

TEKNOLOGI KEANTARIKSAAN UNTUK MEMAJUKAN PEREKONOMIAN NEGARA STUDI KASUS: KOREA SELATAN, INDIA, DAN INDONESIA

Morry Zefanya Paulus^{1*} dan Yunita Permatasari²

¹Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik - Universitas Kristen Indonesia

²Pusat Kajian Kebijakan Penerbangan dan Antariksa - LAPAN

*E-mail: morryzp@gmail.com

ABSTRAK – Di era industrialisasi yang sangat pesat ini, kecanggihan teknologi antariksa tidak hanya mengenai internet yang cepat atau ketepatan penginderaan jauh untuk peta digital saja. Namun pada nyatanya, teknologi keantariksaan dapat pula mendorong suatu negara untuk memajukan perekonomiannya. Korea Selatan mengandalkan teknologi ini untuk mendorong pertumbuhan ekonomi negara dan menyebutnya sebagai *future of economy*. Pemimpin India membuat kebijakan linier antara pengembangan teknologi antariksa dan pertumbuhan ekonomi negaranya. Indonesia memiliki wilayah yang strategis untuk menjadi Bandar Antariksa Ekuator, namun menghadapi keterbatasan dan hambatan yang menyulitkan hal ini untuk cepat terjadi. Padahal potensi yang dimiliki seharusnya bisa digunakan untuk keuntungan komersial pula. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi antariksa dapat berperan sebagai *pull and push factor* pertumbuhan ekonomi negara.

Kata kunci: Teknologi Keantariksaan, Pertumbuhan Ekonomi, Ekonomi-Politik Antariksa, Korea Selatan, India, Indonesia

ABSTRACT – In this era of rapid industrialization, the sophistication of space technology is not only about the fast internet or the accuracy of remote sensing for digital maps. But in fact, space technology can also encourage a country to advance its economy. South Korea relies on this technology to encourage the country's economic growth and calls it the future of the economy. The Indian leader made a linear policy between the development of space technology and the economic growth of the country. Indonesia has a strategic area to become an Equatorial Space Airport, but faces limitations and obstacles that make it difficult for this to happen quickly. In fact, the potential that is owned should be used for commercial gain as well. This research shows that space technology can act as a pull and push factor for the country's economic growth.

Keywords: Space Technology, Economic Growth, Space Political Economy, South Korea, India, Indonesia

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berawal dari Perang Dingin tepatnya sekitar tahun 1947-1962, perlombaan teknologi antariksa antara Amerika Serikat dan Uni Soviet menimbulkan dampak yang sangat besar pada kemajuan teknologi dan ambisi negara-negara untuk menguasai tidak hanya yang ada di bumi saja, namun juga di antariksa, demi pengaruh kekuasaan yang lebih besar. Pada saat itu, kekuatan ini memang untuk membuktikan bahwa negara tersebut mendominasi atau superior. Globalisasi yang terjadi juga lekat dengan peran teknologi sehingga tidak heran jika negara-negara maju tersebut memiliki tempo industrialisasi yang cepat. Teknologi antariksa pun bukan lagi mengenai dominasi, tetapi sekarang mengenai ekonomi dan ilmu pengetahuan. Dalam pengembangan teknologi keantariksaan, interdependensi antara negara satu dan lainnya sangat nyata, mengingat bahwa teknologi ini tidak bisa dikembangkan sendiri oleh sebuah negara. Pemerintah tidak sebagai aktor tunggal dalam pengembangan ini, pihak swasta juga berperan penting. Para privator pun sudah banyak yang memanfaatkan teknologi keantariksaan ini untuk komersial, seperti adanya wisata ke antariksa dengan harga yang fantastis ataupun tinggal di Mars.

Bidang keantariksaan memainkan peran yang semakin penting dalam fungsi dan perkembangan ekonomi yang efisien di masyarakat modern. Penggunaan navigasi teknologi satelit, komunikasi, cuaca, dan penginderaan jauh telah berkembang menjadi empat bidang aplikasi: kontrol lalu lintas udara; manajemen sumber daya alam, lingkungan; pemantauan perubahan iklim; serta hiburan atau wisata yang disebabkan oleh penggunaan teknologi. Hal-hal tersebut dianggap sebagai sumber potensial untuk pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan sosial, dan pembangunan berkelanjutan.

Satelit kecil mengorbit rendah dan berfungsi untuk komunikasi di daerah pelosok, penginderaan jauh, pengamatan lingkungan, dan cuaca terlihat di beberapa Negara Asia Pasifik yang memproduksi dan

mengembangkan ini seperti Korea Selatan, India, Malaysia, Thailand, Indonesia, dan lain-lain. Berbeda dari satelit besar, pengembangan satelit kecil lebih mudah dan murah. Satelit kecil antara lain dapat berguna sebagai: Layanan komunikasi transfer data untuk keperluan aplikasi manajemen transportasi dan lingkungan; Penginderaan jauh untuk aplikasi Sumber Daya Alam, pertanian dan manajemen kehutanan; Sebagai media untuk percobaan yang berhubungan dengan ilmu keantariksaan; Sebagai media atau alat demo untuk performansi keteknologian di orbit yang berskala rendah.

Di antara negara-negara tersebut, India memiliki salah satu program antariksa paling ambisius di dunia yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan strategis yang independen, berteknologi tinggi, dan tenaga kerja India yang terampil. Korea Selatan unggul dengan menjadi negara pertama yang menggunakan 5G secara besar, membuat warganya dapat lebih cepat mengakses internet, berbagai aplikasi berbasis web, dan mendapat resolusi penginderaan jauh yang lebih baik. Indonesia perlahan mengikuti kemajuan teknologi yang pesat ini, maka dari itu tulisan ini akan menggambarkan bagaimana ketiga negara tersebut memanfaatkan teknologi keantariksannya untuk pertumbuhan ekonomi negara masing-masing.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis memiliki pertanyaan penelitian atau permasalahan yaitu bagaimana teknologi keantariksaan menjadi *push and pull factors* perekonomian negara di Korea Selatan, India, dan Indonesia?

1.3. Tujuan

Makalah ini bertujuan untuk menggambarkan teknologi keantariksaan Korea Selatan, India, dan Indonesia yang berpotensi sebagai *push and pull factors* terhadap perekonomian negara masing-masing. Hasil temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan khususnya dalam ekonomi antariksa serta menjadi bahan saran untuk meningkatkan kemajuan teknologi keantariksaan demi pertumbuhan ekonomi negara, terlebih Indonesia.

1.4. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah bentuk penelitian untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang terjadi, baik terjadi secara alamiah maupun buatan manusia. Fenomena tersebut bisa dalam bentuk aktivitas, karakteristik, perubahan, kesamaan, hubungan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena yang lainnya (Sukmadinata, 2006). Penelitian deskriptif melihat pada masalah-masalah aktual yang sebagaimana terjadi pada saat penelitian berlangsung melalui pengumpulan data, menganalisis, dan interpretasikan data. Menurut Furchan, penelitian deskriptif dirancang untuk memperoleh informasi tentang keadaan atau status suatu gejala saat penelitian dilakukan (Furchan, 2004). Metode pengumpulan data dalam makalah ini menggunakan studi kepustakaan; literatur atau mempelajari buku maupun jurnal-jurnal yang terkait dengan tema penelitian. Pengumpulan data-data terkait dengan teknologi keantariksaan yang dimiliki Korea Selatan, India, serta Indonesia menggunakan data sekunder. Limitasi penelitian ini adalah kemajuan teknologi ketiga negara tersebut dan bagaimana pengaruhnya untuk perekonomian negara.

Penelitian menggunakan *push and pull approach* yang menjelaskan bahwa kebijakan suatu negara dibentuk melalui *interplay between domestic level as push factor and international level as pull factor*. Berdasarkan makalah *Push and Pull Forces In The UNGA: Analyzing Foreign Policy Change In The Context Of International Norms* yang berasal dari pengamatan penulis menyatakan bahwa negara akan mengubah preferensi kebijakan luar negeri mereka vis-à-vis norma internasional tentang resolusi berulang di Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa. Untuk menjelaskan fenomena ini, kami menggunakan pendekatan *push-pull* yang menangkap dampak dinamika domestik (*push*) dan internasional (*pull*) terhadap kebijakan keantariksaan suatu negara terkait ekonomi internasional. Makalah tersebut menggambarkan bahwa faktor pendorong domestik dan faktor penarik internasional bertanggung jawab atas pergeseran posisi kebijakan suatu negara pada norma internasional. Di sisi pendorong, ada lembaga politik domestik, konteks norma, dan lembaga negara mendorong perubahan posisi, sedangkan di sisi penarik, lingkungan norma internasional serta aktivitas negara dan kelompok ketiga mempengaruhi pergantian suara. Selain itu, norma juga penting, karena norma politik tinggi cenderung mengarah pada konsistensi suara yang lebih tinggi, sedangkan negara lebih sering menyesuaikan kebijakan luar negeri pada resolusi mengenai norma politik rendah yang kurang dipolitisasi.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Mengukur Ekonomi Keantariksaan dalam Klasifikasi Internasional

Dalam jurnal yang berjudul “*Measuring the Space Economy: Space in International Classifications and Measurement Obstacles*” oleh Diana S.R menjelaskan bahwa ekonomi antariksa memiliki cakupan dari perusahaan yang membuat, meluncurkan, dan menjalankan aset antariksa seperti satelit, hingga lapisan perusahaan lain yang menggunakan sinyal dan data yang dipasok oleh aset antariksa ini untuk mengembangkan aplikasi yang memiliki nilai tambah. Ekonomi antariksa juga mencakup kelompok besar perusahaan yang tidak termasuk dalam industri antariksa tetapi memperoleh pendapatan dari kegiatan tidak langsung. Penulis menyatakan definisi ekonomi antariksa dapat sangat luas karena ekonomi antariksa juga memperhitungkan dan mengungkapkan dampak dari aktivitas antariksa. Tulisan ini mencoba untuk menjawab pertanyaan; bagaimana mengukur ekonomi antariksa dalam klasifikasi internasional beserta kendala-kendala yang dihadapi dalam pengukuran tersebut. Penulis juga berpendapat bahwa ukuran yang ada di International Standard Industrial Classification (ISIC) masih kurang terperinci.

2.2. Ekonomi Antariksa

The Space Economy at a Glance 2011 oleh OECD, mengatakan bahwa anggota Forum antariksa OECD menetapkan bahwa ekonomi antariksa tidak boleh dibatasi hanya pada beberapa karakteristik karena ruangnya yang semakin meluas. Aplikasi dalam banyak aktivitas sehari-hari (meteorologi, telekomunikasi, dll). Dengan menggunakan pelajaran dari sektor lain (terutama masyarakat informasi), definisi luas tentang ekonomi keantariksaan tampaknya cocok untuk mencakup berbagai dimensi program, layanan, pelaku. Definisinya ialah: “Ekonomi antariksa adalah rangkaian kegiatan yang penuh dan penggunaan sumber daya yang menciptakan dan memberikan nilai dan manfaat bagi manusia dalam rangka mengeksplorasi, memahami, mengelola dan memanfaatkan antariksa. Karenanya, ini mencakup semua aktor publik dan swasta yang terlibat dalam pengembangan, penyediaan, dan penggunaan produk dan layanan terkait antariksa, mulai dari penelitian dan pengembangan, pembuatan dan penggunaan infrastruktur antariksa (stasiun bumi, kendaraan peluncur, dan satelit) hingga aplikasi yang mendukung antariksa. (peralatan navigasi, telepon satelit, layanan meteorologi, dll.) dan pengetahuan ilmiah yang dihasilkan oleh aktivitas tersebut. Oleh karena itu, ekonomi antariksa melampaui sektor antariksa itu sendiri karena ia juga terdiri dari dampak yang semakin meluas dan terus berubah (baik kuantitatif maupun kualitatif) dari produk, layanan, dan pengetahuan yang diturunkan dari keantariksaan tentang ekonomi dan masyarakat.”

Dengan demikian, ekonomi keantariksaan lebih besar daripada sektor antariksa tradisional (misalnya roket dan satelit) dan melibatkan lebih banyak layanan baru dan penyedia produk (misalnya pengembang sistem informasi geografis, penjual peralatan navigasi) yang menggunakan kapasitas sistem keantariksaan untuk menciptakan produk baru.

2.3. Kebijakan Riset dan Pengembangan Korea untuk Negara Berkembang

Jurnal *R&D policies of Korea and their implications for developing countries* (2013) oleh Jung dan Mah menjelaskan bahwa Korea Selatan telah mencapai perkembangan ekonomi yang fenomenal selama setengah abad terakhir. Sebagaimana dijelaskan dalam model pertumbuhan ekonomi endogen, kegiatan penelitian dan pengembangan sangat penting untuk inovasi, yang mengarah pada pengembangan industri padat teknologi dan pertumbuhan ekonomi. Hal ini mengubah negaranya dari ekonomi berbasis pertanian menjadi ekonomi intensif teknologi. Artikel saat ini menjelaskan kebijakan penelitian dan pengembangan Korea Selatan untuk mengembangkan industri selama proses pertumbuhan ekonomi yang pesat dan mengungkapkan bagaimana Pemerintah Korea telah memanfaatkan lembaga publik dalam sistem Litbang nasional bersama dengan transformasi kebijakan ekonominya dari tahun 1960-an hingga saat ini. Selain itu, artikel ini menarik implikasi dari pengalaman Korea mengenai peran pemerintah dalam mempromosikan inovasi dan mengembangkan industri padat teknologi.

2.4. Pemberdayaan Teknologi di India

Dalam tulisan “*India’s technology opportunity: Transforming work, empowering people*”, MGI (McKinsey Global Institute) atau percaya bahwa teknologi dapat menjadi pendorong penting bagi pertumbuhan ekonomi dan

pembangunan sosial. Serangkaian teknologi yang "memberdayakan" dapat secara dramatis membentuk kembali rantai nilai dan pendapatan laba, membawa kehidupan yang lebih baik bagi jutaan orang India. MGI telah mengidentifikasi 12 teknologi yang kemungkinan akan diadopsi secara luas di India selama dekade mendatang dengan potensi untuk mengatasi tantangan negara dan berdampak besar pada konsumen, pekerja, dan bisnis. Dalam laporannya, MGI menjelaskan lebih dari 40 aplikasi menjanjikan dari teknologi ini di tujuh sektor ekonomi. Secara kolektif, inovasi ini dapat menciptakan nilai ekonomi yang sangat besar pada tahun 2025, asalkan ada kebijakan yang mendukung dan model bisnis yang dapat diskalakan. Laporan ini adalah bagian dari pekerjaan MGI mengenai dampak teknologi terhadap ekonomi nasional dan pemberdayaan ekonomi India. Tujuan dari MGI sendiri adalah untuk memberikan basis fakta dan wawasan tentang perkembangan teknologi penting yang akan membantu para pemimpin bisnis dan pembuat kebijakan mengembangkan strategi dan tanggapan yang sesuai.

3. **NEWSPACE ERA DAN TEKNOLOGI KEANTARIKSAAN DI KOREA SELATAN, INDIA, DAN INDONESIA**

3.1. **NewSpace Era**

NewSpace adalah industri global dari perusahaan dan wirausahawan swasta yang terutama menargetkan pelanggan komersial, didukung oleh modal risiko yang mencari keuntungan dari produk atau layanan inovatif yang dikembangkan di dalam atau untuk antariksa (*NewSpace Global*). *Space 4.0* adalah ruang baru, lebih santai, menarik, dan komprehensif. *Space 4.0* dapat digunakan sebagai alat untuk mengatasi tantangan global seperti perubahan iklim, perkembangan demografis, migrasi, kekurangan sumber daya, konflik dan bencana alam, energi, kesenjangan digital, kesehatan, dan rasa ingin tahu. *Space 4.0* akan menjadi pendorong teknologi kontemporer dalam otomasi, miniaturisasi, manufaktur tingkat lanjut, interaksi antar mesin / manusia, konektivitas, data besar, bioteknologi, dan lainnya. Hal tersebut akan mendorong interaksi berbagai sektor dengan *spin-in*, *spin-off*, dan *spin-together*. *Space 4.0* menandai era baru; di mana antariksa merupakan *enabler*. Dengan demikian, memungkinkan pengetahuan, pekerjaan dan pertumbuhan, pengambilan keputusan dan kebijakan, menginspirasi dan memotivasi generasi berikutnya (KOREA SPACE FORUM 2020, 2020).

3.2. **Indonesia**

3.2.1 **Aplikasi Berbasis Internet di Indonesia**

Pengaruh teknologi aplikasi internet telah membawa perubahan sosial yang besar dampaknya bagi para pengguna, khususnya dalam hal ini nelayan di Indonesia. Hal tersebut membutuhkan pendampingan lebih lagi agar pemanfaatannya bisa menimbulkan dampak positif. Indonesia telah mengembangkan penggunaan dan pemanfaatan internet oleh nelayan yang diharapkan dapat membantu kinerja para nelayan kecil. Program BAKTI (Badan Aksesibilitas Telekomunikasi dan Informasi) KOMINFO melalui aplikasi Nelayan Nusantara diharapkan mampu meningkatkan pendapatan para nelayan kecil. Aplikasi ini antara lain menyediakan fitur seperti; zona tangkapan ikan, informasi cuaca (gelombang dan kecepatan angin), informasi harga ikan hingga menghindari keselamatan melaut dan pendataan hasil tangkapan. Nelayan Nusantara diciptakan untuk mendukung nelayan dengan kapasitas kapal dibawah 10 Gros Ton (GT) (Aplikasi Internet Hasilkan Nilai Tambah bagi Nelayan, 2019). Dengan adanya dukungan akses internet yang baik, aplikasi ini akan memudahkan para nelayan kecil untuk mendata penangkapan ikannya maupun transaksi dan juga keselamatan akan nelayan itu sendiri jauh lebih aman.

Selain aplikasi zona penangkapan ikan, ada pula aplikasi internet yang membantu di sektor agribisnis. Koltiva, perusahaan yang bergerak di industri teknologi informasi dan jasa, sejauh ini, mereka telah membuat kesepakatan satu-ke-satu untuk berbagi data antara entitas individu seperti yang dicontohkan oleh kemitraan Koltiva dengan Bank Rakyat Indonesia, di mana petani yang menggunakan aplikasi seluler *FarmCloud* dapat mengizinkan berbagi data mereka saat mengajukan kredit. Kemungkinan, setiap perusahaan *Agri-tech* atau penyedia solusi digital dengan data pertanian yang relevan dapat membentuk kemitraan serupa dengan lembaga keuangan, atau dengan pelaku rantai nilai yang tertarik untuk meningkatkan akses petani kecil ke keuangan, seperti agribisnis atau koperasi (AgTech Innovation Unlocks Economic Identities, 2019). Aplikasi digital ini dapat memberikan berbagai manfaat bagi pembeli dan produsen tanaman dalam rantai nilai pertanian. Luaran yang

secara umum didapatkan di semua jenis alat digital adalah data dan data inilah yang diperlukan untuk meningkatkan keuntungan semua pihak.

3.2.2 Perbankan di Indonesia

Bank Rakyat Indonesia (BRI) merupakan bank milik Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang satu-satunya dalam bisnis satelit, mengoperasikan satelitnya sebagai upaya untuk memperkuat jaringannya dengan para *stakeholder* ataupun menjadi *business enabler*. Telkom dan Bank Rakyat Indonesia bekerjasama untuk memanfaatkan dan juga saling menguntungkan dari segi; Sewa; Model bisnis yang terkait dengan kapasitas satelit yang dimiliki dan dioperasikan oleh Telkom Group; Perencanaan Pengembangan Bisnis; Desain dan Implementasi Layanan Berbasis Satelit; Pendidikan, Pelatihan, dan Sertifikasi untuk Sumber Daya Manusia di bidang satelit; serta tidak menutup kemungkinan akan bertambah kedepannya. Kerja sama ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk dan jasa BUMN dalam memanfaatkan teknologi digital dalam rangka pemanfaatan untuk Indonesia (Tempo.co, 2020; Himawan, 2017).

Selain itu, BRI juga satu-satunya bank di dunia yang memiliki satelit. Satelit yang diberi nama BRISat ini terbukti mempermudah BRI untuk menjangkau pelanggannya sampai ke pelosok dan tentunya juga dengan biaya pengoperasian yang lebih murah. Dengan memiliki satelit sendiri, BRI mampu mengakses data dari unit-unit kantor cabang lebih cepat hingga empat kali lipat. Selain jaringan komunikasi yang jauh lebih baik, uang pengeluaran BRI juga menurun sehingga dana yang harusnya dikeluarkan untuk menyewa satelit, dana tersebut dapat dialokasikan untuk keperluan ekspansi hal lainnya (Himawan, 2017). Potensi ekspansi kepemilikan satelit sendiri oleh Indonesia dalam berbagai usaha semakin besar dengan lokasi strategis Indonesia untuk membangun bandar antariksa ekuator, melalui bandar antariksa ekuator Indonesia akan menghemat bahan bakar roket peluncur satelit serta sangat efisien untuk mengorbitkan satelit di orbit geostasioner. Apalagi sebagai kepemilikan sendiri akan mengurangi biaya jasa peluncuran bahkan dapat berpotensi besar kompetitif dalam jasa peluncuran global. Ditambah dengan letaknya di Timur Indonesia maka semakin mengukuhkan kekuatan Indonesia di Asia Pasifik baik secara politik dan keamanan.

3.3. Korea Selatan

Di antara banyak lembaga yang terlibat dalam proyek penelitian dan pengembangan nasional Korea Selatan, ETRI (*Electronics and Telecommunications Research Institute*) didirikan pada tahun 1985 sebagai hasil penggabungan antara KIET (*Korea Institute of Electronics Technology*) dan KETRI (*Korea Electronic Technology and Telecommunications Research Institute*). Ini menjadi pendukung nyata industri elektronik dan telekomunikasi dan telah melaksanakan banyak proyek nasional sejak didirikan seperti proyek yang berkaitan dengan komputer 8-bit, penukar telepon elektronik TDX-1, dan 4M DRAM pada tahun 1986, CDMA pada tahun 1991, ATM di 1996 dan DMB dan WiBro pada tahun 2004 (Ahn dan Mah, 2007, hal 368). ETRI terus mengembangkan teknologi baru untuk mendorong perkembangan di industri teknologi tinggi dengan mengembangkan jaringan rumah nirkabel pada tahun 2006 dan teknologi canggih 4G-LTE pada tahun 2010 (ETRI, 2012). Pendeknya, Lembaga penelitian pemerintah ini sebagian besar memulai, merencanakan dan mengkoordinasikan penelitian yang ditargetkan dengan mengelola teknologi impor, memfasilitasi perizinan dan mengelola konsultan asing untuk badan usaha serta membangun sumber daya manusia, sehingga meningkatkan pelatihan dan pendidikan untuk mengatasi kemacetan dalam penyediaan tenaga kerja terampil seiring dengan kemajuan industrialisasi (Kim, 1992).

Kementerian Sains dan TIK Korea Selatan didirikan untuk mengawasi, mengkoordinasikan, dan mengevaluasi pembentukan kebijakan sains dan teknologi Korea dan mempromosikan penelitian dan pengembangan di bidang sains dan teknologi. Kementerian juga bertujuan untuk membantu mempromosikan kerja sama internasional dalam sains dan teknologi, mendorong sumber daya manusia di masa depan, dan membangun serta mendukung arahan penelitian dan pengembangan di antariksa dan tenaga nuklir. Selain itu, ia bertanggung jawab atas konvergensi, promosi, pengelolaan gelombang radio, dan promosi industri teknologi informasi, bersama dengan informatisasi negara, keamanan dunia maya, dan penyebaran budaya informasi. Melalui KASP (*Korea Association Space Technology Promotion*), Korea Selatan berniat untuk mempromosikan investasi dalam dan luar negeri melalui pembentukan sistem kerjasama yang erat antara perusahaan anggota dan partisipasi aktif.

3.4. India

Meningkatnya kemampuan teknologi dan manufaktur industri kedirgantaraan India, yang sekarang mencakup semua segmen dalam industri (misalnya penerbangan sipil dan militer, rudal) berkontribusi pada porsi yang lebih besar dari aktivitas komersial di sektor antariksa India. Hampir 500 perusahaan India mengambil bagian dalam program antariksa nasional, melakukan sekitar 70% pekerjaan mengembangkan kendaraan peluncur saat ini, sementara secara umum 25% pekerjaan di satelit dikontraskan ke industri. Perusahaan kedirgantaraan dapat ditemukan di seluruh India, dengan cluster utama berlokasi di Bangalore, Hyderabad, Thiruvananthapuram, dan Sriharikota (OECD 2011).

Secara kolektif, 12 (dua belas) teknologi pemberdayaan untuk India dapat menyumbang \$550 (lima ratus lima puluh) miliar hingga \$1 (satu) triliun dolar yang akan berdampak ke ekonomi per tahun di India pada tahun 2025. Dua belas teknologi ini dibagi menjadi 3 cabang lagi, antara lain; mendigitalkan kehidupan dan pekerjaan, *smart physical systems*, dan teknologi energi. Kelompok ini diperincikan lagi menjadi (MGI 2014);

- mendigitalkan kehidupan dan pekerjaan — internet seluler, cloud, otomatisasi pekerjaan pengetahuan, pembayaran digital, dan identitas digital yang dapat diverifikasi
- *smart physical systems* — *Internet of Things*, sistem transportasi dan distribusi cerdas, sistem informasi geografis canggih (GIS), dan genomik generasi mendatang
- energi — minyak dan gas non-konvensional (pengeboran horizontal dan rekahan hidrolik), energi terbarukan, dan penyimpanan energi tingkat lanjut.

Perkiraan nilai ini yang diciptakan oleh produktivitas tambahan, penghematan waktu dan biaya dan energi, serta manfaat yang teknologi ini dapat hasilkan seperti kehidupan yang lebih diperpanjang, menghindari emisi karbon, dan pekerja terdidik. Perkiraan dampak didasarkan pada analisis lebih dari 40 aplikasi teknologi berdampak tinggi di tujuh sektor ekonomi: layanan keuangan, pendidikan, perawatan kesehatan, pertanian, energi, infrastruktur, dan layanan pemerintah.

4. TEKNOLOGI KEANTARIKSAAN DALAM PEMBANGUNAN EKONOMI NEGARA

4.1. *Push Factor*

Potensi keuntungan dari penginderaan jauh di Indonesia menurut data yang dimiliki oleh peneliti terdahulu menunjukkan bahwa ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terlebih dahulu dapat menunjukkan bahwa nilai distribusi data ini membuat pergerakan uang yang masuk lebih besar dibandingkan dengan pergerakan uang yang keluar. Nilai investasi aktivitas penginderaan jauh adalah Rp.148.048.964.986,-, dengan nilai NPV 2017 nilai konstan sebesar Rp.19.456.530.139.740,- (Diana, SR, et al, 2019). Salah satu nilai yang sudah dihitung perbedaan penggunaan penginderaan jauh dengan tidak menggunakan penginderaan jauh ada di sektor perkebunan kelapa sawit, dimana potensi terjadinya efisiensi jika menggunakan penginderaan jauh sebesar 10,48 kali dibandingkan dengan tidak menggunakan penginderaan jauh (manual) (Diana, SR, et al, 2019). Dari data yang pernah diteliti ini, pemanfaatan data dan informasi penginderaan jauh yang dikaji dalam penelitian sebelumnya, membuktikan bahwa teknologi penginderaan jauh memberikan keuntungan untuk perekonomian negara.

Penerapan alat digital untuk memonitor dalam jarak jauh memungkinkan agribisnis di Indonesia untuk mengatasi berbagai tantangan bisnis yang mereka hadapi saat memberdayakan hasil dari petani. Agribisnis dapat memperoleh manfaat dari data pertanian dan petani dalam beberapa cara. Pertama, data dapat memungkinkan agribisnis untuk merancang dan mengarahkan produk dan layanan yang disesuaikan yang memberikan dukungan khusus dan tepat waktu kepada petani. Data juga dapat mendorong program pengembangan *value-chain* dan memfasilitasi komunikasi dengan petani. Dukungan khusus untuk petani sangat penting dalam kakao, kopi, dan *value-chain* kompetitif Indonesia lainnya di mana jumlah petani lebih sedikit bergantung pada pembeli tertentu dan agribisnis bersaing untuk mendapatkan tanaman dari petani yang sama. Namun, pelaku lapangan dalam agribisnis sering tersebar di daerah terpencil di pulau-pulau berpenduduk sedikit di Indonesia, seperti Sulawesi. Dalam konteks ini, pencatatan dan pembagian data pendaftaran petani untuk memfasilitasi pengadaan menjadi sebuah tantangan. Namun dengan inovasi teknologi dan kemudahan jaringan komunikasi yang tersedia, tentu memudahkan para petani maupun pelaku agribisnis lainnya demi pemanfaatan sumber daya di Indonesia.

Di sisi lain, ada aplikasi yang membantu di sektor perikanan. Aplikasi Nelayan Nusantara, aplikasi yang dikhususkan untuk nelayan kecil. Aplikasi Nelayan Nusantara ini difasilitasi untuk nelayan yang berada di pulau kecil dan di perbatasan Indonesia, sehingga aplikasi ini memungkinkan nelayan tersebut untuk mengakses data informasi mengenai penangkapan ikan maupun penjualan hasil tangkapan oleh nelayan lokal. Hal ini dilakukan pemerintah upaya melindungi nelayan kecil dan mendukungnya agar adanya peningkatan hasil tangkapan ikan maupun peningkatan hidup nelayan Indonesia dengan cepat. Dengan menyediakan teknologi dan akses komunikasi yang terbilang mudah, ini dapat menjadi faktor pendorong perekonomian negara di sektor perikanan.

Selama dua dekade terakhir, Korea Selatan telah menjadi salah satu negara IT terkemuka. Korea Selatan peringkat nomor satu di antara 152 negara pada Indeks Pembangunan TIK pada tahun 2011, diikuti oleh negara-negara Skandinavia seperti Swedia, Islandia, Denmark dan Finlandia. Indeks tersebut mengukur tingkat perkembangan TI di negara-negara International Telecommunications Union (ITU). Ini menggunakan tiga ukuran: aksesibilitas, penggunaan dan kompetensi. Korea Selatan menempati peringkat pertama dalam penggunaan, kedua dalam kompetensi, tetapi hanya kesepuluh dalam aksesibilitas. Masyarakat Korea Selatan juga mendapat peringkat tinggi dalam akses internet (pertama), jumlah pelanggan broadband nirkabel (pertama), dan pelanggan broadband kabel (keempat) (Campbell, J. (2012). Layanan broadband dan CDMA mencakup 15,8 persen dari PDB riil pada tahun 2005 (Song, J. H. (2006).

Pembuat kebijakan Korea berpikir bahwa negara tersebut sekarang memiliki aset ilmiah yang sangat penting untuk memungkinkannya menjadi negara "Big Science" terkemuka: orang yang paham teknologi yang bersedia mengeluarkan uang untuk produk-produk teknologi utama, dengan populasi muda yang memiliki keterampilan teknologi yang signifikan, yang konsumsinya mendanai pengembangan teknis terdepan. Korea Selatan pun dilihat sebagai negara yang menguntungkan oleh masyarakat internasional. Sekarang, Korea Selatan merupakan negara pertama yang sudah menggunakan jaringan 5G. Dengan memiliki teknologi 5G, Korea Selatan lebih mudah lagi untuk mendapatkan pendapatan yang lebih tinggi. Salah satunya, 5G mampu mengakses video beresolusi tinggi dengan latensi yang rendah dan audiensi yang amat besar. Tentu saja hal ini berimplikasi besar pada pasar dan kehidupan sehari-hari; menghasilkan perputaran uang yang lebih cepat.

Jutaan orang India mengharapkan masa depan yang lebih baik, dengan pekerjaan bergaji tinggi dan standar hidup yang layak. Untuk memenuhi aspirasi tersebut, negara membutuhkan pertumbuhan ekonomi yang luas dan layanan publik yang lebih efektif. Teknologi dapat memainkan peran penting dalam memungkinkan pertumbuhan kebutuhan India. Penyebaran teknologi digital, serta kemajuan dalam energi dan genomik, dapat meningkatkan produktivitas bisnis dan pertanian, mendefinisikan kembali bagaimana layanan seperti perawatan kesehatan dan pendidikan diberikan, dan berkontribusi pada standar hidup yang lebih tinggi bagi jutaan orang India dengan meningkatkan tingkat pendidikan dan meningkatkan hasil perawatan kesehatan.

4.2. Pull Factor

Newspace era menjadi faktor penarik penggunaan teknologi antariksa dalam pembangunan negara. Era ini mendorong semakin meningkatnya peran aktor non-negara terutama kelompok bisnis swasta. Dilihat dari peran ekonomi dan politiknya, teknologi keantariksaan membuat industri antariksa menjadi penting. Industri antariksa menghasilkan nilai kompetitif yang dapat mengembangkan teknologi antariksa dengan biaya yang ekonomis. Industri keantariksaan memberikan akses penggunaan teknologi antariksa yang dapat meningkatkan daya tawar suatu negara. Industri keantariksaan dengan dukungan negara berkolaborasi dengan kelompok bisnis swasta bisa mendapatkan keuntungan lebih tinggi. Dengan demikian, terdapat hubungan mutualisme antara negara dan kelompok bisnis dalam industri antariksa.

Kerja sama antar negara dan kelompok bisnis strategis melengkapi kekuatan negara. Negara menjadi aktor aktif dalam menghasilkan kebijakan perdagangan dan industri strategis. Negara mengoordinasikan transformasi ekonomi menggunakan pengaturan kelembagaan. Salah satu instrumen penataan kelembagaan adalah kebijakan industri strategis yang didalamnya terdapat pola hubungan saling ketergantungan yang diatur. Dalam perkembangan teknologi antariksa, negara memainkan peran utama dan dominan untuk menjamin keamanan dan keselamatan aktivitas antariksa, termasuk yang dilakukan oleh aktor non-negara. Dengan demikian, aktivitas industri antariksa, baik publik maupun swasta, menjadi tanggung jawab negara untuk memastikan aktivitasnya damai dan bermanfaat bagi seluruh umat manusia. Saling ketergantungan yang diatur menjelaskan pola hubungan antara negara dan kelompok bisnis melalui koordinasi dan kerjasama yang bergandengan tangan.

Negara melihatnya sebagai peluang untuk lebih meningkatkan kekuatan negara sehingga negara dan kelompok bisnis berkoordinasi dan bekerja sama. Negara membuat kebijakan komersialisasi industri antariksa dan mengawasi pelaksanaannya agar proyek ekonomi industri meningkat. Seiring dengan globalisasi, kelompok bisnis menilai bahwa teknologi antariksa semakin penting bagi peradaban manusia. Kemudian mulai bermunculan perusahaan-perusahaan swasta berteknologi tinggi. Faktanya, industri yang berkualitas tinggi juga akan mendapatkan dana penelitian dan ekspansi perusahaan serta industri publik. Khususnya di bidang aplikasi satelit, mendapat dukungan penanaman modal dari masyarakat. Aplikasi satelit mulai dari komunikasi satelit, penginderaan jauh, hingga navigasi. Sedangkan di sektor pengembangan roket oleh industri swasta, dukungan pemerintah pada level tertentu diperoleh. Dukungan akan diperoleh jika penelitian, produksi dan peluncuran sesuai dengan peraturan negara (Permatasari Y, 2018). Sehingga, ini akan mempermudah untuk menggapai New Space Era dan menjadi peluang untuk mengembangkan teknologi keantariksaan dengan berbagai aktor yang saling menguntungkan. Dengan adanya harmonisasi ini, pertumbuhan ekonomi yang diharapkan dapat direalisasikan dengan baik pula.

5. PENUTUP

Teknologi dan aplikasi antariksa telah digunakan oleh beberapa negara dalam menyokong pertumbuhan ekonominya, khususnya dapat dilihat pada contoh kasus Korea dan India yang sudah terlembaga, serta Indonesia melalui praktik dan potensi komersialisasinya. Ketiga negara berkomitmen dalam mempromosikan penelitian dan pengembangan keantariksaan oleh pemerintah disertai dengan *push and pull factors* masing-masing sehingga berdampak pada ekonomi negara secara berbeda. Korea dapat menggambarkan masa depan teknologi informasi melalui penguasaan teknologi antariksa sebagai teknologi masa depan. Berdasarkan fokus tersebut, Korea telah dapat membuktikan kemampuannya sebagai salah satu kekuatan ekonomi dunia. Teknologi keantariksaan, khususnya internet seluler, dipilih oleh India untuk dikembangkan karena memiliki potensi ekonomi terbesar secara global dan di India. Teknologi dan aplikasi tersebut dapat membantu jutaan orang di India mendapatkan akses ke perawatan kesehatan yang terjangkau, pendidikan berkualitas, layanan keuangan dasar, layanan pemerintah, informasi dan pengetahuan, serta akses pasar untuk bekerja secara lebih produktif. Indonesia dengan dirahmati letak geografis yang sangat strategis dalam keantariksaan khususnya membangun bandar antariksa ekuator sehingga berpotensi besar dalam komersialisasi antariksa utamanya mendorong penguatan praktik yang sudah ada misalnya pemanfaatan aplikasi sumber daya misalnya zona penangkapan ikan, agribisnis, serta aplikasi perbankan dengan satelit perbankan satu-satunya di dunia saat ini.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, dan secara khusus mengucapkan terima kasih kepada pembimbing penelitian ini yaitu Yunita Permatasari.

7. DAFTAR ACUAN

- Ahn, H. J., & Mah, J. S. (2007). Development of technology-intensive industries in Korea. *Journal of Contemporary Asia*, 37(3), 364-379.
- Brazys, S., & Panke, D. (2017). Push and pull forces in the UNGA: analyzing foreign policy change in the context of international norms. *International Politics*, 54(6), 760-774.
- Campbell, J. 2012. Building an IT economy: South Korean science and technology policy. *Issues in Technology and Innovation*, 19.
- Diana, S. R., Hidayat, A., Rafikasari, A., Ibrahim, I. M., & Farida, F. (2019). Economic Assesstment of Satellite Remote Sensing Data in Indonesia: A Net Present Value Approach. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(1), 140.
- Diana, S. R. Measuring the Space Economy: Space in International Classifications and Measurement Obstacles.
- Furchan, A. (2004). Pengantar penelitian dalam pendidikan. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*.
- Jolly, C., & Razi, G. (2007). *The Space Economy at a Glance*. OECD Publishing.
- Jung, J., & Mah, J. S. (2013). R&D policies of Korea and their implications for developing countries. *Science, Technology and Society*, 18(2), 165-188.

- Kaka, N., Madgavkar, A., & Manyika, J. (2014). India's technology opportunity: Transforming work, empowering people. McKinsey Global Institute.
- OECD Publishing. (2011). *Education at a glance 2011: OECD indicators*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Song, J. H. 2006, September. IT839 policy leading to u-Korea. In Proceedings of the 32nd international conference on Very large data bases (pp. 1103-1103).
- Sukmadinata, N. S. (2006). Metode Penelitian Tindakan. *Bandung: Rosda Karya*.
- Permatasari, Y. (2018). State and Business Groups in the Space Industry. *Andalas Journal of International Studies (AJIS)*, 7(2), 74-88.
- AgTech Innovation Unlocks Economic Identities*. (2019). Dipetik September 8, 2020, dari GSMA mAgri: https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2019/03/GSMA_mAgri_Indonesia.pdf
- Aplikasi Internet Hasilkan Nilai Tambah bagi Nelayan*. (2019, Mei 27). Dipetik September 8, 2020, dari DARILAUT.ID: <https://darilaut.id/berita/aplikasi-internet-hasilkan-nilai-tambah-bagi-nelayan>
- Himawan, A. (15. November 2017). *Satelit BRISat, Lebih Efisien atau Lebih Boros?* Hentede 8. September 2020 fra suara.com: <https://www.suara.com/bisnis/2017/11/15/175547/satelit-brisat-lebih-efisien-atau-lebih-boros>
- KOREA SPACE FORUM 2020*. (2020). Dipetik September 8, 2020, dari KOREA SPACE FORUM: <https://spaceforum.kr/>
- Tempo.co. (2020, Juli 30). *Tingkatkan Layanan Satelit, BRI Kolaborasi dengan Telkom*. Dipetik September 8, 2020, dari TEMPO.CO: <https://bisnis.tempo.co/read/1370977/tingkatkan-layanan-satelit-bri-kolaborasi-dengan-telkom/full&view=ok>