

November 2021

## POTENSI SUMBER PEMBIAYAAN ALTERNATIF DALAM PEMBANGUNAN BANDAR ANTARIKSA INDONESIA

Yanita Thressia  
yanita.arya@gmail.com

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/dharmasisya>



Part of the [Administrative Law Commons](#), [Civil Law Commons](#), [Constitutional Law Commons](#), [Criminal Law Commons](#), and the [International Law Commons](#)

---

### Recommended Citation

Thressia, Yanita (2021) "POTENSI SUMBER PEMBIAYAAN ALTERNATIF DALAM PEMBANGUNAN BANDAR ANTARIKSA INDONESIA," *Dharmasisya*: Vol. 1 , Article 35.

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/dharmasisya/vol1/iss3/35>

This Article is brought to you for free and open access by the Faculty of Law at UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in Dharmasisya by an authorized editor of UI Scholars Hub.

---

## POTENSI SUMBER PEMBIAYAAN ALTERNATIF DALAM PEMBANGUNAN BANDAR ANTARIKSA INDONESIA

### Cover Page Footnote

Jonathan Goodrich, Jerry Haar, and Manuel Mindreau, "Third World Activities in Space Commercialization: A Note," *Multinational Business Review* 4, no. 2 (1996): 86 Indonesia, Undang-Undang Keantariksaan, UU Nomor 21 Tahun 2013, LN Nomor 133 Tahun 2013, TLN Nomor 5435, Pasal 1 butir 10. Indonesia, Peraturan Presiden RI tentang Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan, Perpres Nomor 45 Tahun 2017, LN Tahun 2017 Nomor 80 Erika Sefila Putria dan Wisudanto, "Struktur Pembiayaan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia Penunjang Pertumbuhan Ekonomi", *Prosiding Simposium I Jaringan Perguruan Tinggi untuk Pembangunan Infrastruktur Indonesia 2016*, 222-228 Ferry Junigwan Murdiansyah, "Kajian Rezim Hukum Antariksa Modern dari Perspektif Space Faring States dan Non Space Faring States", *Opinio Juris*, Volume 1, Januari-Maret 2010, hlm.17. Penyusunan UUK memakan waktu kurang lebih 10 tahun dari proses formulasi sampai dengan disahkan. Proses formulasi UUK dimulai dengan melakukan penyusunan Naskah Akademik Awal, dan Rancangan UUK yang merupakan penormaam dari naskah akademis. Kedua naskah tersebut diselesaikan pada tahun 2003 dan kemudian dilakukan uji publik pada 12 Desember 2003, selanjutnya Naskah Akademis dan Rancangan UUK mengalami berbagai proses pembahasan, perubahan, harmonisasi sampai dengan UUK disahkan. Dikutip dari Ida Bagus Rahmadi Supancana, *Undang-Undang Keantariksaan: Visi, Formulasi dan Tantangan Implementasi*, (Jakarta: Penerbit Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, 2017), hlm. 63 -87. Indonesia, Undang-Undang Keantariksaan, Pasal 1 butir 4 Ibid., Pasal 44. Indonesia, Peraturan Presiden RI tentang Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Perpres Nomor 49 Tahun 2015, LN Tahun 2015 Nomor 91, berdasarkan Pasal 2 Perpres ini LAPAN menjalankan tugas pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya serta penyelenggaraan keantariksaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Indonesia, Peraturan Presiden RI tentang Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan,, Lampiran. CNN Indonesia, Alasan LAPAN Bangun Bandar Antariksa di Biak, 15 November 2019, Sumber: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20191115172730-199-448756/alasan-lapan-bangun-bandar-antariksa-di-biak>, Goodrich, Haar, and Mindreau, "Third World Activities..." hlm. 86. Space commercialization can be divided into seven major industries: (i) transportation and launching services (ii) communication satellites; (iii) remote sensing; (iv) manufacturing and materials processing in space (MMPS); (v) space stations and space platforms; (vi) defense, and; (vii) ground based support. Bhavya Lal, "A Brief History of Government Policies to Promote Commercial Space," *Journal of the Washington Academy of Sciences* 99, no. 3 (2013): 25–41, <http://www.jstor.org/stable/jwashacadscie.99.3.0025>. Ibid., hlm.30 Arianespace SA, Company Profile of 2019, Sumber: [file:///C:/Users/yanit/Downloads/Company\\_Profile\\_Sep5-2019-EN.pdf](file:///C:/Users/yanit/Downloads/Company_Profile_Sep5-2019-EN.pdf), diunduh pada 10 Februari 2020. Antrix, Annual Report of 2018, Sumber: [http://www.antrix.co.in/sites/default/files/article-attachments/ar-2017-18-eng\\_0.pdf](http://www.antrix.co.in/sites/default/files/article-attachments/ar-2017-18-eng_0.pdf) diunduh pada 10 Februari 2020 SpaceX, Capabilities and Services, <https://www.spacex.com/about/capabilities>, diakses pada 10 Februari 2020. *ElectronicWorld*, Year 2020 trends for the satellite industry, 16 January 2020, sumber: <https://www.electronicworld.co.uk/year-2020-trends-for-the-satellite-industry/17739/> diakses pada 10 Februari 2020. *Satellite Market and Research*, Euroconsult Forecast Satellite Demand to Grow Fourfold in the Next 10 Years, 13 Januari 2020, sumber: <http://www.satellitemarkets.com/market-trends/euroconsult-forecasts-satellite-demand-grow-fourfold-next-10-years>, diakses pada 10 Februari 2020. Antara, LAPAN mulai kaji perencanaan pembangunan bandar antariksa pada tahun 2020, 14 November 2019, Sumber: <https://www.antaraneews.com/berita/1164080/lapan-mulai-kaji-perencanaan-pembangunan-bandar-antariksa-pada-2020>, diakses pada 10 Februari 2020. Space.com, New NASA Launch Pad for Small Rockets is Open for Business, 31 Juli 2015, Sumber: <https://www.space.com/30120-nasa-small-rocket-launch-pad-39c.html>, diakses pada 10 Februari 2020. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Laporan Tahunan 2018, (Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 2019), hlm.15 Antara,

---

LAPAN Jajaki Kerja Sama Internasional untuk Pembangunan Bandar Antariksa, 7 November 2019, Sumber: <https://www.antaranews.com/berita/1152347/lapan-jajaki-kerja-sama-internasional-pembangunan-bandar-antariksa>, diakses pada 10 Februari 2020. Bhavya Lal, "A Brief History ..", hlm. 25. Mazlan Othman, "National Space Policy and Administration", Handbook for New Actor in Space by Secure World Foundation, (Denver: Integrity Print Group, 2017), hlm. 65 IEEE Spectrum, Luxembourg Invest €25 million in Asteroid Mining, 4 November 2016, Sumber: <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/aerospace/space-flight/luxembourg-invests-25-million-in-asteroid-mining>, diakses pada 13 Februari 2020. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), The OECD Review of Regulatory Reform in Indonesia: Public-private Partnership Governance: Policy, Process and Structure, (OECD, 2012), hlm.7 In a PPP contract, the government specifies the quality and quantity of the service it requires from the private partner. The private partner may be tasked with the design, construction, financing, operation and management of a capital asset required for service delivery as well as the delivery of a service to the government, or to the public, using that asset. Kementerian Keuangan Republik Indonesia, Kemenkeu dan KPBU, Sumber: <http://kpbu.djppr.kemenkeu.go.id/apa-itu-kpbu/>, diakses pada 13 Februari 2020. Mazlan Othman, "National Space Policy and Administration". hlm. 65 Bambang Susantono dan Mohammed Ali Berawi, "Perkembangan Kebijakan Pembiayaan Infrastruktur Transportasi Berbasis Kerja Sama Pemerintah Swasta di Indonesia", Jurnal Transportasi, Vol.2, No.2, Agustus 2011, hlm. 94 Republik Indonesia, Peraturan Presiden tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha Dalam Penyediaan Infrastruktur, Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015, Pasal 1 butir 6, mendefinisikan KPBU adalah kerjasama antara pemerintah dan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur untuk kepentingan umum dengan mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh Menteri/Kepala Lembaga/Kepala Daerah/Badan Usaha Milik Negara/Badan Usaha Milik Daerah, yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya Badan Usaha dengan memperhatikan pembagian risiko diantara para pihak Hukumonline, Mari Ketahui Perkembangan Skema KPBU dan PINA dalam Proyek Pembangunan di Indonesia, Sumber: <https://www.hukumonline.com/berita/baca/lt5d80c65003477/mari-ketahui-perkembangan-skema-kpbu-dan-pina-dalam-proyek-pembangunan-di-indonesia/>, diakses pada 13 Februari 2020. Kementerian Keuangan Republik Indonesia, Kemenkeu dan KPBU, Ibid. Viability Gap Fund (VGF) adalah Dukungan Pemerintah dalam bentuk kontribusi sebagian biaya konstruksi yang diberikan secara tunai pada proyek KPBU yang sudah memiliki kelayakan ekonomi namun belum memiliki kelayakan finansial. Dukungan Kelayakan dapat diberikan setelah tidak terdapat lagi alternatif lain untuk membuat Proyek Kerja Sama layak secara finansial.

## POTENSI SUMBER PEMBIAYAAN ALTERNATIF DALAM PEMBANGUNAN BANDAR ANTARIKSA INDONESIA

**Yanita Thressia**

Fakultas Hukum Universitas Indonesia  
Korespondensi: [yanita.arya@gmail.com](mailto:yanita.arya@gmail.com)

### Abstrak

Indonesia menargetkan mempunyai bandar antariksa yang telah beroperasi pada tahun 2040 untuk menunjang kegiatan penelitian dan pengembangan teknologi peluncuran satelit. Biak, telah ditetapkan sebagai lokasi bandar antariksa pertama di Indonesia setelah melalui kajian oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, sebagai lembaga pelaksana penyelenggaraan antariksa. Alokasi anggaran yang diberikan negara untuk LAPAN tidak dapat mengakomodir kebutuhan dana untuk pembangunan bandar antariksa, oleh karenanya perlu dikaji sumber pembiayaan alternatif. Kerjasama pemerintah swasta menjadi salah satu opsi pembiayaan alternatif yang berkembang dalam industri keantariksaan.

Kata kunci: bandar antariksa, kerjasama pemerintah swasta, pembiayaan infrastruktur

### Abstract

*Indonesia targeted to have fully operational space launch in 2040 to support research and development of satellite launch technology. Biak Island has been chosen as Indonesian's first space launch after depth research done by National Institute of Aeronautics and Space as implementing agency in space affairs. State budget allocation of LAPAN couldn't accommodate the space launch establishment cost. Indonesian need to find alternate resource of fund rather use of state budget. Public private partnership became an option of alternative financing that growing in space industries.*

*Keywords: space launch, public private partnership, infrastructure financing*

## I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi besar dalam bidang antariksa, hal ini didukung dengan letak geografis Indonesia sebagai negara yang dilintasi garis katulistiwa. Beberapa daerah di Indonesia dilintasi garis katulistiwa, memberikan keuntungan tersendiri secara astronomis. Daerah katulistiwa merupakan titik terdekat di bumi dengan orbit. Oleh karena itu *Indian Space Research Organisation* (ISRO) sejak tahun 1999 bekerja sama dengan LAPAN dalam pembangunan dan pengoperasian Stasiun Bumi *Telemetry, Tracking and Command* di Biak, Papua, sebagai Stasiun Bumi terakhir untuk mengendalikan peluncuran wahana antariksa milik India sebelum masuk ke orbit.

Lebih lanjut, Pemerintah Republik Rakyat Tiongkok (RRT) bekerjasama dengan Pemerintah Indonesia untuk secara berkala diberikan ijin masuk ke perairan Indonesia, untuk mengoperasionalkan kapal laut misi ilmiah, MV. Yuanwang, sebagai *mobile Telemetry, Tracking and Command Ground Station*, yang akan ditempatkan di wilayah perairan Indonesia untuk melakukan pengendalian peluncuran wahana antariksa milik Pemerintah RRT.

Terkait dengan peluncuran wahana antariksa, roket yang diluncurkan dari wilayah katulistiwa akan menghemat bahan bakar yang merupakan komponen yang mahal untuk sebuah peluncuran wahana antariksa. Hal tersebut juga mendasari Arianespace SA, membangun kompleks bandar antariksa di French Guinea.<sup>1</sup> Pembangunan bandar antariksa di wilayah Indonesia juga merupakan salah satu target besar dalam penguasaan teknologi antariksa Indonesia.

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) sebagai lembaga pelaksana kegiatan penyelenggaraan keantariksaan mendapatkan amanat berdasarkan Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan (selanjutnya disebut dengan UUK) untuk

---

<sup>1</sup>Jonathan Goodrich, Jerry Haar, and Manuel Mindreau, "Third World Activities in Space Commercialization: A Note," *Multinational Business Review* 4, no. 2 (1996): 86

menetapkan lokasi, membangun dan mengoperasikan bandar antariksa. Bandar antariksa adalah kawasan di daratan yang dipergunakan sebagai landasan dan/atau peluncuran wahana antariksa yang dilengkapi dengan fasilitas keamanan dan keselamatan serta fasilitas penunjang lainnya.<sup>2</sup> Amanat tersebut ditegaskan kembali dalam Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan, dimana ditargetkan pada tahun 2040 Indonesia telah mempunyai dan mengoperasikan bandar antariksa milik Indonesia.<sup>3</sup>

Urgensi untuk mewujudkan bandar antariksa adalah untuk menunjang pengembangan teknologi antariksa Indonesia, khususnya terkait dengan penguasaan teknologi wahana peluncur. LAPAN sedang dalam pengembangan teknologi roket tingkat dua dengan kemampuan terbang sampai dengan 100 kilometer. Dalam pengembangan tersebut, LAPAN harus melakukan pengujian roket, dimana membutuhkan lokasi yang steril mengingat daya ledak yang dihasilkan roket itu sendiri. Pada saat ini LAPAN telah mempunyai Balai Uji Teknologi dan Pengamatan Antariksa dan Atmosfer Garut, yang selama ini menjadi lokasi pengujian roket hasil penelitian dan pengembangan LAPAN.

Dalam Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan, Pemerintah Indonesia juga menetapkan kegiatan komersialisasi antariksa sebagai salah satu kegiatan penyelenggaraan keantariksaan yang akan diwujudkan Pemerintah Indonesia. Komersialisasi antariksa sekarang ini berkembang dengan pesat baik dilihat dari bidang yang dikomersialisasikan maupun dari banyaknya aktor-aktor baru khususnya sektor swasta yang berkontribusi dalam pasar tersebut. Kegiatan komersialisasi antariksa secara global awalnya terbatas pada kegiatan komersial terhadap hasil pemanfaatan teknologi antariksa seperti layanan jasa peluncuran satelit, manufaktur wahana antariksa dan satelit, pemanfaatan satelit komunikasi untuk bisnis layanan komunikasi telepon dan internet, pemanfaatan satelit navigasi untuk bisnis layanan navigasi baik untuk moda transportasi darat, laut dan udara, pemanfaatan satelit observasi bumi untuk bisnis layanan pengadaan citra satelit multiresolusi yang diperlukan untuk penataan tata kota dan lain-lain.

Bandar antariksa selain mempunyai misi peningkatan penelitian dan pengembangan teknologi keantariksaan, diharapkan kedepannya dapat memberikan manfaat komersial untuk Pemerintah Indonesia dengan mengkomersialisasikan layanan jasa peluncuran. Di dunia hanya beberapa negara yang memiliki bandar antariksa sendiri, khusus di wilayah Asia hanya RRT, Jepang dan India yang telah memiliki fasilitas tersebut, dan telah memberikan keuntungan ekonomis bagi Pemerintahannya.

Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara yang dialokasikan untuk kegiatan keantariksaan hanya sekitar Rp.852.637.368.000,- dari Rp. 2.220,7 Triliun atau sama dengan 0.03%. Bandar antariksa merupakan kompleks yang sarat dengan teknologi tinggi dan strategis, sehingga pembangunannya pun mempunyai konsekuensi yang tinggi pada anggaran suatu negara. Keterbatasan APBN dan kebutuhan anggaran untuk membangun infrastruktur menciptakan financial gap yang dapat diatasi dengan penyediaan dana alternatif melalui Kerja Sama Pemerintah Swasta (*public private partnership*) dan pendanaan lain dari sektor bank dan pasar modal.<sup>4</sup> Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud mengangkat pokok permasalahan yaitu potensi sumber pembiayaan alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan pembangunan bandar antariksa<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Indonesia, *Undang-Undang Keantariksaan*, UU Nomor 21 Tahun 2013, LN Nomor 133 Tahun 2013, TLN Nomor 5435, Pasal 1 butir 10.

<sup>3</sup> Indonesia, *Peraturan Presiden RI tentang Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan*, Perpres Nomor 45 Tahun 2017, LN Tahun 2017 Nomor 80

<sup>4</sup> Erika Sefila Putra dan Wisudanto, "Struktur Pembiayaan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia Penunjang Pertumbuhan Ekonomi", *Prosiding Simposium I Jaringan Perguruan Tinggi untuk Pembangunan Infrastruktur Indonesia 2016*, 222-228

## II. PEMBAHASAN

### 1. Bandar antariksa: kegiatan keantariksaan yang diamanatkan Undang-Undang

Pemerintah Indonesia telah menegaskan landasan hukum kegiatan keantariksannya dengan menetapkan Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan. Secara internasional, kegiatan keantariksaan dilakukan dengan berdasar pada traktat internasional tentang antariksa yaitu:

- a. *The Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space including the Moon and Other Celestial Bodies 1967 (Space Treaty)*, yang telah diratifikasi Indonesia dengan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2002;
- b. *Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Object Launched into Outer Space 1968 (Astronauts Agreement)*, Indonesia telah meratifikasi perjanjian internasional ini dengan Keputusan Presiden Nomor 4 Tahun 1999
- c. *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects 1972 (Liability Convention)*, Indonesia telah meratifikasi perjanjian internasional ini dengan Keputusan Presiden Nomor 20 Tahun 1996.
- d. *Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space 1976 (Registration Convention)*, Indonesia telah meratifikasi perjanjian internasional ini dengan Keputusan Presiden Nomor 5 Tahun 1997, dan
- e. *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies 1984 (Moon Agreement)*.

*Space Treaty* menjadi landasan hukum yang mengatur prinsip-prinsip dasar dalam upaya eksplorasi dan eksploitasi antariksa untuk maksud dan tujuan damai, sedangkan empat perjanjian lainnya merupakan penjabaran dari mandat yang terdapat dalam *Space Treaty*.<sup>5</sup> Sebelum ditetapkannya UUK, landasan hukum kegiatan keantariksaan Indonesia disandarkan pada traktat/perjanjian internasional di atas.

Dibentuknya UUK merupakan penegasan, mengingat bahwa ketentuan dalam UUK mengadopsi prinsip dasar yang tercantum dalam traktat tersebut. Sejarah panjang tentunya dilewati oleh para penyusun undang-undang ini sampai akhirnya UUK ini ditetapkan.<sup>6</sup> UUK memberikan garis besar pedoman penyelenggaraan keantariksaan di Indonesia. Penyelenggaraan keantariksaan meliputi kegiatan eksplorasi dan pemanfaatan antariksa yang dilakukan, baik di dan dari bumi, ruang udara maupun antariksa.<sup>7</sup>

Dalam UUK, bandar antariksa merupakan salah satu isu yang termasuk dalam lingkup pengaturan dalam UUK, dimana pengaturan tentang bandar antariksa dibuat dalam Bab tersendiri dalam UUK. Pengaturan ini dicantumkan dalam Bab V dari UUK yang terdiri dari 5 (lima) pasal. UUK mengamanatkan bahwa penetapan lokasi, pembangunan dan pengoperasian bandar antariksa akan dilakukan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)<sup>8</sup>,

---

<sup>5</sup>Ferry Junigwan Murdiansyah, "Kajian Rezim Hukum Antariksa Modern dari Perspektif *Space Faring States* dan *Non Space Faring States*", *Opinio Juris*, Volume 1, Januari-Maret 2010, hlm.17.

<sup>6</sup>Penyusunan UUK memakan waktu kurang lebih 10 tahun dari proses formulasi sampai dengan disahkan. Proses formulasi UUK dimulai dengan melakukan penyusunan Naskah Akademik Awal, dan Rancangan UUK yang merupakan penormaam dari naskah akademis. Kedua naskah tersebut diselesaikan pada tahun 2003 dan kemudian dilakukan uji publik pada 12 Desember 2003, selanjutnya Naskah Akademis dan Rancangan UUK mengalami berbagai proses pembahasan, perubahan, harmonisasi sampai dengan UUK disahkan. Dikutip dari Ida Bagus Rahmadi Supancana, *Undang-Undang Keantariksaan: Visi, Formulasi dan Tantangan Implementasi*, (Jakarta: Penerbit Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, 2017), hlm. 63 -87.

<sup>7</sup> Indonesia, *Undang-Undang Keantariksaan*, Pasal 1 butir 4

<sup>8</sup> *Ibid.*, Pasal 44.

sebagai lembaga yang menjalankan urusan pemerintahan terkait penyelenggaraan keantariksaan.<sup>9</sup>

Bandar antariksa dipandang menjadi sebuah potensi peningkatan kemandirian bangsa dalam teknologi antariksa. Dukungan regulasi terhadap cita-cita Indonesia untuk mempunyai bandar antariksa sendiri telah dilakukan pemerintah terus menerus. Amanat tentang penetapan, pembangunan dan pengoperasian bandar antariksa oleh UUK diterjemahkan dalam Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan yang ditetapkan dengan Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2017. Dalam target lima tahunan dalam Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan, pembangunan dan pengoperasian bandar antariksa ditargetkan dilaksanakan di Jangka Menengah I (2021 s.d. 2025).<sup>10</sup>

Pada akhir tahun 2019, LAPAN telah menetapkan lokasi pembangunan bandar antariksa pertama Indonesia di Biak. Pemilihan Biak sebagai lokasi pembangunan melalui kajian baik dari segi teknis dan lingkungan serta masyarakat. Dari lokasi geografis Biak dipilih karena paling dekat dengan ekuator sekitar satu derajat lintang selatan.<sup>11</sup> Biak ini sangat menguntungkan dari segi teknis, karena peluncuran wahana antariksa dari lokasi dekat katulistiwa akan menghemat bahan bakar wahana antariksa. Hal ini sangat mendukung rencana LAPAN untuk dapat mengorbitkan roket yang berdiameter besar.

Dalam mewujudkan pembangunan dan pengoperasian bandar antariksa tersebut, LAPAN telah menjajaki kerja sama dengan mitra kerja sama luar negeri. Indonesia telah menjalin kerja sama bilateral dengan Rusia, Ukraina dan Tiongkok dimana bandar antariksa, merupakan salah muatan kerja sama antar negara tersebut, walaupun kerja sama tersebut adalah kerja sama di tataran penelitian bersama dan alih teknologi melalui peningkatan sumber daya manusia.

## 2. Peluang pemanfaatan komersial bandar antariksa

Seperti yang telah disampaikan bahwa Indonesia diberkahi keuntungan geografis, dimana wilayahnya terletak di garis katulistiwa. Keberadaan bandar antariksa di Indonesia tentunya akan menjadi pertimbangan pemilik wahana antariksa untuk mengorbitkan satelit dari wilayah Indonesia. Layanan jasa peluncuran merupakan layanan transportasi muatan satelit ke antariksa baik untuk misi telekomunikasi, observasi bumi maupun satelit yang bermuatan ekperimental.

Industri jasa peluncuran antariksa merupakan salah satu bidang dari industri besar dalam kegiatan komersialisasi antariksa.<sup>12</sup> Diawal perkembangan teknologi antariksa, *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) menjadi pemain awal industri peluncuran ini. AT&T Bell mengalokasikan US\$ 170 juta untuk membangun satelit komunikasi Telstar-1 termasuk

---

<sup>9</sup> Indonesia, *Peraturan Presiden RI tentang Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional*, Perpres Nomor 49 Tahun 2015, LN Tahun 2015 Nomor 91, berdasarkan Pasal 2 Perpres ini LAPAN menjalankan tugas pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya serta penyelenggaraan keantariksaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

<sup>10</sup> Indonesia, *Peraturan Presiden RI tentang Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan*, Lampiran.

<sup>11</sup> CNN Indonesia, *Alasan LAPAN Bangun Bandar Antariksa di Biak*, 15 November 2019, Sumber: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20191115172730-199-448756/alasan-lapan-bangun-bandar-antariksa-di-biak>,

<sup>12</sup> Goodrich, Haar, and Mindreau, "Third World Activities..." hlm. 86. Space commercialization can be divided into seven major industries: (i) transportation and launching services (ii) communication satellites; (iii) remote sensing; (iv) manufacturing and materials processing in space (MMPS); (v) space stations and space platforms; (vi) defense, and; (vii) ground based support.

didalamnya untuk membayar jasa peluncuran NASA untuk mengorbitkan satelit tersebut<sup>13</sup> dari *Cape Canaveral Air Force Station Space Launch Complex*.

*Arianespace SA*, merupakan perusahaan komersial pertama dibidang transportasi antariksa yang didirikan pada 1980, menjadi pemain terunggul dalam industri jasa peluncuran antariksa di tahun ke enam berdirinya perusahaan tersebut.<sup>14</sup> Di tahun 2018, *Arianespace* membukukan pendapatan sebesar €1,3 juta dari 11 peluncuran yang dilakukan.<sup>15</sup> Di wilayah Asia, China dan India menjadi negara yang sukses mengembangkan industri peluncuran tersebut. *China Great Wall Industry Corp.* merupakan badan usaha milik negara Pemerintah China yang menangani bisnis jasa peluncuran di China, sedangkan Pemerintah India memiliki *Antrix Corporation Ltd.* sebagai badan usaha milik negara yang salah satu bisnisnya adalah menyediakan jasa peluncuran.

LAPAN adalah salah satu pengguna layanan jasa peluncuran dari *Antrix Corporation Ltd* untuk mengorbitkan ketiga satelitnya (LAPAN-Tubsat, LAPAN A2 dan LAPAN A3). Terakhir, pada peluncuran satelit LAPAN A3 yang sukses mengorbit pada 22 Juni 2016 menelan biaya sebesar Rp.60 miliar, padahal satelit LAPAN A3 merupakan satelit mikro eksperimental yang beratnya sekitar 115 kilogram. *Antrix Corporation Ltd* pada tahun 2018 melayani 57 peluncuran internasional dan membukukan profit kurang lebih US \$ 28 juta.<sup>16</sup>

Aktor industri jasa peluncuran tidak hanya dimainkan oleh negara dan badan usaha milik negara, namun mulai diminati oleh sektor swasta. Sebut saja SpaceX yang merupakan perusahaan yang sepenuhnya dimiliki oleh sektor swasta, didirikan pada 2002 dan salah satu bisnisnya adalah menyediakan jasa peluncuran. Dalam mengakomodir misi peluncuran pengguna, SpaceX mengelola 4 (empat) fasilitas peluncuran di Amerika Serikat yaitu *Cape Canaveral Air Force Station (CCAFS)*, *Kennedy Space Center in Florida*, *Vandenberg Air Force Base (VAFB)* in California, and Boca Chica, Texas. SpaceX dalam publikasinya memasang tarif sekitar US \$ 60 Juta untuk meluncurkan satelit berbobot mulai dari 4000 s.d 22.000 kilogram.<sup>17</sup>

Pada tahun 2020, satelit komunikasi menjadi trend pasar dalam bisnis antariksa. Hal ini dapat terjadi karena standar telekomunikasi seluler generasi kelima (5G) akan segera diluncurkan, serta telah ada ratusan satelit yang dijadwalkan akan diorbitkan pada *Low Earth Orbit* dan *Medium Earth Orbit*.<sup>18</sup> Lebih lanjut, mengutip dari penelitian Euroconsult yang bertajuk *Satellite to be Built and Launched by 2028*, industri satelit diperkirakan akan bertumbuh empat kali lipat dalam 10 tahun kedepan:<sup>19</sup>

*“...the satellite market will experience a radical transformation in the quantity, value and mass of the satellites to be built and launched with a four-fold increase in the number of satellites at a yearly average of 990 satellites to be launched, compared to a yearly average of 230 satellites in*

---

<sup>13</sup> Bhavya Lal, “A Brief History of Government Policies to Promote Commercial Space,” *Journal of the Washington Academy of Sciences* 99, no. 3 (2013): 25–41, <http://www.jstor.org/stable/jwashacadscie.99.3.0025>.

<sup>14</sup> *Ibid.*, hlm.30

<sup>15</sup> *Arianespace SA, Company Profile of 2019*, Sumber: [file:///C:/Users/yanit/Downloads/Company\\_Profile\\_Sep5-2019-EN.pdf](file:///C:/Users/yanit/Downloads/Company_Profile_Sep5-2019-EN.pdf), diunduh pada 10 Februari 2020.

<sup>16</sup> *Antrix, Annual Report of 2018*, Sumber: [http://www.antrix.co.in/sites/default/files/article-attachments/ar-2017-18-eng\\_0.pdf](http://www.antrix.co.in/sites/default/files/article-attachments/ar-2017-18-eng_0.pdf) diunduh pada 10 Februari 2020

<sup>17</sup> SpaceX, *Capabilities and Services*, <https://www.spacex.com/about/capabilities>, diakses pada 10 Februari 2020.

<sup>18</sup> *ElectronicWorld, Year 2020 trends for the satellite industry*, 16 January 2020, sumber: <https://www.electronicworld.co.uk/year-2020-trends-for-the-satellite-industry/17739/> diakses pada 10 Februari 2020.

<sup>19</sup> *Satellite Market and Research, Euroconsult Forecast Satellite Demand to Grow Fourfold in the Next 10 Years*, 13 Januari 2020, sumber: <http://www.satellitemarkets.com/market-trends/euroconsult-forecasts-satellite-demand-grow-fourfold-next-10-years>, diakses pada 10 Februari 2020.



*the previous decade. The market will reach US\$ 292 billion over the next decade. This reflects a 28 percent increase over the previous decade which totalled \$228 billion in revenues...*"

Industri satelit yang sangat menjanjikan tentunya berdampak positif pada industri jasa peluncuran, dimana jasa peluncuran merupakan rangkaian proses bisnis untuk mengorbitkan satelit.

### 3. Potensi hubungan kerja sama pemerintah dan sektor swasta dalam pembiayaan pembangunan bandar antariksa

Bandar antariksa merupakan fasilitas berteknologi tinggi, yang pembangunannya akan memakan anggaran yang sangat besar. Bandar antariksa yang direncanakan LAPAN akan dikerjakan dalam 2 (dua) tahap, bandar antariksa skala kecil dan besar. Bandar antariksa skala kecil ditargetkan selesai di tahun 2024, bandar antariksa dengan skala kecil akan memiliki kemampuan mencapai orbit setidaknya 300 kilometer.<sup>20</sup> Terhadap rencana tersebut LAPAN belum dapat memastikan jumlah dana yang harus dialokasikan untuk membangun kompleks bandar antariksa di Biak. Namun sebagai pembanding, pada tahun 2015 NASA membangun landasan peluncuran roket ukuran kecil di *Kennedy Space Center* dengan menghabiskan anggaran sebesar US\$900.000.<sup>21</sup> Pembiayaan yang dilakukan NASA hanya merupakan tambahan fasilitas dari keseluruhan fasilitas di *Kennedy Space Center* yang sudah berjalan operasional.

Pendanaan pembangunan bandar antariksa tidak mungkin dilakukan dengan mengandalkan Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) yang dialokasikan untuk LAPAN. Pada tahun 2018, LAPAN mendapatkan anggaran sebesar Rp.852.637.368.000,- dimana 86,88% dari anggaran tersebut atau sebesar Rp.740.758.703.000 dialokasikan untuk menjalankan program pengembangan teknologi dan antariksa.<sup>22</sup> Anggaran tersebut tentunya dibagi-bagi untuk menjalankan program penelitian dan pengembangan untuk 7 (tujuh) pusat teknis dalam struktur organisasi LAPAN. Tanpa adanya penambahan anggaran yang signifikan, mustahil bila pembangunan bandar antariksa dibebankan pada anggaran LAPAN. Opsi pembiayaan pembangunan bandar antariksa dapat dijajaki dengan membuka keikutsertaan badan usaha dan mitra kerja sama asing melalui skema kerja sama. Sejauh ini LAPAN telah menjajaki kerja sama dengan beberapa negara seperti RRT, Jepang, Korea, India, dan Rusia,<sup>23</sup>

Keterbatasan APBN untuk penyelenggaraan program pemerintah di bidang antariksa dapat diatasi dengan membuka partisipasi sektor swasta. Keterlibatan aktor lain diluar pemerintah dalam kegiatan eksplorasi antariksa, perorangan dan sektor swasta sebenarnya telah ada sejak tahun 1950 an. Dalam rangka mengatasi ketertinggalan dari Uni Soviet dalam *space race*, sektor swasta terlibat sangat besar dalam pengembangan teknologi dan kemampuan antariksa Amerika Serikat.<sup>24</sup>

Pemerintah dalam suatu industri berperan baik sebagai regulator, pengguna maupun sebagai kompetitor di industri yang sama. Dalam industri antariksa, hubungan antara pemerintah

---

<sup>20</sup> Antara, *LAPAN mulai kaji perencanaan pembangunan bandar antariksa pada tahun 2020*, 14 November 2019, Sumber: <https://www.antarane.ws.com/berita/1164080/lapan-mulai-kaji-perencanaan-pembangunan-bandar-antariksa-pada-2020>, diakses pada 10 Februari 2020.

<sup>21</sup>Space.com, *New NASA Launch Pad for Small Rockets is Open for Business*, 31 Juli 2015, Sumber: <https://www.space.com/30120-nasa-small-rocket-launch-pad-39c.html>, diakses pada 10 Februari 2020.

<sup>22</sup> Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, *Laporan Tahunan 2018*, (Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 2019), hlm.15

<sup>23</sup> Antara, *LAPAN Jajaki Kerja Sama Internasional untuk Pembangunan Bandar Antariksa*, 7 November 2019, Sumber: <https://www.antarane.ws.com/berita/1152347/lapan-jajaki-kerja-sama-internasional-pembangunan-bandar-antariksa>, diakses pada 10 Februari 2020.

<sup>24</sup> Bhavya Lal, "A Brief History ..", hlm. 25.

dan sektor swasta dapat dijalankan dalam berbagai skenario. Pertama, pemerintah tidak sama sekali melibatkan sektor swasta dalam penelitian dan pengembangan teknologi antariksa, hal ini mungkin dilakukan karena teknologi antariksa digunakan sebagai teknologi pertahanan negara. Pemerintah mempunyai kontrol atas semua pemanfaatan teknologi termasuk didalamnya hak kekayaan intelektual.

Pemerintah dapat melibatkan sektor swasta dengan skema kontrak untuk kemampuan teknologi tertentu. Sehingga sektor swasta yang melakukan proses litbang terhadap teknologi tertentu dan menyediakan kepada pemerintah. Hal ini tentunya dapat mendukung lahirnya persaingan antar sektor swasta dan pemerintah dapat menghemat biaya penelitian dan pengembangan daripada dilakukan secara mandiri. Namun demikian disisi lain, akan tercipta ketergantungan pemerintah dan sektor swasta yang dapat berakibat negatif.<sup>25</sup> Selain kontrak dengan misi khusus, pemerintah dan sektor swasta dapat melakukan hubungan bisnis murni dengan kontrak pengadaan barang/jasa, untuk kebutuhan kegiatan keantariksaan yang sudah matang, misalnya komponen kelistrikan, bahan baku struktur roket.

Bentuk lain dari hubungan pemerintah dan sektor swasta dalam kegiatan keantariksaan adalah dalam skema *grant*. Dalam kerja sama ini pemerintah mengucurkan sejumlah dana untuk sektor swasta untuk mengembangkan kemampuan teknologi antariksa tertentu. Skema ini yang digunakan oleh Luxemburg dengan menggelontorkan dana sebesar €25 juta kepada *Planetary Resources* untuk melakukan penambangan asteroid, dimana sebesar €12 juta sebagai modal investasi langsung dan €13 dalam bentuk hibah.<sup>26</sup>

Dalam perkembangannya, pemerintah di berbagai negara mulai menggunakan pola hubungan antara pemerintah dan sektor swasta skema kerjasama pembangunan yang melibatkan pihak swasta atau dikenal sebagai *Public Private Partnership (PPP)*. *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* mendefinisikan PPP sebagai *a ways of delivering and funding public services using a capital asset, where project risks are shared over the long term between the public and private sector*.<sup>27</sup> Menurut PPP Reference Guide yang diterbitkan oleh Bank Dunia, secara luas KPBU juga didefinisikan sebagai suatu kontrak jangka panjang antara suatu pihak swasta dan suatu badan pemerintah untuk menyediakan suatu aset atau layanan publik, dan berdasarkan kontrak tersebut, pihak swasta menanggung risiko signifikan dan tanggung jawab pengelolaan dengan remunerasi yang ditentukan sesuai kinerja.<sup>28</sup>

Dalam PPP, kontrol pemerintah terhadap eksekusi proyek berkurang, namun dapat menyediakan kemampuan dengan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan pengadaan biasa.<sup>29</sup> Tujuan bersama yang hendak dicapai dengan menggunakan skema KPS ini, antara lain, adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaannya, meningkatkan

---

<sup>25</sup> Mazlan Othman, "National Space Policy and Administration", *Handbook for New Actor in Space by Secure World Foundation*, (Denver: Integrity Print Group, 2017), hlm. 65

<sup>26</sup> IEEE Spectrum, *Luxembourg Invest €25 million in Asteroid Mining*, 4 November 2016, Sumber: <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/aerospace/space-flight/luxembourg-invests-25-million-in-asteroid-mining>, diakses pada 13 Februari 2020.

<sup>27</sup> *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*, *The OECD Review of Regulatory Reform in Indonesia: Public-private Partnership Governance: Policy, Process and Structure*, (OECD, 2012), hlm.7

In a PPP contract, the government specifies the quality and quantity of the service it requires from the private partner. The private partner may be tasked with the design, construction, financing, operation and management of a capital asset required for service delivery as well as the delivery of a service to the government, or to the public, using that asset.

<sup>28</sup> Kementerian Keuangan Republik Indonesia, *Kemenkeu dan KPBU*, Sumber: <http://kpbu.djppr.kemenkeu.go.i/-/apa-itu-kpbu/>, diakses pada 13 Februari 2020.

<sup>29</sup> Mazlan Othman, "National Space Policy and Administration". hlm. 65

kualitas produk-produk dan pelayanan publik, dan adanya pembagian modal, risiko, dan kompetensi atau keahlian sumber daya manusia secara bersama-sama.<sup>30</sup>

Di Indonesia PPP dikenal sebagai Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU)<sup>31</sup> yang diatur melalui Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha Dalam Penyediaan Infrastruktur. Pada prinsipnya, dalam KPBU, pemerintah memberikan komitmen kepada pihak swasta yang mau mengembangkan, merencanakan dan mengoperasikan proyek infrastruktur.<sup>32</sup>

Pemerintah melalui Kementerian Keuangan menyediakan fasilitas-fasilitas dalam KPBU berupa Dukungan Pemerintah, Jaminan Pemerintah, pembayaran atas layanan, dan Insentif Perpajakan.<sup>33</sup> Dikarenakan banyak proyek KPBU tidak layak secara finansial namun layak secara ekonomi, oleh karena itu Pemerintah dapat memberikan dukungan berupa Viability Gap Fund (VGF). VGF adalah dana yang diberikan Pemerintah pada proyek KPBU guna meningkatkan kelayakan finansial sebuah proyek yang biasanya digunakan dalam pembangunan. Dukungan berupa VGF dapat menurunkan biaya konstruksi sebuah proyek infrastruktur sehingga tingkat pengembalian investasi semakin tinggi.<sup>34</sup>

### III. KESIMPULAN

Keterbatasan APBN untuk penyelenggaraan program pemerintah dalam pembangunan bandar antariksa dapat diatasi dengan membuka partisipasi sektor swasta, begitu juga dalam pembangunan bandar antariksa. Pemerintah dalam hubungannya dengan sektor swasta dalam suatu industri berperan baik sebagai regulator, pengguna maupun sebagai kompetitor di industri yang sama.

Pemerintah dapat melibatkan sektor swasta dengan skema kontrak untuk menyediakan kemampuan teknologi tertentu maupun kontrak pengadaan barang dan/atau jasa yang sifatnya lebih *business to business*. Bentuk lain dari hubungan pemerintah dan sektor swasta dalam kegiatan keantariksaan adalah dalam skema hibah.

Lebih lanjut hubungan antara pemerintah dan sektor swasta skema kerjasama pembangunan yang melibatkan pihak swasta atau dikenal sebagai *Public Private Partnership (PPP)* yang berkembang di berbagai negara untuk membiayai pembangunan infrastruktur seperti pelabuhan, jalan tol, pembangkit listrik. Selain itu pendanaan juga dapat diperoleh melalui sektor bank dan pasar modal.

---

<sup>30</sup> Bambang Susantono dan Mohammed Ali Berawi, "Perkembangan Kebijakan Pembiayaan Infrastruktur Transportasi Berbasis Kerja Sama Pemerintah Swasta di Indonesia", *Jurnal Transportasi*, Vol.2, No.2, Agustus 2011, hlm. 94

<sup>31</sup> Republik Indonesia, Peraturan Presiden tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha Dalam Penyediaan Infrastruktur, Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015, Pasal 1 butir 6, mendefinisikan KPBU adalah kerjasama antara pemerintah dan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur untuk kepentingan umum dengan mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh Menteri/Kepala Lembaga/Kepala Daerah/Badan Usaha Milik Negara/Badan Usaha Milik Daerah, yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya Badan Usaha dengan memperhatikan pembagian risiko diantara para pihak

<sup>32</sup> Hukumonline, *Mari Ketahui Perkembangan Skema KPBU dan PINA dalam Proyek Pembangunan di Indonesia*, Sumber: <https://www.hukumonline.com/berita/baca/1t5d80c65003477/mari-ketahui-perkembangan-skema-kpbu-dan-pina-dalam-proyek-pembangunan-di-indonesia/>, diakses pada 13 Februari 2020.

<sup>33</sup> Kementerian Keuangan Republik Indonesia, *Kemenkeu dan KPBU*,

<sup>34</sup> *Ibid. Viability Gap Fund (VGF)* adalah Dukungan Pemerintah dalam bentuk kontribusi sebagian biaya konstruksi yang diberikan secara tunai pada proyek KPBU yang sudah memiliki kelayakan ekonomi namun belum memiliki kelayakan finansial. Dukungan Kelayakan dapat diberikan setelah tidak terdapat lagi alternatif lain untuk membuat Proyek Kerja Sama layak secara finansial.

## Daftar Pustaka

### Artikel

- Goodrich, Jonathan, Jerry Haar, and Manuel Mindreau. "Third World Activities in Space Commercialization: A Note." *Multinational Business Review* 4, no. 2 (1996): 86.
- Lal, Bhavya. "A Brief History of Government Policies to Promote Commercial Space." *Journal of the Washington Academy of Sciences* 99, no. 3 (2013): 25–41. <http://www.jstor.org/stable/jwashacadscie.99.3.0025>.
- Murdiansyah, Ferry Junigwan "Kajian Rezim Hukum Antariksa Modern dari Perspektif *Space Faring States* dan *Non Space Faring States*", *Opinio Juris*, Volume 1, Januari-Maret 2010.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *The OECD Review of Regulatory Reform in Indonesia: Public-private Partnership Governance: Policy, Process and Structure*, OECD, 2012.
- Putria, Erika Sefila dan Wisudanto. "Struktur Pembiayaan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia Penunjang Pertumbuhan Ekonomi". *Prosiding Simposium I Jaringan Perguruan Tinggi untuk Pembangunan Infrastruktur Indonesia 2016*, 222-228.
- Susantono, Bambang dan Mohammed Ali Berawi. "Perkembangan Kebijakan Pembiayaan Infrastruktur Transportasi Berbasis Kerja Sama Pemerintah Swasta di Indonesia", *Jurnal Transportasi*. Vol.2, No.2, Agustus 2011, hlm. 93-101

### Buku

- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. *Laporan Tahunan 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 2019.
- Othman,,Mazlan. "National Space Policy and Administration". *Handbook for New Actor in Space by Secure World Foundation*. Denver: Integrity Print Group, 2017.
- Supancana,Ida Bagus Rahmadi. *Undang-Undang Keantariksaan: Visi, Formulasi dan Tantangan Implementasi*. Jakarta: Penerbit Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, 2017.

### Internet

- Antara, *LAPAN mulai kaji perencanaan pembangunan bandar antariksa pada tahun 2020*, 14 November 2019, Sumber: <https://www.antaraneews.com/berita/1164080/lapan-mulai-kaji-perencanaan-pembangunan-bandar-antariksa-pada-2020>, diakses pada 10 Februari 2020.
- Antara, *LAPAN Jajaki Kerja Sama Internasional untuk Pembangunan Bandar Antariksa*, 7 November 2019, Sumber: <https://www.antaraneews.com/berita/1152347/lapan-jajaki-kerja-sama-internasional-pembangunan-bandar-antariksa>, diakses pada 10 Februari 2020.
- Arianespace SA, *Company Profile of 2019*, Sumber: [file:///C:/Users/yanit/Downloads/Company\\_Profile\\_Sep5-2019-EN.pdf](file:///C:/Users/yanit/Downloads/Company_Profile_Sep5-2019-EN.pdf), diunduh pada 10 Februari 2020.
- Antrix, *Annual Report of 2018*, Sumber: [http://www.antrix.co.in/sites/default/files/article-attachments/ar-2017-18-eng\\_0.pdf](http://www.antrix.co.in/sites/default/files/article-attachments/ar-2017-18-eng_0.pdf) diunduh pada 10 Februari 2020
- CNN Indonesia, *Alasan LAPAN Bangun Bandar Antariksa di Biak*, 15 November 2019, Sumber: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20191115172730-199-448756/alasan-lapan-bangun-bandar-antariksa-di-biak>,
- SpaceX, *Capabilities and Services*, <https://www.spacex.com/about/capabilities>, diakses pada 10 Februari 2020.



UNIVERSITAS  
INDONESIA

*Veritas, Probitas, Justitia*

**DHARMASISYA**  
JURNAL HUKUM MAGISTER HUKUM  
FAKULTAS HUKUM  
UNIVERSITAS INDONESIA

# DHARMASISYA

Jurnal Program Magister Hukum Fakultas Hukum Universitas Indonesia

Volume 1 Nomor 3 (September 2021) 1573-1582

e-ISSN: xxxx-xxxx; p-ISSN: xxxx-xxxx

- ElectronicWorld, *Year 2020 trends for the satellite industry*, 16 January 2020, sumber: <https://www.electronicworld.co.uk/year-2020-trends-for-the-satellite-industry/17739/> diakses pada 10 Februari 2020.
- Hukumonline, *Mari Ketahui Perkembangan Skema KPBU dan PINA dalam Proyek Pembangunan di Indonesia*, Sumber: <https://www.hukumonline.com/berita/baca/lt5d80c65003477/mari-ketahui-perkembangan-skema-kpbu-dan-pina-dalam-proyek-pembangunan-di-indonesia/>, diakses pada 13 Februari 2020
- IEEESpectrum, *Luxembourg Invest €25 million in Asteroid Mining*, 4 November 2016, Sumber: <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/aerospace/space-flight/luxembourg-invests-25-million-in-asteroid-mining>, diakses pada 13 Februari 2020
- Kementerian Keuangan Republik Indonesia, *Kemenkeu dan KPBU*, Sumber: <http://kpbu.djppr.kemenkeu.go.i/-apa-itu-kpbu/>, diakses pada 13 Februari 2020
- Satellite Market and Research, *Euroconsult Forecast Satellite Demand to Grow Fourfold in the Next 10 Years*, 13 Januari 2020, sumber: <http://www.satellitemarkets.com/market-trends/euroconsult-forecasts-satellite-demand-grow-fourfold-next-10-years>, diakses pada 10 Februari 2020.
- Space.com, *New NASA Launch Pad for Small Rockets is Open for Business*, 31 Juli 2015, Sumber: <https://www.space.com/30120-nasa-small-rocket-launch-pad-39c.html>, diakses pada 10 Februari 2020.

## Peraturan

- Indonesia, *Undang-Undang Keantariksaan*, UU Nomor 21 Tahun 2013, LN Nomor 133 Tahun 2013, TLN Nomor 5435, Pasal 1 butir 10.
- \_\_\_\_\_, *Peraturan Presiden tentang Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan*, Perpres Nomor 45 Tahun 2017, LN Tahun 2017 Nomor 80
- \_\_\_\_\_, *Peraturan Presiden RI tentang Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional*, Perpres Nomor 49 Tahun 2015, LN Tahun 2015 Nomor 91,
- \_\_\_\_\_, *Peraturan Presiden tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha Dalam Penyediaan Infrastruktur*, Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015