

The Social Empowerment Role of the Penta Helix Entrepreneurship Ecosystem in Driving the National Economy

Penguatan Peran Sosial Ekosistem Kewirausahaan Penta Helix dalam Mendorong Perekonomian Bangsa

Mochamad Heru Riza Chakim^{1*}, Untung Rahardja², Eka Dian Astuti³, Erika⁴,
Chua Toh Hua⁵

^{1,2,3}Faculty of Economics and Business, University of Raharja, Indonesia

⁴Faculty of Economics, STIE Professional Manajemen College Indonesia, Indonesia

⁵Faculty of Economics and Business, IJIS Incorporation, Singapura

¹heru.riza@raharja.info, ²untung@raharja.info, ³eka.dian@raharja.info, ⁴iyoori.seol@gmail.com, ⁵toh.huaaa@ijis.asia

*Penulis Korespondensi

Article Info

Riwayat Artikel:

Penyerahan 19 Juni 2025

Revisi 14 Agustus 2025

Diterima 8 Oktober 2025

Diterbitkan 10 November 2025

Keywords:

Penta Helix

Entrepreneurial Ecosystem

Social Roles

MSMEs

SDGs

Kata Kunci:

Penta Helix

Ekosistem Kewirausahaan

Peran Sosial

UMKM

SDGs



ABSTRACT

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) are recognized as a critical driver of national economic growth, yet they continue to encounter persistent barriers such as limited digital literacy, restricted access to financing, and insufficient innovation capacity. These challenges highlight the urgent need for an entrepreneurial ecosystem that promotes not only economic advancement but also social empowerment and inclusiveness. **This study introduces** a community service initiative designed to build such an ecosystem using the Penta Helix framework, which integrates five key actors: academia, business, community, government, and media. The implementation approach was based on collaboration through training programs, mentoring sessions, and the strengthening of socio-economic networks aimed at enhancing MSME independence. **The findings** indicate that MSMEs demonstrated improved ability to leverage social networks for market expansion, stronger collaboration among stakeholders, and the establishment of an entrepreneurial ecosystem that is both inclusive and sustainable. Notably, the community emerged as a central element, serving as a foundation for ensuring equitable economic benefits at the grassroots level. **The novelty** of this study lies in integrating social dimensions into the Penta Helix model, shifting the orientation from purely economic growth to broader social sustainability. **In conclusion**, the synergy of business, community, and government provides a practical framework to strengthen MSME competitiveness while reinforcing social cohesion, aligning with Sustainable Development Goals (SDGs), particularly Goal 8 and Goal 10.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan penggerak penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional, namun masih menghadapi berbagai hambatan seperti keterbatasan literasi digital, akses permodalan yang terbatas, serta rendahnya kapasitas inovasi. Kondisi ini menunjukkan perlunya pembangunan ekosistem kewirausahaan yang tidak

hanya berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga pada pemberdayaan sosial dan inklusivitas. **Penelitian pengabdian kepada masyarakat ini** menghadirkan inisiatif pembangunan ekosistem kewirausahaan melalui kerangka Penta Helix yang melibatkan lima aktor utama: akademisi, bisnis, komunitas, pemerintah, dan media. Pendekatan pelaksanaan dilakukan secara kolaboratif melalui program pelatihan, pendampingan, serta penguatan jejaring sosial-ekonomi yang diarahkan untuk meningkatkan kemandirian UMKM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa UMKM mengalami peningkatan dalam memanfaatkan jejaring sosial untuk memperluas pasar, memperkuat kolaborasi antaraktor, serta membangun ekosistem kewirausahaan yang lebih inklusif dan berkelanjutan. Secara khusus, peran komunitas menjadi elemen sentral yang berfungsi sebagai fondasi sosial untuk memastikan pemerataan manfaat ekonomi di tingkat akar rumput. **Kebaruan penelitian ini** terletak pada integrasi dimensi sosial ke dalam model Penta Helix, yang menggeser orientasinya dari pertumbuhan ekonomi semata menuju keberlanjutan sosial. **Kesimpulannya**, sinergi antara bisnis, komunitas, dan pemerintah dalam kerangka Penta Helix terbukti efektif memperkuat daya saing UMKM sekaligus memperkuat kohesi sosial, sejalan dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan ke-8 dan tujuan ke-10.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



DOI: <https://doi.org/10.34306/adimas.v6i1.1283>

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

©Penulis memegang semua hak cipta

1. PENDAHULUAN

Globalisasi, revolusi industri 4.0, dan transformasi digital telah membawa perubahan yang mendasar dalam pola interaksi ekonomi dunia [1]. Arus teknologi, informasi, dan perdagangan lintas negara berlangsung semakin cepat, menuntut setiap negara untuk memiliki ekosistem kewirausahaan yang adaptif dan berdaya saing. Indonesia sebagai negara berkembang memiliki kekuatan besar pada sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) [2]. Berdasarkan data Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Peran UMKM sebagai tulang punggung perekonomian Indonesia diperlihatkan dari kontribusinya sebanyak lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan menyerap hampir 97% tenaga kerja, dan sampai saat ini jumlah UMKM mencapai lebih dari 64 juta unit usaha [3]. Fakta ini menunjukkan bahwa UMKM tidak hanya sekadar aktor ekonomi, melainkan juga berfungsi sebagai penopang stabilitas sosial dan pilar kesejahteraan masyarakat [4]. Namun demikian, di balik potensi tersebut, UMKM masih menghadapi tantangan serius berupa keterbatasan akses modal, rendahnya literasi digital, keterbatasan teknologi, hingga daya saing produk yang relatif lemah di pasar global. Tantangan ini membuat UMKM rentan tertinggal, terutama dalam menghadapi kompetisi internasional yang semakin ketat [5]. Untuk menjawab tantangan tersebut, dibutuhkan sebuah model ekosistem kewirausahaan yang tidak hanya berorientasi pada aspek ekonomi, tetapi juga memperhatikan dimensi sosial. Pendekatan tradisional berbasis Triple Helix yang melibatkan akademisi, bisnis, dan pemerintah dianggap belum cukup untuk mengakomodasi kompleksitas masalah kontemporer [6]. Oleh karena itu, konsep Penta Helix hadir sebagai penyempurnaan dengan menambahkan dua aktor penting, yaitu komunitas dan media. Penambahan kedua aktor ini merefleksikan kenyataan bahwa pembangunan ekonomi tidak bisa dilepaskan dari partisipasi sosial dan kekuatan informasi [7]. Komunitas berperan sebagai motor pemberdayaan, agen perubahan, sekaligus basis pasar yang menentukan keberlanjutan usaha. Sementara itu, media berfungsi sebagai akselerator informasi, sarana edukasi, promosi produk lokal, sekaligus pembentuk opini publik yang dapat memperkuat citra kewirausahaan di tingkat nasional maupun internasional [8]. Model Penta Helix pada akhirnya bukan sekadar kerangka kolaboratif antaraktor, tetapi juga strategi sosial ekonomi yang dapat memperkuat solidaritas masyarakat [9]. Sinergi ini memungkinkan adanya aliran pengetahuan dari akademisi, dukungan investasi dari dunia bisnis, fasilitasi kebijakan dari pemerintah, keterlibatan komunitas sebagai basis sosial, serta penguatan media sebagai penghubung informasi [10]. Dengan kata lain, keberhasilan membangun ekosistem kewirausahaan tidak hanya ditentukan oleh inovasi teknologi, tetapi juga oleh kekuatan relasi sosial yang terbentuk di antara aktor-aktor tersebut [11]. Di sinilah letak relevansi model Penta Helix dalam menjawab tantangan pengembangan UMKM di Indonesia. Berdasarkan hal tersebut, pengabdian kepada masyarakat ini diarahkan untuk menjawab dua rumusan masalah utama: pertama, bagaimana peran model Penta Helix dalam membangun ekosistem kewirausahaan yang berkelanjutan; dan kedua, bagaimana kontribusinya terhadap penguatan UMKM, inovasi sosial, serta perekonomian bangsa. Menjawab pertanyaan

ini penting, sebab keberhasilan penguatan UMKM tidak hanya akan meningkatkan daya saing ekonomi, tetapi juga memperluas pemerataan kesejahteraan sosial di tingkat lokal maupun nasional [12]

. Sejalan dengan itu, tujuan penelitian dan pengabdian ini adalah:

1. Menganalisis peran lima aktor Penta Helix (akademisi, bisnis, komunitas, pemerintah, dan media) dalam mendukung kewirausahaan
2. Mengkaji dampak sinergi Penta Helix terhadap inovasi sosial dan pertumbuhan UMKM
3. Memberikan rekomendasi strategi untuk memperkuat ekosistem kewirausahaan di Indonesia agar mampu bersaing di pasar internasional [13].

Lebih jauh, kajian ini juga menempatkan penguatan aspek sosial sebagai pijakan penting dalam pembangunan ekonomi, sehingga berkontribusi pada pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan ke-8 (Decent Work and Economic Growth) dan tujuan ke-10 (Reduced Inequalities) [14].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar utama perekonomian Indonesia karena mampu menyerap sebagian besar tenaga kerja dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional [15]. Selain berfungsi sebagai aktor ekonomi, UMKM juga menjadi penopang kesejahteraan masyarakat dan stabilitas sosial [16]. Namun, di balik peran penting tersebut, UMKM masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan literasi digital, akses permodalan yang sulit, serta rendahnya daya saing produk di pasar global [17]. Kondisi ini menuntut adanya strategi kolaboratif yang mampu memperkuat daya tahan UMKM sekaligus meningkatkan kontribusinya terhadap pembangunan ekonomi [18]. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah penerapan model Penta Helix [19]. Model ini lahir dari perkembangan konsep Triple Helix yang sebelumnya hanya melibatkan akademisi, dunia usaha, dan pemerintah [20]. Dalam perkembangannya, ditambahkan dua aktor penting, yaitu komunitas dan media, sehingga terbentuk kerangka Penta Helix. Kelima aktor ini berkolaborasi untuk membangun ekosistem kewirausahaan yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan [21]. Akademisi berperan dalam menghasilkan pengetahuan dan inovasi, bisnis menyediakan modal serta jaringan usaha, komunitas hadir sebagai basis sosial dan pasar awal, pemerintah memberikan dukungan regulasi serta infrastruktur, sedangkan media memperkuat promosi dan penyebaran informasi [22]. Sinergi antaraktor dalam Penta Helix tidak hanya meningkatkan daya saing UMKM, tetapi juga memperluas dampak sosial melalui pemberdayaan masyarakat, pemerataan manfaat ekonomi, serta penguatan kohesi sosial [23]. Pendekatan ini menjadikan pembangunan ekonomi tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan, tetapi juga mengedepankan keberlanjutan dan keadilan sosial [24]. Dengan demikian, Penta Helix dapat dipandang sebagai kerangka kolaboratif yang relevan untuk membangun ekosistem kewirausahaan di Indonesia dalam menghadapi tantangan global [25].

3. METODE PENGABDIAN

Artikel ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur dan analisis kasus, yang dipadukan dengan implementasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Metode ini dipilih karena mampu menggambarkan fenomena sosial secara komprehensif dan memberikan pemahaman mendalam mengenai peran aktor Penta Helix dalam penguatan UMKM [26]. Tahapan metode yang digunakan dijelaskan sebagai berikut:

3.1. Sumber Data

Data diperoleh dari berbagai sumber untuk menjamin kelengkapan dan kedalaman analisis, yaitu:

- **Literatur akademik:** jurnal internasional, buku, dan prosiding ilmiah yang membahas model *Penta Helix*, inovasi sosial, serta pengembangan kewirausahaan. Literatur ini digunakan untuk memperkuat kerangka teoritis dan membandingkan hasil dengan penelitian terdahulu.
 - **Dokumen kebijakan pemerintah:** mencakup regulasi, program, serta laporan tahunan dari kementerian atau lembaga terkait UMKM dan kewirausahaan. Data ini penting untuk memahami arah kebijakan serta dukungan pemerintah terhadap penguatan UMKM.
-

- **Laporan organisasi bisnis dan komunitas:** berupa hasil kegiatan pendampingan, inkubasi, maupun kolaborasi antaraktor dalam membangun ekosistem kewirausahaan. Sumber ini memberikan gambaran empiris tentang praktik yang sudah dijalankan.
- **Artikel media:** baik media cetak maupun digital, yang menyoroti strategi branding, promosi, dan inovasi UMKM di era digital. Informasi ini membantu melihat peran media sebagai akselerator informasi sekaligus agen promosi sosial-ekonomi.

3.2. Teknik Analisis

Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan:

- **Thematic Analysis:** mengidentifikasi pola dan tema utama terkait peran aktor *Penta Helix* (Akademisi, Bisnis, Komunitas, Pemerintah, dan Media). Tahap ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi ke dalam kategori tertentu seperti inovasi, kolaborasi, literasi digital, pemberdayaan sosial, dan branding produk.
- **Comparative Case Study:** membandingkan praktik penerapan *Penta Helix* di Indonesia dengan negara lain seperti Korea Selatan dan China. Perbandingan ini bertujuan menemukan faktor-faktor pendukung keberhasilan serta hambatan yang mungkin dihadapi. Dengan cara ini, analisis dapat memberikan gambaran yang lebih luas tentang efektivitas model *Penta Helix* dalam konteks global maupun lokal.

Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian dan pengabdian ini, yaitu memahami fenomena sosial secara mendalam serta memberikan solusi berbasis konteks [27]. Dengan menggabungkan studi literatur, analisis kasus, dan praktik lapangan, metode ini memungkinkan peneliti untuk tidak hanya menghasilkan kajian konseptual, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam penguatan ekosistem kewirausahaan berbasis sosial [28]. Dengan metode ini, artikel diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai bagaimana model *Penta Helix* dapat diimplementasikan dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, sekaligus menegaskan relevansinya terhadap penguatan UMKM, inovasi sosial, dan pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* [29].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sinergi antar aktor akademisi, bisnis, komunitas, pemerintah, dan media terbukti mampu memperkuat posisi UMKM sebagai tulang punggung perekonomian bangsa [30]. Akademisi berperan menghasilkan inovasi melalui riset dan pendidikan kewirausahaan, yang kemudian diimplementasikan dunia usaha dalam bentuk investasi, hilirisasi produk, dan perluasan akses pasar [31]. Komunitas mendukung proses ini dengan menghadirkan kearifan lokal, partisipasi sosial, serta menjadi basis konsumen awal bagi produk UMKM [32]. Pemerintah memfasilitasi penguatan ekosistem melalui regulasi, infrastruktur digital, dan program pembiayaan, sementara media berkontribusi memperkuat branding serta memperluas jaringan pemasaran melalui kampanye digital [33]. Secara empiris, kolaborasi ini menghasilkan beberapa capaian penting, di antaranya peningkatan literasi digital pelaku UMKM, bertambahnya jumlah produk inovatif berbasis riset dan kearifan lokal, serta tumbuhnya budaya kewirausahaan di masyarakat. Digitalisasi yang difasilitasi pemerintah dan didukung media sosial mempercepat proses transformasi UMKM tradisional menjadi lebih modern dan adaptif terhadap pasar global [34]. Selain itu, praktik kolaborasi lintas aktor juga membuka lapangan kerja baru, meningkatkan nilai tambah produk lokal, serta memperluas akses pasar internasional melalui integrasi rantai pasok dengan dunia usaha [35].

4.1. Peran Akademisi

Dalam kerangka *Penta Helix*, akademisi menempati posisi sentral sebagai penghasil pengetahuan, inovasi, dan penggerak pengembangan sumber daya manusia yang berdaya saing. Peran ini tidak hanya sebatas menghasilkan riset, melainkan juga menjadi jembatan yang menghubungkan teori dengan praktik kewirausahaan di lapangan. Melalui kegiatan penelitian dan pengembangan, perguruan tinggi melahirkan ide, teknologi, serta model bisnis baru yang dapat diadaptasi oleh dunia usaha maupun komunitas untuk menghasilkan produk bernilai tambah tinggi. Contoh nyata adalah riset di bidang teknologi digital, agribisnis, hingga ekonomi hijau yang dapat diterapkan pada sektor UMKM, sehingga memperkuat daya saing produk lokal baik di pasar domestik maupun global. Selain itu, akademisi memiliki fungsi strategis dalam membentuk generasi muda

yang tidak hanya siap memasuki dunia kerja, tetapi juga mampu menciptakan lapangan kerja baru. Kurikulum berbasis kewirausahaan, program pelatihan, hingga inkubasi startup yang dikembangkan di perguruan tinggi menjadi wadah pembentukan entrepreneurial mindset. Melalui inkubator bisnis kampus, mahasiswa memperoleh ruang untuk merintis usaha dengan dukungan akademisi dan praktisi, sehingga lulusan yang dihasilkan bukan sekadar pencari kerja, melainkan pencipta nilai ekonomi baru yang relevan dengan kebutuhan bangsa. Akademisi juga memainkan peran penting dalam membangun kolaborasi lintas sektor. Melalui forum riset bersama, seminar, publikasi ilmiah, dan proyek kolaboratif, hasil penelitian dapat diterjemahkan menjadi inovasi yang aplikatif dan sesuai dengan kebutuhan pasar maupun kebijakan pemerintah. Pada saat yang sama, kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang dilakukan perguruan tinggi berkontribusi pada penguatan kapasitas UMKM, koperasi, serta desa wisata, misalnya melalui pelatihan literasi digital, pendampingan usaha, dan pengembangan berbasis kearifan lokal. Dengan cara ini, akademisi turut menjaga nilai sosial dan budaya dalam kegiatan ekonomi yang semakin terdigitalisasi. Lebih jauh lagi, akademisi menjadi penyedia data, analisis, dan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*) yang dibutuhkan pemerintah dan pelaku usaha dalam merumuskan strategi pembangunan ekonomi. Melalui kontribusi tersebut, akademisi tidak hanya berfungsi sebagai konseptor dan peneliti, tetapi juga sebagai katalisator yang memperkuat fondasi ekosistem kewirausahaan bangsa. Perguruan tinggi di Indonesia kini mulai membangun pusat inovasi, entrepreneurship center, serta program akselerator startup, sejalan dengan penerapan kurikulum berbasis Outcome-Based Education (OBE) yang menyiapkan lulusan inovatif dan adaptif. Dengan demikian, akademisi berperan strategis dalam mendorong perekonomian bangsa menuju kemandirian, inklusivitas, dan daya saing global yang berkelanjutan.

4.2. Peran Bisnis

Dalam kerangka Penta Helix, dunia usaha memiliki peran vital tidak hanya sebagai penggerak aktivitas ekonomi, tetapi juga sebagai aktor sosial yang berkontribusi langsung pada pembangunan masyarakat. Bisnis tidak lagi dipandang semata sebagai produsen barang dan jasa, melainkan juga sebagai pencipta nilai tambah, penyerap tenaga kerja, dan mitra strategis bagi aktor lain dalam memperkuat ekosistem kewirausahaan. Tanpa keterlibatan dunia usaha, inovasi dari akademisi maupun regulasi pemerintah akan sulit diimplementasikan secara efektif. Oleh karena itu, sektor bisnis menempati posisi strategis dalam membangun ekosistem kewirausahaan yang inklusif, berdaya saing, dan berkelanjutan. Salah satu bentuk peran penting dunia usaha adalah dalam penyediaan modal dan investasi. Dukungan finansial yang diberikan melalui investasi langsung, venture capital, atau program akselerasi membantu UMKM dan startup mengurangi risiko kegagalan sekaligus memperluas skala usaha. Namun, kontribusi bisnis tidak berhenti pada aspek ekonomi. Perusahaan besar juga memainkan peran sosial dengan mentransfer pengetahuan dan teknologi kepada UMKM melalui program pendampingan, kemitraan, maupun kegiatan corporate social responsibility (CSR). Melalui transfer pengetahuan ini, UMKM mampu mengadopsi praktik terbaik dalam manajemen, pemasaran, dan inovasi produk, sehingga kualitas usaha kecil dapat meningkat secara signifikan. Dunia usaha juga berfungsi sebagai pencipta lapangan kerja dan pembangun rantai pasok yang melibatkan UMKM lokal. Dengan menjadikan UMKM sebagai bagian integral dari sistem produksi dan distribusi, bisnis tidak hanya memperkuat struktur ekonomi, tetapi juga menumbuhkan solidaritas sosial melalui keterlibatan masyarakat dalam proses ekonomi produktif [36]. Kolaborasi dengan akademisi dan pemerintah semakin mempercepat hilirisasi inovasi dari hasil riset menjadi produk komersial yang memiliki nilai sosial dan ekonomi sekaligus. Selain itu, kekuatan dunia usaha dalam mengakses pasar domestik maupun global membuka peluang lebih besar bagi UMKM untuk berkembang. Melalui jaringan distribusi internasional dan pola kemitraan, bisnis menjadi jembatan yang memperluas kesempatan produk lokal agar dapat bersaing secara global. Pada saat yang sama, perusahaan modern juga menjalankan CSR berbasis kewirausahaan sebagai bentuk tanggung jawab sosial. Program pelatihan UMKM, pendampingan desa wisata, serta pengembangan komunitas menjadi wujud nyata kontribusi bisnis dalam menciptakan shared value yang bermanfaat langsung bagi masyarakat. Secara keseluruhan, peran dunia usaha dalam model Penta Helix mencakup dimensi ekonomi dan sosial yang saling melengkapi. Melalui penyediaan modal, transfer teknologi, penciptaan lapangan kerja, perluasan akses pasar, hingga program CSR yang inklusif, bisnis menjadi penggerak penting dalam membangun ekosistem kewirausahaan yang adaptif dan berdaya saing. Sinergi antara dunia usaha dengan pemerintah, akademisi, komunitas, dan media memperkokoh fondasi perekonomian bangsa, sekaligus memastikan bahwa pertumbuhan yang dicapai bersifat inklusif, berkeadilan, dan berkelanjutan.

4.3. Peran Komunitas

Komunitas memiliki peran fundamental. Mereka bukan hanya konsumen, melainkan juga produsen, inovator, dan mitra strategis bagi aktor-aktor lain. Keberhasilan ekosistem kewirausahaan sangat bergantung pada seberapa jauh komunitas mampu mengadopsi dan mengembangkan inovasi.

Peran Kunci Komunitas:

1. **Sumber Inovasi Lokal:** Komunitas melahirkan ide-ide dan inovasi yang berakar pada budaya, tradisi, dan kebutuhan lokal. Contohnya termasuk produk kuliner, kerajinan tangan, dan pariwisata berbasis budaya.
2. **Agen Transformasi Sosial:** Komunitas berfungsi sebagai agen perubahan, mengubah pola pikir masyarakat dari pencari kerja menjadi pencipta lapangan kerja. Melalui kelompok usaha bersama dan koperasi, mereka memperkuat solidaritas ekonomi berbasis kerakyatan.
3. **Basis Pasar Awal:** Komunitas adalah pasar pertama bagi produk UMKM dan *startup*. Dukungan mereka terhadap produk lokal menjadi fondasi bagi keberlanjutan usaha-usaha kecil.
4. **Mitra Kolaborasi:** Peran aktif komunitas sangat krusial dalam program pemberdayaan ekonomi, karena mereka memahami kebutuhan dan potensi lokal yang sesungguhnya.
5. **Pendorong Inklusi dan Keberlanjutan:** Partisipasi komunitas memastikan bahwa pembangunan ekonomi dinikmati oleh semua lapisan masyarakat. Mereka juga mengarahkan model kewirausahaan menuju pembangunan berkelanjutan, seperti pertanian organik atau pariwisata hijau.

Melalui peran-peran tersebut, komunitas menjadi pusat dari dinamika kewirausahaan lokal. Mereka tidak hanya menghidupkan ekosistem ekonomi, tetapi juga menjembatani kolaborasi lintas aktor dalam kerangka Penta Helix. Dengan keterlibatan aktif komunitas, pembangunan kewirausahaan dapat berlangsung lebih inklusif, berakar pada potensi daerah, serta berkelanjutan dalam jangka panjang. Selain itu, komunitas berfungsi sebagai penghubung antara kebutuhan masyarakat dengan solusi inovatif yang ditawarkan oleh pemerintah, akademisi, dunia usaha, maupun media. Peran ini menjadikan komunitas bukan sekadar penerima manfaat, melainkan juga penggerak utama yang mampu memvalidasi, mengadaptasi, dan memperluas dampak program kewirausahaan. Kekuatan komunitas juga terletak pada kapasitas mereka untuk menjaga kesinambungan inovasi melalui praktik gotong royong, solidaritas sosial, dan nilai-nilai kearifan lokal. Dengan basis sosial yang kuat, komunitas mampu menciptakan rasa memiliki terhadap program kewirausahaan, sehingga keberlanjutan inisiatif dapat lebih terjamin. Oleh karena itu, menjadikan komunitas sebagai aktor utama dalam Penta Helix bukan hanya strategi kolaboratif, tetapi juga langkah strategis dalam membangun ekosistem kewirausahaan yang tangguh, resilien, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

4.4. Peran Pemerintah

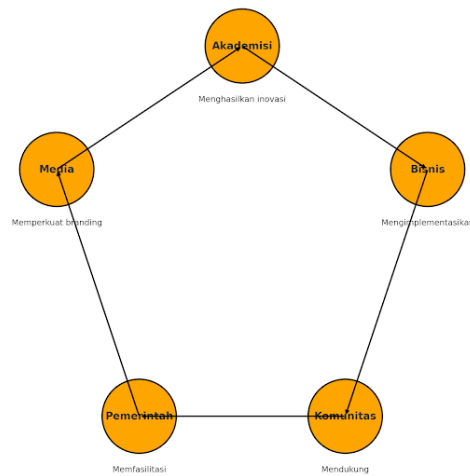
Dalam kerangka Penta Helix, pemerintah memiliki peran kunci sebagai pengarah, fasilitator, regulator, sekaligus katalisator pembangunan ekosistem kewirausahaan. Kehadiran pemerintah memastikan terciptanya lingkungan yang kondusif bagi tumbuhnya wirausahawan, baik melalui regulasi, penyediaan kebijakan fiskal, pembangunan infrastruktur, maupun program pemberdayaan masyarakat [37]. Tanpa keterlibatan aktif pemerintah, kolaborasi antaraktor lain akademisi, dunia usaha, komunitas, dan media berisiko tidak terarah dan sulit berkelanjutan. Oleh karena itu, efektivitas peran pemerintah menjadi penentu utama keberhasilan pembangunan ekosistem kewirausahaan di Indonesia. Sebagai pembuat regulasi dan kebijakan, pemerintah menetapkan aturan hukum yang ramah usaha, seperti kemudahan perizinan, penyederhanaan birokrasi, hingga pemberian insentif pajak. Regulasi ini mendorong pertumbuhan UMKM, startup, dan koperasi inovatif yang memperkuat basis ekonomi nasional. Selain itu, pemerintah berfungsi sebagai fasilitator infrastruktur dan ekosistem digital, mulai dari pembangunan jalan, kawasan industri, hingga penyediaan jaringan internet dan platform e-government yang membuka akses lebih luas bagi UMKM. Peran ini tidak hanya mendukung produktivitas ekonomi, tetapi juga meningkatkan akses masyarakat terhadap layanan digital yang inklusif. Dari sisi pembiayaan, pemerintah menyediakan akses melalui Kredit Usaha Rakyat (KUR), hibah inovasi, dan dana bergulir, serta memberi insentif pajak bagi investor dan startup. Dukungan ini menjadi pondasi bagi keberlangsungan UMKM agar mampu bertahan di tengah persaingan global. Lebih jauh, pemerintah juga menjadi

penggerak program inkubasi dan pelatihan kewirausahaan dengan menggandeng akademisi dan dunia usaha. Melalui inkubator bisnis, pusat inovasi daerah, dan program pelatihan, pemerintah membantu lahirnya wirausahawan muda yang kompetitif sekaligus berdaya sosial. Sebagai koordinator lintas sektor, pemerintah berperan sebagai “dirigen” yang menyinergikan kolaborasi antaraktor Penta Helix. Forum bersama, penyelarasan kebijakan, serta monitoring dan evaluasi yang dilakukan pemerintah memastikan bahwa program pemberdayaan tidak tumpang tindih dan benar-benar berdampak pada masyarakat. Pada saat yang sama, pemerintah juga hadir sebagai pelindung UMKM dari praktik bisnis yang tidak adil, misalnya dengan kebijakan Bangga Buatan Indonesia, sistem OSS (*Online Single Submission*), serta program ekspor UMKM yang memperkuat posisi produk lokal di pasar global. Secara keseluruhan, pemerintah tidak hanya membangun iklim usaha yang sehat, tetapi juga mengemban peran sosial yang memperkuat inklusi ekonomi. Melalui kebijakan yang ramah usaha, penyediaan infrastruktur, dukungan pembiayaan, hingga pemberdayaan komunitas, pemerintah memastikan hasil pembangunan ekonomi dapat dinikmati secara merata oleh seluruh lapisan masyarakat. Dengan demikian, peran pemerintah dalam model Penta Helix tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi juga menjamin kesejahteraan sosial yang berkeadilan dan berkelanjutan, sehingga ekosistem kewirausahaan bangsa menjadi lebih tangguh menghadapi tantangan global. Selain itu, media berperan besar dalam memperkuat promosi dan branding produk lokal. Kehadiran media digital dan media sosial menjadikan promosi produk UMKM jauh lebih efisien dan menjangkau konsumen global. Kampanye seperti #BanggaBuatanIndonesia membuktikan bagaimana strategi komunikasi publik mampu meningkatkan eksposur dan daya beli produk lokal. Dengan memperkuat citra positif UMKM, media membantu pelaku usaha kecil menembus pasar internasional dan bersaing secara global, sekaligus menumbuhkan rasa bangga masyarakat terhadap produk dalam negeri. Media juga menjadi platform interaktif yang mempertemukan wirausahawan dengan konsumen, investor, maupun pemangku kepentingan lainnya. Kehadiran marketplace, media sosial, dan portal digital mempercepat transformasi UMKM tradisional menjadi lebih modern dan adaptif. Peran ini tidak hanya mendukung digitalisasi, tetapi juga memperluas inklusi ekonomi melalui akses yang lebih setara bagi pelaku usaha dari berbagai latar belakang. Pada saat yang sama, media berfungsi sebagai pengawas sosial dengan menyoroti kebijakan pemerintah maupun praktik bisnis yang menyimpang. Fungsi kontrol ini memastikan terciptanya iklim usaha yang sehat, transparan, dan adil bagi seluruh pelaku ekonomi. Secara keseluruhan, media memainkan peran vital dalam memperkuat dimensi sosial-ekonomi ekosistem kewirausahaan. Sebagai agen informasi, promosi, edukasi, kolaborasi digital, dan pengawas sosial, media tidak hanya mendukung pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memastikan bahwa proses tersebut berlangsung secara inklusif, adaptif, dan berkeadilan. Kehadiran media digital seperti Instagram, TikTok, dan platform e-commerce bahkan menjadi game changer dalam memperluas pasar UMKM dan memperkuat identitas sosial-ekonomi bangsa. Melalui sinergi erat dengan pemerintah, akademisi, bisnis, dan komunitas, media berkontribusi signifikan dalam mendorong perekonomian bangsa menuju era digital yang lebih tangguh, berdaya saing global, dan berkelanjutan.

4.5. Sinergi Penta Helix

Model Penta Helix menekankan bahwa kewirausahaan hanya dapat berkembang melalui kolaborasi lima aktor utama: pemerintah, akademisi, dunia usaha, komunitas, dan media. Sinergi ini membentuk ekosistem kewirausahaan yang adaptif, berkelanjutan, dan berdaya saing global. Pemerintah menetapkan regulasi kondusif, akademisi menghadirkan pengetahuan dan inovasi, dunia usaha menjadi motor ekonomi, komunitas menggerakkan partisipasi sosial, dan media memperkuat promosi serta citra publik. Kolaborasi nyata tampak dalam kebijakan berbasis riset, inkubasi startup, hingga akselerasi bisnis. Akademisi melatih dan mencetak talenta, bisnis menyediakan modal dan pasar, pemerintah memfasilitasi regulasi, komunitas menjadi pengguna awal, sedangkan media mendukung branding. Sinergi ini melahirkan siklus inovasi berkelanjutan. Pada tingkat lokal, UMKM menjadi contoh penerapan Penta Helix. Komunitas mengembangkan produk berbasis kearifan lokal, akademisi memberi pelatihan, pemerintah menyediakan dukungan regulasi, dunia usaha membuka rantai pasok, dan media membantu promosi. Begitu pula dalam transformasi digital, di mana media digital memperluas akses pasar, pemerintah membangun infrastruktur, akademisi mengajarkan literasi digital, bisnis menyediakan platform, dan komunitas aktif sebagai konsumen maupun produsen. Secara keseluruhan, Penta Helix adalah strategi kolaboratif untuk memperkuat ekosistem kewirausahaan di Indonesia. Jika dijalankan konsisten, sinergi ini akan memperkuat daya saing, mendorong inovasi, serta menciptakan pembangunan ekonomi yang mandiri dan berkelanjutan. Selain itu, model ini mampu meningkatkan ketahanan ekonomi lokal, memperluas jejaring internasional, dan mendorong digitalisasi sebagai katalis pertumbuhan. Dengan demikian, Penta Helix tidak hanya relevan pada level nasional, tetapi juga penting dalam menghadapi persaingan global yang semakin

kompetitif. Dengan pendekatan ini, Penta Helix berperan sebagai fondasi utama dalam membangun ekosistem kewirausahaan yang inklusif, inovatif, dan berorientasi masa depan.

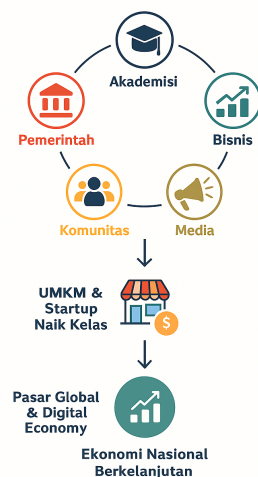


Gambar 1. Model Penta Helix Bekerja Secara Sinergis

Gambar 1 memperlihatkan bagaimana lima aktor utama dalam model Penta Helix bekerja secara sinergis membentuk siklus kewirausahaan yang berkelanjutan. Akademi berperan menghasilkan inovasi dan pengetahuan, yang kemudian diimplementasikan oleh dunia bisnis dalam bentuk produk maupun layanan bernilai ekonomi [38]. Komunitas mendukung dengan partisipasi aktif sebagai pengguna awal sekaligus sumber ide berbasis kearifan lokal. Pemerintah hadir sebagai fasilitator melalui regulasi, pembiayaan, dan infrastruktur, sementara media memperkuat branding serta memperluas jangkauan pasar. Sinergi yang terjalin ini menciptakan ekosistem kewirausahaan yang adaptif, inklusif, dan berdaya saing global, sekaligus menjadi penggerak perekonomian bangsa secara berkelanjutan.

4.6. Model Konseptual

MODEL KONSEPTUAL MEMBANGUN EKOSISTEM KEWIRAUSAHAAN PENTA HELIX



Gambar 2. Model konseptual: Penta Helix → Inovasi → UMKM Naik Kelas → Pasar Global → Ekonomi Berkelanjutan.

Model konseptual pada Gambar 2 menggambarkan hubungan sinergis antara lima aktor utama dalam kerangka Penta Helix, yaitu pemerintah, akademisi, dunia bisnis, komunitas, dan media. Kelima unsur terse-

but tidak berdiri sendiri, melainkan saling berinteraksi dan berkolaborasi untuk membentuk sebuah ekosistem kewirausahaan yang adaptif, inklusif, dan berkelanjutan [39]. Pemerintah memiliki peran strategis sebagai regulator, pembuat kebijakan, sekaligus fasilitator yang mampu menciptakan iklim usaha kondusif melalui regulasi, insentif, dan penyediaan infrastruktur. Kolaborasi antara akademisi, bisnis, komunitas, dan media menjadi fondasi penting bagi ekosistem kewirausahaan yang adaptif dan berkelanjutan. Para akademisi berperan menyediakan riset dan SDM, sedangkan dunia bisnis berfungsi sebagai penggerak ekonomi dengan menciptakan lapangan kerja dan produk bernilai tambah. Komunitas menjadi basis sosial yang berpartisipasi aktif dalam pengembangan inovasi. Sementara itu, media berperan memperkuat branding dan menyebarkan informasi. Sinergi ini membentuk siklus inovasi berkelanjutan, di mana ide-ide baru diuji, disempurnakan berdasarkan kebutuhan pasar, lalu diimplementasikan. Pada dasarnya, model Penta Helix menekankan pentingnya kepercayaan dan nilai bersama untuk memastikan setiap aktor mendapat manfaat yang adil [40]. Dengan demikian, ekosistem yang tercipta tidak hanya fokus pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan [41].

Tabel 1. Komponen Model Penta Helix dalam Penguatan Ekosistem Kewirausahaan

No	Aspek	Uraian
1	Input (Penta Helix Actors)	Pemerintah: regulasi, infrastruktur, insentif; Akademisi: pengetahuan, riset, SDM terdidik; Bisnis/Industri: modal, jaringan pasar, hilirisasi produk; Komunitas: kearifan lokal, basis pasar, partisipasi sosial; Media: informasi, promosi, branding, kontrol sosial.
2	Proses (Ekosistem Kewirausahaan)	Kolaborasi lintas aktor → inovasi; Inkubasi dan akselerasi UMKM/startup; Digitalisasi dan pemanfaatan teknologi; Pemberdayaan komunitas berbasis potensi lokal.
3	Output	UMKM naik kelas → dari tradisional menjadi modern dan digital; Produk inovatif berbasis riset dan kearifan lokal; Peningkatan literasi dan budaya kewirausahaan.
4	Outcome	Akses ke pasar global; Penciptaan lapangan kerja baru; Pertumbuhan PDB melalui sektor kewirausahaan.
5	Impact	Terwujudnya ekonomi berkelanjutan, inklusif, dan berdaya saing global.

Dapat dilihat pada Tabel 1 Komponen model Penta Helix mencakup lima aktor utama sebagai input, yaitu pemerintah, akademisi, dunia usaha, komunitas, dan media yang masing-masing berkontribusi melalui regulasi, pengetahuan, modal, kearifan lokal, serta promosi. Kolaborasi antaraktor ini membentuk proses ekosistem kewirausahaan berupa inovasi, inkubasi startup, digitalisasi, dan pemberdayaan komunitas berbasis potensi lokal. Dari proses tersebut dihasilkan output berupa UMKM naik kelas, produk inovatif berbasis riset dan budaya, serta meningkatnya literasi kewirausahaan. Selanjutnya, capaian ini memberi outcome berupa akses pasar global, penciptaan lapangan kerja baru, dan pertumbuhan PDB melalui kewirausahaan. Pada akhirnya, seluruh rangkaian tersebut bermuara pada impact berupa terwujudnya perekonomian yang berkelanjutan, inklusif, dan berdaya saing global.

5. IMPLIKASI MANAJERIAL

Hasil penelitian ini memberikan implikasi manajerial penting bagi para pemangku kepentingan dalam pengembangan ekosistem kewirausahaan berbasis Penta Helix. Akademisi perlu memperkuat riset terapan, inkubasi bisnis, dan kurikulum kewirausahaan yang relevan dengan kebutuhan UMKM agar transfer pengetahuan dan teknologi berjalan optimal. Dunia usaha disarankan lebih aktif menjalin kemitraan strategis dengan UMKM melalui investasi, program CSR, dan transfer teknologi guna memperluas rantai pasok nasional. Komunitas lokal harus diberdayakan sebagai motor inovasi berbasis kearifan lokal melalui koperasi, kelompok usaha bersama, maupun desa wisata sehingga dapat menjadi basis pasar sekaligus agen transformasi sosial. Pemerintah berperan sebagai fasilitator utama dengan menyediakan regulasi pro-UMKM, akses pembiayaan, infrastruktur digital, serta koordinasi lintas sektor untuk memastikan kolaborasi berjalan efektif. Sementara

itu, media memiliki tanggung jawab dalam memperkuat branding UMKM dan menyebarluaskan informasi kewirausahaan melalui strategi promosi digital, kampanye publik, dan narasi positif yang mendukung daya saing global. Dengan implementasi yang konsisten, implikasi manajerial ini akan memperkuat literasi digital, mendorong UMKM naik kelas, memperluas akses pasar internasional, serta mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya SDGs 8 (*Decent Work and Economic Growth*) dan SDGs 10 (*Reduced Inequalities*).

6. KESIMPULAN





Model Penta Helix terbukti menjadi pendekatan kolaboratif yang efektif dalam membangun ekosistem kewirausahaan nasional. Sinergi antara akademisi, bisnis, komunitas, pemerintah, dan media tidak hanya memperkuat daya saing UMKM, tetapi juga mendorong terciptanya inovasi sosial yang berkelanjutan. Akademisi berperan sebagai penghasil pengetahuan dan inovasi, dunia usaha menjadi motor penggerak ekonomi melalui investasi dan akses pasar, komunitas hadir sebagai basis sosial dan agen perubahan, pemerintah memastikan regulasi serta fasilitas yang kondusif, sementara media memperluas jangkauan informasi sekaligus memperkuat branding. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan signifikan pada kapasitas UMKM dalam hal literasi digital, adopsi teknologi, dan perluasan jaringan pasar. Lebih jauh, keterlibatan komunitas berbasis kearifan lokal serta dukungan media digital mempercepat transformasi ekonomi berbasis inovasi dan inklusi sosial. Sinergi ini juga mampu menciptakan pemerataan manfaat ekonomi hingga tingkat lokal, sehingga kontribusinya tidak hanya dirasakan dalam bentuk pertumbuhan ekonomi, tetapi juga peningkatan kohesi sosial.

Novelty dari penelitian ini terletak pada penekanan integrasi lima aktor Penta Helix secara simultan untuk membangun ekosistem kewirausahaan berbasis sosial dan digital. Pendekatan ini tidak hanya memfokuskan pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga menggabungkan aspek inklusi sosial, penguatan kearifan lokal, dan akselerasi digitalisasi UMKM sebagai satu kesatuan strategi pembangunan berkelanjutan. Sejalan dengan hal tersebut, pengabdian selanjutnya dapat diarahkan pada pengukuran kuantitatif dampak sinergi Penta Helix terhadap indikator makroekonomi, seperti kontribusi terhadap PDB, penciptaan lapangan kerja, serta peningkatan daya saing global UMKM.

Selain itu, penelitian mendatang juga penting mengeksplorasi model adaptasi Penta Helix di berbagai konteks daerah, terutama wilayah dengan potensi kearifan lokal yang kuat, serta mengkaji bagaimana perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan dan big data dapat memperkuat kolaborasi lintas aktor. Dengan demikian, penerapan model Penta Helix selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 8 tentang Decent Work and Economic Growth serta SDG 10 tentang Reduced Inequalities. Ke depan, konsistensi dalam menjaga kolaborasi lintas aktor, memperkuat digitalisasi, serta memperluas penetrasi pasar global menjadi faktor penting dalam memastikan ekosistem kewirausahaan Indonesia semakin inklusif, berdaya saing, dan berkelanjutan.

7. DEKLARASI

7.1. Tentang Penulis

Mochamad Heru Riza C (MC)		https://orcid.org/0000-0002-5675-0818
Untung Rahardja (UR)		https://orcid.org/0000-0002-2166-2412
Eka Dian Astuti (EA)		https://orcid.org/0009-0009-2576-4617
Erika (ER)		https://orcid.org/0000-0002-2696-3839
Chua Toh Hua (CH)	-	-

7.2. Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: MC; Metodologi: EA; Perangkat Lunak: CH; Validasi: ER dan UR; Analisis Formal: CH dan ER; Investigasi: MC; Sumber Daya: EA; Kurasi Data: UR; Penulisan Draf Asli Persiapan: EA dan CH; Penulisan Tinjauan dan Penyuntingan: ER dan MC; Visualisasi: ER. Semua penulis, MC, UR, EA, ER dan CH yang telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

7.3. Pernyataan Ketersediaan Data

Data yang disajikan dalam studi ini tersedia atas permintaan dari penulis terkait.

7.4. Pendanaan

Penulis tidak menerima dukungan finansial untuk pengabdian, kepenulisan, dan/atau penerbitan artikel ini.

7.5. Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki konflik kepentingan, baik secara finansial maupun hubungan pribadi, yang dapat memengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Afandi, E. Anomsari, A. Novira, and S. Sudartini, "A penta-helix approach to collaborative governance of stunting intervention in west java indonesia," in *Proceedings of the Third International Conference Administration Science, ICAS 2021, September 15 2021, Bandung, Indonesia*, 2022.
- [2] W. D. Anjaningrum, A. N. Yogatama, A. P. Sidi, A. Hermawati, and R. P. Suci, "The impact of penta-helix collaborative business incubation process on the creative business strategic orientation and innovation capability," *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, vol. 21, no. 1, pp. 60–77, 2024.
- [3] Kementerian Ekonomi Republik Indonesia, "Pemerintah dorong umkm naik kelas, tingkatkan kontribusi terhadap ekspor indonesia," <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/6152/pemerintah-dorong-umkm-naik-kelas-tingkatkan-kontribusi-terhadap-ekspor-indonesia>, 2025, publikasi daring.
- [4] U. Rahardja, P. A. Sunarya, N. Lutfiani, M. Hardini, and H. R. Dananjaya, "Analysis of renewable energy utilization using solar power technology in eliminating microplastic emissions," in *2022 IEEE Creative Communication and Innovative Technology (ICCIIT)*. IEEE, 2022, pp. 1–6.
- [5] A. P. Aprindo, "Form of legal protection of small business in the context of business competition in indonesia: Bentuk perlindungan hukum terhadap usaha kecil dalam konteks persaingan usaha di indonesia," *SOSIOEDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan dan Sosial*, vol. 12, no. 1, pp. 64–70, 2023.
- [6] U. Rahardja, Q. Aini, E. P. Harahap, and R. Raihan, "Good, bad and dark bitcoin: a systematic literature review," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 3, no. 2, pp. 115–119, 2021.
- [7] Q. Aini, D. Manongga, U. Rahardja, I. Sembiring, and Y.-M. Li, "Understanding behavioral intention to use of air quality monitoring solutions with emphasis on technology readiness," *International Journal of Human–Computer Interaction*, vol. 41, no. 8, pp. 5079–5099, 2025.
- [8] D. Hernandez, L. Pasha, D. A. Yusuf, R. Nurfaizi, and D. Julianingsih, "The role of artificial intelligence in sustainable agriculture and waste management: Towards a green future," *International Transactions on Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 150–157, 2024.
- [9] B. P. Statistik, "Statistik lembaga keuangan," *Jakarta: Badan Pusat Statistik*, 2021.
- [10] R. E. Caraka, M. Noh, R.-C. Chen, Y. Lee, P. U. Gio, and B. Pardamean, "Connecting climate and communicable disease to penta helix using hierarchical likelihood structural equation modelling," *Symmetry*, vol. 13, no. 4, p. 657, 2021.
- [11] U. Rusilowati, H. R. Ngemba, R. W. Anugrah, A. Fitriani, and E. D. Astuti, "Leveraging ai for superior efficiency in energy use and development of renewable resources such as solar energy, wind, and bioenergy," *International Transactions on Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 114–120, 2024.
- [12] M. S. Ayuningsih, A. Rayhan *et al.*, "Kewenangan direktur jenderal perdagangan dalam negeri dalam pembinaan mengenai e-commerce terhadap pelaku umkm pasar tanah abang jakarta pusat berdasarkan peraturan menteri perdagangan republik indonesia nomor 31 tahun 2023 tentang perizinan berusaha, periklanan, pembinaan, dan pengawasan pelaku usaha dalam perdagangan melalui sistem elektronik," *Pratyaksa: Jurnal Ilmu Pendidikan, Sosial dan Humaniora*, vol. 1, no. 1, pp. 71–86, 2025.
- [13] J. Jones, E. Harris, Y. Febriansah, A. Adiwijaya, and I. N. Hikam, "Ai for sustainable development: Applications in natural resource management, agriculture, and waste management," *International Transactions on Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 143–149, 2024.
- [14] B. D. Mardiatmi, R. B. Wadu, A. Nopiyanti, and Y. N. Supriadi, "Collaboration with pentahelix to improving msme management performance during the covid-19 pandemic." *Quality-Access to Success*, vol. 24, no. 194, 2023.
- [15] A. Kristian, T. S. Goh, A. Ramadan, A. Erica, and S. V. Sihotang, "Application of ai in optimizing energy and resource management: Effectiveness of deep learning models," *International Transactions on Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 99–105, 2024.

- [16] I. Citaristi, "United nations development programme—undp," in *The Europa Directory of International Organizations 2022*. Routledge, 2022, pp. 183–188.
- [17] L. W. Ming, J. Anderson, F. Hidayat, F. D. Yulian, and N. Septiani, "Ai as a driver of efficiency in waste management and resource recovery," *International Transactions on Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 128–134, 2024.
- [18] A. D. Wicaksono, D. Agustina, and A. Hidayat, "Pentahelix model for eco-industrial development: A collaborative policy approach," *International Journal of Sustainable Development and Planning*, vol. 18, no. 9, pp. 2673–2683, 2023.
- [19] L. K. Choi, N. Iftitah, and P. Angela, "Developing technopreneur skills to face future challenges," *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, vol. 5, no. 2, pp. 127–135, 2024.
- [20] M. Ahli, M. F. Hilmi, and A. Abudaqa, "Ethical sales behavior influencing trust, loyalty, green experience, and satisfaction in uae public entrepreneur firms," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 6, no. 2, pp. 149–168, 2024.
- [21] H. Haryani, S. M. Wahid, A. Fitriani *et al.*, "Analisa peluang penerapan teknologi blockchain dan gamifikasi pada pendidikan," *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 163–174, 2023.
- [22] M. Yusuf, D. Julianingsih, T. Ramadhani *et al.*, "Transformasi pendidikan digital 5.0 melalui integrasi inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi," *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 11–19, 2023.
- [23] K. A. A. Manurung, H. Siregar, I. Fahmi, and D. B. Hakim, "Value chain and esg performance as determinants of sustainable lending in commercial bank: A systematic literature review," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 6, no. 1, pp. 41–55, 2024.
- [24] I. Jintana, "Role of service quality and updated technology on customer satisfaction," *Journal of Current Research in Business and Economics*, vol. 3, no. 1, pp. 2183–2221, 2024.
- [25] D. S. S. Wuisan, R. A. Sunardjo, Q. Aini, N. A. Yusuf, and U. Rahardja, "Integrating artificial intelligence in human resource management: A smartpls approach for entrepreneurial success," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 5, no. 3, pp. 334–345, 2023.
- [26] C. Lukita, M. H. R. Chakim, R. Supriati, N. P. L. Santoso, and M. F. Kamil, "Exploration of perceived use of technology using a digital business perspective," *ADI Journal on Recent Innovation*, vol. 5, no. 1Sp, pp. 87–96, 2023.
- [27] Z. Kedah, "Use of e-commerce in the world of business," *Startupreneur Business Digital (SABDA Journal)*, vol. 2, no. 1, pp. 51–60, 2023.
- [28] V. Melinda, T. Williams, J. Anderson, J. G. Davies, and C. Davis, "Enhancing waste-to-energy conversion efficiency and sustainability through advanced artificial intelligence integration," *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, vol. 2, no. 2, pp. 183–192, 2024.
- [29] F. P. Oganda, S. Wulandari, V. Meilinda, A. Rossi, and M. Khasanah, "Implementasi outcome-based education (obe) dan benchmarking internasional dalam pengabdian mahasiswa melalui pengelolaan stok opname di ric: Penerapan outcome based education dalam manajemen stok opname di learning factory," *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 2, pp. 80–91, 2025.
- [30] I. Geraldina and S. V. Sihotang, "Mengintegrasikan teknologi blockchain dalam pendidikan tinggi: Meningkatkan transparansi dan keamanan dalam kredensial akademik," *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 72–79, 2024.
- [31] I. N. Pratama, A. Hadi, L. S. T. Kusuma, D. W. Pratama, and A. Saputra, "Penguatan peran pemuda melalui digital economy for youth berbasis pentahelix dalam kemajuan ekonomi daerah di desa gondang," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, vol. 3, no. 4, pp. 674–680, 2025.
- [32] D. Nafi'ah, S. Munawwaroh, R. Pratiwi *et al.*, "Pengembangan modal sosial berbasis pentahelix untuk penguatan pengelolaan sampah berbasis masyarakat," *Aliansi: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 19, no. 2, pp. 79–86, 2024.
- [33] A. S. May, A. Nur, H. Miftahul, and R. N. Nur, "Sinergi pentahelix pendekatan kolaboratif untuk pengembangan technosociopreneurship," 2025.
- [34] N. Gurnayati, D. M. Sutarlin, Y. Novita *et al.*, "Sinergi inovasi ekonomi kreatif dan kewirausahaan sosial dalam pemberdayaan komunitas lokal di era digital," *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, vol. 4, no. 3, pp. 5266–5271, 2025.
- [35] P. Buntuang, V. Rahman, H. W. Adda, Y. Kornelius *et al.*, "Pentahelix collaborative dalam pemberdayaan

- umkm sebagai upaya kesejahteraan sosial ekonomi,” in *Prosiding Seminar Nasional Kusuma*, vol. 2, 2024, pp. 482–492.
- [36] L. Magdalena, A. Nuche, A. Aprillia, S. Setiawan *et al.*, “Penerapan outcome-based education dalam pengajaran manajemen pemasaran dan studi benchmarking: Penerapan outcome based education dalam pengajaran manajemen pemasaran dan studi benchmarking,” *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 2, pp. 150–159, 2025.
- [37] S. R. P. Junaedi and R. Rojali, “Penguatan ekonomi kreatif lokal melalui pelatihan kewirausahaan digital di komunitas masyarakat,” 2024.
- [38] N. Lutfiani, E. A. Natasya, N. Nuryani, S. Watini, M. Choiri, and S. Anggoro, “Utilization of artificial natural gas technology to address lpg scarcity in msme: Pemanfaatan teknologi gas alam buatan untuk mengatasi kelangkaan lpg pada umkm,” 2025.
- [39] S. Rahayu, N. Septiani, R. Z. Ikhsan, Y. M. Kareem, and U. Rahardja, “Revolutionizing renewable energy systems through advanced machine learning integration approaches,” *Journal of Computer Science and Technology Application*, vol. 2, no. 2, pp. 23–34, 2025.
- [40] J. Siswanto, Hendry, U. Rahardja, I. Sembiring, E. Sedyono, K. D. Hartomo, and B. Istiyanto, “Deep learning-based lstm model for number of road accidents prediction,” in *AIP Conference Proceedings*, vol. 3234, no. 1. AIP Publishing LLC, 2025, p. 050004.
- [41] U. Rahardja and Q. Aini, “Analyzing player performance metrics for rank prediction in valorant using random forest: A data-driven approach to skill profiling in the metaverse,” *International Journal Research on Metaverse*, vol. 2, no. 2, pp. 102–120, 2025.
-