



IMPLEMENTASI MODEL TRIPLE HELIX DALAM UPAYA MENINGKATKAN DAYA SAING EKONOMI BERBASIS INOVASI

Natasya Bethari¹, Syakira Azila Damasa², Afrijal³

¹²³Program Studi Ilmu Sosial dan Ilmu Politik

Universitas Syiah Kuala, Indonesia

¹Natasyabeutari@gmail.com, ²syakiraaziladamasa@gmail.com, ³afrijal@usk.ac.id

Abstract

The Triple Helix model has become a strategic framework for enhancing innovation-based economic competitiveness through synergy between universities, industry, and government. The purpose of this study is to analyze the implementation of the Triple Helix model in Indonesia and its impact on enhancing innovation-based economic competitiveness. This study uses a descriptive qualitative method with a literature review approach. Through this approach, researchers can gain deeper insights into the dynamics of collaboration between the three main actors by analyzing data, facts, and findings from various sources, including scientific journals, policy documents, and previous research results. The implementation of the Triple Helix model in Indonesia has shown positive impacts on local economic development, startup incubation, and innovation in strategic industrial sectors. Cases such as the Kampung Coklat Village in Blitar, the business incubation program at PUSPITEK-BRIN, and the Red and White Catalyst innovation program demonstrate that cross-sector collaboration can expand the impact of regional innovation to the international market. However, challenges remain, such as the dependency syndrome on MSMEs, weak coordination, differing perspectives among actors, and disparities in innovation capacity across regions. The government has undertaken various efforts, such as strengthening intermediary institutions and formulating regulations for the innovation ecosystem. It is crucial for all stakeholders to actively and sustainably support these policies for continuous improvement.

Keywords: *Triple Helix; Innovation, Economic Competitiveness; Collaboration; University-Industry-Government*



Abstrak

Model *Triple Helix* telah menjadi kerangka strategis dalam upaya meningkatkan daya saing ekonomi berbasis inovasi melalui sinergi antara universitas, industri, dan pemerintah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis implementasi model *Triple Helix* di Indonesia serta dampaknya terhadap peningkatan daya saing ekonomi berbasis inovasi. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang dinamika kolaborasi antara ketiga aktor utama dengan menganalisis data, fakta, dan temuan dari berbagai sumber, baik jurnal ilmiah, dokumen kebijakan, maupun hasil penelitian terdahulu. Implementasi model *Triple Helix* di Indonesia menunjukkan dampak positif terhadap pengembangan ekonomi lokal, inkubasi bisnis rintisan (startup), serta inovasi sektor industri strategis. Kasus-kasus seperti Desa Kampung Coklat di Blitar, program inkubasi bisnis di PUSPITEK-BRIN, serta inovasi Katalis Merah Putih membuktikan bahwa kolaborasi lintas sektor dapat memperluas dampak inovasi daerah hingga ke pasar internasional. Namun demikian, tantangan masih ditemukan seperti sindrom ketergantungan pada UMKM, lemahnya koordinasi, perbedaan cara pandang antar aktor, serta ketimpangan kapasitas inovasi antar daerah. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya seperti penguatan lembaga intermediasi dan perumusan regulasi ekosistem inovasi, dan sangat penting bagi seluruh pemangku kepentingan untuk mendukung kebijakan ini secara aktif dan berkelanjutan untuk perbaikan yang berkesinambungan.

Kata Kunci: Triple Helix: Inovasi: Daya Saing Ekonomi: Kolaborasi Universitas-Industri-Pemerintah

Pendahuluan

Dalam era globalisasi dan persaingan ekonomi yang semakin ketat, daya saing suatu negara sangat ditentukan oleh kemampuannya dalam menghasilkan inovasi berbasis pengetahuan dan teknologi. Indonesia sebagai negara berkembang masih menghadapi berbagai tantangan dalam meningkatkan daya saing ekonominya, terutama karena lemahnya sinergi antara dunia akademisi, sektor bisnis, dan pemerintah. Ketiga aktor ini seringkali berjalan sendiri-sendiri tanpa adanya kolaborasi yang terstruktur dan berkelanjutan. Padahal, inovasi tidak dapat tumbuh secara optimal tanpa adanya kerja sama yang erat antara pusat-pusat penelitian, industri yang memanfaatkan hasil riset, serta kebijakan pemerintah yang mendukung terciptanya ekosistem inovasi.

Model *Triple Helix* yang dikemukakan oleh Etzkowitz dan Leydesdorff menawarkan pendekatan integratif dengan menempatkan universitas, industri, dan pemerintah sebagai mitra sejajar dalam mendorong inovasi dan pertumbuhan ekonomi. Dalam model ini, universitas tidak hanya berperan sebagai lembaga pendidikan, tetapi juga sebagai motor penggerak inovasi melalui penelitian dan pengembangan. Industri berperan sebagai pengguna dan komersialisasi hasil riset, sementara pemerintah menciptakan regulasi dan kebijakan yang kondusif bagi kolaborasi serta pendanaan inovasi. Seperti yang dijelaskan oleh Etzkowitz dan Leydesdorff (2000), komunikasi dan negosiasi antara ketiga mitra kelembagaan ini menghasilkan sebuah *overlay* yang secara dinamis mengatur ulang tatanan yang mendasarinya dalam sistem inovasi.

Menurut penelitian terbaru, model *Triple Helix* tetap relevan untuk menjelaskan dinamika inovasi dalam ekonomi berbasis pengetahuan, di mana diperlukan adanya definisi ulang terhadap batasan publik-swasta karena pengetahuan akademis bersifat sebagai barang publik (*public good*), sementara kewirausahaan membutuhkan kondisi untuk appropriasi privat. Pemerintah memiliki peran yang penting namun tidak dominan, sementara peran universitas menjadi semakin meningkat dalam konfigurasi *Triple Helix* ini.

Di Indonesia, pentingnya model *Triple Helix* juga telah mendapat perhatian dari para pengambil kebijakan. Menteri Riset dan Teknologi/Kepala BRIN periode 2019-

2021, Bambang Brodjonegoro, menegaskan bahwa ekosistem inovasi yang lengkap hanya bisa terbentuk jika sudah ada kemitraan tiga pihak yang kuat antara dunia penelitian (akademisi), dunia swasta (usaha), dan pemerintah. Beliau menyoroti bahwa saat ini ekosistem belum berjalan baik karena masing-masing pihak masih berjalan sendiri-sendiri, sehingga *Triple Helix* perlu terus menjadi fokus untuk memperkuat ekosistem inovasi nasional. Kementerian PUPR juga telah menerapkan konsep *triplehelix* sebagai strategi untuk meningkatkan daya saing bidang konstruksi di era pasar global, dengan perguruan tinggi berperan sebagai laboratorium riset dan inkubator produk inovatif.

Penelitian lebih lanjut mengindikasikan bahwa kolaborasi *Triple Helix* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan inovasi dan daya saing, terutama pada sektor usaha kecil dan menengah. Sinergi antara pemerintah dan akademisi terbukti mampu meningkatkan inovasi, yang selanjutnya berperan sebagai mediator dalam meningkatkan daya saing. Namun demikian, beberapa studi juga mencatat bahwa diperlukan optimalisasi peran dari *helix* lainnya, termasuk masyarakat, untuk memperkuat ekosistem inovasi secara menyeluruh.

Meskipun telah banyak penelitian yang membahas pentingnya kolaborasi dalam inovasi, masih diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai bagaimana implementasi model *Triple Helix* secara konkret dapat meningkatkan daya saing ekonomi di Indonesia. Tidak cukup hanya memahami konsepnya, tetapi juga bagaimana peran masing-masing aktor dijalankan secara sinergis, serta faktor-faktor apa saja yang menjadi penghambat dan pendorong keberhasilannya.

Dari penjelasan di atas, penelitian ini berfokus pada implementasi model *Triple Helix* dalam upaya meningkatkan daya saing ekonomi berbasis inovasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peran dan pola kolaborasi antara universitas, industri, dan pemerintah dalam menciptakan inovasi yang berdampak pada peningkatan daya saing ekonomi. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengambilan kebijakan dalam memperkuat ekosistem inovasi nasional yang berkelanjutan dan berbasis kolaborasi nyata.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur. Metode penelitian ini dipilih karena sesuai untuk memahami implementasi model *Triple Helix* secara mendalam dari berbagai sudut pandang, baik dari aspek kebijakan pemerintah, dinamika industri, maupun peran akademisi dalam mendorong inovasi. Melalui pendekatan deskriptif kualitatif, peneliti dapat mengetahui lebih jauh tentang pola kolaborasi antara universitas, industri, dan pemerintah melalui data, fakta, dan temuan dari berbagai sumber (Firmansyah, Masrun, & Yudha, 2021).

Pembahasan

Implementasi Model Triple Helix di Indonesia

Model Triple Helix yang memadukan peran universitas, industri, dan pemerintah telah menjadi kerangka strategis dalam upaya meningkatkan daya saing ekonomi berbasis inovasi di Indonesia. Implementasi model ini menunjukkan bahwa kolaborasi ketiga aktor utama sangat menentukan keberhasilan ekosistem inovasi nasional. Berdasarkan berbagai studi kasus dan temuan lapangan, model Triple Helix telah diterapkan dalam berbagai sektor, mulai dari pengembangan desa wisata, inkubasi bisnis berbasis teknologi, hingga inovasi industri strategis seperti katalis merah putih dan kendaraan Listrik.

Etzkowitz dan Leydesdorff (2000) menjelaskan bahwa model Triple Helix menekankan pentingnya interaksi dinamis antara universitas, industri, dan pemerintah, di mana masing-masing aktor tidak hanya menjalankan fungsi tradisionalnya tetapi juga mengambil peran mitra lainnya. Dalam konteks Indonesia, transformasi ini terlihat dari semakin aktifnya perguruan tinggi dalam kegiatan komersialisasi riset, industri yang terlibat dalam penelitian terapan, serta pemerintah yang berperan sebagai fasilitator dan regulator inovasi.

Peran Pemerintah dalam Ekosistem Inovasi

Pemerintah memiliki peran sentral sebagai regulator, fasilitator, dan katalisator dalam implementasi model Triple Helix. Berdasarkan Consultation Workshop on Triple Helix yang diselenggarakan oleh Universitas Indonesia bersama Asian Development Bank (ADB) pada tahun 2025, ditegaskan bahwa pemerintah berperan dalam menciptakan kebijakan yang mendukung hilirisasi hasil riset, pengembangan talenta, dan transfer teknologi yang relevan dengan kebutuhan industri dan Masyarakat. Dalam konteks pengembangan desa wisata, seperti yang terjadi di Desa Kampung Coklat, Blitar, pemerintah daerah berperan dalam penyediaan infrastruktur dasar, pemberian izin usaha serta sertifikasi CHSE (Cleanliness, Health, Safety, Environment Sustainability), serta dukungan kebijakan melalui program One Village One Product (OVOP). Keberhasilan ini menunjukkan bahwa dukungan kebijakan yang terintegrasi dapat mendorong pertumbuhan ekonomi lokal yang berkelanjutan.

Kementerian Riset dan Teknologi telah merumuskan regulasi ekosistem inovasi yang bertujuan memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi, industri, dan pemerintah. Regulasi ini menjadi payung hukum bagi terciptanya Science Techno Park dan inkubator bisnis di berbagai daerah. Namun demikian, tantangan masih muncul ketika elemen kelembagaan yang diperlukan untuk keberhasilan operasi model Triple Helix tidak lengkap, sehingga interaksi antar elemen menjadi tidak efektif.

Peran Akademisi sebagai Motor Inovasi

Universitas dalam model Triple Helix mengalami transformasi dari lembaga pendidikan tradisional menjadi "universitas wirausaha" (*entrepreneurial university*). Etzkowitz (2003) menyebutkan bahwa telah terjadi tiga revolusi akademik: pengajaran sebagai misi utama, penelitian sebagai misi tambahan, dan pengembangan ekonomi sebagai misi ketiga universitas. Di Indonesia, peran ini tercermin dari keterlibatan aktif perguruan tinggi dalam program inkubasi bisnis dan pendampingan UMKM.

Penelitian oleh Khourouh, Ratnaningsih, & Rahayudi (2021) menunjukkan bahwa sinergi antara pemerintah dan akademisi terbukti mampu meningkatkan inovasi dan daya saing, terutama pada sektor usaha kecil dan menengah. Di Desa Kampung Coklat, universitas seperti Universitas Negeri Malang dan Universitas Negeri Blitar berperan

sebagai mitra riset dan pendamping UMKM melalui pelatihan manajemen bisnis, pemasaran digital, dan diversifikasi produk berbasis coklat. Bagian Pembahasan menyajikan hasil penelitian yang dibagi kedalam beberapa bagian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan adanya tabel, grafik, dan atau bagan. Dalam konteks inovasi teknologi tinggi, kasus Katalis Merah Putih yang dikembangkan melalui kolaborasi Universitas, Industri, dan Pemerintah (U-I-G) menunjukkan bahwa pendekatan mikrofondasi Triple Helix mampu menangkap dinamika kemunculan *boundary space* yang dapat terbentang dan menjadi stabil. Keberhasilan para inisiator dalam membentang *boundary space* bergantung pada terbukanya peluang-peluang untuk penelitian dan pengembangan, yang menunjukkan peranan keaktoran yang krusial dalam kasus inovasi ini.

Peran Industri dalam Komersialisasi Inovasi

Sektor industri dalam model Triple Helix tidak hanya berperan sebagai pengguna akhir dari hasil riset, tetapi juga sebagai mitra aktif dalam proses penelitian dan pengembangan. Industri berkontribusi dalam mengidentifikasi kebutuhan pasar, menyediakan pendanaan untuk penelitian terapan, serta mengkomersialkan inovasi menjadi produk dan layanan yang dapat bersaing di pasar global.

Berdasarkan studi pada program inkubasi bisnis di PUSPIPTEK-BRIN Tangerang Selatan, model kolaborasi Triple Helix yang melibatkan aktor pemerintah, perguruan tinggi, dan industri terbukti membantu perusahaan pemula (startup) mengembangkan usahanya menjadi perusahaan yang memiliki daya saing tinggi berbasis teknologi. Dukungan berupa pengembangan produk, bimbingan, pelatihan, promosi berbasis teknologi, pendanaan, dan komersialisasi produk menjadi kunci keberhasilan program ini.

Dalam konteks global, Vietnam telah mengadopsi model serupa melalui konferensi "Enhancing the Competitiveness of Vietnamese Enterprises in the New Era" yang diselenggarakan oleh VNU-HCM. Konferensi tersebut menyampaikan pesan bersama bahwa inovasi hanya dapat menciptakan terobosan melalui kolaborasi substantif antara pemerintah, akademisi, dan bisnis. Pemerintah memungkinkan dan

membuka jalur kebijakan, universitas menghasilkan pengetahuan terapan, dan perusahaan mengimplementasikan serta mengkomersialkan solusi

Dampak Kolaborasi Triple Helix terhadap Daya Saing Ekonomi

Implementasi model Triple Helix telah menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan daya saing ekonomi, baik di tingkat lokal maupun nasional. Penelitian oleh Rambe (2025) menunjukkan bahwa inovasi lokal di Indonesia dapat memberikan kontribusi global apabila didukung oleh kolaborasi multipihak yang terarah dan berkelanjutan. Beberapa studi kasus seperti Batik Pekalongan Go Global, Kopi Gayo, dan Teknologi Pertanian Lokal membuktikan bahwa kolaborasi lintas sektor dapat memperluas dampak inovasi daerah hingga ke pasar internasional.

Di Desa Kampung Coklat, penerapan model Triple Helix telah menghasilkan peningkatan pendapatan desa sebesar 47% melalui diversifikasi usaha, keterlibatan lebih dari 200 tenaga kerja lokal, kenaikan jumlah kunjungan wisatawan 2,5 kali lipat dalam tiga tahun terakhir, serta adopsi teknologi digital marketing yang meningkatkan eksposur hingga pasar nasional. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa model inkubasi berbasis Triple Helix efektif memperkuat ekosistem kewirausahaan desa.

Studi lintas negara di Indonesia, Malaysia, dan Singapura yang melibatkan 762 pendiri startup mengungkapkan bahwa inisiatif pemerintah, dukungan universitas, dan keterlibatan industri secara signifikan mempengaruhi kesuksesan startup dan ekspansi ekonomi melalui perantara kapasitas inovasi dan peningkatan keterampilan kewirausahaan. Temuan ini menyoroti pentingnya pendekatan kolaboratif dan sinergis dalam mendorong inovasi dan kewirausahaan.

Tantangan Implementasi Model Triple Helix di Indonesia

Meskipun model Triple Helix menawarkan kerangka yang ideal untuk inovasi, implementasinya di Indonesia tidak terlepas dari berbagai tantangan. Studi oleh Indaryani dkk. (2017) mengidentifikasi adanya "sindrom ketergantungan" pada pelaku UMKM, di mana pendekatan yang kurang tepat menjadikan mitra sebagai objek

program, bukan sebagai subjek yang berdaya. Sinergi dan koordinasi yang lemah turut memperparah kondisi karena tidak dilakukan dalam perspektif yang sama di antara para pendamping.

Selain itu, perbedaan cara pandang dan gaya kerja antara akademisi, birokrat, dan praktisi bisnis seringkali menjadi penghambat kolaborasi yang efektif. Kegiatan yang dirancang bersama justru dapat berdampak negatif terhadap mitra jika tidak dikelola dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan model Triple Helix tidak hanya ditentukan oleh struktur kolaborasi, tetapi juga oleh kualitas hubungan dan komunikasi antar aktor (Annisa dkk.,2023).

Tantangan lain terletak pada ketimpangan kapasitas inovasi antar daerah. Sementara daerah seperti Blitar dan Tangerang Selatan telah berhasil mengimplementasikan model ini, masih banyak daerah lain yang menghadapi keterbatasan sumber daya manusia, kebijakan yang belum mendukung, minimnya riset terapan, dan akses pasar global yang terbatas.

Strategi Penguatan Implementasi Triple Helix

Berdasarkan hasil kajian, strategi penguatan inovasi lokal perlu diarahkan pada tiga aspek utama: (1) peningkatan kapasitas sumber daya manusia dan adopsi teknologi; (2) penguatan jejaring kolaborasi lintas sektor serta kemitraan internasional; dan (3) pengembangan kebijakan dan ekosistem inovasi yang berkelanjutan.

Pemerintah perlu terus memperkuat lembaga-lembaga intermediasi seperti Science Techno Park dan inkubator bisnis yang menjadi wadah kolaborasi triple helix. Workshop yang diselenggarakan oleh Universitas Indonesia bersama ADB dan Peking University merekomendasikan penguatan ekosistem inovasi nasional melalui fokus pada sektor teknologi tinggi seperti kendaraan listrik dan teknologi medis, yang dinilai krusial bagi transformasi ekonomi Indonesia. (Iqbal dkk., 2023)

Selain itu, model Triple Helix perlu diperluas menjadi model Quadruple Helix (dengan menambahkan masyarakat sipil) dan Penta Helix (dengan tambahan media)

untuk menjawab tantangan kompleks dalam pembangunan berkelanjutan. Kolaborasi multipihak yang terstruktur dengan baik akan mempercepat transformasi inovasi lokal menjadi kontribusi global yang berdampak pada pencapaian SDGs, khususnya dalam bidang ekonomi inklusif, keberlanjutan lingkungan, dan pembangunan social (Firdausi, 2022).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai implementasi model *Triple Helix* dalam upaya meningkatkan daya saing ekonomi berbasis inovasi, dapat disimpulkan bahwa kolaborasi antara universitas, industri, dan pemerintah memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan ekosistem inovasi yang berkelanjutan di Indonesia, yang dibuktikan melalui keberhasilan berbagai studi kasus seperti pengembangan Desa Kampung Coklat di Blitar yang berhasil meningkatkan pendapatan desa sebesar 47% dan menyerap lebih dari 200 tenaga kerja lokal, program inkubasi bisnis di PUSPITEK-BRIN yang membantu startup berkembang menjadi perusahaan berdaya saing tinggi, serta inovasi Katalis Merah Putih yang menunjukkan dinamika kolaborasi lintas sektor.

Meskipun demikian, implementasi model ini masih menghadapi berbagai tantangan seperti sindrom ketergantungan pada UMKM, lemahnya koordinasi antar aktor, perbedaan cara pandang antara akademisi, birokrat, dan praktisi bisnis, serta ketimpangan kapasitas inovasi antar daerah (Indaryani dkk., 2017). Pemerintah telah melakukan berbagai upaya melalui penguatan lembaga intermediasi seperti *Science Techno Park*, perumusan regulasi ekosistem inovasi, serta fokus pada sektor teknologi tinggi, namun keberhasilan jangka panjang sangat bergantung pada keterlibatan aktif seluruh pemangku kepentingan, termasuk masyarakat dan media, sehingga model *Triple Helix* perlu diperluas menjadi model *Quadruple Helix* atau *Penta Helix* untuk menjawab tantangan pembangunan berkelanjutan serta mempercepat transformasi inovasi lokal menjadi kontribusi global yang berdampak pada ekonomi inklusif dan pembangunan sosial.

Daftar Pustaka

- Anisa, N., Putra, D. W., & Wardhana, A. (2023). *Peran Indonesia Science and Technology Park dalam mendorong inovasi: Studi penerapan kolaborasi Triple Helix pada program inkubasi bisnis PUSPIPTEK Tangerang Selatan*. *Jurnal Kebijakan dan Administrasi Publik*, 7(2), 112–128.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: The Triple Helix of university–industry–government relations. *Social Science Information*, 42(3), 293–337. <https://doi.org/10.1177/05390184030423002>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix: University–industry–government relations – A laboratory for knowledge-based economic development. *EASST Review*, 14(1), 14–19.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Firdausi, I. (2022). Mikrofondasi Triple Helix: Kemunculan *boundary space* pada inovasi Katalis Merah Putih Indonesia. *Jurnal Kebijakan Sains dan Teknologi*, 1(1), 45–62.
- Firmansyah, M., Masrun, M., & Yudha S, I. D. K. (2021). Esensi perbedaan metode kualitatif dan kuantitatif. *Elastisitas: Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 3(2), 156–159. <https://elastisitas.unram.ac.id/index.php/elastisitas/article/view/46>
- Indaryani, M., Wahyudin, N., & Sucihatiningsih, D. W. P. (2017). Model pemberdayaan UMKM berbasis kolaborasi *Triple Helix*: Tantangan ketergantungan dan strategi penguatan. *Jurnal Dinamika Ekonomi dan Bisnis*, 14(1), 79–94. <https://doi.org/10.34001/jdeb.v14i1>
- Iqbal, M. A., Rosli, M. M., & Ghazali, M. F. (2023). The role of Triple Helix collaboration on startup success and economic expansion: Evidence from Indonesia, Malaysia, and Singapore. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00314-6>
- Jatraningrum, R. W., Mulyanto, E., & Kunaifi, A. (2022). Triple Helix collaboration in Indonesia's Covid-19 vaccine development: Understanding the barriers and enablers. *STI Policy and Management Journal*, 7(2), 75–90. <https://doi.org/10.14203/STIPM.2022.306>
- Khourouh, U., Ratnaningsih, C. S., & Rahayudi, B. (2021). Inovasi dan daya saing UMKM di era *new normal*: Dari Triple Helix Model ke Quadruple Helix Model. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 9(2), 152–162. <https://doi.org/10.26905/jmdk.v9i2.6718>
- Rambe, M. K. (2025). Strategi inovasi lokal berbasis kolaborasi multipihak untuk kontribusi global. *Sinergitek: Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Sains*, 1(1), 1–18. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/sinergitek/article/view/9004>
- Razak, A. A., & White, G. R. T. (2015). The Triple Helix model for innovation: A holistic exploration of barriers and enablers. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, 7(3), 278–291. <https://doi.org/10.1504/IJBPSM.2015.071600>

Yegorov, I., & Ranga, M. (2014). Innovation, politics and tanks: The emergence of a Triple Helix system in Ukraine and the influence of EU cooperation on its development. *International Journal of Transitions and Innovation Systems*, 3(3), 189–224. <https://doi.org/10.1504/IJTIS.2014.067209>