



## TRANSFORMASI PENGEMBANGAN SDM MELALUI INOVASI TEKNOPRENEURSHIP DI ERA DIGITAL

Chartia Eva Lendy Panjaitan<sup>1</sup>, Elva Juniati Sinaga<sup>2</sup>, Abdurrozzaq Hasibuan<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara  
Email: [chartia.lendy@gmail.com](mailto:chartia.lendy@gmail.com)<sup>1</sup>, [elvasinaga1992@gmail.com](mailto:elvasinaga1992@gmail.com)<sup>2</sup>, [rozzaq@uisu.ac.id](mailto:rozzaq@uisu.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

Transformasi digital telah mengubah lanskap ketenagakerjaan dan ekonomi global sehingga menuntut penguatan kompetensi sumber daya manusia (SDM) yang lebih adaptif, kreatif, dan melek teknologi. Dalam konteks Indonesia, pengembangan SDM belum sepenuhnya mampu mengejar kebutuhan era digital akibat keterbatasan literasi digital, akses teknologi, dan lemahnya ekosistem inovasi. Technopreneurship menjadi pendekatan strategis untuk mendorong SDM mampu menciptakan inovasi berbasis teknologi yang memiliki nilai tambah serta berkontribusi pada peningkatan daya saing bangsa. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menganalisis jurnal-jurnal nasional dan sumber ilmiah relevan untuk menggambarkan urgensi technopreneurship dalam pengembangan SDM Indonesia. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam praktik kewirausahaan dapat mempercepat penciptaan peluang usaha baru, mengurangi kesenjangan keterampilan, serta membangun ekosistem ekonomi digital yang lebih kompetitif. Upaya kolaboratif antara pemerintah, industri, dan pendidikan dinilai krusial untuk memastikan transformasi pengembangan SDM berjalan optimal, inklusif, dan berkelanjutan.

**Kata kunci** : Transformasi Digital, Pengembangan SDM, Technopreneurship, Inovasi

### Abstract

*Digital transformation has significantly reshaped the global labor and economic landscape, requiring human resources to possess stronger adaptability, creativity, and digital literacy. In Indonesia, human resource development still faces challenges due to limited digital competency, technological access gaps, and an underdeveloped innovation ecosystem. Technopreneurship stands as a strategic approach to empower human resources in producing technology-based innovations that create economic value and enhance national competitiveness. This study applies a literature review method by analyzing relevant national academic sources to explore the urgency of technopreneurship in Indonesia's human resource development. The findings indicate that integrating technology into entrepreneurial practices accelerates the creation of new business opportunities, reduces skill gaps, and strengthens a more competitive digital economy ecosystem. Collaborative synergy among government, industries, and educational institutions is essential to ensure that human resource transformation progresses effectively, inclusively, and sustainably.*

**Keywords** : Digital Transformation, Human Resource Development, Technopreneurship, Innovation

### Article History

Received: Oktober 2025  
Reviewed: Oktober 2025  
Published: Oktober 2025

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :  
10.8734/Kohesi.v1i2.365

**Copyright** : Author  
**Publish by** : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah menjadi pendorong utama terjadinya perubahan global yang sangat cepat dalam seluruh aspek kehidupan manusia. Transformasi digital tidak hanya memengaruhi pola komunikasi dan interaksi sosial, tetapi juga memicu pergeseran fundamental dalam dunia bisnis, industri, dan ketenagakerjaan. Revolusi industri 4.0 yang mengintegrasikan teknologi otomatisasi, big data, komputasi awan, dan kecerdasan buatan telah menciptakan tuntutan baru terhadap kualitas dan kompetensi sumber daya manusia (SDM). SDM kini tidak cukup hanya mengandalkan keterampilan konvensional, melainkan harus memiliki kemampuan adaptif, kreatif, serta mampu memanfaatkan teknologi dalam menciptakan nilai dan inovasi.

Di Indonesia, agenda pembangunan SDM menjadi prioritas nasional dalam menghadapi persaingan global. Namun, realitas di lapangan menunjukkan adanya ketimpangan dalam pemanfaatan teknologi, rendahnya literasi digital, serta minimnya kesiapan dalam menghadapi disrupsi teknologi di berbagai sektor. Kondisi ini menunjukkan perlunya pembaruan strategi dalam pengembangan SDM yang lebih progresif dan mengikuti dinamika era digital. Konsep *teknopreneurship* menjadi salah satu pendekatan strategis yang relevan untuk menjawab tantangan tersebut.

*Teknopreneurship* mengacu pada kegiatan kewirausahaan yang berbasis pada pemanfaatan inovasi teknologi. SDM dengan kemampuan *teknopreneur* diyakini mampu menciptakan peluang baru yang kompetitif, berkontribusi pada penciptaan lapangan kerja, serta mendorong pertumbuhan ekonomi kreatif dan industri digital nasional. Semakin banyaknya startup digital yang berkembang menjadi bukti bahwa inovasi teknologi mampu menjadi basis peningkatan daya saing ekonomi bangsa.

Meski demikian, implementasi pengembangan SDM melalui pendekatan *teknopreneurship* tidak terlepas dari hambatan. Ketersediaan fasilitas pendukung, keterbatasan akses terhadap pendidikan teknologi, minimnya budaya riset dan inovasi, serta kurangnya sinergi antara pemerintah, pendidikan, dan industri menjadi tantangan nyata yang harus segera diatasi. Tanpa upaya transformasi yang terarah, Indonesia berisiko tertinggal dalam kompetisi ekonomi digital global.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penting untuk melakukan kajian mendalam terkait transformasi pengembangan SDM melalui inovasi *teknopreneurship* di era digital. Penelitian ini diharapkan mampu memperkuat pemahaman mengenai urgensi inovasi teknologi dalam pengembangan SDM, serta memberikan gambaran awal terkait arah penguatan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan masa depan. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi referensi dalam membangun strategi pengembangan SDM yang berkelanjutan dan mampu menjawab tantangan digitalisasi di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (*literature review*) untuk menganalisis konsep transformasi pengembangan sumber daya manusia melalui inovasi *teknopreneurship* di era digital. Pendekatan ini dipilih karena topik yang dikaji bersifat konseptual dan memerlukan pemahaman yang komprehensif dari berbagai hasil penelitian sebelumnya. Studi literatur memungkinkan peneliti mengidentifikasi, mengevaluasi, serta mensintesis pengetahuan yang telah tersedia secara sistematis sehingga mampu menghasilkan temuan baru dalam konteks pengembangan SDM berbasis teknologi.

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari artikel jurnal nasional dan internasional, buku, prosiding konferensi, serta laporan resmi yang relevan dengan tema *teknopreneurship*, transformasi digital, dan pengembangan SDM. Pemilihan sumber dilakukan melalui kriteria inklusi seperti keterkinian publikasi (lima sampai sepuluh tahun terakhir), relevansi topik, dan kredibilitas penerbit. Proses pencarian dilakukan melalui basis data akademik seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan portal garuda guna memastikan kualitas literatur yang digunakan sebagai bahan analisis.



Teknik analisis data dilakukan melalui proses kategorisasi dan sintesis isi untuk mengelompokkan temuan penelitian menurut fokus kajian seperti kebutuhan kompetensi SDM, peran teknologi dalam kewirausahaan, serta tantangan dan peluang implementasi teknopreneurship di Indonesia. Hasil analisis kemudian ditafsirkan untuk merumuskan pemahaman mendalam mengenai urgensi transformasi pengembangan SDM pada era digital, sekaligus memberikan dasar teoretis bagi rekomendasi penelitian selanjutnya.

## PEMBAHASAN

### Transformasi Digital dan Tuntutan Kompetensi Baru SDM

Era digital telah menghadirkan perubahan mendasar dalam lingkungan kerja dan tuntutan kompetensi bagi sumber daya manusia (SDM). Dalam konteks tersebut, teknologi seperti otomatisasi, analisis data, kecerdasan buatan dan Internet of Things menuntut agar fungsi pekerjaan yang semula bersifat rutin dan manual bergeser ke peran yang lebih strategis, kolaboratif, kreatif, dan adaptif. Sebuah studi di Indonesia menunjukkan bahwa transformasi digital dalam manajemen SDM pada sektor manufaktur telah mengubah orientasi kompetensi SDM dari administratif ke strategi, serta dari kemampuan teknis dasar ke penguasaan teknologi dan data (Atmaja, 2024). Perubahan lingkungan kerja ini berarti bahwa SDM tidak lagi cukup hanya menjalankan tugas sesuai instruksi, melainkan harus mampu mengenali peluang teknologi, menerapkan inovasi, serta merespons perubahan dengan cepat.

Perubahan lingkungan kerja akibat teknologi digital tidak hanya soal penggantian tugas, tetapi juga pergeseran cara kerja dan ekspektasi terhadap SDM. Menurut Marlinah (2019), perguruan tinggi perlu mencetak SDM yang berjiwa inovator dan technopreneur karena tuntutan era Society 5.0, sehingga bukan hanya kompeten secara teknis tetapi juga kreatif dan adaptif. Dengan demikian, SDM harus memiliki literasi digital yang memadai yaitu kemampuan menggunakan, mengevaluasi dan memanfaatkan teknologi serta kreativitas untuk mencipta solusi baru dan kemampuan adaptasi untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan kerja yang terus berubah. Studi lainnya menyatakan bahwa kompetensi digital bersama fasilitas berbasis digital secara signifikan mempengaruhi kinerja organisasi publik di Indonesia. Keberadaan teknologi baru menggeser kompetensi yang dibutuhkan: dari keahlian teknis standar, menuju penguasaan data, analisis, kolaborasi lintas fungsi, dan inovasi berkelanjutan.

Urgensi literasi digital, kreativitas, dan kemampuan adaptasi menjadi semakin jelas ketika kita melihat bahwa banyak organisasi di Indonesia masih mengalami kesenjangan kompetensi SDM. Sebab literasi digital yang rendah akan membatasi kemampuan SDM dalam menggunakan teknologi secara optimal, berinovasi atau bahkan beradaptasi terhadap model kerja baru. Sebuah penelitian yang mengkaji tantangan kompetensi SDM dalam menghadapi era digital menyebutkan bahwa kesenjangan keterampilan, perubahan lingkungan kerja dan kebutuhan akan kompetensi teknologi merupakan tantangan utama. Kreativitas menjadi penting karena teknologi memberi ruang yang lebih besar bagi penciptaan nilai baru bukan sekadar menjalankan proses yang ada. Adaptasi penting agar SDM tidak tertinggal ketika model kerja, alat atau proses berubah secara cepat. Dalam konteks Indonesia, hal ini berarti bahwa program peningkatan kompetensi SDM harus meliputi literasi digital, pelatihan teknologi, dan pengembangan soft skill seperti kreativitas dan kemampuan adaptasi (Ayyassy, 2024).

Bagaimana posisi Indonesia dalam menghadapi kompetisi ekonomi digital? Indonesia memiliki potensi besar dengan populasi muda yang cukup besar dan perkembangan ekonomi digital yang cepat. Namun, posisi tersebut juga menghadirkan tantangan nyata terkait kesiapan SDM. Sebuah tulisan tentang peningkatan SDM Indonesia yang berdaya saing melalui pendidikan di era transformasi digital menegaskan bahwa kualitas SDM dan penguasaan teknologi menjadi modal penting bagi Indonesia dalam memasuki ekonomi digital (Nagel, 2020). Artinya, Indonesia harus cepat memperkuat literasi digital, kreativitas, dan adaptabilitas SDM agar bisa memanfaatkan peluang ekonomi digital global. Jika tidak, maka kesenjangan kemampuan akan membuat SDM Indonesia tertinggal dibanding negara lain yang lebih cepat beradaptasi dengan era digital.



Perubahan lingkungan kerja global yang semakin terdigitalisasi berarti persaingan tidak lagi hanya antar perusahaan nasional, melainkan antar negara dan region. Indonesia harus menempatkan SDM-nya sebagai aset kompetitif bukan hanya sebagai pekerja yang mengeksekusi, tetapi sebagai pelaku yang mampu mencipta, menginovasi dan memimpin perubahan teknologi. Untuk itu, transformasi pengembangan SDM bukan hanya soal penguasaan teknologi, tetapi juga pengembangan mindset digital, budaya pembelajaran seumur hidup dan kemampuan adaptif. Tanpa pengembangan literasi digital, kreativitas dan adaptasi, peluang yang ditawarkan oleh ekonomi digital bisa menjadi ancaman terhadap relevansi pekerjaan dan daya saing nasional.

Transformasi digital mengubah secara mendasar lingkungan kerja dan ekspektasi terhadap SDM. Literasi digital, kreativitas, dan kemampuan adaptasi menjadi kompetensi baru yang tidak bisa diabaikan. Untuk menghadapi kompetisi ekonomi digital, Indonesia harus mempersiapkan SDM yang tidak hanya menguasai teknologi, tetapi juga kreatif dan adaptif. Jika upaya pengembangan SDM ini tertunda, maka Indonesia akan kalah dalam gol kompetisi global yang dituntut oleh era digital. Perubahan ini menuntut kolaborasi antara pendidikan, industri dan pemerintah agar SDM siap, relevan, dan unggul.

### **Teknopreneurship sebagai Pendekatan Pengembangan SDM**

Teknopreneurship, sebagai gabungan antara teknologi dan kewirausahaan, menawarkan kerangka konseptual yang jelas untuk mengembangkan kapasitas SDM yang adaptif dan inovatif. Konsep ini menekankan bahwa wirausahawan masa kini tidak cukup hanya menguasai keterampilan bisnis tradisional; mereka harus mampu memanfaatkan teknologi untuk menciptakan produk, layanan, atau proses baru yang bernilai ekonomi. Dalam kajian yang menelaah upaya menumbuhkan jiwa technopreneurship di kalangan generasi muda, penulis menekankan pentingnya pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan produk kreatif sebagai media pembentukan kompetensi teknis sekaligus sikap entrepreneurial. Pendidikan dan program penguatan kapasitas yang menggabungkan praktik teknologi dengan pembelajaran kewirausahaan menghasilkan SDM yang tidak hanya mampu menggunakan teknologi, tetapi juga berpikir peluang dan mencipta inovasi bernilai komersial (Wijayanti, 2023).

Peran teknologi dalam mendorong inovasi dan membuka peluang usaha menjadi titik tekan kedua yang konsisten di seluruh literatur. Teknologi digital – termasuk platform e-commerce, analitik data sederhana, dan alat kolaborasi online – menurunkan hambatan masuk bagi pelaku usaha mikro dan kecil. Hasil kajian tentang model pengembangan kewirausahaan berbasis teknologi menunjukkan bahwa adopsi teknologi meningkatkan efisiensi operasional, memperluas pasar, dan memicu model bisnis baru yang berskala. Penelitian empiris pada UMKM dan studi literatur terkait menegaskan bahwa technopreneurship mampu mentransformasikan sumber daya lokal menjadi produk bernilai tambah melalui pemanfaatan teknologi sederhana sampai menengah; selain itu, teknologi mempercepat iterasi produk dan validasi pasar sehingga proses inovasi menjadi lebih cepat dan kurang mahal dibandingkan pendekatan tradisional. Implikasi praktisnya adalah kebutuhan kurikulum vokasional dan pelatihan yang mengajarkan integrasi teknologi ke dalam model bisnis, bukan sekadar keterampilan teknis terpencil (Tanjung, 2025).

Relevansi technopreneurship terhadap penguatan daya saing nasional terlihat dari kemampuannya menciptakan ekosistem inovasi yang inklusif. Studi tentang strategi technopreneurship menunjukkan bahwa ketika pemerintah, perguruan tinggi, dan sektor swasta berkolaborasi untuk memberi akses pembiayaan, mentoring teknologi, serta infrastruktur digital, hasilnya adalah peningkatan produktivitas dan kemampuan bersaing usaha lokal di pasar regional maupun global. Technopreneur yang sukses cenderung bukan hanya menghasilkan keuntungan ekonomi, tetapi juga mendorong penciptaan lapangan kerja baru, transfer pengetahuan teknologi, dan pembentukan kluster usaha yang saling menguatkan. Di konteks Indonesia, sejumlah penelitian kasus menyorot bahwa intervensi pelatihan technopreneur berbasis e-commerce dan dukungan inkubasi dapat meningkatkan capaian omzet UMKM sekaligus memperbaiki kapabilitas digital para pelaku usaha. Oleh karena itu,



teknopreneurship relevan sebagai strategi pembangunan SDM karena menggabungkan peningkatan keterampilan dengan penciptaan nilai ekonomi yang stabil (Syahfitri, 2025).

Walau potensinya besar, literatur juga menandai sejumlah tantangan implementasi yang harus diperhatikan bila teknopreneurship hendak menjadi pendekatan pengembangan SDM skala luas. Pertama, disparitas akses infrastruktur dan modal digital antar daerah dapat menghambat pemerataan manfaat. Kedua, kurikulum pendidikan formal kadang masih bersifat fragmentaris memisahkan pembelajaran teknologi dan kewirausahaan sehingga perlu integrasi kurikulum yang lebih aplikatif. Ketiga, ketersediaan mentor dan peluang pasar yang memadai tetap menjadi faktor penentu keberhasilan technopreneur lokal. Oleh karena itu, rekomendasi praktis dari kajian-kajian ini menekankan perlunya model pelatihan kombinasif (teknologi + bisnis), program inkubasi yang kontekstual, serta kebijakan insentif yang mendukung startup dan UMKM berbasis teknologi.

Teknopreneurship bukan sekadar istilah trendi, melainkan pendekatan strategis untuk membentuk SDM yang mampu bersaing di era digital. Dengan memadukan pendidikan teknis, pembelajaran kewirausahaan, dukungan ekosistem, dan akses teknologi, teknopreneurship menyediakan jalur praktis bagi transformasi kapasitas SDM yang berdampak pada peningkatan daya saing nasional. Implementasi yang sukses mensyaratkan sinergi multi-pihak, kebijakan yang mendukung, serta fokus pada pemerataan akses sehingga potensi besar teknopreneurship benar-benar dirasakan di seluruh lapisan masyarakat.

### **Tantangan dan Arah Strategis Transformasi Pengembangan SDM**

Transformasi pengembangan sumber daya manusia (SDM) di era digital menghadapi sejumlah hambatan signifikan yang harus diatasi agar prosesnya efektif dan inklusif. Pertama, literasi digital yang rendah masih menjadi salah satu tantangan utama. Studi di Indonesia menunjukkan bahwa banyak SDM belum memiliki kemampuan dasar dalam menggunakan teknologi, mengelola data maupun platform digital secara produktif (Dahur, 2024). Selain itu, akses terhadap teknologi baik perangkat keras, konektivitas internet, maupun layanan pendukung masih terbatas secara geografis dan ekonomi. Sebagai contoh, penelitian pada UMKM mencatat bahwa “literasi digital yang terbatas dan akses ke teknologi menjadi hambatan utama” untuk meningkatkan kapasitas SDM dalam bisnis di era digital. Terakhir, ekosistem inovasi yang belum optimal turut menghambat pengembangan SDM: kurangnya sinergi antara pelaku pendidikan, industri, dan pemerintah, serta kurang terstruktur-nya program pelatihan atau inkubasi teknologis di banyak wilayah. Sebuah kajian menemukan bahwa kolaborasi antara pemangku kepentingan masih berjalan sendiri-sendiri sehingga angka pengangguran lulusan masih tinggi. Hambatan-hambatan ini jika tidak ditangani akan menjadikan transformasi pengembangan SDM bersifat fragmentaris, tidak merata, dan kurang berdampak pada peningkatan daya saing nasional (Amirulkamar, 2023).

Untuk mengatasi hambatan tersebut, kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan industri menjadi sangat penting. Pemerintah memiliki tugas kebijakan, regulasi, serta penyediaan infrastruktur dasar; institusi pendidikan (termasuk vokasi, perguruan tinggi, pelatihan) menyediakan kurikulum, pembelajaran dan pengembangan kompetensi; sementara industri memasukkan kebutuhan praktis, peluang kerja nyata, dan akses teknologi inovatif. Salah satu penelitian nasional yang menelaah model “triple helix” menemukan bahwa meskipun kerangka kolaborasi tersebut diakui penting, implementasinya di Provinsi Aceh belum berjalan efektif: masing-masing pihak masih berjalan sendiri. Kajian lain juga menegaskan bahwa membangun ekosistem pengembangan SDM memerlukan kerjasama aktif antar pihak “intervensi dari pemerintah untuk mendorong kolaborasi dengan mitra agar lebih banyak memberikan praktik daripada hanya sebatas materi di dalam kelas” (Haryono, 2022). Melalui kolaborasi ini dapat dibentuk program pelatihan yang relevan dengan kebutuhan industri, akses praktik nyata, dan pemanfaatan teknologi secara langsung, yang akhirnya memperkuat hasil pembelajaran dan relevansi SDM dengan dunia kerja digital.

Berdasarkan hambatan yang ada dan kebutuhan kolaborasi yang mendesak, arah strategis penguatan pengembangan SDM berbasis teknologi bisa dirumuskan ke dalam beberapa



kebijakan dan intervensi kunci. Salah satu strategi utama adalah menyusun kebijakan nasional yang memprioritaskan peningkatan literasi digital dan akses teknologi secara merata termasuk di daerah terpencil. Penelitian pada strategi kompetensi SDM berbasis digital untuk UMKM mencatat bahwa pelatihan online, penggunaan teknologi dalam manajemen, dan pendampingan digital marketing terbukti mampu meningkatkan daya saing. Dengan demikian, pemerintah dan lembaga terkait harus menetapkan program pelatihan berkelanjutan, subsidi atau insentif perangkat teknologi, serta memperkuat infrastruktur digital nasional. Selanjutnya, pengembangan kurikulum dan pelatihan kompetensi digital harus berjalan bersamaan dengan pengembangan budaya adaptasi, inovasi dan pembelajaran berkelanjutan. aspek yang sering tertinggal di banyak lembaga. Studi tentang tantangan pengembangan SDM menunjukkan bahwa resistensi terhadap perubahan dan ketimpangan kesiapan antar generasi menjadi penghambat (Muharram, 2025). Oleh karena itu, arah strategi juga mencakup pembentukan pelatihan yang kontekstual, mentoring dari industri, dan restrukturisasi peran kerja agar SDM siap untuk berpindah ke tugas-baru yang berbasis teknologi. Terakhir, penguatan ekosistem inovasi sebagai bagian dari strategi berarti memperkuat link antara riset, pengembangan teknologi, dan aplikasi praktis di lapangan mencakup inkubasi startup, kolaborasi sektor swasta-publik, dan pengembangan klaster kompetensi digital. Dengan ekosistem yang kuat, transformasi SDM tidak hanya akan terjadi di kota besar saja, tetapi dapat menyebar ke daerah dan memunculkan penggerak ekonomi digital lokal.

Transformasi pengembangan SDM menghadapi hambatan nyata yang harus diakui dan ditangani: literasi digital rendah, akses teknologi terbatas, dan ekosistem inovasi yang belum matang. Kolaborasi antara pemerintah, pendidikan, dan industri bukan hanya ideal, tetapi mutlak diperlukan agar pengembangan SDM selaras dengan kebutuhan digital saat ini. Strategi penguatan harus diarahkan pada kebijakan yang memperluas akses dan literasi digital, pengembangan kompetensi berbasis teknologi dan soft-skills adaptif, serta pembangunan ekosistem inovasi yang inklusif. Dengan langkah-langkah tersebut, transformasi pengembangan SDM bisa memberi kontribusi signifikan bagi daya saing bangsa di era digital.

## KESIMPULAN

Pengembangan SDM di era digital sangat penting agar Indonesia mampu mengikuti perkembangan teknologi dan persaingan dunia kerja saat ini. SDM Indonesia perlu memiliki kemampuan seperti literasi digital, kreativitas, serta kemampuan menyesuaikan diri dengan perubahan yang cepat. Teknopreneurship menjadi salah satu cara untuk mendorong lahirnya usaha dan inovasi berbasis teknologi yang dapat meningkatkan daya saing bangsa. Meski begitu, masih ada hambatan seperti kemampuan digital yang belum merata, keterbatasan akses teknologi, dan dukungan inovasi yang masih lemah. Karena itu, pemerintah, dunia pendidikan, dan industri perlu bekerja sama agar pengembangan SDM berbasis teknologi dapat berjalan dengan baik serta memberi manfaat yang luas bagi masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, H. E., Permana, J., Batubara, Z. K., Ardiani, W., & Parlindungan, A. (2024). TRANSFORMASI DIGITAL DALAM MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA: TANTANGAN DAN PELUANG (STUDI KASUS PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR DI INDONESIA). *JURNAL ILMIAH EDUNOMIKA*, 8(2).
- Marlinah, L. (2019). PENTINGNYA PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM MENCETAK SDM YANG BERJIWA INOVATOR DAN TECHNOPRENEUR MENYONGSONG ERA SOCIETY 5.0. *IKRAITH-EKONOMIKA*, 2(3), 17-25.
- Ayyasy, A. N., & Maelani, S. (2024). Tantangan Kompetensi SDM dalam Menghadapi Era Digital: Sebuah Literatur Review. *Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Akuntansi dan Bisnis*, 1(2), 53-59.
- Nagel, J. (2020, September). Peningkatan SDM Indonesia yang Berdaya Saing melalui Pendidikan di Era Transformasi Digital dan Teknologi yang Berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan* (Vol. 1, No. 1, pp. 31-38).



- Dahur, A. J., & Solosumantro, H. (2024). Tantangan dan penerapan literasi digital dalam pendidikan transformatif manusia di era post-truth. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 5(2), 418-430.
- Amirulkamar, S. (2023). *Triple Helix; tantangan kolaborasi pemerintah, universitas, dan industri dalam pengembangan SDM di Provinsi Aceh*. *Mimbar: Jurnal Penelitian Sosial Dan Politik*, 12(2), 219-229.
- Wijayanti, M. A., Hakim, C. B., & Mu'adzah, M. A. (2023). Menumbuhkan jiwa technopreneurship generasi muda melalui produk kreatif dan inovatif. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(2), 150-160.
- Aryani, Z. U., Simanjuntak, H. T. R. F., & Mashur, D. (2024). Analisis Prospektif Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Revolusi Industri 4.0 Pada BAPPEDALITBANG. *PUBLIKA: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 10(1), 1-14.
- Tanjung, A., Hasibuan, I. T., Khotima, N., & Suwandi, S. (2024). *Pengembangan Model Kewirausahaan Berbasis Teknologi (Technopreneurship) Di Era Bisnis Online*. *Wawasan / Jurnal UNRIKA*
- Syahfitri, N. C., Al Fiqih, M. E. K., Putri, C., & Hasibuan, A. (2025). STRATEGI TECNO PRENEURSHIP DALAM MENINGKATKAN INOVASI DAN DAYA SAING INDUSTRI. *VARIABLE RESEARCH JOURNAL*, 2(01), 146-153.