

## Peran Administrasi Publik dalam Meningkatkan Daya Saing Ekonomi Daerah Melalui Inovasi Pembelajaran Abad 21 Berbasis Industri 5.0

Evi Rosdiyanti  
Akademi Bisnis Lombok

**Abstract** This study aims to analyze the role of public administration in enhancing regional economic competitiveness through 21st-century learning innovations based on Industry 5.0. The research approach used was qualitative, with a case study plan in two pilot areas in West Nusa Tenggara Province. Data were collected through in-depth interviews, observations, Focus Group Discussions (FGDs), and regional policy documentation. The results indicate that public administration plays a strategic role as a governance orchestrator, synergizing regional education and economic policies through cross-sector collaboration between government, education, and industry. The Triple Helix model has proven effective in creating technology-based learning innovations that enhance human resource competency and support a knowledge-based economy. This study strengthens the concepts of New Public Management, Digital Governance, and Collaborative Governance in the context of sustainable development, specifically SDG 4 (Quality Education), SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), and SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure). The practical implications emphasize the importance of collaborative public governance and innovative policies to accelerate inclusive and sustainable regional economic transformation.

**Keywords:** Public Administration; Regional Economic Competitiveness; 21st Century Learning Innovation; Industry 5.0; SDGs.

### PENDAHULUAN

Transisi menuju *Knowledge-Based Economy* (KBE) dan tantangan yang dihadirkan oleh *Industri 5.0* telah menjadi isu strategis dalam wacana pembangunan ekonomi berkelanjutan di berbagai negara. Pergeseran ini menandai perubahan dari ekonomi berbasis sumber daya alam menuju ekonomi yang bertumpu pada pengetahuan, kreativitas, dan inovasi sebagai penggerak utama pertumbuhan (Nagari et al., 2023). Integrasi teknologi canggih—seperti kecerdasan buatan, Internet of Things (IoT), dan robotika—menuntut sistem pendidikan yang mampu menghasilkan sumber daya manusia adaptif dan inovatif. Dalam konteks ini, kolaborasi antara pemerintah daerah, lembaga pendidikan, dan sektor industri menjadi kunci untuk menciptakan ekosistem ekonomi yang berdaya saing dan berkelanjutan.

Pergeseran menuju KBE menekankan bahwa keberhasilan pembangunan ekonomi sangat bergantung pada kualitas pendidikan dan kapasitas inovasi masyarakat. Hassen (2022) menunjukkan bahwa negara-negara di kawasan Teluk (GCC) telah mulai mengalihkan orientasi ekonominya dari ketergantungan terhadap sumber daya alam menuju pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan yang tangguh. Pergeseran ini menuntut transformasi sistem pendidikan untuk membina tenaga kerja yang relevan dengan tuntutan era digital (Hassen, 2020). Senada dengan itu, Didier (2021) menegaskan bahwa transisi menuju ekonomi digital memerlukan kebijakan pendidikan yang adaptif agar peserta didik memiliki literasi digital, kompetensi kewirausahaan, dan kemampuan untuk berinteraksi dengan sistem teknologi yang terus berkembang (Tiwow et al., 2023).

Dalam konteks Industri 5.0, tantangan utama adalah memastikan sinergi antara kecerdasan manusia dan kecanggihan teknologi untuk mencapai keseimbangan antara efisiensi ekonomi dan nilai kemanusiaan (Nácher et al., 2023). Industri 5.0 tidak hanya berfokus pada otomatisasi, tetapi juga pada human-centered innovation, yang menempatkan manusia sebagai pusat kolaborasi dengan teknologi. Oleh karena itu, sistem pendidikan harus mampu melahirkan lulusan dengan keterampilan abad 21—meliputi kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi—yang sesuai dengan kebutuhan pasar tenaga kerja digital.

Administrasi publik memegang peran penting dalam memfasilitasi transformasi ini. Pemerintah daerah, sebagai garda terdepan dalam implementasi kebijakan publik, berperan

dalam merancang strategi pendidikan dan ekonomi yang selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau Sustainable Development Goals (SDGs). Alghamdi et al. (2022) menunjukkan bahwa inisiatif sektor publik di Arab Saudi berhasil mentransformasi sistem pendidikan agar sesuai dengan kebutuhan ekonomi berbasis pengetahuan. Demikian pula, Carstensen dan Emmenegger (2023) menekankan pentingnya kebijakan sosial yang inklusif agar seluruh lapisan masyarakat dapat berpartisipasi dalam pasar tenaga kerja yang dinamis, sehingga meningkatkan mobilitas sosial dan pertumbuhan ekonomi.

Korelasi antara pendidikan berkualitas dan kinerja ekonomi telah dibuktikan dalam berbagai penelitian. Benrouina dan Malki (2023) menemukan bahwa peningkatan kualitas pendidikan berdampak langsung pada produktivitas dan inovasi ekonomi berbasis pengetahuan. Oleh karena itu, administrasi publik di tingkat daerah perlu memfasilitasi kemitraan strategis antara universitas dan industri untuk menciptakan sinergi yang produktif. Kolaborasi ini tidak hanya meningkatkan inovasi lokal tetapi juga memperkuat ketahanan ekonomi daerah melalui pengurangan ketergantungan pada ekonomi informal (Самойлікова et al., 2023).

Dalam konteks Indonesia, implementasi kebijakan berbasis KBE dan Industri 5.0 menghadapi tantangan serius, terutama di tingkat daerah. Lemahnya sinergi antarsektor, keterbatasan infrastruktur digital, dan kesenjangan antara kurikulum pendidikan dengan kebutuhan industri masih menjadi persoalan mendasar (Sutanto & Mulyadi, 2024). Padahal, sebagaimana ditegaskan oleh Saini et al. (2022), peran pemerintah daerah sangat vital dalam memastikan adanya keselarasan antara keterampilan tenaga kerja dan kebutuhan ekonomi lokal. Dengan dukungan kebijakan yang responsif, pemerintah daerah dapat mempercepat tercapainya SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), serta SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur).

Lebih jauh lagi, sinergi antara pendidikan, industri, dan administrasi publik harus diperkuat melalui model kolaboratif yang sistematis. Delvaux dan Broeck (2023) menekankan pentingnya social marketing strategy untuk memperluas partisipasi masyarakat dan memastikan pendidikan menjadi fondasi dari pembangunan berkelanjutan. Pemerintah daerah perlu berperan sebagai katalisator dengan menciptakan kebijakan yang mendorong pembelajaran berbasis inovasi, menyediakan fasilitas pendidikan digital, dan membangun kemitraan industri yang mendukung transfer teknologi.

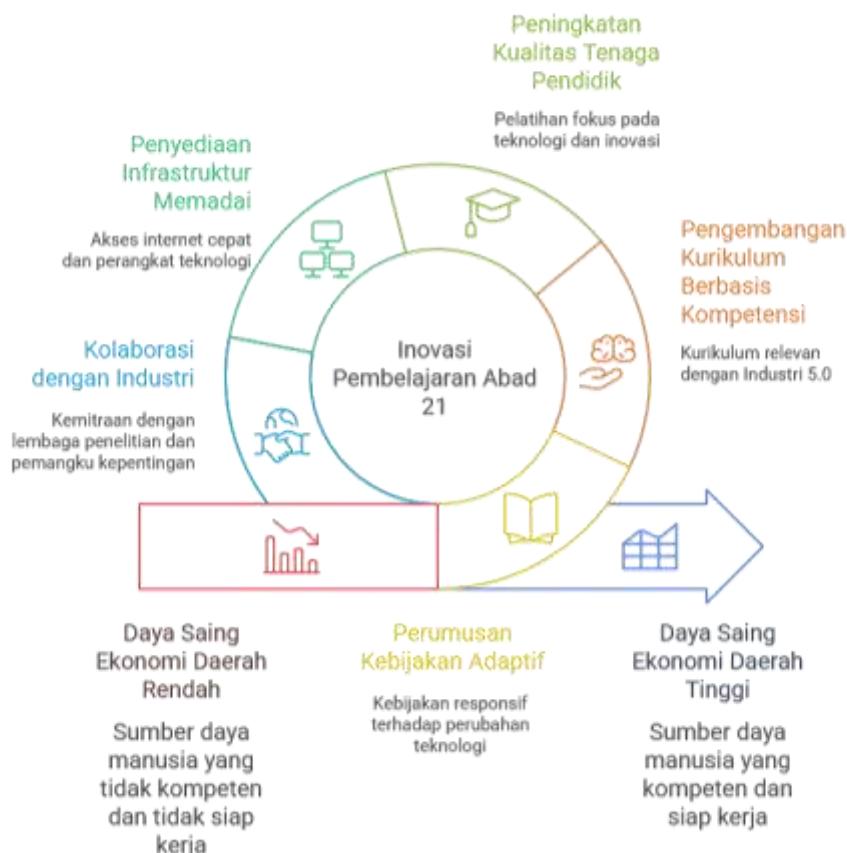
Implikasi dari dinamika tersebut sangat signifikan. Globalisasi dan kemajuan teknologi yang pesat menuntut pemerintah daerah untuk bertransformasi dari birokrasi administratif menjadi governance enabler—yakni aktor yang mampu mengorchestrasi kolaborasi lintas sektor demi meningkatkan daya saing ekonomi daerah. Dengan mengintegrasikan pendidikan, inovasi, dan kebijakan ekonomi, administrasi publik dapat menciptakan sistem yang adaptif terhadap perubahan dan berorientasi pada pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menjawab pertanyaan utama: Bagaimana peran administrasi publik dalam merancang dan melaksanakan inovasi pembelajaran abad 21 berbasis Industri 5.0 untuk meningkatkan daya saing ekonomi daerah? Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) memetakan peran administrasi publik dalam pengembangan inovasi pembelajaran abad 21 berbasis Industri 5.0, (2) menganalisis mekanisme kebijakan publik yang mendukung sinergi antara pendidikan dan industri, serta (3) menilai dampak inovasi pembelajaran terhadap peningkatan daya saing ekonomi daerah.

Secara teoritis, kajian ini memperkaya literatur tentang administrasi publik dan kebijakan pendidikan dalam konteks ekonomi berbasis pengetahuan. Secara praktis, penelitian ini menawarkan rekomendasi kebijakan bagi pemerintah daerah untuk memperkuat kolaborasi lintas sektor, dan secara kebijakan, mendukung pencapaian SDGs melalui pendidikan inovatif yang berkelanjutan dan berorientasi pada pertumbuhan ekonomi inklusif. Untuk memberikan gambaran utuh mengenai arah analisis penelitian, Gambar 1 berikut menyajikan model

konseptual hubungan fungsional antara kebijakan publik, inovasi pendidikan berbasis Industri 5.0, dan kinerja ekonomi daerah yang berorientasi pada pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

Gambar 1. Diagram konseptual hubungan antara Administrasi Publik, Inovasi Pembelajaran, Daya Saing Ekonomi Daerah



Gambar 1 menegaskan bahwa efektivitas kebijakan publik dan tata kelola kolaboratif memiliki peran sentral dalam menciptakan hubungan kausal antara inovasi pembelajaran dan pertumbuhan ekonomi daerah, sekaligus mendukung pencapaian SDG 4 (pendidikan berkualitas) dan SDG 8 (pertumbuhan ekonomi inklusif). Gambar 1 menegaskan bahwa efektivitas kebijakan publik dan tata kelola kolaboratif memiliki peran sentral dalam menciptakan hubungan kausal antara inovasi pembelajaran dan pertumbuhan ekonomi daerah, sekaligus mendukung pencapaian SDG 4 (pendidikan berkualitas) dan SDG 8 (pertumbuhan ekonomi inklusif).

## TINJAUAN LITERATUR

### 1.1 Kerangka teoritis Administrasi Publik

Kerangka kerja teoretis dalam administrasi publik telah berkembang secara signifikan, terutama terkait kebijakan publik, tata kelola pemerintahan yang baik, tata kelola pemerintahan daerah, dan peran integralnya dalam mendorong inovasi pendidikan dan ekonomi. Kerangka kerja kontemporer banyak memanfaatkan *New Public Management* (NPM), yang berupaya menanamkan praktik-praktik manajerial ke dalam sektor swasta di dalam lembaga-lembaga publik untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan. Bersamaan dengan itu, dimensi tata kelola digital dan kolaborasi publik-swasta menjadi sangat penting dalam konteks ini, terutama karena negara-negara memanfaatkan peluang yang dihadirkan oleh teknologi dalam tata kelola pemerintahan.

Kemunculan NPM telah menggeser administrasi publik menuju model yang menekankan kinerja, akuntabilitas, dan kepuasan warga negara. Castellini dkk. menunjukkan bahwa kota-kota di Italia telah mulai menggabungkan strategi manajemen risiko sebagai bagian dari upaya NPM mereka, dengan fokus pada peningkatan pemberian layanan dengan mengadopsi praktik-praktik khas sektor swasta (Castellini dkk., 2024). Model tata kelola hibrida ini meningkatkan efisiensi operasional dan mengatasi kompleksitas tantangan layanan publik kontemporer, memungkinkan pendekatan yang lebih lincah terhadap pemberian layanan publik dan inovasi. Kebijakan publik dalam kerangka kerja ini dikonseptualisasikan sebagai mekanisme untuk mengoordinasikan penciptaan nilai bersama di antara berbagai aktor dalam sektor publik. Trischler dan Charles membahas bagaimana menganalisis kebijakan publik dari perspektif ekosistem layanan memungkinkan penyelarasan sumber daya dan inisiatif yang lebih baik di seluruh sektor, sehingga mendorong inovasi (Trischler & Charles, 2018). Perspektif ini tidak hanya menekankan masukan dari proses pembuatan kebijakan tradisional, tetapi juga interaksi berkelanjutan antara para pemangku kepentingan, termasuk lembaga pemerintah, lembaga pendidikan, dan entitas sektor swasta, untuk mendorong inovasi kolaboratif dalam program pendidikan dan inisiatif ekonomi.

Tata kelola daerah memainkan peran penting dalam kerangka kerja administrasi publik ini, terutama karena pemerintah daerah seringkali menjadi penanggap utama kebutuhan warga dan diposisikan untuk memfasilitasi sinergi antara pendidikan, industri, dan layanan publik. Penelitian menunjukkan bahwa kolaborasi dengan para pemangku kepentingan, termasuk integrasi AI untuk mempromosikan layanan publik baru, dapat secara efektif menjembatani kesenjangan antara lembaga pemerintah dan pendidikan, sehingga meningkatkan kapabilitas regional (Faruq dkk., 2024).

Tata kelola digital, yang memanfaatkan teknologi modern, merupakan hal mendasar untuk mengatasi tantangan publik dalam kerangka kerja NPM. Fokus pada tata kelola algoritmik—di mana teknologi berbasis data membantu menginformasikan proses pengambilan keputusan—dapat menghasilkan peningkatan efisiensi dalam penyediaan layanan publik. Namun, Pūraité dkk. memperingatkan bahwa kemajuan tersebut harus ditangani dengan hati-hati untuk menghindari memperburuk masalah ketimpangan atau merusak kepercayaan publik akibat potensi bias dalam penanganan data dan proses pengambilan keputusan (Pūraité dkk., 2020). Hal ini sejalan dengan fokus pada transparansi dan tata kelola yang etis yang disoroti oleh Adeusi dkk., yang menekankan bahwa akuntabilitas dalam pendidikan dan industri sangat penting untuk menumbuhkan kepercayaan dan meningkatkan kolaborasi antara sektor publik dan swasta (Adeusi dkk., 2024).

Selain meningkatkan sinergi antara pendidikan dan industri melalui tata kelola lokal, terdapat pula kebutuhan mendesak untuk mendorong kolaborasi publik-swasta yang mendukung inovasi pendidikan yang selaras dengan pertumbuhan ekonomi. Sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Xu dkk., peningkatan sistem pendidikan tinggi melalui upaya kolaboratif antara universitas dan industri membantu mendorong inovasi dan pembangunan ekonomi (Xu dkk., 2020). Kolaborasi semacam itu dapat mengarah pada pembentukan ekosistem pendidikan-industri terpadu yang mendorong inovasi dan membangun daya saing regional, yang pada akhirnya meningkatkan lanskap pendidikan secara keseluruhan dan kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi.

Teori administrasi public melalui NPM, kerangka kerja tata kelola lokal, dan paradigma tata kelola digital memberikan landasan yang kokoh untuk mengeksplorasi persimpangan antara kebijakan publik, pendidikan, dan inovasi ekonomi. Seiring dengan semakin diakuinya nilai kolaborasi oleh para pemangku kepentingan, terutama melalui kemitraan

publik-swasta, potensi untuk tata kelola yang lebih baik, peningkatan hasil pendidikan, dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan menjadi nyata.

## 1.2 Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Industri 5.0

Konsep pembelajaran abad ke-21 pada dasarnya berorientasi untuk membekali peserta didik dengan keterampilan-keterampilan esensial agar dapat berkembang pesat dalam lanskap yang terus berkembang pesat akibat inovasi digital dan globalisasi. Inti dari paradigma pendidikan ini adalah keterampilan 4C—Kreativitas, Berpikir Kritis, Komunikasi, dan Kolaborasi—yang diakui vital bagi keberhasilan peserta didik, baik di ranah akademik maupun profesional (Ponnusamy & Hassan, 2023; Chandra dkk., 2020). Kompetensi-kompetensi ini sejalan dengan meningkatnya kebutuhan peserta didik untuk berinteraksi dengan beragam sumber informasi dan mengembangkan multiliterasi, yang memungkinkan mereka untuk menghadapi tantangan dunia nyata yang kompleks (Septiyanti dkk., 2023).

Sejalan dengan keharusan pendidikan ini, Industri 5.0 muncul sebagai kerangka kerja transformatif yang memprioritaskan kolaborasi dan personalisasi manusia-mesin dalam sistem produksi. Paradigma ini tidak hanya mengintegrasikan teknologi canggih, tetapi juga menekankan peran agensi manusia dalam lingkungan kerja, sehingga mendefinisikan ulang kompetensi tenaga kerja (Liboni dkk., 2019; German dkk., 2020). Transisi dari Industri 4.0 ke Industri 5.0 mensyaratkan kolaborasi yang lebih mendalam antara manusia dan mesin, yang meningkatkan efisiensi dan inovasi sekaligus menyesuaikan pengalaman dengan kebutuhan individu dan organisasi (Kusmin dkk., 2018). Pergeseran ini menggarisbawahi pentingnya membina lingkungan pendidikan yang memupuk kecakapan teknis dan keterampilan lunak, seperti kecerdasan emosional dan kemampuan beradaptasi, yang krusial dalam konteks tempat kerja yang semakin terotomatisasi dan terhubung (Beier dkk., 2025).

Riset menunjukkan bahwa lembaga pendidikan harus beradaptasi untuk memenuhi tuntutan Industri 5.0 yang terus berkembang, dengan mendorong strategi pembelajaran yang mengembangkan keterampilan 4C dan mempersiapkan peserta didik untuk dinamika tenaga kerja yang muncul (Rad & Bocoş, 2024; Azmi dkk., 2024). Pendekatan pedagogis, seperti pembelajaran berbasis proyek dan berbasis inkuiri, sangat efektif dalam mendorong perolehan kompetensi-kompetensi ini, karena pendekatan tersebut melibatkan siswa dalam tugas-tugas autentik dan bermakna yang mencerminkan permasalahan dunia nyata (Frèrejean dkk., 2021). Lebih lanjut, integrasi kemajuan teknologi ke dalam kurikulum dapat meningkatkan keterlibatan dan memfasilitasi kesempatan belajar berbasis pengalaman, yang secara efektif menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoretis dan penerapan praktis (Bernhard & Olsson, 2023; Maulana dkk., 2022).

Untuk memfasilitasi transformasi ini, pengembangan profesional guru sangatlah penting. Para pendidik harus dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan untuk menerapkan strategi pedagogis inovatif yang menekankan keterampilan 4C (Wijayanto dkk., 2024). Program pelatihan guru yang mendorong kolaborasi antara pendidik sekolah dan universitas dapat membantu mengembangkan praktik pengajaran yang kuat dan selaras dengan kebutuhan industri, memastikan bahwa para profesional masa depan mahir dalam ranah teknis dan interpersonal (Wijayanto dkk., 2024). Secara keseluruhan, evolusi menuju Industri 5.0 mendorong institusi pendidikan untuk mengevaluasi kembali metodologi dan tujuan mereka, memastikan bahwa mereka tidak hanya memberikan pengetahuan tetapi juga mengembangkan kompetensi manusia yang penting untuk menavigasi lanskap industri yang kompleks dan kolaboratif. Fokus ganda ini akan memberdayakan mahasiswa tidak hanya untuk beradaptasi dengan perubahan, tetapi juga menjadi kontributor proaktif bagi industri masa depan.

## 1.3 Daya Saing Ekonomi Daerah

Konsep daya saing ekonomi regional mencakup beberapa elemen yang saling terkait seperti sumber daya manusia, inovasi, konektivitas industri, kebijakan publik, dan infrastruktur. Intinya adalah modal manusia, yang memainkan peran vital dalam meningkatkan kinerja ekonomi regional. Efektivitas modal manusia, yang didefinisikan sebagai keterampilan dan pengetahuan kolektif tenaga kerja, berkorelasi langsung dengan kualitas pendidikan vokasi dan teknik di suatu wilayah. Pengembangan modal manusia ini krusial untuk mendorong inovasi dan memastikan adaptabilitas industri lokal terhadap perubahan tuntutan ekonomi. Sebagaimana dicatat oleh Dvoryadkina dkk., sistem pelatihan vokasi yang tangguh dapat berkontribusi signifikan terhadap daya saing regional dengan menyelaraskan pengembangan keterampilan dengan persyaratan pasar tenaga kerja (Dvoryadkina dkk., 2021).

Lebih lanjut, inovasi berperan sebagai landasan daya saing regional. Wilayah yang memprioritaskan investasi dalam inovasi mendapatkan manfaat dari peningkatan kinerja ekonomi dan kesejahteraan sosial. Kouskoura dkk. menekankan bahwa investasi strategis dalam penelitian dan pengembangan (litbang) dan infrastruktur sangat penting untuk mempertahankan pertumbuhan ekonomi dan daya saing (Kouskoura dkk., 2024). Pembentukan sistem inovasi regional dapat mengkatalisasi interaksi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk lembaga pendidikan, industri, dan pemerintah, sehingga mendorong praktik inovatif yang penting untuk kemajuan ekonomi (Stoimenova, 2019).

Kebijakan publik juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya saing regional dengan membentuk lingkungan ekonomi dan memberi insentif bagi inovasi dan pendidikan. Kebijakan yang mendorong kolaborasi antara universitas dan industri, yang dicirikan oleh model Triple Helix, mendukung pertukaran pengetahuan dan sumber daya yang diperlukan untuk inovasi ekonomi (Olaru dkk., 2019; Magalhães & Veiga, 2019). Kebijakan yang efektif dapat mengarah pada penyelarasan yang lebih baik antara hasil pendidikan dengan kebutuhan industri, yang penting untuk membina tenaga kerja terampil yang mampu mendorong pertumbuhan ekonomi.

Infrastruktur, khususnya dalam hal transportasi dan konektivitas digital, merupakan dimensi penting lainnya yang memfasilitasi pertumbuhan industri dan transfer pengetahuan dan sumber daya yang efektif di antara perusahaan-perusahaan regional. Infrastruktur mendukung logistik, meningkatkan akses ke pasar, dan meningkatkan kolaborasi antara kegiatan litbang dan industri, yang mengarah pada tingkat daya saing ekonomi yang lebih tinggi (Kouskoura dkk., 2024; (Gródek-Szostak, 2019)). Sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB), khususnya TPB 4 (Pendidikan Berkualitas), TPB 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), dan TPB 9 (Industri, Inovasi, Infrastruktur), integrasi elemen-elemen ini sangat penting. Pendidikan berkualitas merupakan prasyarat bagi tenaga kerja terampil, sehingga meningkatkan peluang kerja layak dan mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan (BULUT dkk., 2022; Li-ren & Wang, 2024). Selain itu, pendekatan inovatif terhadap pendidikan dan pelatihan secara langsung berkontribusi pada produktivitas ekonomi dan daya saing industri (Jovanović, 2018; Yang, 2025). Penggabungan pendidikan kewirausahaan ke dalam kurikulum akademik telah terbukti menumbuhkan budaya inovasi dan meningkatkan kemampuan adaptasi ekonomi regional terhadap tantangan pasar global (Fu dkk., 2022).

Interaksi antara sumber daya manusia, inovasi, kebijakan publik, dan infrastruktur secara fundamental berkontribusi pada daya saing ekonomi regional. Dengan mendorong pendidikan berkualitas dan menyelaraskannya dengan kebutuhan industri, kawasan dapat meningkatkan kemampuan inovatif dan ketahanan ekonominya, sehingga mencapai pertumbuhan berkelanjutan dan memenuhi tujuan yang digariskan dalam SDGs.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan studi kasus untuk menganalisis secara mendalam peran administrasi publik dalam meningkatkan daya saing ekonomi daerah melalui inovasi pembelajaran abad ke-21 berbasis *Industri 5.0*. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memahami secara kontekstual dinamika kebijakan publik, strategi pendidikan, dan keterlibatan industri dalam mengimplementasikan model kolaboratif di tingkat daerah. Lokasi penelitian difokuskan pada satu hingga dua daerah piloting yang memiliki karakteristik relevan dengan tema pembangunan ekonomi berbasis pengetahuan (KBE) dan kebijakan pendidikan adaptif di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat yang tengah mendorong transformasi ekonomi digital dan penguatan SDM vokasi. Informan penelitian terdiri atas perwakilan instansi pemerintahan daerah (dinas pendidikan dan ekonomi), pimpinan lembaga pendidikan tinggi, serta pelaku industri lokal yang terlibat dalam program kemitraan pendidikan-industri. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, dengan mempertimbangkan keterlibatan aktif para responden dalam pengembangan inovasi pembelajaran dan tata kelola kebijakan publik.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi partisipatif, Focus Group Discussion (FGD), serta analisis dokumentasi kebijakan daerah dan dokumen kerja sama industri-pendidikan. Instrumen penelitian meliputi panduan wawancara semi-terstruktur dan lembar observasi yang divalidasi melalui *expert judgment* untuk memastikan kesesuaian fokus penelitian. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis tematik melalui tahapan *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* untuk mengidentifikasi pola temuan utama terkait peran administrasi publik, model inovasi pembelajaran, dan dampaknya terhadap daya saing ekonomi daerah. Keabsahan data dijaga dengan menerapkan teknik triangulasi sumber dan metode, serta uji kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas, guna menjamin validitas hasil penelitian dan keterpercayaan interpretasi data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1.4 Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan di dua daerah piloting di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), yakni Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Utara, yang saat ini sedang mengembangkan kebijakan pendidikan berbasis digital untuk mendukung ekonomi daerah. Responden terdiri atas unsur pemerintah daerah (Dinas Pendidikan dan Dinas Tenaga Kerja dan Perindustrian), pimpinan lembaga pendidikan tinggi vokasi, serta perwakilan pelaku industri kreatif dan manufaktur kecil. Hasil pengumpulan data melalui wawancara mendalam dan FGD menunjukkan bahwa seluruh pemangku kepentingan memiliki kesadaran tinggi terhadap urgensi transformasi pendidikan dan ekonomi berbasis pengetahuan (*Knowledge-Based Economy*), namun implementasinya masih terbatas karena belum adanya sistem tata kelola kolaboratif yang terpadu.

Sebagian besar lembaga pendidikan di NTB telah mulai mengintegrasikan komponen literasi digital, keterampilan abad 21, dan pendekatan *project-based learning* dalam proses pembelajaran. Namun, dari hasil observasi, ditemukan bahwa tingkat kesiapan teknologi antar lembaga sangat bervariasi. Beberapa perguruan tinggi dan sekolah vokasi telah mengadopsi platform pembelajaran daring dan sistem *learning management system* (LMS), sedangkan sekolah menengah kejuruan di daerah masih menghadapi keterbatasan fasilitas dan sumber daya manusia. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebijakan pendidikan berbasis Industri 5.0 masih dalam tahap adopsi parsial, belum menjadi strategi daerah yang terintegrasi dalam sistem ekonomi lokal.

#### 1.4.1 Analisis Peran Administrasi Publik

Temuan utama menunjukkan bahwa peran administrasi publik sangat signifikan dalam membangun sinergi antara pendidikan dan ekonomi. Pemerintah daerah bertindak sebagai *policy orchestrator* yang menghubungkan lembaga pendidikan

dan industri melalui kebijakan kolaboratif. Dinas Pendidikan bersama Dinas Perindustrian telah meluncurkan program pelatihan vokasi terpadu untuk sektor digital, kreatif, dan teknologi informasi, meskipun masih terbatas dalam skala. Hasil wawancara dengan pejabat dinas menunjukkan bahwa kebijakan ini merupakan bagian dari upaya mendukung visi daerah menuju ekonomi berbasis pengetahuan dan implementasi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) 4 dan 8.

Dalam konteks tata kelola, pendekatan yang diambil mencerminkan paradigma *New Public Management* (NPM) dengan penerapan prinsip efisiensi, kolaborasi lintas sektor, dan inovasi kebijakan berbasis hasil (*result-oriented governance*). Program kemitraan pemerintah dengan sektor swasta (PPP) telah mulai diterapkan dalam penyediaan infrastruktur pendidikan dan pelatihan berbasis teknologi, meskipun tingkat partisipasi industri masih terbatas. Hambatan yang muncul meliputi kurangnya koordinasi lintas instansi, ketidaksinkronan antara kebijakan pusat dan daerah, serta keterbatasan alokasi anggaran inovasi pendidikan.

Faktor pendukung utama peran administrasi publik diidentifikasi pada komitmen kepala daerah yang mendorong sinergi lintas lembaga, ketersediaan infrastruktur digital dasar di wilayah perkotaan, dan dukungan masyarakat terhadap transformasi pendidikan. Sementara itu, faktor penghambat yang menonjol adalah rendahnya kompetensi digital aparatur daerah dan tenaga pendidik, serta belum adanya sistem monitoring dan evaluasi berbasis data terpadu untuk menilai efektivitas kebijakan pendidikan dan ekonomi.

#### **1.4.2 Analisis Inovasi Pembelajaran Abad 21 Berbasis Industri 5.0**

Hasil observasi lapangan memperlihatkan bahwa inovasi pembelajaran abad 21 di daerah penelitian umumnya diterapkan melalui pendekatan *project-based learning*, *blended learning*, dan kolaborasi industri dalam kurikulum vokasi. Model pembelajaran ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dan siswa dengan keterampilan 4C — *critical thinking*, *creativity*, *collaboration*, dan *communication* — yang menjadi inti kebutuhan tenaga kerja di era *Industri 5.0*. Lembaga pendidikan yang aktif menjalin kerja sama dengan industri menunjukkan tingkat kesiapan yang lebih tinggi dalam menghadapi perubahan teknologi. Misalnya, beberapa sekolah vokasi di NTB telah mengembangkan proyek bersama industri dalam bidang teknologi pangan, energi terbarukan, dan digital marketing.

Namun, implementasi inovasi pembelajaran masih menghadapi tantangan struktural dan kultural. Secara struktural, banyak lembaga pendidikan yang masih menggunakan kurikulum konvensional dan belum mengintegrasikan kompetensi digital secara sistematis. Secara *kultural*, sebagian pendidik masih mengalami resistensi terhadap perubahan metode mengajar berbasis teknologi. Hambatan lain yang ditemukan meliputi kurangnya pelatihan profesional bagi guru dan dosen, keterbatasan perangkat digital, serta belum optimalnya peran lembaga sertifikasi dalam menilai hasil pembelajaran berbasis kompetensi.

Meskipun demikian, penelitian ini menemukan bahwa kolaborasi pendidikan dan industri lokal menghasilkan dampak positif terhadap inovasi pembelajaran. Misalnya, kegiatan magang berbasis proyek dan kuliah tamu industri berhasil meningkatkan motivasi belajar mahasiswa serta memperkuat keterampilan teknis dan interpersonal mereka. Praktik kolaboratif ini membuktikan bahwa pembelajaran abad 21 tidak hanya meningkatkan kualitas individu, tetapi juga memperluas jaringan inovasi yang mendukung daya saing ekonomi daerah.

#### **1.4.3 Analisis Dampak terhadap Daya Saing Ekonomi Daerah**

Berdasarkan hasil temuan tematik, terdapat hubungan yang erat antara efektivitas kebijakan administrasi publik, penerapan inovasi pembelajaran, dan peningkatan

daya saing ekonomi daerah. Program kolaborasi pemerintah–pendidikan–industri di NTB berkontribusi pada meningkatnya jumlah tenaga kerja terampil dan wirausaha muda digital. Data sekunder dari laporan Bappeda menunjukkan peningkatan kontribusi sektor ekonomi kreatif terhadap PDRB daerah hingga 7% dalam dua tahun terakhir. Ini menunjukkan bahwa inovasi pembelajaran abad 21 berbasis Industri 5.0 memiliki dampak langsung terhadap peningkatan produktivitas SDM dan penguatan ekonomi lokal.

Hasil penelitian juga menegaskan bahwa keberhasilan daya saing ekonomi daerah sangat bergantung pada kemampuan pemerintah daerah mengimplementasikan model *triple helix* antara pemerintah, industri, dan universitas (Olaru et al., 2019). Ketika sinergi ini berjalan efektif, maka proses alih teknologi, riset terapan, dan inovasi dapat tumbuh secara berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa daerah dengan tingkat literasi digital masyarakat yang lebih tinggi cenderung memiliki tingkat partisipasi ekonomi yang lebih aktif dan mampu menarik investasi berbasis inovasi.

Dalam konteks *Sustainable Development Goals*, temuan ini mendukung integrasi TPB 4, TPB 8, dan TPB 9 secara simultan, di mana pendidikan berkualitas dan inovatif berperan sebagai fondasi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berbasis teknologi. Pemerintah daerah yang berorientasi pada kebijakan adaptif dan partisipatif terbukti lebih berhasil dalam mengakselerasi ekonomi kreatif dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Berdasarkan hasil analisis tematik, hubungan kolaboratif antara pemerintah daerah, lembaga pendidikan, dan industri dapat digambarkan melalui model sinergi *Triple Helix* sebagaimana disajikan pada Gambar 2 berikut. Model ini menjelaskan bagaimana administrasi publik berperan sebagai penggerak utama dalam mengorchestrasikan kolaborasi lintas sektor untuk mendukung inovasi pembelajaran abad 21 dan peningkatan daya saing ekonomi daerah.

Gambar 2. Diagram hasil tematik Triple Helix



Gambar 2 menunjukkan bahwa keberhasilan peningkatan daya saing ekonomi daerah tidak dapat dilepaskan dari efektivitas peran administrasi publik dalam membangun ekosistem kolaboratif antara pendidikan dan industri. Melalui sinergi ini, kebijakan publik dapat diarahkan untuk memperkuat inovasi,

memperluas lapangan kerja, serta mempercepat tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan.

## Pembahasan

Hasil penelitian ini mengungkap bahwa administrasi publik memiliki peran yang jauh lebih luas daripada sekadar pengelolaan kebijakan secara administratif. Administrasi publik berfungsi sebagai agen perubahan sosial dan ekonomi yang memediasi hubungan antara kebijakan pemerintah, dunia pendidikan, dan kebutuhan industri dalam era *Industri 5.0*. Pemerintah daerah tidak lagi dapat dipandang hanya sebagai entitas birokratis, melainkan sebagai *governance actor* yang berperan strategis dalam memastikan sinkronisasi antara kebijakan pendidikan dan strategi pembangunan ekonomi daerah. Konsep ini sejalan dengan paradigma governance alignment, yaitu keselarasan antara kebijakan, tata kelola, dan praktik pelaksanaan untuk mencapai efisiensi, kolaborasi, dan keberlanjutan.

Dalam konteks *Industri 5.0*, konsep *governance alignment* menjadi semakin relevan karena dinamika teknologi telah mendorong perubahan besar dalam sistem sosial dan ekonomi. *Industri 5.0* menuntut integrasi antara kemampuan manusia dan mesin untuk menciptakan sistem kerja yang lebih cerdas dan berkelanjutan. Menurut Nácher et al. (2023), keberhasilan *Industri 5.0* sangat bergantung pada kolaborasi antara manusia, mesin, dan sistem sosial yang adaptif. Artinya, kebijakan publik yang berorientasi pada pendidikan dan inovasi teknologi harus menempatkan manusia sebagai pusat dari proses transformasi digital. Dengan demikian, tata kelola publik tidak boleh semata-mata berfokus pada efisiensi teknologi, tetapi juga harus menyeimbangkan nilai kemanusiaan seperti etika, keadilan, dan pemerataan kesempatan.

Dalam kerangka ini, pemerintah daerah berperan sebagai enabler of innovation, yaitu fasilitator yang menciptakan lingkungan kondusif bagi tumbuhnya inovasi di sektor pendidikan dan ekonomi. Hal ini dilakukan melalui kebijakan kolaboratif antara dunia pendidikan dan industri yang difasilitasi oleh pemerintah daerah. Pendekatan semacam ini memperlihatkan transisi dari model administrasi publik tradisional yang hierarkis menuju model New Public Management (NPM) dan Digital Governance, yang menekankan pada efisiensi, partisipasi, dan akuntabilitas berbasis data. Pemerintah daerah di Nusa Tenggara Barat (NTB), misalnya, telah mulai menerapkan kebijakan pendidikan vokasi dan digitalisasi ekonomi yang diselaraskan dengan kebutuhan tenaga kerja lokal. Upaya ini menunjukkan bahwa meskipun masih menghadapi keterbatasan infrastruktur dan kapasitas sumber daya manusia, arah kebijakan telah beralih menuju integrasi antar sektor dalam rangka memperkuat daya saing ekonomi daerah.

Hasil penelitian ini juga memperkuat pandangan Adeusi et al. (2024) yang menegaskan bahwa tata kelola publik yang transparan, partisipatif, dan akuntabel dapat meningkatkan kepercayaan publik serta efektivitas kebijakan pendidikan. Dalam kasus NTB, keterlibatan multi-stakeholder—terdiri atas pemerintah, lembaga pendidikan tinggi, dan pelaku industri lokal—telah mendorong munculnya bentuk kolaborasi baru seperti *teaching factory* dan *applied research partnership* yang berfokus pada kebutuhan pasar tenaga kerja digital. Meskipun implementasi kebijakan ini masih bersifat terbatas, hasilnya telah memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kualitas sumber daya manusia, terutama dalam sektor-sektor ekonomi kreatif, teknologi, dan pariwisata berbasis digital.

Lebih lanjut, dari perspektif teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan ilmu Administrasi Publik kontemporer, terutama dalam konteks *Industri 5.0* dan ekonomi berbasis pengetahuan (*Knowledge-Based Economy*). Pertama, hasil penelitian ini menegaskan relevansi teori *New Public Management* dalam mendorong efisiensi dan akuntabilitas birokrasi publik, namun dengan perluasan makna yang mengintegrasikan dimensi digital dan kolaboratif. Kedua, temuan ini memperkaya konsep

digital governance, di mana tata kelola pemerintahan berbasis data dan teknologi tidak hanya digunakan untuk meningkatkan efisiensi administratif, tetapi juga untuk memperkuat koordinasi lintas sektor dan mempercepat transfer pengetahuan antar institusi. Ketiga, penelitian ini memperkuat paradigma collaborative governance, yang menekankan bahwa efektivitas kebijakan publik sangat bergantung pada sinergi antara aktor publik, privat, dan masyarakat sipil dalam menghadapi kompleksitas sosial-ekonomi era digital.

Dari sisi praktis, hasil penelitian menegaskan pentingnya membangun sistem kebijakan yang mendorong kolaborasi lintas sektor secara berkelanjutan. Pemerintah daerah perlu memfasilitasi kerja sama pendidikan-industri melalui program *Public-Private Partnership (PPP)* yang berorientasi pada inovasi. Bentuk konkret dari implementasi ini meliputi pemberian insentif kebijakan bagi industri yang terlibat dalam pengembangan pendidikan vokasi, penyediaan program magang industri bersertifikat bagi mahasiswa, serta pengembangan innovation hub daerah yang menghubungkan lembaga riset, universitas, dan pelaku industri lokal. Keberadaan *innovation hub* akan mempercepat proses alih teknologi dan mendorong pertumbuhan ekosistem inovatif yang berkelanjutan di tingkat regional.

Selain itu, aspek lain yang tidak kalah penting adalah penguatan kapasitas sumber daya manusia di sektor publik. Aparatur pemerintahan perlu dibekali dengan kompetensi digital, kemampuan manajerial lintas sektor, serta pemahaman terhadap prinsip keberlanjutan dalam kebijakan publik. Hal ini karena keberhasilan tata kelola kolaboratif sangat dipengaruhi oleh kemampuan aparatur untuk mengintegrasikan visi pendidikan dan ekonomi dalam satu kerangka kebijakan strategis. Tanpa peningkatan kapasitas ini, kebijakan yang dirancang berpotensi hanya bersifat administratif dan tidak mampu menciptakan dampak jangka panjang terhadap pembangunan ekonomi daerah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat argumentasi bahwa administrasi publik adalah motor utama dalam transformasi ekonomi daerah di era *Industri 5.0*. Pemerintah daerah berperan bukan hanya sebagai regulator, tetapi juga sebagai *co-creator* yang berkolaborasi dengan lembaga pendidikan dan sektor industri untuk menciptakan kebijakan inovatif dan responsif. Dengan demikian, administrasi publik berfungsi sebagai penggerak utama dalam meningkatkan daya saing ekonomi daerah sekaligus menjaga prinsip keberlanjutan dan keadilan sosial.

Kesimpulan konseptual dari temuan ini menunjukkan bahwa sinergi antara governance alignment, digital governance, dan collaborative governance merupakan prasyarat bagi keberhasilan pembangunan ekonomi berkelanjutan di tingkat daerah. Ketiga konsep tersebut tidak hanya relevan dalam konteks kebijakan publik Indonesia, tetapi juga memberikan landasan universal bagi praktik tata kelola adaptif di negara berkembang lainnya yang sedang menghadapi tantangan serupa dalam transisi menuju *Knowledge-Based Economy*. Dengan integrasi tersebut, administrasi publik dapat bertransformasi menjadi instrumen pembangunan yang inovatif, humanistik, dan berorientasi pada masa depan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa administrasi publik memiliki peran strategis sebagai penggerak utama dalam membangun daya saing ekonomi daerah di era Industri 5.0. Pemerintah daerah tidak hanya berfungsi sebagai pengelola kebijakan, tetapi juga sebagai *governance orchestrator* yang mampu menyinergikan dunia pendidikan, industri, dan masyarakat melalui pendekatan *governance alignment*. Temuan penelitian menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan antara kolaborasi pemerintah, lembaga pendidikan, dan sektor industri terhadap peningkatan daya saing ekonomi daerah melalui penerapan inovasi pembelajaran abad 21. Model *Triple Helix* yang diadopsi di wilayah Nusa Tenggara Barat memperlihatkan bahwa sinergi lintas sektor mampu menghasilkan inovasi pembelajaran berbasis teknologi, memperkuat kompetensi sumber daya manusia, serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang

inklusif dan berkelanjutan. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat konsep *New Public Management*, *Digital Governance*, dan *Collaborative Governance* sebagai fondasi administrasi publik modern yang efisien, partisipatif, dan adaptif terhadap perubahan digital. Dengan demikian, administrasi publik berperan bukan hanya sebagai regulator, tetapi juga sebagai katalisator inovasi pendidikan dan ekonomi dalam upaya mewujudkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG 4, 8, dan 9).

Berdasarkan hasil tersebut, beberapa rekomendasi dapat diajukan. Pertama, bagi pemerintah daerah, perlu dilakukan penguatan regulasi, pemberian insentif inovasi pendidikan, peningkatan kapasitas aparatur dalam literasi digital, serta penerapan sistem monitoring dan evaluasi berbasis data agar kebijakan pendidikan dan ekonomi dapat diimplementasikan secara efektif. Kedua, bagi lembaga pendidikan, disarankan untuk mengintegrasikan model pembelajaran abad 21 berbasis teknologi *Industri 5.0* melalui kurikulum adaptif, pelatihan profesional dosen, serta kerja sama dengan industri melalui *teaching factory*, magang bersertifikat, dan riset terapan. Ketiga, bagi dunia industri, penting untuk memperluas kemitraan dengan pemerintah dan lembaga pendidikan melalui investasi sumber daya manusia lokal, penyediaan fasilitas praktik kerja, dan dukungan terhadap penelitian inovatif. Terakhir, bagi peneliti selanjutnya, perlu dilakukan studi longitudinal lintas daerah dengan pendekatan campuran (*mixed-methods*) untuk mengukur dampak jangka panjang sinergi *Triple Helix* terhadap peningkatan daya saing ekonomi dan keberlanjutan pembangunan daerah.

## SARAN

Untuk memperkuat dampak kebijakan dan mempercepat transformasi menuju ekonomi berbasis pengetahuan, pemerintah daerah perlu meningkatkan kapasitas tata kelola publik melalui regulasi yang adaptif, kolaborasi lintas sektor, serta sistem monitoring berbasis data. Lembaga pendidikan didorong untuk mengintegrasikan model pembelajaran abad 21 berbasis teknologi *Industri 5.0* secara lebih menyeluruh, baik melalui penguatan kurikulum adaptif maupun peningkatan kompetensi dosen dan tenaga pendidik dalam literasi digital. Di sisi lain, dunia industri perlu memperluas kemitraan strategis dengan pendidikan tinggi dan pemerintah untuk membangun ekosistem inovatif yang berkelanjutan melalui dukungan riset terapan, program magang bersertifikat, dan investasi sumber daya manusia lokal. Sinergi tiga pihak ini akan menciptakan siklus inovasi yang dinamis antara kebijakan, pendidikan, dan ekonomi, sekaligus memastikan bahwa pembangunan daerah tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan, tetapi juga pada keberlanjutan dan pemerataan hasil pembangunan di era *Industri 5.0*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, A., Hassan, T., & Dief, M. (2020). A description of green hotel practices and their role in achieving sustainable development. *Sustainability*, 12(22), 9624. <https://doi.org/10.3390/su12229624>
- Adeusi, K., Jejeniwa, T., & Jejeniwa, T. (2024). Advancing financial transparency and ethical governance: Innovative cost management and accountability in higher education and industry. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(5), 1533–1546. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i5.1099>
- Alghamdi, A., Aldossary, A., & Elhassan, W. (2022). Using classroom debates to elicit views on educational reforms. *Learning and Teaching in Higher Education Gulf Perspectives*, 18(2), 119–130. <https://doi.org/10.1108/lthe-01-2021-0004>
- Azmi, U., Safrijal, S., & Rahmi, M. (2024). Analysis of 4C skills (critical thinking, creativity and innovation, collaboration, and communication) of physics education students in facing the industrial revolution 4.0. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 695–703. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.5584>

- Beier, M., Saxena, M., Kraiger, K., Costanza, D., Rudolph, C., Cadiz, D., ... & Fisher, G. (2025). Workplace learning and the future of work. *Industrial and Organizational Psychology*, 18(1), 84–109. <https://doi.org/10.1017/iop.2024.57>
- Benrouina, M., & Malki, O. (2023). Assessing the impact of quality of education on the knowledge economy: Evidence from Algeria. *SocioEconomic Challenges*, 7(2), 94–104. [https://doi.org/10.21272/sec.7\(2\).94-104.2023](https://doi.org/10.21272/sec.7(2).94-104.2023)
- Bernhard, I., & Olsson, A. (2023). One foot in academia and one in work-life – The case of Swedish industrial PhD students. *Journal of Workplace Learning*, 35(6), 506–523. <https://doi.org/10.1108/jwl-11-2022-0157>
- BULUT, M., Serçek, S., & Demir, Ş. (2022). Investigation of E-27 and candidate countries' lifelong learning, R&D-innovation performances and gross domestic product by multidimensional scaling analysis. *Sustainability*, 14(23), 16252. <https://doi.org/10.3390/su142316252>
- Carstensen, M., & Emmenegger, P. (2023). Education as social policy: New tensions in maturing knowledge economies. *Social Policy and Administration*, 57(2), 109–121. <https://doi.org/10.1111/spol.12888>
- Castellini, M., Ferrario, C., & Riso, V. (2024). New public management evolving agenda: Risk management in Italian municipalities. *International Journal of Public Sector Management*, 38(2), 161–180. <https://doi.org/10.1108/ijpsm-06-2023-0210>
- Chandra, K., Degeng, I., Kuswandi, D., & Setyosari, P. (2020). Effect of guided inquiry learning model and social skills to the improving of students' analysis skills in social studies learning. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(1), 603–622. <https://doi.org/10.17478/jegys.654975>
- Delvaux, I., & Broeck, W. (2023). Social marketing and the sustainable development goals: Scoping review (2013–2021). *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 20(3), 573–603. <https://doi.org/10.1007/s12208-023-00372-8>
- Didier, N. (2021). Are we ready? Labour market transit to the digital economy. *Journal of Adult and Continuing Education*, 28(1), 73–97. <https://doi.org/10.1177/1477971420983347>
- Dvoryadkina, E., Efimova, E., & Prostova, D. (2021). Financing the development of the regional vocational training system: Qualitative changes. *SHS Web of Conferences*, 99, 01022. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219901022>
- Faruq, M., Wardiyanto, B., Umpain, S., & Toyib, M. (2024). Collaboration of stakeholders and AI in the implementation of new public service in the digital era. *Golden Ratio of Human Resource Management*, 5(1), 63–70. <https://doi.org/10.52970/grhrm.v5i1.656>
- Frèrejean, J., Geel, M., Keuning, T., Dolmans, D., Merriënboer, J., & Visscher, A. (2021). Ten steps to 4C/ID: Training differentiation skills in a professional development program for teachers. *Instructional Science*, 49(3), 395–418. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09540-x>
- Fu, Y., Li, Q., & Chang, Y. (2022). Operating mechanism of university innovation and entrepreneurship education and its contribution to regional economy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(14), 141–156. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i14.32917>
- Gródek-Szostak, Z. (2019). The role of innovative policy in creating system services to support development of agri-food enterprises. *E3S Web of Conferences*, 132, 01005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913201005>
- Hassen, T. (2020). The state of the knowledge-based economy in the Arab world: Cases of Qatar and Lebanon. *EuroMed Journal of Business*, 16(2), 129–153. <https://doi.org/10.1108/emjb-03-2020-0026>

- Hassen, T. (2022). A transformative state in the wake of COVID-19: What is needed to enable innovation, entrepreneurship, and education in Qatar? *Sustainability*, 14(13), 7953. <https://doi.org/10.3390/su14137953>
- Jerman, A., Bertoncelj, A., Dominici, G., Bach, M., & Trnavčević, A. (2020). Conceptual key competency model for smart factories in production processes. *Organizacija*, 53(1), 68–79. <https://doi.org/10.2478/orga-2020-0005>
- Jovanović, M. (2018). Innovation of Serbia in relation to neighboring countries as a determinant of competitiveness. *Ekonomika*, 64(1), 65–78. <https://doi.org/10.5937/ekonomika1801065j>
- Kouskoura, A., Kalliontzi, E., Skalkos, D., & Bakouros, I. (2024). Assessing the key factors measuring regional competitiveness. *Sustainability*, 16(6), 2574. <https://doi.org/10.3390/su16062574>
- Kusmin, K., Tammets, K., & Ley, T. (2018). University-industry interoperability framework for developing the future competences of Industry 4.0. *Interaction Design and Architecture(s)*, 38, 28–45. <https://doi.org/10.55612/s-5002-038-002>
- Liboni, L., Cezarino, L., Jabbour, C., Oliveira, B., & Stefanelli, N. (2019). Smart industry and the pathways to HRM 4.0: Implications for SCM. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), 124–146. <https://doi.org/10.1108/scm-03-2018-0150>
- Li-ren, Z., & Wang, S. (2024). Economic impact of innovative entrepreneurship education: Dynamic modelling methods. *British Educational Research Journal*, 51(2), 646–664. <https://doi.org/10.1002/berj.4088>
- Maulana, Y., Sopandi, W., Sujana, A., Robandi, B., Agustina, N., Rosmiati, I., ... & Fasha, L. (2022). Development and validation of student worksheets air theme based on the RADEC model and 4C skill-oriented. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1605–1611. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1772>
- Mozaleva, N., Ivanova, M., & Kulkaev, G. (2023). Model of state support for industrial parks as a tool for sustainable development. *International Journal of Technology*, 14(8), 1633. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v14i8.6834>
- Nagari, P., Sahid, S., & Hussin, M. (2023). Let's explore! The factor, reliability, and validity analyses of readiness for a knowledge-based economy among undergraduate students. *International Journal of Educational Methodology*, 9(4), 697–710. <https://doi.org/10.12973/ijem.9.4.697>
- Nurdin, N., Scheepers, H., & Stockdale, R. (2022). A social system for sustainable local e-government. *Journal of Systems and Information Technology*, 24(1), 1–31. <https://doi.org/10.1108/jsit-10-2019-0214>
- Olaru, S., Cătălin, G., Cărpuş, E., Carmen, G., Greti, P., & Luminiţa, B. (2019). Textile & clothing clusters – Sustainable development drive of the Romanian economy. *Industria Textila*, 69(6), 483–488. <https://doi.org/10.35530/it.069.06.1574>
- Ponnusamy, V., & Hassan, Z. (2023). The attitude competencies of Tamil schoolteachers in implementing creativity, critical thinking, collaboration, and communication skills in classroom learning. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(2). <https://doi.org/10.6007/ijarped/v12-i2/17363>
- Pūraitė, A., Zuzevičiūtė, V., Bereikienė, D., Skrypko, T., & Shmorgun, L. (2020). Algorithmic governance in public sector: Is digitization a key to effective management? *Independent Journal of Management & Production*, 11(9), 2149–2170. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i9.1400>
- Rad, D., & Bocoş, M. (2024). Advancements in learning organizations: A comprehensive narrative review. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 16(2), 418–446. <https://doi.org/10.18662/rrem/16.2/865>

- Saini, M., Sengupta, E., Singh, M., Singh, H., & Singh, J. (2022). Sustainable development goal for quality education (SDG 4): A study on SDG 4 to extract the pattern of association among the indicators of SDG 4 employing a genetic algorithm. *Education and Information Technologies*, 28(2), 2031–2069. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11265-4>
- Septiyanti, S., Nugraha, I., & Kurnia, A. (2023). Investigating the challenges faced by EFL teachers in developing students' 4C skills in 21st century education. *English Education and Applied Linguistics Journal*, 6(2), 87–101. <https://doi.org/10.31980/eeal.v6i2.49>
- Sezgin, F., Turhan, G., Sart, G., & Danilina, M. (2023). Impact of financial development and remittances on educational attainment within the context of sustainable development: A panel evidence from emerging markets. *Sustainability*, 15(16), 12322. <https://doi.org/10.3390/su151612322>
- Stoimenova, B. (2019). Regional innovation systems and university competitiveness. *International Journal of Innovation*, 7(2), 227–235. <https://doi.org/10.5585/iji.v7i2.353>
- Tiwow, G., Rawis, J., Lengkong, J., & Rotty, V. (2023). Strengthening the acceleration of digital transformation in developing a digital economy curriculum. *IJITE*, 2(3), 108–117. <https://doi.org/10.62711/ijite.v2i3.130>
- Trischler, J., & Charles, M. (2018). The application of a service ecosystems lens to public policy analysis and design: Exploring the frontiers. *Journal of Public Policy & Marketing*, 38(1), 19–35. <https://doi.org/10.1177/0743915618818566>
- Wijayanto, P., Lumbantoruan, J., Judijanto, L., Mardikawati, B., & Huda, N. (2024). Mathematics teachers in teaching 4C skills: School–university perspective. *Journal of Education Research and Evaluation*, 8(1), 195–206. <https://doi.org/10.23887/jere.v8i1.67895>
- Xu, H., Hsu, W., Meen, T., & Zhu, J. (2020). Can higher education, economic growth and innovation ability improve each other? *Sustainability*, 12(6), 2515. <https://doi.org/10.3390/su12062515>
- Yang, L., Liu, Y., & Deng, H. (2022). Environmental governance, local government competition and industrial green transformation: Evidence from China's sustainable development practice. *Sustainable Development*, 31(2), 1054–1068. <https://doi.org/10.1002/sd.2440>
- Yang, S. (2025). Industrial clusters and vocational education: Evidence from China. *Managerial and Decision Economics*, 46(6), 3283–3295. <https://doi.org/10.1002/mde.4531>
- Самойлікова, А., Kuryłowicz, M., Lyeonov, S., & Vasa, L. (2023). University–industry collaboration in R&D to reduce the informal economy and strengthen sustainable development. *Economics & Sociology*, 16(3), 339–353. <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2023/16-3/18>