

RISET DAN PENGEMBANGAN DAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DALAM MEMBANGUN EKONOMI PERTAHANAN

RESEARCH AND DEVELOPMENT AND THE INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0 IN BUILDING THE DEFENSE ECONOMY

Muhammad Hidayat¹, Haetami², Susilo Adi Purwanto³

EKONOMI PERTAHANAN, MANAJEMEN PERTAHANAN, UNIVERSITAS PERTAHANAN RI
(Nandodayat@gmail.com, Haetami@idu.ac.id, Susilo.purwantoro@idu.ac.id)

Abstrak – Ekonomi pertahanan sebagai sebuah ekonomi yang memiliki peran penting tentu dalam perjalanannya menghadapi tantangan terutama rendahnya anggaran Research and Development nasional <1 % dari GDP/Per Capita. Dirjen Riset dan Pengembangan (Litbang) Kemenristekdikti Muhammad Dimiyati sebelumnya mengatakan pertumbuhan riset Indonesia dalam kurun waktu empat tahun terakhir berkembang pesat. Berdasarkan data Kemenristekdikti 2017, anggaran riset Indonesia baru 0,25 persen dari total PDB, jika dirupiahkan besarnya Rp 30,78 triliun. Tantangan kedua yaitu masuknya era digital yang harus direspon secara bijak dan diantisipasi sebagai revolusi industri 4.0 dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan lebih bagaimana riset & pengembangan dan revolusi industri 4.0 dalam membangun ekonomi pertahanan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik analisis data dengan model strategi analisis deskriptif kualitatif. Hasil penelitian bahwa hasil dana riset dan pengembangan digunakan untuk melakukan inovasi guna mendukung peningkatan produktivitas. Hasilnya, kinerja produksi di negara tersebut menjadi baik dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Revolusi Industri 4.0 mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh perseorangan atau perusahaan lebih efektif dan efisien. Dengan efisien dan efektifnya ini membuat ekonomi meningkat dan otomatis pertahanannya juga meningkat. Jadi riset & pengembangan dan revolusi industri 4.0 dalam praktiknya dapat membangun serta memperkuat ekonomi pertahanan yang ada di suatu negara.

Kata Kunci: Anggaran, Ekonomi Pertahanan, Produktivitas, Revolusi Industri 4.0, Riset dan Pengembangan.

Abstract – The defense economy as an economy that has an important role, of course, in its journey faces challenges, especially the low national Research and Development budget of <1% of GDP/Per Capita. Director-General of Research and Development (R&D) Kemenristekdikti Muhammad Dimiyati previously said that Indonesia's research growth in the last four years has grown rapidly. Based on 2017 data from the Ministry of Research, Technology, and Higher Education, Indonesia's research budget is only 0.25 percent of total GDP, if converted into IDR 30.78 trillion. The second challenge is the entry of the digital era which must be responded to wisely and anticipated as the 4.0 industrial revolution in the development of science. The purpose of this study is to describe more about how research & development and the industrial revolution 4.0 are in building a defense economy. In this study, the authors used data analysis techniques with a qualitative descriptive analysis strategy model. The results of the research show that the results of research and development funds are used to innovate to support increased productivity. As a result, the country's productivity performance has improved and boosted economic growth. The Industrial Revolution 4.0 makes work done by individuals or companies more effective and efficient. With this efficiency and effectiveness, the economy will increase, and automatically the defense will also increase. So research & development and industrial revolution 4.0 in practice can build and strengthen the existing defense economy in a country.

Keywords: *Budget, Defense Economics, Productivity, Industrial Revolution 4.0, Research and Development.*

Pendahuluan

Ekonomi pertahanan sebagai sebuah ekonomi yang memiliki peran penting tentu dalam perjalanannya menghadapi tantangan terutama rendahnya anggaran Research and Development nasional <1 % dari GDP/Per Capita. Dirjen Riset dan Pengembangan (Litbang) Kemenristekdikti Muhammad Dimiyati sebelumnya mengatakan pertumbuhan riset Indonesia dalam kurun waktu empat tahun terakhir berkembang pesat. Berdasarkan data Kemenristekdikti 2017, anggaran riset Indonesia baru 0,25 persen dari total PDB, jika dirupiahkan besarnya Rp30,78 triliun (Rikin, 2019). Padahal dalam pengertiannya riset dan pengembangan atau litbang merupakan kegiatan penelitian, pengembangan dan memiliki kepentingan komersial dalam kaitannya dengan riset ilmiah murni dan pengembangan aplikatif di bidang teknologi. Riset dan pengembangan atau litbang ini memiliki peranan penting dan menjadi indikator kemajuan dari suatu negara.

Dikala ini, nyaris seluruh negeri penyedia perlengkapan militer berskala

besar ditopang oleh keahlian studi serta pembedayaan kapasitas teknologi yang kokoh dari dalam negara (Haripin, 2011) Tetapi demikian, pembangunan industri pertahanan dalam negara tersebut pada perjalanannya nyatanya menimbulkan permasalahan tertentu, antara lain pengembangan industri pertahanan nasional. Negeri dituntut buat sesegera bisa jadi penuh kebutuhan bagian pertahanan. Pengadaan alutsista pada dasarnya tidak bisa menunggu waktu yang lama karena alutsista ialah bagian integral dari Renstra serta sasarannya alutsista itu wajib siap digunakan kapanpun cocok kebutuhan (Al-Fadhat & Effendi, 2019).

Dengan berkembangnya masa globalisasi berakibat terhadap meningkatnya negara guna melindungi keutuhan daerah dan mempertahankan sumber keunggulan kompetitifnya baik sumber energi alam ataupun manusia serta kepentingan nasionalnya. Dalam konteks proteksi keunggulan kompetitif tersebut, riset serta pengembangan teknologi jadi aspek berarti untuk masing-masing negeri yang lagi membangun industri pertahanannya serta bercita-cita

menggapai kemandirian dalam pengadaan perlengkapan militer (Susdarwono, 2020).

Tantangan kedua yaitu masuknya era digital yang harus direspon secara bijak dan diantisipasi sebagai revolusi industri 4.0 dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Revolusi Industri 4.0 merupakan transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri lewat penggabungan teknologi digital serta internet dengan industri konvensional (Merkel, 2014). Presiden Indonesia menyebutkan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat cepat, bahkan maha cepat. Revolusi industri 4.0 sudah melahirkan banyak teknologi baru. Teknologi yang menukar cara- cara hidup warga dunia. Lebih jauh Jokowi mencontohkan *advanced robotic* serta *artificial intelligence* sudah memudahkan dalam banyak perihal, tercantum di dunia militer serta polisi (Widyastuti, 2019). Dalam artikel ini, penulis akan mendeskripsikan lebih bagaimana riset & pengembangan dan revolusi industri 4.0 dalam membangun ekonomi pertahanan. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik membuat artikel tentang Riset & Pengembangan dan Revolusi Industri 4.0 Dalam Membangun Ekonomi Pertahanan.

Metode Penelitian

Artikel dalam Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan penelitian kepustakaan. Penelitian kepustakaan adalah studi yang mempelajari berbagai buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang sejenis yang berguna untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti (Sarwono, 2006). Studi literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan mencari dan mempelajari berbagai literatur, artikel ilmiah, baik berupa buku, jurnal maupun dokumen lain yang berkaitan dengan Riset & Pengembangan dan Revolusi Industri 4.0. Sumber data dalam penelitian ini adalah buku, jurnal, halaman web dan referensi lain yang dianggap relevan dengan tema dalam penelitian ini yaitu mengkaji peran Riset & Pengembangan dan Revolusi Industri 4.0 dalam membangun Ekonomi Pertahanan.

Menurut (Huberman & M. B., 2002) analisa data adalah merupakan suatu kegiatan yang mengacu pada penelaahan atau pengujian yang sistematis mengenai suatu hal dalam rangka menentukan bagian-bagian, hubungan di antara bagian dan hubungan dalam keseluruhan. Kegiatan ini dilakukan secara bersamaan

dan saling menjalin diantara reduksi data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi, dimulai dari pengumpulan data dan kembali memberi umpan balik pada pengumpulan data.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik analisis data dengan model strategi analisis deskriptif kualitatif. Model teknik analisis ini dapat memberikan gambaran bagaimana alur logika analisis data pada penelitian kualitatif sekaligus dapat memberikan masukan terhadap bagaimana teknik analisis data kualitatif digunakan.

Hasil dan Pembahasan Riset dan Pengembangan

Anggaran pertahanan tiap negara, biasanya bisa dikelompokkan ke dalam anggaran guna membiayai riset, pengembangan, pengujian serta evaluasi ataupun *Research, Development, Test and Evaluation* (RDT&E). Belanja untuk RDT&E menampilkan perkembangan jangka Panjang yang konstan semenjak 1940an. Sepanjang periode 1948-2007, biaya total RDT&E merupakan kurang lebih 42% dari pengeluaran kumulatif Kemhan AS (Yusgiantoro, 2014).

Dengan menyamakan bayaran yang dikeluarkan untuk aktivitas RDT&E di negara-negara maju, paling utama yang unggul dalam pembangunan kekuatan

pertahanan, ialah AS, Jerman, Perancis, Inggris, Italia, Jepang, serta Kanada, sehabis Perang Dingin (1991), AS masih mengalokasikan bayaran buat RDT&E buat sector pertahanan sangat besar. Perihal ini menampilkan di AS, prinsip dasar pembangunan kekuatan pertahanan merupakan (a) butuh didukung oleh industry pertahanan yang kokoh, serta(b) butuh memiliki landasan yang solid serta kuat dari aktivitas intensif buat RDT&E (Yusgiantoro, 2014).

Dalam postingan yang ditulis oleh Dokter Derek Braddon berjudul “*Commercial Applications of Military R&D: US and Eu Programs Compared*”, dapat kita pelajari kalau di masa Perang Dingin, misalnya, belanja R&D negara- negara buat industry pertahanan membukukan rekor hingga US\$120 miliar. Dari total besaran dana ini, 35 persen di antara lain ialah belanja R&D militer Amerika Serikat.

Khasiat dari pendanaan yang massif buat R&D ini diraskaan sector komersial berbentuk dampak tumpah (*spillover effect*) serta spinoff produk komersial hasil turunan produk militer. Computer yang kita tahu saat ini, contohnya, sesungguhnya berasal dari proyek *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC) yang dirintis AS semenjak 1945. Proyek virtual network

yang dibesarkan DARPA pada 1974 jadi dasar untuk pengembangan internet yang kita nikmati saat ini. Produk lain semacam Global Positioning System (GPS), semikonduktor, mesin jet, pendingin, reactor nuklir, kontainer kapal, satelit cuaca, serta sistem navigasi sebetulnya lahir dari R&D buat kepentingan militer (Bitzinger, 2009)

Pelajaran moral yang dapat dipetik dari pola pengembangan R&D industri pertahanan di Tanah Air, bermacam pembahasan menampilkan tren sampai akibat lanjutan dari pergantian komitmen negeri semacam yang terjalin dengan lahirnya BAE Systems di Inggris. Di Indonesia berusia ini, barangkali, semacam yang terjalin di Inggris pada 1986, sempat timbul program LINK yang mengaitkan beberapa universitas, Lembaga studi terkemuka, perusahaan komersial, sampai industri pertahanannya (Karim, 2014).

Tiga Negara paling atas dengan dana riset terbanyak yakni Amerika Serikat, Cina serta Jepang. Alokasi dana riset yang dipunyai 3 negeri itu lebih dari 2% dari total PDB. Sedangkan, di Indonesia, baru dekat 0,25% dari PDB. Bila dibanding dengan negeri orang sebelah semacam Vietnam, Thailand serta Malaysia, Indonesia juga masih tertinggal.

3 negeri ASEAN itu mempunyai dana riser sebesar 0,44%, 0,78%, 1, 3% dari PDB (Prasetyo, 2019).

Dengan melihat Teori Strategis menurut (Purnomo & Zulkieflimansyah, 2007) mengatakan bahwa kata strategi berasal dari bahasa Yunani *strategos*, yang berasal dari kata *stratos* yang berarti militer dan *agos* yang berarti memimpin. Strategi dalam konteks awal diartikan sebagai *generalship* atau sesuatu yang dikerjakan para jenderal dalam membuat rencana untuk menaklukkan musuh dan memenangkan perang.

Maka tujuan strategis yang harus dicapai riset dan pengembangan adalah meningkatnya produktivitas invensi dan iuntuk memperkuat transformasi ekonomi yang berdayasaing dan berkelanjutan. Serta meningkatnya tata kelola pemerintahan yang baik dalam rangka reformasi birokrasi.

Di dunia Internasional membuktikan bahwa investasi di bidang riset dan pengembangan, baik yang dilakukan oleh pemerintah maupun pihak swasta sangat mendorong pertumbuhan ekonomi. Dana riset dan pengembangan tersebut digunakan untuk melakukan inovasi guna mendukung peningkatan produktivitas. Hasilnya, kinerja produksi

di negara tersebut menjadi baik dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Negara-negara yang tidak mengembangkan teknologinya akan tertinggal. Perlu di ingat bahwa membangun ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bisa secara instan. Memerlukan proses panjang dan dukungan sumber daya manusia dan finansial yang mencukupi. Oleh sebab itu, Indonesia harus memikirkan kenaikan anggaran riset dan pengembangan guna membangun Ekonomi Pertahanan.

Revolusi Industri 4.0

Menurut (Herman, 2015) berkata kalau Revolusi Industri 4.0 merupakan suatu masa industri digital dimana segala bagian yang terdapat di dalamnya silih bekerjasama serta berbicara secara real time dimana saja kapan saja dengan pemanfaatan IT (teknologi informasi) berbentuk internet serta CPS, IoT serta IoS guna menciptakan inovasi baru ataupun optimasi yang lain yang lebih efisien serta efektif.

Sebagian prinsip desain industri 4.0 sebagai berikut, awal, interkoneksi ialah keahlian mesin, perangkat sensor serta orang buat tersambung serta berbicara satu sama lain lewat *internet of thing* (IoT), prinsip ini memerlukan kerja sama keamanan serta standar. Kedua,

transparansi data ialah keahlian sistem data buat menghasilkan replika virtual dunia fisik dengan memperkaya model digital dengan informasi sensor tercantum informasi serta penyediaan data. Ketiga, dorongan teknis yang meliputi keahlian sistem dorongan buat menunjang manusia dengan mencampurkan serta mengevaluasi data secara siuman buat membuat keputusan yang pas serta membongkar permasalahan menekan dalam waktu pendek. Keempat, keputusan terdesentralisasi yang ialah kemampuan sistem raga maya buat membuat keputusan sendiri serta menjalankan tugas seefektif mungkin (Hamdan, 2018). Revolusi industri 4.0 dikenal dengan revolusi digital sebab terjalin proliferasi pc serta otomatisasi pencatatan disemua bidang, sebab otomatisasi serta konektivitas disebuah bidang hendak membuat pergantian secara signifikan di dunia industri serta persaingan kerja jadi tidak linier. Salah satu ciri dari revolusi industri 4.0 mempraktikkan pengaplikasian kecerdasan buatan ataupun artificial intelligent (Tjandrawina, 2016).

Bidang Ekonomi pada revolusi industri 4.0 dikala ini tengah pada transformasi besar pada kemajuan

teknologi membolehkan otomatisasi nyaris disemua bidang. Diantara tantangan yang lagi dialami pada dikala ini, teknologi yang mencampurkan dunia fisik, digital dengan metode yang fundamental mengganti umat manusia, sepanjang mana transformasi ini hendak berakibat positif (Hamdan, 2018).

Salah satu contoh hasil dari perkembangan revolusi industri 4.0 adalah drone. Drone adalah pesawat tanpa awak yang bisa terbang dengan dikendalikan dari jarak jauh pakai remote control atau komputer canggih. Drone biasa mempunyai berbagai macam jenis ukuran, bentuk, dan fungsi. Bahan materialnya drone terbuat dari bahan yang ringan, sehingga bisa terbang dengan cepat dan terbang pada ketinggian yang rendah maupun ketinggian tertentu. Drone sendiri memiliki kamera, infra merah, GPS, sensor, dan alat pendukung lainnya (Rizal, 2021).

Dengan kelebihanannya tersebut, awal penggunaan terbesar dari drone ini adalah di bidang militer. Seiring perkembangan zaman, drone juga semakin banyak digunakan untuk kebutuhan sipil (non militer) contohnya seperti yang kita ketahui saat ini yaitu banyaknya penggunaan teknologi drone

dengan tujuan fotografi serta videografi. Tidak hanya itu, sektor pertanian juga memasuki fase baru dengan memanfaatkan teknologi drone (Aryanto, 2020).

Kementerian Perindustrian telah menetapkan empat Langkah strategis dalam menghadapi Industri 4.0. Langkah-langkah yang akan dilaksanakan tersebut adalah: Pertama, mendorong agar Angkatan kerja di Indonesia terus meningkatkan kemampuan dan keterampilannya, terutama dalam menggunakan teknologi internet of things atau mengintegrasikan kemampuan internet dengan lini produksi di industri. Kedua, pemanfaatan teknologi digital untuk memacu produktivitas dan daya saing bagi industri kecil dan menengah (IKM) agar mampu menembus pasar ekspor melalui program E-smart IKM. Ketiga, pemanfaatan teknologi digital yang lebih optimal dalam perindustrian nasional seperti *Big Data*, *Autonomous Robots*, *Cybersecurity*, *Cloud*, dan *Augmented Reality*. Keempat, mendorong inovasi teknologi melalui pengembangan start up dengan memfasilitasi inkubasi bisnis agar lebih banyak wirausaha berbasis teknologi di wilayah Indonesia (Satya, 2018).

Revolusi industri 4.0 memiliki dampak yang sangat baik dalam membangun ekonomi pertahanan. Seperti peneliti jelaskan dari manfaat salah satu hasil dari revolusi industri 4.0. Adanya drone yang bisa menjadi senjata militer dan juga bisa memenuhi kegiatan non militer digunakan untuk petani dalam meningkatkan produktivitasnya ataupun kegiatan yang berhubungan dengan big data. Revolusi Industri 4.0 mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh perseorangan atau perusahaan lebih efektif dan efisien. Dengan efisien dan efektifnya ini membuat ekonomi meningkat dan otomatis pertahanannya juga meningkat.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penulisan artikel ini adalah bahwa hasil dana riset dan pengembangan digunakan untuk melakukan inovasi guna mendukung peningkatan produktivitas. Hasilnya, kinerja produksi di negara tersebut menjadi baik dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Negara-negara yang tidak mengembangkan teknologinya akan tertinggal. Indonesia harus memikirkan kenaikan anggaran riset dan pengembangan guna membangun Ekonomi Pertahanan.

Revolusi Industri 4.0 mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh perseorangan atau perusahaan lebih efektif dan efisien. Dengan efisien dan efektifnya ini membuat ekonomi meningkat dan otomatis pertahanannya juga meningkat. Jadi riset & pengembangan dan revolusi industri 4.0 dalam praktiknya dapat membangun serta memperkuat ekonomi pertahanan yang ada di suatu negara.

Daftar Pustaka

- Al-Fadhat, F., & Effendi, N. (2019). Kerjasama Pertahanan Indonesia-Korea Selatan: Kedaulatan Maritim dan Transfer Teknologi dalam Pengadaan Kapal Selam DSME 209/1400. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 373-392.
- Aryanto, R. (2020). Drone Pertanian Presisi LAPAN, Jawab Tantangan di Era Revolusi Industri 4.0. *Buletin LAPAN*, 4.
- Bitzinger, R. (2009). *The Modern Defense Industry: Political, Economic, and Technological issues*. California: Praeger Security International.
- Hamdan, H. (2018). Industri 4.0: Pengaruh revolusi industri pada kewirausahaan demi kemandirian ekonomi. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 1-8.
- Haripin, M. (2011). *Problematika Industri Pertahanan Indonesia*. Retrieved from Website Pusat penelitian Politik LIPI: Retrieved from www.politik.lipi.go.id

- Herman. (2015). *Revolusi Industri 4.0 dan Pentingnya Pengembangan Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia*. Retrieved from Retrieved from <https://www.kompasiana.com/revolusi-industri-4-0-danpentingnya-pengembangan-sumberdaya-manusia-indonesia>.
- Huberman, M., & M. B., M. (2002). *The qualitative researcher's companion*. Sage.
- Karim, S. (2014). *Membangun Kemandirian Industri Pertahanan Indonesia*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia.
- Merkel, A. (2014). *Speech by Federal Chancellor Angela Merkel to the OECD Conference*. Retrieved from Retrieved from <http://www.bundesreierung.de/Content/EN/Reden/2014-02-19-oecd-merkel-paris-en.html>.
- Prasetyo, A. (2019). *Kegiatan Riset Pengaruhi Pertumbuhan Ekonomi*. Retrieved from Retrieved from <https://mediaindonesia.com/ekonomi/250405/kegiatan-riiset-pengaruh-pertumbuhan-ekonomi>
- Purnomo, S., & Zulkieflimansyah. (2007). *Manajemen Strategi*. Jakarta: Lebag Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Rikin, A. (2019). *Dana Riset Masih Didominasi Pemerintah*. Retrieved from <https://www.beritasatu.com/nasional/538706/dana-riiset-masih-didominasi-pemerintah>
- Rizal, A. (2021). *Apa saja Manfaat dan Penggunaan Drone Populer pada Masa kini?* Retrieved from Retrieved from <https://infokomputer.grid.id/read/12270429/apa-saja-manfaat-dan-penggunaan-drone-populer-pada-masa-kini?page=all>
- Sarwono, J. (2006). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif*.
- Satya, V. (2018). *Strategi Indonesia menghadapi industri 4.0*. *Info Singkat*, 19-24.
- Susdarwono, E. (2020). *Kebijakan Sinergitas R & D Pemerintah, Komunitas Epistemik, dan Sektor Swasta dalam Percepatan Kemandirian Industri Pertahanan*. *Journal of Governance and Local Politics (JGLP)*, 106-130.
- Tjandrawina, R. (2016). *Industri 4.0: Revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi*. *Jurnal Medicinus*, 1.
- Widyastuti, A. (2019). *Jokowi Ingatkan Revolusi Industri 4.0 pada Perwira Remaja*. Retrieved from Retrieved from <https://bisnis.tempo.co/read/1225086/jokowi-ingatkan-revolusi-industri-4-0-pada-perwira-remaja>
- Yusgiantoro, P. (2014). *Ekonomi Pertahanan : Teori dan Praktik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.