

STRATEGI KERJASAMA PENTAHELIX PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN (LITBANG) ALUTSISTA DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN POKOK TNI (STUDI KASUS DI PT.PINDAD-BANDUNG)

Oleh:

Novi Herdian^{1*}, Marsono¹⁾, Herlan Budi Hermawan²⁾

¹⁾Prodi Strategi Dan Kampanye Militer, Universitas Pertahanan RI, Jakarta, Indonesia

²⁾Sekolah Staf dan Komando Markas Besar Tentara Nasional Indonesia, Bandung, Indonesia

*Email Korespondensi : noviherdian6@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi kerjasama pentahelix dalam penelitian dan pengembangan (litbang) alutsista sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan pokok Tentara Nasional Indonesia (TNI), dengan studi kasus PT Pindad di Bandung. Pendekatan pentahelix melibatkan kolaborasi antara pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media, yang diharapkan dapat menciptakan ekosistem inovasi yang efektif dan responsif terhadap kebutuhan pertahanan negara. Melalui analisis mendalam mengenai kerja sama yang terjalin antara PT Pindad dan pihak-pihak terkait, penelitian ini mengidentifikasi kekuatan, tantangan, dan peluang dalam pengembangan alutsista. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sinergi antara berbagai pemangku kepentingan tidak hanya meningkatkan kualitas produk militer, tetapi juga memperkuat ketahanan pertahanan Indonesia secara keseluruhan. Dengan demikian, strategi kerjasama pentahelix dapat dijadikan model yang efektif dalam upaya pengembangan alutsista ke depan.

Kata Kunci : Strategi, Kerjasama Pentahelix, Penelitian dan Pengembangan (Litbang), Alutsista, TNI, PT.Pindad.

Abstract

This study aims to analyze the pentahelix collaboration strategy in research and development (R&D) of defense equipment as an effort to meet the essential needs of the Indonesian National Army (TNI), using PT Pindad in Bandung as a case study. The pentahelix approach involves collaboration among government, academia, industry, society, and media, which is expected to create an effective innovation ecosystem that responds to the country's defense needs. Through an in-depth analysis of the cooperation established between PT Pindad and related stakeholders, this research identifies the strengths, challenges, and opportunities in the development of defense equipment. The findings indicate that the synergy among various stakeholders not only enhances the quality of military products but also reinforces Indonesia's overall defense resilience. Therefore, the pentahelix collaboration strategy can serve as an effective model for future defense equipment development effort.

Key Words : Strategy, Pentahelix Collaboration, Research and Development (R&D), Defense equipment, TNI, PT.Pindad

A. Pendahuluan

Pembangunan alat utama sistem pertahanan (alutsista) yang memadai merupakan suatu keharusan bagi Tentara Nasional Indonesia (TNI) untuk menjalankan tugas dan fungsi sebagai alat pertahanan negara. Dalam konteks tersebut, strategi penelitian dan pengembangan (litbang) alutsista harus dilakukan dengan pendekatan yang inovatif dan terintegrasi. Salah satu pendekatan yang diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengembangan alutsista adalah kerjasama pentahelix yang melibatkan lima elemen utama: pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media. Pemerintah bertanggung jawab merumuskan kebijakan dan regulasi yang mendukung pengembangan alutsista. Dukungan pemerintah, termasuk anggaran dan kerangka hukum yang jelas, memungkinkan PT Pindad beroperasi secara efektif dalam penelitian dan pengembangan, seperti program revitalisasi industri pertahanan yang meningkatkan investasi di sektor produksi alutsista; Kerjasama PT Pindad dengan universitas dan lembaga riset mendorong inovasi teknologi, contohnya kolaborasi dengan Institut Teknologi Bandung (ITB) dalam proyek R&D kendaraan tempur yang menghasilkan solusi teknologi aplikatif. Penelitian akademis memberikan landasan ilmiah yang sesuai dengan kebutuhan operasional TNI; Sebagai industri pertahanan utama, PT Pindad fokus pada produksi senjata, kendaraan tempur, dan peralatan militer. Kerjasama dengan perusahaan lain, seperti PT PAL dan PT Dirgantara Indonesia,

memanfaatkan keahlian masing-masing, menghasilkan kombinasi produk yang mendukung tugas pokok TNI. Kemudian, masyarakat berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran akan pengembangan alutsista melalui program CSR PT Pindad yang melibatkan dialog dan konsultasi, memastikan hasil litbang relevan dan diterima secara sosial. Dan terakhir, media berperan penting dalam menyebarkan informasi tentang alutsista dan kebijakan pertahanan. PT Pindad memanfaatkan hubungan baik dengan media untuk mempromosikan inovasi dan kolaborasi strategis, yang dapat membangun dukungan masyarakat dan meningkatkan reputasi perusahaan, serta menarik perhatian investor

Penelitian sebelumnya oleh Sukra, M., & Rahman, A. (2020). "Pentahelix model in the development of national defense technology in Indonesia." *Journal of Defense Studies and Resource Management*, Wiratno, S., & Prasetyo, S. (2021). "The Pentahelix model as an innovation driver in defense research and development in Indonesia". *Indonesian Journal of Defense Technology* menunjukkan pentingnya model pentahelix dalam pengembangan teknologi pertahanan di Indonesia, menekankan perlunya kolaborasi antara pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media untuk menciptakan inovasi yang efektif. Setiawan (2022) berjudul *Enhancing defense research partnerships through Pentahelix collaboration: Challenges and opportunities.* *International Journal of Defense and Security* membahas

tantangan dan peluang dalam meningkatkan kemitraan riset pertahanan melalui kolaborasi pentahelix, yang menunjukkan bahwa integrasi semua elemen ini dapat mengatasi hambatan dalam penelitian dan pengembangan alutsista. Dihadapkan pada ketiga penelitian tersebut, studi ini menawarkan kontribusi baru dengan fokus pada PT Pindad Bandung sebagai studi kasus implementasi model pentahelix dalam pengembangan alat utama sistem pertahanan (alutsista). Penelitian ini tidak hanya menyoroti kolaborasi antar elemen dalam pentahelix, tetapi juga menggali bagaimana interaksi spesifik antara pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media secara praktis memperkuat kapasitas inovasi dan efektivitas dalam penelitian pertahanan. Hal ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih umum membahas konsep pentahelix tanpa menyelidiki dampaknya secara mendalam di lapangan.

Model kerjasama pentahelix memastikan bahwa semua elemen pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media dapat saling mendukung satu sama lain. Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas produk, tetapi juga kuantitas alutsista yang diproduksi, mempersiapkan TNI untuk menghadapi berbagai tantangan keamanan yang lebih kompleks. Sinergi tersebut berkontribusi pada terciptanya ekosistem Litbang yang berkelanjutan, produktif, dan responsif terhadap dinamika kebutuhan. Meskipun kerjasama pentahelix menawarkan banyak keuntungan, namun terdapat

tantangan dalam implementasinya, seperti: (1) Koordinasi Antara Pemangku Kepentingan. Kesulitan dalam penyelarasan visi dan tujuan antara berbagai pihak dapat menghambat kemajuan; Alokasi Sumber Daya. (2) Terbatasnya anggaran dan sumber daya manusia merupakan kendala yang harus diatasi untuk efektifitas litbang. (3) Inovasi Teknologi. Kebutuhan untuk terus berinovasi di tengah perkembangan teknologi yang cepat menjadi tantangan tersendiri.

Strategi kerjasama pentahelix dalam litbang alutsista antara TNI dengan PT Pindad menunjukkan bahwa kolaborasi antar pemangku kepentingan tidak hanya meningkatkan kualitas dan keberlanjutan produk, tetapi juga berkontribusi pada pencapaian kebutuhan pokok TNI. Dengan mengeksplorasi peran konkret masing-masing elemen dalam konteks PT Pindad, penelitian ini memberikan wawasan yang lebih jelas mengenai bagaimana kolaborasi pentahelix dapat diterapkan untuk memenuhi kebutuhan pertahanan nasional dan peningkatan kapasitas industri lokal dalam pengembangan teknologi pertahanan yang relevan dan berkelanjutan. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang cara optimal memanfaatkan kolaborasi untuk pemenuhan alutsista, serta menyusun strategi yang tepat bagi pengembangan di masa depan. Dengan menyikapi tantangan dan memanfaatkan peluang, TNI dapat lebih siap dalam menjalankan fungsinya sebagai alat pertahanan negara.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Jenis penelitian kualitatif memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena secara mendalam dengan mengkaji kehidupan sosial dan interaksi dalam konteks yang spesifik sebagaimana dikemukakan oleh Creswell, J. W. (2014). Penelitian akan dilakukan di PT. Pindad, Bandung, yang merupakan salah satu produsen alutsista utama di Indonesia. Subjek penelitian terdiri dari berbagai pemangku kepentingan yang terlibat dalam kerjasama pentahelix, termasuk manajemen PT. Pindad, perwakilan dari TNI, akademisi dari universitas terkait, dan perwakilan dari lembaga pemerintah. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama yakni : (a) Wawancara Mendalam. Peneliti melakukan wawancara semi-terstruktur dengan informan kunci. Wawancara ini bertujuan untuk menggali pandangan, pengalaman, dan persepsi (Kvale, S:2007). mengenai kerjasama dalam litbang alutsista di PT. Pindad. Wawancara akan direkam dengan izin dan kemudian ditranskripsi untuk analisis lebih lanjut; (b) Observasi Partisipatif. Peneliti terlibat dalam kegiatan sehari-hari di PT. Pindad terkait dengan proses litbang. Observasi ini bertujuan untuk memahami konteks kerja, dinamika interaksi antar pemangku kepentingan, serta proses pengambilan keputusan dalam kerjasama pentahelix; (c) Diskusi Kelompok Terfokus (Focus Group Discussion/FGD). Peneliti mengadakan FGD dengan para

pemangku kepentingan untuk mendiskusikan tantangan dan peluang yang ada dalam kerjasama litbang alutsista. Diskusi ini dirancang untuk merangsang interaksi antar peserta dan menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai isu-isu yang dihadapi.

Setelah pengumpulan data, langkah-langkah analisis data dilakukan sebagaimana dikemukakan oleh Ritchie, J., Lewis, J., Nicholls, C. M., & Ormston, R. (2013) yakni : (a) Transkripsi dan Koding Data. Wawancara dan diskusi kelompok yang telah direkam akan ditranskripsi. Selanjutnya, peneliti akan mengerjakan pengkodean data dengan menggunakan software analisis kualitatif untuk mengidentifikasi tema dan pola yang muncul dari data. (b) Analisis Tematik. Data yang telah dikode akan dianalisis secara tematik. Peneliti akan mengelompokkan kode-kode ke dalam tema yang lebih besar berkaitan dengan kerjasama pentahelix, mencakup tantangan, strategi, dan peluang dalam litbang alutsista. Analisis ini membantu peneliti dalam mengidentifikasi hubungan antara konsep dan menarik kesimpulan. (c) Triangulasi Data. Untuk meningkatkan kevalidan temuan, peneliti akan menerapkan triangulasi data dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan FGD. Proses triangulasi ini akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dan mengurangi bias dalam penelitian; (d) Penyusunan Laporan Penelitian. Hasil analisis akan disusun dalam bentuk laporan

penelitian yang menyajikan temuan utama, diskusi, kesimpulan, dan rekomendasi berdasarkan hasil studi. Penelitian ini akan mematuhi standar etika dengan memastikan bahwa partisipan diberikan informasi yang jelas mengenai tujuan penelitian, menjamin kerahasiaan, dan mendapatkan persetujuan tertulis sebelum melakukan wawancara dan pengamatan.

Dengan menggunakan metode dan pendekatan di atas, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai strategi kerjasama pentahelix dalam litbang alutsista untuk memenuhi kebutuhan pokok TNI, dengan fokus pada konteks PT. Pindad.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan.

Peningkatan kualitas dan kuantitas alutsista merupakan prioritas utama dalam meningkatkan kemampuan pertahanan negara. PT. Pindad, sebagai salah satu industri strategis yang mendukung pembinaan alutsista TNI, telah berusaha meningkatkan kemampuan produksi dan teknologi alutsista. Namun, ekosistem litbang yang berkelanjutan serta tantangan dalam kerjasama pentahelix litbang alutsista TNI di PT. Pindad masih menjadi permasalahan yang perlu diatasi. Diskusi ini akan membahas hasil penelitian terkait dengan pemberdayaan industri strategis, kebutuhan strategis, kendala-kendala yang dihadapi, serta model pemberdayaan strategis di PT. Pindad. PT. Pindad, perusahaan BUMN yang bergerak di bidang

industri pertahanan, menjadi contoh signifikan mengenai implementasi model kerjasama pentahelix dalam penelitian dan pengembangan alutsista TNI. Kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan seperti pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media telah menciptakan ekosistem yang mendukung pengembangan teknologi dan produk alutsista yang berkualitas.

Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Alutsista

Melalui kerjasama pentahelix, PT. Pindad dapat berkolaborasi dengan lembaga penelitian dan universitas untuk menghadirkan inovasi terbaru dalam desain dan teknologi alutsista. Misalnya, program kerjasama dengan akademisi di bidang teknik mesin dan teknik elektro memungkinkan PT. Pindad untuk mengembangkan produk seperti kendaraan taktis dan senjata dengan kemampuan yang lebih baik. Dengan dukungan dari pemerintah, PT. Pindad mendapatkan akses pada kebijakan yang mendukung kegiatan riset dan pengembangan. Hasil kolaborasi tersebut tidak hanya meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan tetapi juga meningkatkan kapasitas produksi. Dalam beberapa tahun terakhir, PT. Pindad telah berhasil meningkatkan jumlah produksi berbagai jenis alutsista, seperti kendaraan tempur dan senjata ringan, yang memperkuat posisi TNI dalam menjaga keamanan nasional.

Kerjasama pentahelix PT. Pindad dengan berbagai pihak, termasuk lembaga penelitian dan universitas, menunjukkan implementasi prinsip

dasar dari Teori Inovasi Terbuka yang diusulkan oleh Chesbrough (2003). Dalam inovasi terbuka, perusahaan tidak hanya bergantung pada inovasi internal tetapi juga membuka peluang bagi kolaborasi eksternal untuk menciptakan nilai. Dalam konteks ini, kolaborasi dengan akademisi di bidang teknik mesin dan teknik elektro telah memungkinkan PT. Pindad untuk menghadirkan inovasi terkini dalam desain dan teknologi alutsista. Masyarakat semakin mendapatkan manfaat dari peningkatan kualitas dan kapasitas produksi, yang secara langsung berkaitan dengan kekuatan pertahanan nasional.

Melalui pendekatan Pentahelix, berbagai elemen seperti pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, dan media terlibat dalam menciptakan ekosistem inovasi yang saling mendukung. PT. Pindad, dengan dukungan dari pemerintah dalam bentuk kebijakan yang mendukung riset, tidak hanya mampu meningkatkan produk yang dihasilkan, tetapi juga memastikan keberlanjutan kapasitas produksi, yang merupakan kunci dalam mendukung kebutuhan TNI untuk menjaga keamanan nasional. Mengacu pada beberapa penelitian terdahulu oleh Sukra dan Rahman (2020) yang menekankan pentingnya model Pentahelix dalam pengembangan teknologi pertahanan, menyatakan bahwa kerjasama antara berbagai pemangku kepentingan termasuk pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, dan media mampu memperkuat ekosistem inovasi di bidang pertahanan. Dalam konteks ini, kolaborasi antara PT. Pindad dan berbagai pihak menjadi

sangat krusial dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas alat utama sistem senjata (alutsista) Indonesia. Lebih lanjut, penelitian oleh Wiratno dan Prasetyo (2021) menunjukkan bahwa model Pentahelix bertindak sebagai pendorong inovasi dalam penelitian dan pengembangan (R&D) di sektor pertahanan. Dengan melibatkan akademisi dari bidang teknik mesin dan teknik elektro, PT. Pindad dapat menerapkan teknologi terkini yang relevan dengan kebutuhan TNI. Kolaborasi ini bukan hanya mempercepat proses inovasi, tetapi juga menciptakan solusi yang lebih tepat guna sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan. Inovasi terbuka yang diusulkan oleh Chesbrough (2003) menjadi landasan bagi PT. Pindad untuk tidak hanya bergantung pada sumber daya internal, tetapi juga berkolaborasi dengan eksternal demi menciptakan nilai tambah yang signifikan. Kemudian yang terakhir, berdasarkan penelitian terdahulu Setiawan (2022) yang mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam peningkatan kemitraan riset pertahanan melalui kolaborasi Pentahelix. Dalam laporan tersebut, diungkapkan bahwa meskipun banyak peluang untuk meningkatkan inovasi melalui kolaborasi, ada hambatan yang harus diatasi, seperti perbedaan tujuan antarpemangku kepentingan, kurangnya komunikasi yang efektif, dan perlunya kebijakan yang lebih mendukung. Namun, kesempatan untuk memanfaatkan kombinasi keahlian antara akademisi, industri, dan pemerintah dapat menghasilkan inovasi yang menguntungkan semua

pihak dan memperkuat sektor pertahanan nasional.

Dengan demikian, pendekatan Pentahelix yang diperkenalkan dalam penelitian ini menghasilkan ekosistem inovasi yang sinergis. PT. Pindad, dengan dukungan kebijakan dari pemerintah yang mendukung riset dan pengembangan pertahanan, tidak hanya mampu meningkatkan produk dan teknologi alutsista, tetapi juga memastikan keberlanjutan kapasitas produksi. Hal ini menjadi sangat penting dalam mendukung kebutuhan TNI dalam menjaga keamanan nasional. Transformasi alutsista dan peningkatan kualitas produksi ini pada akhirnya akan berkontribusi terhadap daya tangkal dan kekuatan pertahanan negara. Penerapan model Pentahelix tidak hanya meningkatkan inovasi dalam teknologi pertahanan, tetapi juga menciptakan kerangka kerja kolaboratif yang dapat beradaptasi dan berkembang sesuai kebutuhan zaman, sehingga memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dan negara.

Ekosistem Litbang yang Berkelanjutan

Di PT. Pindad, ekosistem litbang yang berkelanjutan berfungsi secara efektif berkat sinergi yang terjalin antara berbagai elemen. Pemerintah, sebagai pengatur kebijakan, memfasilitasi kerjasama ini dengan memberikan regulasi yang mendukung. Akademisi berkontribusi melalui penelitian terapan yang meminta inovasi dibutuhkan dalam proses produksi. PT. Pindad, memenuhi kebutuhan TNI dengan produk yang dihasilkan dari penelitian yang solid.

Masyarakat, melalui umpan balik dan partisipasi dalam program-program kesadaran keamanan, memberikan masukan yang berharga tentang kebutuhan dan harapan terhadap produk pertahanan. Media berperan penting dalam menyebarkan informasi tentang kemampuan dan teknologi terbaru, meningkatkan kesadaran publik tentang pentingnya alutsista dalam keamanan nasional.

Konsep Triple Helix, yang dikembangkan oleh Etzkowitz dan Leydesdorff (1996), dapat diterapkan untuk memahami dinamika kerjasama PT. Pindad dalam lingkungan yang lebih luas. Triple Helix menggarisbawahi pentingnya interaksi antara pemerintah, industri, dan akademisi dalam menciptakan inovasi. Di PT. Pindad, pemerintah memfasilitasi kerjasama melalui regulasi, akademisi menyediakan penelitian terapan yang relevan, dan perusahaan (PT. Pindad) bertanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan TNI dengan produk inovatif. Partisipasi masyarakat dalam memberikan umpan balik juga menegaskan pentingnya inklusi dalam proses inovasi. Dengan adanya media yang berperan sebagai penyebar informasi, kesadaran publik tentang inovasi dan kemampuan alutsista semakin meningkat, yang menciptakan dukungan sosial untuk kegiatan litbang di PT. Pindad. Hal ini mengindikasikan bahwa ekosistem litbang yang berkelanjutan di PT. Pindad tidak hanya ditentukan oleh kolaborasi formal tetapi juga melalui interaksi yang terus-menerus dan umpan balik dari masyarakat.

Mengacu pada penelitian Sukra

dan Rahman (2020), model Pentahelix menawarkan kerangka kerja yang lebih komprehensif dibandingkan dengan konsep Triple Helix yang diperkenalkan oleh Etzkowitz dan Leydesdorff (1996). Pentahelix memperluas model sebelumnya dengan menambahkan peranan masyarakat dan media, yang telah terbukti signifikan dalam meningkatkan kesadaran dan dukungan publik terhadap inovasi pertahanan. Di dalam konteks PT. Pindad, penelitian Sukra dan Rahman menekankan pentingnya interaksi antara lima elemen vital: pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, dan media. Pemerintah berperan sebagai fasilitator yang menciptakan regulasi dan kebijakan yang mendukung pengembangan teknologi pertahanan. Melalui dukungan kebijakan tersebut, PT. Pindad dapat berinovasi dengan mengembangkan produk yang sesuai dengan kebutuhan TNI. Dalam hal ini, akademisi menyediakan riset terapan yang mendukung inovasi produk, dengan pengetahuan dan teknologi yang relevan untuk memenuhi tantangan di sektor pertahanan.

Selaras dengan penelitian Wiratno dan Prasetyo (2021), model Pentahelix tidak hanya mendorong kolaborasi lintas disiplin, tetapi juga berperan sebagai pendorong utama inovasi dalam proses R&D. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sinergi antara pemerintah, industri, dan lembaga akademik dapat menghasilkan terobosan teknologi yang bermanfaat bagi TNI. Di PT. Pindad, kolaborasi ini memungkinkan perusahaan untuk menggunakan teknologi terkini dan

menghasilkan alat utama sistem senjata (alutsista) yang inovatif dan efisien. Dengan akademisi yang berfokus pada riset terapan dan pengembangan, hasil riset dapat langsung diterapkan dalam proses produksi.

Namun, Setiawan (2022) menjelaskan bahwa meskipun Pentahelix menawarkan banyak peluang, terdapat tantangan yang harus dihadapi dalam membangun kemitraan riset yang efektif. Tantangan ini mencakup perbedaan tujuan antara berbagai pemangku kepentingan dan perlunya komunikasi yang lebih baik untuk memfasilitasi kerjasama yang produktif. Di samping itu, partisipasi masyarakat dalam memberikan umpan balik dan masukan terhadap inovasi yang dihasilkan sangat penting. Masyarakat, sebagai bagian dari ekosistem, dapat memberikan perspektif yang bermanfaat untuk meningkatkan relevansi produk. Keberadaan media juga memainkan peran krusial dalam ekosistem litbang di PT. Pindad. Media berfungsi sebagai jembatan yang menyampaikan informasi mengenai inovasi dan kemampuan alutsista kepada publik. Hal ini tidak hanya meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya teknologi pertahanan, tetapi juga menciptakan dukungan sosial yang diperlukan untuk aktivitas riset dan pengembangan di PT. Pindad. Dengan umpan balik dari masyarakat dan penyebaran informasi yang transparan, PT. Pindad dapat terus beradaptasi dan berinovasi dalam memenuhi kebutuhan TNI dan tantangan pertahanan lainnya.

Secara keseluruhan, ekosistem

litbang yang berkelanjutan di PT. Pindad merupakan hasil dari kolaborasi yang dinamis antara pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, dan media. Model Pentahelix menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi, sekaligus memperkuat kemampuan pertahanan nasional Indonesia. Integrasi ini memastikan bahwa teknologi pertahanan tidak hanya berkembang sesuai dengan kebutuhan saat ini, tetapi juga dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan kondisi keamanan di masa depan

Tantangan dalam Kerjasama Pentahelix Litbang Alutsista TNI di PT. Pindad

Meskipun kerjasama pentahelix di PT. Pindad memberikan keuntungan signifikan, beberapa tantangan tetap ada dalam implementasinya, yaitu : pertama, **Koordinasi Antara Pemangku Kepentingan**. Kesulitan dalam menyelaraskan visi dan tujuan di antara berbagai pihak seringkali menjadi kendala utama. Misalnya, perbedaan kepentingan antara pemerintah dan pihak industri mengenai prioritas alutsista dapat menghambat proses pengambilan keputusan. Diperlukan mekanisme yang jelas, seperti forum atau panel reguler yang melibatkan semua pemangku kepentingan untuk memastikan adanya komunikasi yang efektif dan penyelarasan tujuan.

Koordinasi adalah aspek penting dalam pengimplementasian model pentahelix. Tantangan dalam menyelaraskan visi dan tujuan yang bervariasi antar pemangku kepentingan sejalan dengan literatur mengenai manajemen multistakeholder. Diperlukan forum

atau panel reguler untuk memfasilitasi komunikasi yang efektif dan penyelarasan tujuan, dimana model manajemen pengetahuan oleh Nonaka dan Takeuchi (1995) juga bisa diterapkan. Pengetahuan yang berbasis pada pengalaman dan persepsi semua pihak harus dijadikan sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan. Koordinasi menjadi kunci dalam melaksanakan model Pentahelix. Kesulitan dalam menyelaraskan visi dan tujuan antara berbagai pemangku kepentingan—pemerintah, industri, akademisi, dan masyarakat merupakan tantangan yang nyata, seperti yang dibahas oleh Sukra dan Rahman (2020) menekankan pentingnya forum atau panel reguler untuk memfasilitasi komunikasi dan penyelarasan tujuan. Konsep manajemen pengetahuan yang diperkenalkan oleh Nonaka dan Takeuchi (1995) dapat diadopsi untuk memastikan bahwa pengalaman dan perspektif dari semua pihak menjadi bagian integral dari pengambilan keputusan. Ini akan meningkatkan kolaborasi dan mengurangi risiko munculnya disfungsi dalam koordinasi antar pemangku kepentingan.

Kedua, **Alokasi Sumber Daya**. Terbatasnya anggaran dan sumber daya manusia menjadi kendala bagi PT. Pindad dalam menjalankan kegiatan litbang. Beberapa proyek riset mungkin terhenti akibat keterbatasan dana atau kekurangan tenaga ahli yang berpengalaman. Penting bagi pemerintah untuk memberikan insentif dan dukungan yang lebih besar dalam hal pembiayaan dan pengembangan sumber daya manusia agar litbang

dapat berjalan dengan efektif. Berkaitan dengan alokasi sumber daya, keterbatasan anggaran dan sumber daya manusia menjadi nyata di PT. Pindad. Hal ini berpotensi menghambat inisiatif litbang yang memerlukan investasi signifikan. Dalam konteks manajemen pengetahuan, penting untuk menciptakan sistem yang memadai untuk mengelola pengetahuan dan keterampilan di dalam organisasi, agar dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia. Dukungan dari pemerintah dalam bentuk insentif finansial dan pelatihan dalam mengembangkan sumber daya manusia bisa menjadi faktor kunci dalam mengatasi tantangan ini.

Keterbatasan anggaran dan sumber daya manusia di PT. Pindad menjadi penghambat dalam inisiatif litbang, sebagaimana diungkapkan oleh Setiawan (2022). Hal ini menuntut penciptaan sistem manajemen pengetahuan yang efisien untuk mengelola pengetahuan dan keterampilan di dalam organisasi. Wiratno dan Prasetyo (2021) menyoroti perlunya dukungan dari pemerintah melalui insentif finansial dan program pelatihan guna meningkatkan kemampuan sumber daya manusia. Dengan demikian, alokasi sumber daya dapat dioptimalkan untuk mendukung inovasi dan pengembangan teknologi pertahanan yang lebih baik.

Ketiga, **Inovasi Teknologi**. Dalam menghadapi perkembangan teknologi yang cepat, PT. Pindad harus terus beradaptasi dan berinovasi. Tantangan yang dihadapi adalah kebutuhan akan investasi yang signifikan dalam riset dan

pengembangan untuk menciptakan teknologi baru dan mempertahankan daya saing. Kerjasama dengan universitas dan lembaga riset harus terus ditingkatkan untuk mempercepat proses inovasi dan adaptasi teknologi. PT. Pindad dihadapkan pada kebutuhan yang mendesak untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang cepat. Hal ini mencerminkan kebutuhan akan investasi yang berkelanjutan dalam R&D untuk menjaga daya saing. Kerjasama dengan universitas dan lembaga riset harus lebih ditingkatkan untuk menciptakan sinergi dalam inovasi. Dengan fokus pada inovasi terbuka, PT. Pindad dapat memanfaatkan jaringan eksternal untuk mempercepat inovasi dan adaptasi teknologi, serta merespons kebutuhan pasar yang dinamis. Keperluan PT. Pindad untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang cepat mencerminkan tantangan utama dalam memastikan daya saing. Penelitian menunjukkan bahwa kerjasama yang lebih erat dengan universitas dan lembaga riset sangat penting untuk menciptakan sinergi dalam inovasi (Wiratno & Prasetyo, 2021; Setiawan, 2022). Penerapan inovasi terbuka dalam pendekatan Pentahelix diharapkan bisa memanfaatkan jaringan eksternal untuk mempercepat adaptasi teknologi dan merespons kebutuhan pasar yang dinamis. Dengan memperkuat kolaborasi lintas sektor, PT. Pindad dapat menjamin keberlanjutan dan relevansi produk yang dihasilkan dalam konteks pertahanan.

Dari uraian tersebut diatas, dapat dilihat bahwa PT. Pindad menunjukkan bahwa model kerjasama pentahelix dalam litbang alutsista TNI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertahanan. Meskipun terdapat tantangan yang perlu diatasi, pendekatan kolaboratif ini memberikan jalan bagi pengembangan alutsista yang lebih baik, responsif, dan berkelanjutan. Keberhasilan dalam mengatasi tantangan tersebut akan sangat bergantung pada upaya semua pemangku kepentingan untuk bekerja secara sinergis. Kerjasama pentahelix dalam litbang alutsista di PT. Pindad menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertahanan. Melalui kolaborasi yang sinergis antara pemangku kepentingan, PT. Pindad tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan TNI tetapi juga aktif berkontribusi pada inovasi teknologi yang berkelanjutan. Namun, tantangan dalam koordinasi, alokasi sumber daya, dan inovasi teknologi memerlukan perhatian serius untuk menciptakan ekosistem litbang yang efektif dan efisien. Penekanan pada pengelolaan pengetahuan dan inovasi terbuka akan menjadi kunci keberhasilan PT. Pindad dalam menghadapi tantangan di masa depan. Integrasi dari ketiga penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tantangan dalam kerjasama Pentahelix dapat diatasi dengan pendekatan yang sistematis dan kolaboratif. Koordinasi yang efektif antar pemangku kepentingan, manajemen sumber daya yang tepat, serta peningkatan inovasi teknologi merupakan langkah-langkah strategis

yang perlu diambil oleh PT. Pindad. Melalui kerjasama yang sinergis antara pemerintah, industri, akademisi, dan masyarakat, Pentahelix dapat menjadi model yang kuat untuk mengembangkan teknologi pertahanan nasional Indonesia. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi praktik terbaik dan kebijakan yang mendukung kelancaran kolaborasi ini.

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Pelaksanaan kerjasama Pentahelix PT. Pindad dengan berbagai pihak, termasuk lembaga penelitian dan universitas, membuktikan efektivitas konsep Inovasi Terbuka. Kolaborasi ini tidak hanya memanfaatkan inovasi internal, tetapi juga memperkuat potensi inovasi eksternal, meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi alutsista, yang berdampak pada kekuatan pertahanan nasional. Kerja sama multidimensional antara pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, dan media menjadi fondasi penting dalam pengembangan alutsista TNI, dengan dukungan kebijakan pemerintah yang vital untuk keberlanjutan produksi dan teknologi. Penelitian juga menunjukkan model Pentahelix mendorong inovasi dalam sektor pertahanan, meski ada tantangan komunikasi dan perbedaan tujuan antara pemangku kepentingan. Secara keseluruhan, penerapan Pentahelix menciptakan ekosistem inovasi yang adaptif, mendukung daya tangkal negara, dan

menunjukkan potensi kolaborasi yang saling menguntungkan.

Penerapan konsep Triple Helix dalam konteks PT. Pindad menekankan pentingnya kolaborasi pemerintah, industri, dan akademisi untuk memenuhi kebutuhan TNI. Partisipasi masyarakat dan media dalam memberikan umpan balik dan menyebarkan informasi juga berperan penting, menciptakan dukungan sosial untuk aktivitas litbang. Model Pentahelix memperluas konsep Triple Helix dengan melibatkan masyarakat dan media, yang menghasilkan terobosan teknologi untuk efisiensi alutsista. Namun, tantangan seperti perbedaan tujuan dan komunikasi yang perlu diatasi tetap ada. Sinergi antar pihak menciptakan ekosistem litbang berkelanjutan yang responsif dan relevan bagi pertahanan negara.

Model kerjasama Pentahelix di PT. Pindad menawarkan peluang besar untuk inovasi dan pengembangan teknologi, tetapi menghadapi tantangan dalam koordinasi pemangku kepentingan, alokasi sumber daya, dan inovasi teknologi. Koordinasi yang efektif diperlukan untuk menyelaraskan tujuan. Alokasi sumber daya sangat penting untuk mendukung inisiatif litbang, dengan dukungan pemerintah dalam insentif dan pelatihan. Adaptasi terhadap perkembangan teknologi juga menjadi tantangan, dan kerjasama dengan universitas diharapkan menciptakan sinergi inovasi. Pendekatan inovasi terbuka dapat

mempercepat adaptasi dan respons terhadap kebutuhan pasar.

Rekomendasi/Saran

Untuk mengatasi tantangan dalam kerjasama Pentahelix, maka disarankan PT. Pindad harus fokus pada peningkatan komunikasi dan koordinasi antar pemangku kepentingan, pengoptimalan alokasi sumber daya, serta pemanfaatan inovasi yang responsif terhadap perkembangan teknologi sehingga mampu menjamin keberlanjutan dan relevansi produk teknologi alutsista yang dibutuhkan oleh TNI.

DAFTAR PUSTAKA

Buku-buku:

- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Fetterman, D. M. (2010). *Ethnography: Step-by-Step*. SAGE Publications.
- Handoko, T., & Sari, D. (2019). "Collaboration strategies in the defense industry: A Pentahelix approach." *Indonesian Journal of Strategic Research*, 4(1), 23-32.
- Kvale, S. (2007). *Doing Interviews*. SAGE Publications.
- Ritchie, J., Lewis, J., Nicholls, C. M., & Ormston, R. (2013). *Qualitative Research Practice: A Guide for Social Science Students and Researchers*. SAGE Publications.
- Setiawan, H. (2022). "Enhancing defense research partnerships through Pentahelix collaboration: Challenges and opportunities." *International Journal of Defense and Security*, 12(1), 99-110.
- Sukra, M., & Rahman, A. (2020). "Pentahelix model in the development of national defense technology in Indonesia." *Journal of Defense Studies and Resource Management*, 8(2), 75-88.
- Yulianto, E., & Kurniawan, A. (2018). "The role of research and development in enhancing military capability:

A case study of TNI." Defence Studies, 18(3), 312-329.

Wiratno, S., & Prasetyo, S. (2021). *"The Pentahelix model as an innovation driver in defense research and development in Indonesia." Indonesian Journal of Defense Technology, 2(1), 45-56.*