaan jauh mulai tahun 1990-an (Sarma, 2019). Pengembangan teknologi antariksa dari Myanmar dilakukan untuk keperluan penginderaan jauh, sistem informasi geografi, komunikasi, meteorologi, dan beberapa pemanfaatan yang bertujuan untuk mendukung kemajuan sosial dan ekonomi (Noichim, 2009). Meskipun belum memiliki badan antariksa nasional dan perkembangan program antariksa Myanmar masih relatif lamban dibandingkan dengan negara-negara Asia Tenggara lainnya, Myanmar selalu berusaha untuk menambah wawasan dan kapabilitas dalam sektor antariksa ini. Salah satu hal yang dibanggakan oleh Myanmar sejauh ini dari pengembangan teknologi antariksanya adalah kepemilikannya atas satelit *Myanmar Sat-2*. *Myanmar Sat-2* adalah sebuah satelit yang dibuat oleh *Maxar Technologies*, sebuah perusahaan teknologi yang berpusat di Colorado, Amerika Serikat. Satelit ini berhasil diluncurkan pada bulan Agustus tahun 2019 lalu. Kepemilikan Myanmar atas *Myanmar Sat-2* ini merupakan sebuah kebanggaan karena satelit sebelumnya, yakni *Myanmar Sat-1* hanyalah satelit sewaan dari negara lain, sedangkan *Myanmar Sat-2* adalah satelit yang dibeli oleh Myanmar dengan sistem kepemilikan bersama pihak lain, Myanmar berharap kepemilikan atas *Myanmar Sat-2* ini mengurangi ketergantungannya terhadap negara lain. Kedua satelit tersebut digunakan untuk keperluan penyediaan telekomunikasi di Myanmar (Htet, 2019).

Selain menyewa dan membeli satelit, Myanmar juga menjalin kerja sama dengan negara atau pihak lain di luar negaranya demi meningkatkan kapabilitas dalam pengembangan dan pengaplikasian teknologi antariksa ini. Beberapa pihak yang menjalin kerja sama dengan Myanmar dalam sektor yang terkait dengan teknologi antariksa adalah India, melalui ISRO negara ini bersama Myanmar membentuk *Myanmar-India Friendship Centre for Remote Sensing and Data Processing* (MIFCRSDP) pada 2001. Tiongkok juga menginisiasi hubungan kerja sama bilateral dengan Myanmar yang menghasilkan pembentukan laboratorium radar dan satelit komunikasi bersama, sebagai bagian dari program *Belt Road Initiatives* yang dimiliki oleh Tiongkok (Sarma, 2019). Selain dua negara tersebut, Myanmar juga menjalin hubungan baik dalam sektor ini dengan UNDP, FAO, UNESCAP, Jepang, dan Thailand. Hingga saat ini, Myanmar belum menjadi anggota dari UNCOPUOS, namun telah meratifikasi *Outer Space Treaty 1967* dan telah menandatangani *Rescue Agreement 1968*. Dari sini dapat dilihat bahwa meskipun pengembangan teknologi dan program antariksa di Myanmar berjalan relatif lamban, negara ini cukup memiliki inisiatif untuk menambah pengetahuan dalam bidang ini. Selain pemerintah, sektor swasta dan pendidikan tinggi juga berusaha mengembangkan keilmuan dalam bidang antariksa ini.

3.10. Kamboja

Seperti halnya Laos, Kamboja juga merupakan salah satu negara di Asia Tenggara yang memiliki perkembangan lambat dalam hal program dan teknologi antariksanya. Negara ini masih sangat bergantung pada negara lain, salah satunya adalah Tiongkok. Pada tahun 2018, Kamboja menandatangani perjanjian kerja sama dengan salah satu perusahaan asal Tiongkok, yang isinya adalah kerja sama dalam program pembuatan satelit baru bagi Kamboja yang diberi nama *Techo 1* (Todd, 2018). Satelit ini akan menjadi satelit komunikasi pertama bagi Kamboja. *Techo 1* nantinya akan difungsikan untuk memfasilitasi penyiaran, komunikasi, mitigasi bencana, *e-government*, serta membantu pemerintah dalam menjaga keamanan nasional. Bukan hanya dalam bentuk pembuatan satelit, kerja sama dengan perusahaan Tiongkok ini juga menyediakan pelatihan dan pertukaran teknologi bagi Kamboja (Sarma, 2019). Selain dengan Tiongkok, beberapa lembaga pemerintahan di Kamboja juga menjalin kerja sama dengan JAXA dalam bentuk penyelenggaraan seminar yang berjudul "*Seminar on Application of Moderate Resolution Satellite Data*". Seminar ini di antaranya membahas tentang penginderaan jauh, radiasi elektromagnetik, penggunaan data *Landsat*, dan masih banyak lagi (Noichim, 2009). Berbagai kerja sama dengan pihak luar tersebut diharapkan dapat membantu Kamboja dalam memanfaatkan pengaplikasian teknologi

antariksa untuk memajukan aspek sosial dan ekonomi negaranya sekaligus menjadi dorongan bagi Kamboja untuk mengembangkan program antariksanya sendiri di masa depan. Kamboja saat ini belum menjadi anggota dari UNCOPUOS dan baru menandatangani satu konvensi antariksa internasional yakni *Liability Convention 1972*.

4. Analisis

Mengacu pada konsep yang penulis gunakan, yakni SWOT (*strength, weaknesses, opportunities, threats*), maka akan ada 4 aspek yang dianalisis dalam kasus ini, yaitu kekuatan, kelemahan, peluang, serta ancaman yang dimiliki oleh Indonesia kaitannya dengan pengembangan program antariksa dan menjadi aktor dominan di kawasan. Sebelum memasuki analisis, penulis akan mendefinisikan konteks dari masing-masing kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), kesempatan (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) terlebih dahulu. Kekuatan (*strengths*) adalah faktor internal yang membuat program atau teknologi antariksa lebih unggul daripada negara lainnya. Kelemahan (*weaknesses*) adalah faktor internal yang membuat pengembangan program atau teknologi antariksa Indonesia terhambat. Kesempatan (*opportunities*) adalah faktor eksternal yang menguntungkan bagi pengembangan program atau teknologi antariksa Indonesia, serta menguntungkan bagi Indonesia dalam bidang ini. Sedangkan ancaman (*threats*) adalah faktor eksternal yang mengancam kekuatan Indonesia. Setelah mendefinisikan konteks, penulis akan memetakan apa saja kekuatan, kelemahan, kesempatan, dan ancaman yang ada ke dalam tabel berikut.

Tabel 1: Analisis SWOT Program Antariksa Indonesia dan Peluang Indonesia Menjadi Aktor Dominan di Kawasan

Strengths	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki lembaga antariksa nasional. • Telah memiliki undang-undang keantariksaan sendiri. • Aktif dalam forum keantariksaan internasional. • Aktif dalam mengembangkan teknologi antariksa sederhana. • Sumber daya manusianya tersedia.
Weaknesses	<ul style="list-style-type: none"> • Pembiayaan yang terbatas dan minimnya infrastruktur. • Pemerintah Indonesia masih belum terfokus untuk menjadikan pengembangan program dan teknologi antariksa Indonesia sebagai prioritas utama. • Minimnya partisipasi dan dukungan lembaga dalam negeri lainnya.
Opportunities	<ul style="list-style-type: none"> • Belum adanya kekuatan dominan dalam bidang keantariksaan di Asia Tenggara. • Sektor keantariksaan di dunia sedang mengalami perkembangan positif yang bisa dimanfaatkan oleh Indonesia untuk menjalin kerja sama.
Threats	<ul style="list-style-type: none"> • Negara-negara Asia Tenggara lainnya yang sama-sama masif dan intensif mengembangkan program dan teknologi antariksanya, seperti Malaysia, Singapura, Vietnam dan Thailand. • Beberapa negara di Asia Tenggara seperti Malaysia, Singapura, Vietnam dan Thailand sama-sama aktif terlibat dalam kerja sama internasional dengan negara atau organisasi di bidang ini.

Jika dilihat dari penjelasan pada bab sebelumnya, program antariksa memang sedang banyak dikembangkan oleh negara-negara di Asia Tenggara karena banyaknya keuntungan yang bisa didapatkan dari teknologi antariksa ini. Berbeda dengan pengembangan program antariksa yang dilakukan oleh negara-negara Barat yang berfokus pada misi pengiriman manusia ke antariksa, negara-negara di Asia Tenggara mengembangkan program antariksa untuk keperluan ekonomi, sosial, dan keamanan nasional. Berdasarkan penjelasan terkait keadaan pengembangan program antariksa Indonesia di bagian sebelumnya, dapat dipetakan kekuatan, kelemahan, kesempatan, dan ancaman yang ada bagi Indonesia untuk meraih posisi sebagai aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara ini. Jika diperhatikan dari tabel di atas, baik kekuatan dan kelemahan ataupun kesempatan dan ancaman hampir seimbang. Indonesia memiliki keunggulan dalam aspek kelembagaan dan instrumen legal, di mana telah terbentuk Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) sejak tahun 1963, sehingga di sini menunjukkan bahwa niat Indonesia untuk mengembangkan program antariksa sudah lama ada. Mengacu pada penjelasan-penjelasan dalam bab sebelumnya, pembentukan badan antariksa nasional di sini berperan cukup penting karena selain menjadi delegasi resmi dari negara untuk menghadiri forum-forum dan kerja sama internasional terkait keantariksaan, badan antariksa nasional juga memiliki fungsi sebagai pusat pengembangan teknologi-teknologi keantariksaan seperti satelit. Selain badan antariksa nasional, Indonesia juga telah memiliki undang-undang keantariksannya sendiri, yakni Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan. UU ini berisi aturan, program, serta rencana Indonesia dalam mengembangkan kapabilitasnya di bidang keantariksaan sekaligus pengembangan teknologinya. Belum banyak negara Asia yang memiliki undang-undang keantariksaan ini, bahkan kekuatan antariksa utama di Asia, yakni India, juga masih memperdebatkan perlunya merumuskan undang-undang keantariksaan yang koheren. Hal ini kemudian bisa dilihat sebagai besarnya kemauan dan ketertarikan Indonesia untuk memasukkan program antariksa ke dalam agenda politik dan kebijakannya.

Dalam lingkup internasional, kemampuan Indonesia mengembangkan program antariksanya cukup dipertimbangkan dan menunjukkan kemajuan yang positif. Indonesia aktif dalam forum-forum antariksa internasional dan juga aktif dalam menjalin kerja sama dengan badan antariksa dari negara lain. Keaktifan Indonesia dalam forum internasional dan kemajuan yang positif dalam pengembangan teknologi antariksa pastinya membuat citra Indonesia baik di mata negara lain, sehingga hal ini dapat menjadi daya tarik bagi negara lain untuk mengadakan kerja sama. Kekuatan lainnya adalah, Indonesia melalui LAPAN, hingga sekarang masih aktif dalam mengembangkan teknologi-teknologi sederhana dalam rangka memanfaatkan antariksa untuk tujuan damai, yakni *microsatellite* dan beberapa roket. Faktor terakhir yang menjadi kekuatan Indonesia adalah adanya sumber daya manusia. Sumber daya manusia di sini berperan penting karena menjadi garda terdepan dalam merancang, membuat, dan mengembangkan teknologi-teknologi antariksa. Kita bisa sedikit melihat kembali bagaimana beberapa negara di Asia Tenggara mengalami hambatan dalam mengembangkan sektor antariksa mereka karena ketiadaan sumber daya manusia yang mumpuni.

Namun, di sisi lain Indonesia juga memiliki beberapa kelemahan yang bisa berpengaruh signifikan dalam menghambat perkembangan realisasi program antariksa Indonesia. Beberapa kelemahan tersebut adalah pertama kurangnya pembiayaan dan minimnya infrastruktur, padahal pembiayaan dan infrastruktur di sini merupakan aspek yang krusial bagi pengembangan program antariksa suatu negara, mengingat pengembangan teknologi antariksa seperti satelit dan infrastrukturnya membutuhkan dana yang tak sedikit karena komponen-komponennya mahal dan rumit. Kurangnya pembiayaan dan minimnya infrastruktur ini diakibatkan oleh pemerintah yang belum menetapkan pengembangan program antariksa Indonesia sebagai program prioritas. Padahal pengembangan program antariksa dan teknologinya yang cukup rumit ini butuh dukungan dan komitmen penuh dari pemerintah, sehingga minimnya dukungan dari pemerintah akan bisa menjadi hambatan yang signifikan. Selain itu, semua hal yang terkait dengan pengembangan program antariksa nasional Indonesia juga hanya terpusat pada LAPAN, sejauh ini belum ada lembaga lain yang berinisiatif untuk ikut berpartisipasi dalam pengembangan teknologi antariksa Indonesia, sehingga pengembangan program antariksa ini menjadi terasa kurang maksimal.

Dari sisi peluang, sebenarnya peluang Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya untuk mengembangkan program antariksanya terbuka lebar. Banyak negara-negara baru yang menjadi pemain penting dan ikut masuk dalam era antariksa ini, salah satunya adalah India yang secara masif sedang mengembangkan program antariksanya dengan merancang teknologi-teknologi seperti *lander* atau misil anti-satelit yang biasanya digunakan untuk keperluan militer. Iklim positif dalam mengembangkan program antariksa ini harusnya dapat dimanfaatkan oleh setiap negara, utamanya negara-negara di Asia Tenggara yang baru gencar mengembangkan teknologi dalam sektor ini, apalagi telah ada jaminan hukum internasional bahwa eksplorasi dan penggunaan antariksa harus berorientasi pada tujuan-tujuan damai seperti untuk mencapai *sustainable development goals* dan harus memperhatikan keuntungan serta manfaat bagi semua negara tanpa terkecuali. Kesempatan ini kiranya harus dan bisa dimanfaatkan oleh Indonesia sebaik-baiknya, terutama untuk menjalin kerja sama lebih luas lagi dengan negara atau lembaga lain dalam sektor antariksa ini. Semakin luas jangkauan kerja sama Indonesia dengan negara lain, semakin banyak ilmu yang Indonesia dapatkan dalam bidang ini untuk mengembangkan teknologi antariksanya dan memainkan peran penting di Asia Tenggara sebagai aktor dominan. Sejauh ini, di Asia Tenggara sendiri belum ada aktor dominan dalam pengembangan program antariksa, sehingga hal ini menjadi kesempatan bagi Indonesia untuk menjadi pemimpin regional.

Namun, selain peluang, ada juga ancaman yang datang dari luar Indonesia. Seperti yang telah dijelaskan pada tabel dan bagian sebelumnya, negara yang mengembangkan program antariksanya di Asia Tenggara bukan hanya Indonesia, namun beberapa negara lain juga berambisi untuk tampil dalam sektor ini, bahkan secara intensif mengembangkan teknologinya dan memperluas pengetahuannya terkait bidang ini, mereka di antaranya adalah Thailand, Malaysia, Vietnam, dan Singapura. Negara-negara ini bisa dikatakan setara dengan Indonesia dalam hal ambisi dan usaha untuk mengembangkan program dan teknologi antariksanya. Mereka sama-sama memiliki badan antariksa nasional (kecuali Singapura), sama-sama telah mengembangkan teknologi antariksanya sendiri untuk kebutuhan dalam negeri, serta sama-sama aktif terlibat dalam kerja sama atau forum internasional dalam sektor ini.

Berdasarkan data dan fakta yang telah dijabarkan dalam bagian sebelumnya, didapati bahwa ada lima negara di Asia Tenggara dengan ambisi yang sama untuk mengembangkan program dan teknologi antariksa mereka, yakni Indonesia, Singapura, Malaysia, Vietnam, dan Thailand, di mana kelimanya memiliki kekuatan yang setara, masing-masing memiliki pencapaiannya sendiri dalam usaha mengembangkan program antariksanya. Sehingga empat negara inilah yang kemudian menjadi saingan bagi Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara. Lalu, bagaimana peluang Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara? Jika mengacu pada informasi sebelumnya, maka peluang Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara sebenarnya setara dengan keempat negara tersebut, tidak lebih unggul atau tidak lebih rendah. Hal ini karena negara-negara tersebut sama-sama memiliki ambisi untuk menjadi pemimpin bagi program antariksa di Asia Tenggara, utamanya Thailand dan Vietnam yang telah menyatakan ambisi tersebut secara tersirat, sehingga usaha keempat negara tadi juga akan sama kerasnya dengan Indonesia untuk mendominasi sektor antariksa di kawasan Asia Tenggara.

5. Penutup

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa sebenarnya Indonesia memiliki peluang yang besar untuk menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara. Peluang ini didukung oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mendorong Indonesia berpeluang menjadi aktor dominan dalam pengembangan program antariksa di Asia Tenggara adalah Indonesia telah memiliki badan antariksa nasional dan undang-undang keantariksaan sendiri. Selain itu, Indonesia juga aktif mengembangkan teknologi-teknologi antariksa sederhana seperti *microsatellite* dan roket. Kemudian, peluang ini juga terbuka lebar karena

Indonesia secara aktif menjalin kerja sama dengan negara lain dan terlibat dalam forum-forum pertemuan internasional di sektor ini. Faktor pendukung eksternal datang dari tingginya perhatian negara-negara untuk mengeksplorasi sektor antariksa ini, sehingga kesempatan untuk bekerja sama pun terbuka cukup lebar. Namun, seiring dengan negara lain di Asia Tenggara yang juga sama-sama mengembangkan program antariksanya, yakni Thailand, Malaysia, Vietnam, dan Singapura, Indonesia bukan menjadi satu-satunya negara yang berpeluang untuk menjadi aktor dominan dalam sektor antariksa di kawasan ini. Bahkan negara-negara tersebut juga turut mengembangkan kapabilitasnya dalam program antariksa secara intensif dengan mengadakan pelatihan, riset dan pengembangan, memasukkan materi tentang teknologi keantariksaan ke dalam kurikulum kampus, serta menjalin kerja sama internasional dengan negara atau lembaga lain. Tantangan bukan hanya datang dari luar, namun juga dari dalam, yakni kurangnya pembiayaan dan minimnya fasilitas, kegiatan riset dan pengembangan teknologi antariksa hanya terpusat ke LAPAN, dan belum dijadikannya sektor eksplorasi antariksa sebagai prioritas oleh pemerintah. Inilah tantangan yang dihadapi Indonesia untuk menjadi aktor dominan dalam sektor ini. Dari penjelasan di atas, dapat ditarik satu kesimpulan bahwa Indonesia memiliki peluang jika ingin menjadi aktor dominan dalam sektor antariksa di Asia Tenggara, namun di sisi lain tantangan yang datang juga besar.

Ucapan Terima Kasih

Saya ingin berterima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan saya kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan tulisan ini. Yang kedua, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya serta adik saya yang selalu memberikan saya dukungan. Lalu yang ketiga, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Departemen Ilmu Hubungan Internasional Universitas Gadjah Mada yang menjadi tempat bagi saya untuk menimba ilmu dan pengalaman hingga saya mengenai isu politik antariksa. Kemudian yang keempat, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Pusat Studi Sosial Asia Tenggara (PSSAT) Universitas Gadjah Mada, yang mana memberikan saya kesempatan untuk melakukan magang dan mendapatkan pengalaman riset serta memfasilitasi dan mendukung saya untuk mencoba mengirimkan tulisan saya ke Seminar Nasional Kebijakan Penerbangan dan Antariksa 2019 yang diselenggarakan oleh LAPAN ini. Kemudian yang terakhir, saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada LAPAN yang telah menyediakan wadah bagi saya mahasiswa ilmu sosial politik yang tertarik dengan isu keantariksaan melalui seminar ini.

Daftar Acuan

- Arifin, Z. N. (2018). *Konferensi Antariksa Internasional 2018 Digelar di Bali, Bahas Mengenai Topik Penting Ini*, TribunBali.com, <https://bali.tribunnews.com/2018/09/20/konferensi-antariksa-internasional-2018-digelar-di-bali-bahas-mengenai-topik-penting-ini>, 25 Juni 2019.
- Babbie, E. (2008). *The Basics of Social Research*, Thomson Wadsworth, Belmont.
- Chiao, L, & Pulham, E. (2016). *The Politics of Space Exploration*, Huffington Post, https://www.huffpost.com/entry/the-politics-of-space-exp_b_9532278, 27 Juni 2019.
- Dwinanda, R. (2018). *Indonesia hopes to build own satellite launch station*, Republika, <https://www.republika.co.id/berita/en/national-politics/18/10/31/phgn8o414-indonesia-hopes-to-build-own-satellite-launch-station>, 27 Juni 2019.
- Goh, D. (2017). *Indonesia's space policy as outlined in the National Space Law of 2013*, SpaceTech Asia, <http://www.spacetechnasia.com/indonesias-space-policy-as-outlined-in-the-national-space-law-of-2013/>, 26 Juni 2019.
- Gürel, E, & Tat, M. (2017). *SWOT Analysis: A Theoretical Review*, *The Journal of International Social Research*, 10(51), Hlm. 994-995.
- History.com. (2019). *Cold War History*, HISTORY.COM, <https://www.history.com/topics/cold-war/cold-war-history>, 27 Maret 2020.

- History.com. (2020). *The Space Race*, HISTORY.COM, <https://www.history.com/topics/cold-war/space-race>, 27 Maret 2020.
- Htet, K. S. (2019). *Myanmar to launch own satellite next week*, Myanmar Times, <https://www.mmmtimes.com/news/myanmar-launch-own-satellite-next-week.html>, 2 April 2020.
- Jha, M. (2017). *This is How the Space Race Changed the Great Power Rivalry Forever*, The National Interest, <https://nationalinterest.org/feature/how-the-space-race-changed-the-great-power-rivalry-forever-21690>, 27 Maret 2020.
- Jones, Z. P. (2014). *Southeast Asian space programs: motives, cooperation, and competition*, Tesis, Master of Arts in Security Studies Naval Postgraduate School, Monterey.
- Kwoh, L. K. (2014). *Singapore Country Report*, National University of Singapore, Queenstown.
- Launius, R. D. (2007). *It All Started with Sputnik*, Air & Space Magazine, <https://www.airspacemag.com/space/it-all-started-with-sputnik-17833591/>, 30 Maret 2020.
- Mann, A. (2019). *What Was the Space Race?*, Space.com, <https://www.space.com/space-race.html>, 29 Maret 2020.
- Moltz, J. C. (2011). *Asia's space race*, *Nature* 480, Hlm. 171-173.
- Moltz, J. C. (2012)., *Emerging Asian Space Programs: Australia, Indonesia, Malaysia, North Korea, Pakistan, the Philippines, Singapore, Taiwan, Thailand, and Vietnam, Asia's Space Race: National Motivations, Regional Rivalries, and International Risks*, Columbia University Press, New York.
- Noichim, C. (2009). *The ASEAN Space Organization: Legal Aspects and Feasibility*, VDM Verlag, Riga.
- Parrocha, A. (2019). *Duterte signs law creating Philippine Space Agency*, Philippine News Agency, <https://www.pna.gov.ph/articles/1077724>, 27 Juni 2019.
- Pippo, S. D. (2018). *Space Technology and the Implementation of the 2030 Agenda*, United Nations, <https://www.un.org/en/chronicle/article/space-technology-and-implementation-2030-agenda>, 5 April 2020.
- Reichstein, A. (1999). *Space—the Last Cold War Frontier?*, *American Studies*, 44(1), Hlm. 114-116.
- Salikha, A. (2018). *Southeast Asian Space Agencies That You Must Know*, SEASIA.COM, <https://seasia.co/2018/02/20/southeast-asian-space-agencies-that-you-must-know>, 27 Juni 2019.
- Sarma, N. (2019). *Southeast Asian Space Programmes: Capabilities, Challenges and Collaborations*, Observer Research Foundation, New Delhi.
- Syahreza, D. (2019). *PBB Sepakati Pedoman Aktivitas Antariksa Secara Damai*, Gatra.com, <https://www.gatra.com/detail/news/424151/internasional/pbb-sepakati-pedoman-aktivitas-antariksa-secara-damai>, 28 Juni 2019.
- Tang, W. (2017). *Indonesia sees long but possible path to developing own satellites*, The Jakarta Post, <https://www.thejakartapost.com/news/2017/02/13/indonesia-see-s-long-but-possible-path-to-developing-own-satellites.html>, 3 April 2020.
- The Jakarta Post. (2019). *Indonesia to build the nation's first spaceport in Papua*. The Jakarta Post, <https://www.thejakartapost.com/news/2019/11/12/indonesia-to-build-the-nations-first-spaceport-in-papua.html>, 27 Juni 2019.
- Todd, D. (2018). *Cambodia signs up for Chinese build and launch of comsat called TECHO 1*, Seradata, <https://www.seradata.com/cambodia-signs-up-for-chinese-build-and-launch-of-comsat-called-techo-1/>, 3 April 2020.