



Teknologi Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia

Latifah Fitria¹⁾, Nailla Rahmaniya²⁾, Machdum Bachtiar³⁾

Bimbingan Konseling Islam, Fakultas Dakwah, Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten

231340101.latifah@uinbanten.ac.id¹⁾

231340100.nailah@uinbanten.ac.id²⁾

Machdum.bachtiar@uinbanten.ac.id³⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran teknologi dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM) di era digital yang semakin dinamis. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan studi pustaka melalui pengkajian berbagai sumber ilmiah seperti jurnal, buku, dan prosiding yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi, seperti Learning Management System (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Artificial Intelligence (AI), serta Sistem Informasi SDM, mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pelatihan dan pengembangan kompetensi. Teknologi memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan berbasis kebutuhan individu, sehingga mendorong peningkatan kualitas SDM secara berkelanjutan. Selain itu, transformasi digital menuntut SDM memiliki keterampilan baru, seperti literasi digital, kemampuan berpikir kritis, dan adaptasi terhadap perubahan. Namun demikian, implementasi teknologi dalam pengembangan SDM masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur, rendahnya tingkat literasi digital, serta kurangnya kesiapan organisasi dalam mengintegrasikan teknologi secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat serta sinergi antara organisasi, pemerintah, dan institusi pendidikan untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi. Dengan demikian, pengembangan SDM berbasis teknologi diharapkan mampu menciptakan tenaga kerja yang unggul, adaptif, dan berdaya saing tinggi di era digital.

Kata kunci: teknologi, pengembangan SDM, transformasi digital

Abstract

This study aims to analyze the role of technology in human resource development (HRD) in the increasingly dynamic digital era. The research employs a qualitative approach using a library research method by reviewing various relevant academic sources such as journals, books, and conference proceedings. The results indicate that the utilization of technologies, including Learning Management Systems (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Artificial Intelligence (AI), and Human Resource Information Systems (HRIS), significantly enhances the effectiveness and efficiency of training and competency development processes. Technology enables more flexible, interactive, and personalized learning experiences, thereby supporting continuous improvement in human resource quality. Furthermore, digital transformation requires human resources to possess new competencies, such as digital literacy, critical thinking skills, and adaptability to change. However, the implementation of technology in HRD still faces several challenges, including limited infrastructure, low levels of digital literacy, and the lack of organizational readiness in integrating technology optimally. Therefore, appropriate strategies and strong collaboration among organizations, governments, and educational institutions are necessary to



optimize the use of technology. Ultimately, technology-based HR development is expected to produce competent, adaptive, and competitive human resources in the digital era.

Key words: technology, human resource development, digital transformation

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya manusia (SDM). Di era digital saat ini, organisasi dituntut untuk mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan lingkungan kerja yang semakin dinamis dan kompetitif. Teknologi menjadi salah satu faktor kunci yang mendorong transformasi dalam proses pembelajaran, pelatihan, serta pengelolaan SDM. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam pengembangan SDM bukan lagi menjadi pilihan, melainkan sebuah kebutuhan strategis yang harus diimplementasikan secara optimal.

Pengembangan SDM merupakan upaya sistematis yang dilakukan oleh organisasi untuk meningkatkan kompetensi, keterampilan, pengetahuan, serta sikap kerja karyawan agar mampu mencapai tujuan organisasi secara efektif. Dalam konteks ini, teknologi berperan sebagai alat yang mempermudah proses pembelajaran dan pengembangan kompetensi secara lebih efisien dan terstruktur. Berbagai inovasi teknologi, seperti platform pembelajaran digital, sistem informasi SDM, hingga kecerdasan buatan, telah mengubah cara organisasi dalam merancang dan melaksanakan program pelatihan. Hal ini memungkinkan proses pengembangan SDM menjadi lebih fleksibel, adaptif, dan berbasis kebutuhan individu.

Salah satu dampak signifikan dari pemanfaatan teknologi dalam pengembangan SDM adalah meningkatnya akses terhadap sumber belajar. Dengan adanya teknologi digital, karyawan dapat mengakses materi pelatihan kapan saja dan di mana saja tanpa terikat oleh batasan ruang dan waktu. Hal ini memberikan kesempatan yang lebih luas bagi individu untuk terus belajar dan mengembangkan diri secara mandiri. Selain itu, teknologi juga memungkinkan penyajian materi pembelajaran dalam berbagai format yang lebih menarik dan interaktif, seperti video, simulasi, dan modul digital, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta.

Di sisi lain, teknologi juga mendukung proses pengelolaan dan evaluasi pengembangan SDM secara lebih efektif. Melalui sistem berbasis digital, organisasi dapat memantau perkembangan kompetensi karyawan secara real-time, mengidentifikasi kebutuhan pelatihan, serta mengevaluasi efektivitas program yang telah dilaksanakan. Data yang dihasilkan dari sistem ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengembangan SDM. Dengan demikian, penggunaan teknologi tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan nilai tambah dalam perencanaan dan pengelolaan SDM secara keseluruhan.

Selain memberikan berbagai manfaat, penerapan teknologi dalam pengembangan SDM juga menghadirkan tantangan tersendiri. Organisasi perlu memastikan kesiapan infrastruktur teknologi, ketersediaan sumber daya manusia yang mampu mengoperasikan sistem, serta budaya kerja yang mendukung transformasi digital. Tidak semua karyawan memiliki tingkat literasi digital yang sama, sehingga diperlukan upaya pelatihan dan pendampingan agar teknologi dapat dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu, aspek keamanan data dan privasi juga menjadi perhatian penting dalam penggunaan sistem berbasis teknologi.



Dengan mempertimbangkan berbagai peluang dan tantangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam pengembangan SDM di era modern. Pemanfaatan teknologi yang tepat dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta kualitas proses pembelajaran dan pelatihan dalam organisasi. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang matang dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam sistem pengembangan SDM agar dapat memberikan manfaat yang optimal dan berkelanjutan. Pendekatan ini diharapkan mampu menciptakan SDM yang unggul, adaptif, dan siap menghadapi perubahan di masa depan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka (library research), yaitu dengan mengkaji berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik teknologi dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang mendalam melalui analisis terhadap teori, konsep, dan hasil penelitian terdahulu. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari jurnal ilmiah, buku, prosiding, serta sumber terpercaya lainnya yang berkaitan dengan perkembangan teknologi dan pengaruhnya terhadap pengembangan SDM di era digital.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengidentifikasi, mengumpulkan, dan mengkaji berbagai literatur yang sesuai dengan fokus penelitian. Sumber-sumber tersebut kemudian diseleksi berdasarkan relevansi, kredibilitas, dan keterbaruan informasi. Peneliti membaca, mencatat, dan mengelompokkan informasi penting dari setiap referensi untuk menemukan pola, konsep, serta hubungan antar variabel yang berkaitan dengan teknologi dalam pengembangan SDM. Dengan demikian, data yang diperoleh bersifat komprehensif dan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai topik yang diteliti.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif, yaitu dengan cara mendeskripsikan dan menginterpretasikan data yang telah dikumpulkan secara sistematis. Proses analisis meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan berdasarkan temuan yang ada dalam literatur. Untuk menjaga keabsahan data, peneliti melakukan triangulasi sumber dengan membandingkan berbagai referensi yang berbeda. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang mendalam mengenai peran teknologi dalam pengembangan SDM serta menjadi dasar dalam pengambilan keputusan dan penelitian selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil temuan penelitian menunjukkan bahwa perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya manusia (SDM) di berbagai sektor. Berbagai studi menegaskan bahwa teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat pendukung, tetapi juga sebagai faktor utama yang mendorong transformasi dalam proses rekrutmen, pelatihan, hingga evaluasi kinerja. Perubahan ini menuntut peran SDM menjadi lebih adaptif, strategis, dan mampu mengikuti dinamika perkembangan teknologi yang semakin pesat. Selain itu, integrasi teknologi dalam sistem organisasi terbukti mampu meningkatkan efisiensi kerja, produktivitas, serta kualitas pengambilan keputusan berbasis data.

Lebih lanjut, temuan penelitian juga menunjukkan bahwa pengembangan SDM di era digital sangat bergantung pada kemampuan individu dalam menguasai



keterampilan teknologi, seperti literasi digital, berpikir kritis, dan kemampuan beradaptasi. Berbagai pendekatan pelatihan berbasis teknologi, termasuk sertifikasi kompetensi, e-learning, dan strategi digital lainnya, dinilai efektif dalam meningkatkan daya saing tenaga kerja. Namun demikian, implementasi teknologi juga menghadapi tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital, serta kesiapan organisasi dalam mengadopsi perubahan. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang komprehensif dan kolaborasi antar berbagai pihak untuk memastikan pengembangan SDM dapat berjalan secara optimal di tengah transformasi digital yang terus berkembang.

Tabel 1. Hasil Temuan Literature

No	Penulis & Tahun	Judul Lengkap	Analisis
1	Adenuddin Alwy, M. (2022)	<i>Manajemen Sumber Daya Manusia Di Era Digital Melalui Lensa Manajer Sumber Daya Manusia Generasi Berikutnya</i>	Penelitian ini membahas perubahan paradigma dalam manajemen sumber daya manusia di era digital yang menuntut peran manajer SDM menjadi lebih strategis dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Dalam kajian ini dijelaskan bahwa teknologi digital telah mengubah cara organisasi dalam mengelola SDM, mulai dari proses rekrutmen, pelatihan, hingga evaluasi kinerja. Manajer SDM dituntut tidak hanya memahami aspek administratif, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Penelitian ini sangat relevan karena menunjukkan bahwa keberhasilan organisasi di era digital sangat bergantung pada kemampuan SDM dalam beradaptasi dengan teknologi.
2	Amarullah, A., Imaniah, I., & Muthmainnah, S. (2023)	<i>Pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) Di Era Digital Melalui Pelatihan Sertifikasi Kompetensi Di Universitas Muhammadiyah Tangerang</i>	Artikel ini menyoroti pentingnya pelatihan berbasis sertifikasi dalam meningkatkan kualitas SDM di era digital. Penelitian ini menjelaskan bahwa sertifikasi kompetensi menjadi salah satu indikator penting dalam meningkatkan daya saing tenaga kerja. Melalui pendekatan pelatihan yang terstruktur dan berbasis teknologi, peserta pelatihan dapat meningkatkan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri. Selain itu, penelitian ini juga menekankan bahwa penggunaan teknologi dalam pelatihan mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran serta memberikan akses yang lebih luas kepada peserta.



3	Andhika Putra, R., Bayu Putra, R., & Fitri, H. (2022)	<i>Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Transformasi Digital Di Era Industri 4.0</i>	Penelitian ini membahas pentingnya pengembangan SDM dalam menghadapi era Industri 4.0 yang ditandai dengan penggunaan teknologi canggih seperti otomatisasi dan digitalisasi. Dalam artikel ini dijelaskan bahwa SDM harus memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap perubahan teknologi agar tetap relevan di dunia kerja. Transformasi digital menuntut organisasi untuk mengembangkan strategi pelatihan yang berbasis teknologi sehingga mampu meningkatkan kompetensi tenaga kerja secara berkelanjutan.
4	Batary Citta, A. (2023)	<i>Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Mendukung Transformasi Transportasi Laut Dalam Era Revolusi Industri 4.0</i>	Penelitian ini berfokus pada pengembangan SDM di sektor transportasi laut dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0. Dalam kajian ini dijelaskan bahwa transformasi digital dalam sektor transportasi membutuhkan SDM yang memiliki kompetensi teknologi yang tinggi. Penggunaan teknologi dalam operasional transportasi laut tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga menuntut adanya peningkatan keterampilan tenaga kerja. Oleh karena itu, pengembangan SDM menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan transformasi tersebut.
5	Etistika Y W, Dwi A S, & Amat N. (2016)	<i>Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global</i>	Artikel ini menekankan pentingnya transformasi pendidikan sebagai dasar dalam pengembangan SDM di era global. Pendidikan abad ke-21 menuntut adanya integrasi teknologi dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat memiliki keterampilan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pendidikan harus mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi agar dapat menghasilkan SDM yang kompeten dan berdaya saing tinggi.
6	Kirana, A. Y., Saifudin, M., Mukhlisin, M. M., Fatmawati, N., &	<i>Transformasi Digital terhadap Sumber Daya Manusia sebagai Upaya Meningkatkan Kapabilitas Perusahaan</i>	Penelitian ini membahas bagaimana transformasi digital dapat meningkatkan kapabilitas perusahaan melalui pengembangan SDM. Dalam kajian



	Ansori, M. I. (2023)		ini dijelaskan bahwa penggunaan teknologi digital mampu meningkatkan efisiensi kerja, mempercepat proses bisnis, serta meningkatkan produktivitas karyawan. Selain itu, transformasi digital juga memungkinkan organisasi untuk mengelola data SDM secara lebih efektif sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat.
7	Lamuri, A. B., & Laki, R. (2022)	<i>Transformasi Pendidikan Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia Yang Berkarakter Di Era Disrupsi</i>	Artikel ini menyoroti pentingnya pendidikan dalam membentuk SDM yang tidak hanya kompeten, tetapi juga memiliki karakter yang kuat di era disrupsi. Penelitian ini menjelaskan bahwa teknologi harus dimanfaatkan sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi tetap harus diimbangi dengan pembentukan karakter. Dengan demikian, pengembangan SDM tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada nilai-nilai moral dan etika.
8	Martaningtyas, N. U. (2023)	<i>Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Digital Marketing untuk Mencapai Kesuksesan dalam Berbisnis di Media Sosial Guna Memajukan Sektor UMKM</i>	Penelitian ini membahas peran teknologi digital, khususnya media sosial, dalam pengembangan SDM di sektor UMKM. Dalam kajian ini dijelaskan bahwa kemampuan digital marketing menjadi salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh pelaku usaha. Penggunaan teknologi digital tidak hanya membantu dalam pemasaran, tetapi juga meningkatkan daya saing bisnis di era global.
9	Nagel, P. J. F. (2020)	<i>Peningkatan SDM Indonesia yang Berdaya Saing melalui Pendidikan di Era Transformasi Digital dan Teknologi yang Berkelanjutan</i>	Artikel ini menekankan pentingnya pendidikan dalam meningkatkan daya saing SDM Indonesia di era transformasi digital. Penelitian ini menunjukkan bahwa penguasaan teknologi menjadi salah satu faktor utama dalam meningkatkan kualitas SDM. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendidikan yang mampu mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran.
10	Ritonga, A. E., Sinaga, K., & Saragi, S. (2023)	<i>Pengaruh Transformasi Digital Terhadap Pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) Di</i>	Penelitian ini membahas dampak transformasi digital terhadap pengembangan SDM di sektor pemerintahan. Hasil penelitian



		<i>Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) Kota Pematangsiantar</i>	menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital mampu meningkatkan kualitas pelayanan publik serta efisiensi kerja. Selain itu, transformasi digital juga mendorong peningkatan kompetensi pegawai dalam mengoperasikan sistem berbasis teknologi.
11	Royan, F. A., Nazwa, M., Nurfadhiah, S. A., Aprilia, S., Fazira, W., & Riofita, H. (2024)	<i>Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Era Digital Pada E-Commerce Di Kota Pekanbaru</i>	Penelitian ini menyoroti pentingnya strategi pengembangan SDM dalam mendukung bisnis e-commerce. Dalam kajian ini dijelaskan bahwa SDM yang memiliki kemampuan digital menjadi faktor kunci dalam keberhasilan bisnis online. Oleh karena itu, organisasi perlu mengembangkan strategi pelatihan yang berbasis teknologi untuk meningkatkan kompetensi karyawan.
12	Tahar, A., Setiadi, P. B., & Rahayu, S. (2022)	<i>Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0</i>	Artikel ini membahas strategi pengembangan SDM dalam menghadapi perubahan dari era Industri 4.0 menuju Society 5.0. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa SDM harus memiliki kemampuan inovasi, kreativitas, dan literasi teknologi yang tinggi. Transformasi ini menuntut adanya perubahan dalam sistem pelatihan dan pengembangan SDM.
13	Wahyudi, A., dkk. (2023)	<i>Keterampilan yang Dimiliki oleh Tenaga Kerja dengan Tuntutan Teknologi</i>	Penelitian ini menyoroti pentingnya keterampilan teknologi bagi tenaga kerja di era digital. Dalam kajian ini dijelaskan bahwa tenaga kerja harus memiliki kemampuan digital, berpikir kritis, dan adaptif terhadap perubahan. Tanpa keterampilan tersebut, tenaga kerja akan sulit bersaing di pasar kerja global.
14	Waluyo, D. (2018)	<i>Makna Jurnalisme Dalam Era Digital: Suatu Peluang Dan Transformasi</i>	Artikel ini membahas transformasi jurnalisme akibat perkembangan teknologi digital. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa teknologi telah mengubah cara kerja jurnalis serta proses penyebaran informasi. Hal ini menunjukkan bahwa hampir semua bidang pekerjaan mengalami perubahan akibat digitalisasi.



Learning Management System (LMS)

Learning Management System (LMS) merupakan sebuah sistem berbasis teknologi yang dirancang untuk mengelola, mendistribusikan, dan memantau proses pembelajaran secara terstruktur dalam organisasi. Dalam konteks pengembangan sumber daya manusia (SDM), LMS berfungsi sebagai pusat kendali pembelajaran yang memungkinkan perusahaan atau institusi menyelenggarakan pelatihan secara efisien dan terintegrasi. LMS tidak hanya menyediakan materi pembelajaran, tetapi juga mengatur alur belajar, mencatat kemajuan peserta, serta memberikan evaluasi terhadap hasil belajar. Dengan demikian, LMS menjadi solusi strategis dalam menghadapi tuntutan pembelajaran yang fleksibel, cepat, dan berbasis digital di era modern.

Salah satu aspek utama dalam LMS adalah manajemen konten pembelajaran. LMS memungkinkan penyusunan, penyimpanan, dan distribusi berbagai jenis materi seperti video, modul PDF, kuis interaktif, hingga simulasi digital. Konten ini dapat disusun secara sistematis sesuai dengan kurikulum atau kebutuhan pelatihan organisasi. Selain itu, LMS juga mendukung pembaruan materi secara berkala sehingga informasi yang diberikan selalu relevan dengan perkembangan terbaru. Aspek ini sangat penting dalam memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan secara konsisten dan berkualitas tinggi.

Aspek berikutnya adalah manajemen pengguna (user management) yang mencakup pengelolaan data peserta, instruktur, dan administrator. Dalam LMS, setiap pengguna memiliki peran dan hak akses yang berbeda sesuai dengan fungsinya. Administrator dapat mengatur sistem secara keseluruhan, instruktur dapat mengelola materi dan interaksi pembelajaran, sedangkan peserta dapat mengakses materi dan mengikuti pelatihan. Fitur ini juga memungkinkan pelacakan aktivitas pengguna, seperti waktu akses, progres belajar, dan tingkat penyelesaian kursus, sehingga memudahkan pengawasan dan evaluasi kinerja peserta.

Selanjutnya, LMS memiliki aspek evaluasi dan penilaian (assessment) yang sangat penting dalam mengukur efektivitas pembelajaran. Sistem ini menyediakan berbagai metode evaluasi seperti kuis, ujian, tugas, dan penilaian berbasis proyek. Hasil evaluasi dapat dianalisis secara otomatis oleh sistem untuk memberikan gambaran mengenai tingkat pemahaman peserta. Selain itu, LMS juga dapat menghasilkan laporan yang komprehensif mengenai performa individu maupun kelompok, sehingga organisasi dapat mengambil keputusan berbasis data untuk pengembangan SDM yang lebih optimal.

Aspek interaktivitas dan kolaborasi juga menjadi bagian penting dalam LMS. Sistem ini biasanya dilengkapi dengan fitur forum diskusi, chat, webinar, dan ruang kolaboratif yang memungkinkan peserta berinteraksi satu sama lain maupun dengan instruktur. Interaksi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman materi, tetapi juga membangun keterlibatan (engagement) peserta dalam proses pembelajaran. Dengan adanya kolaborasi, pembelajaran tidak lagi bersifat satu arah, melainkan menjadi lebih dinamis dan partisipatif.

Selain itu, aspek fleksibilitas dan aksesibilitas menjadi keunggulan utama LMS. Peserta dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja melalui berbagai perangkat seperti komputer, tablet, atau smartphone. Hal ini memungkinkan pembelajaran berlangsung tanpa batasan waktu dan tempat, sehingga sangat sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja modern yang dinamis. LMS juga mendukung pembelajaran mandiri (self-paced learning), di mana peserta dapat menyesuaikan kecepatan belajar sesuai dengan kemampuan masing-masing.



Terakhir, aspek integrasi dan keamanan sistem juga tidak kalah penting dalam LMS. Sistem ini dapat diintegrasikan dengan berbagai aplikasi lain seperti sistem HR, database perusahaan, maupun platform komunikasi untuk meningkatkan efisiensi operasional. Di sisi lain, keamanan data menjadi prioritas utama karena LMS menyimpan berbagai informasi penting terkait pengguna dan organisasi. Oleh karena itu, sistem LMS umumnya dilengkapi dengan fitur keamanan seperti autentikasi pengguna, enkripsi data, dan pengaturan hak akses. Dengan memperhatikan aspek-aspek tersebut, LMS dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam mendukung pengembangan SDM yang berkelanjutan dan berbasis teknologi.

E-Learning dan microlearning

E-Learning dan microlearning merupakan dua pendekatan pembelajaran berbasis teknologi yang sangat relevan dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM) di era digital. E-learning mengacu pada proses pembelajaran yang dilakukan secara elektronik melalui platform digital seperti internet, sedangkan microlearning merupakan bagian dari e-learning yang berfokus pada penyampaian materi dalam unit kecil, singkat, dan spesifik. Kedua pendekatan ini saling melengkapi dalam menciptakan sistem pembelajaran yang fleksibel, efisien, dan mudah diakses oleh berbagai kalangan. Dalam konteks organisasi, e-learning dan microlearning menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kompetensi karyawan tanpa harus mengganggu aktivitas kerja utama.

Salah satu aspek utama dalam e-learning dan microlearning adalah fleksibilitas waktu dan tempat. Peserta pelatihan dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja tanpa terikat pada ruang kelas fisik. Hal ini sangat penting dalam dunia kerja modern yang menuntut mobilitas tinggi dan efisiensi waktu. Microlearning, dengan durasi pembelajaran yang singkat, semakin mendukung fleksibilitas ini karena materi dapat dipelajari dalam waktu beberapa menit saja. Dengan demikian, karyawan dapat tetap belajar secara berkelanjutan tanpa harus mengalokasikan waktu khusus yang panjang.

Aspek berikutnya adalah desain konten pembelajaran yang menarik dan interaktif. Dalam e-learning, materi biasanya disajikan dalam berbagai format seperti video, animasi, infografis, dan kuis interaktif untuk meningkatkan pemahaman peserta. Sementara itu, microlearning menekankan pada penyampaian informasi yang ringkas, fokus, dan mudah dipahami. Konten microlearning dirancang untuk menjawab kebutuhan spesifik, seperti "how-to" atau pemecahan masalah tertentu, sehingga lebih mudah diingat dan langsung dapat diterapkan dalam pekerjaan sehari-hari.

Selanjutnya, aspek efektivitas pembelajaran menjadi keunggulan dari kedua pendekatan ini. E-learning memungkinkan peserta untuk mengulang materi sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi informasi. Microlearning, dengan konsep pembelajaran singkat dan berulang, terbukti lebih efektif dalam membantu otak menyerap informasi dalam jangka panjang. Pendekatan ini juga sesuai dengan pola belajar generasi digital yang cenderung lebih menyukai informasi cepat dan praktis.

Aspek personalisasi pembelajaran juga menjadi bagian penting dalam e-learning dan microlearning. Sistem pembelajaran digital memungkinkan penyesuaian materi berdasarkan kebutuhan, kemampuan, dan minat peserta. Dalam microlearning, peserta dapat memilih topik tertentu yang relevan dengan tugas mereka tanpa harus mengikuti keseluruhan modul panjang. Personalisasi ini membantu meningkatkan motivasi belajar karena peserta merasa materi yang dipelajari benar-benar sesuai



dengan kebutuhan mereka.

Selain itu, aspek evaluasi dan umpan balik juga terintegrasi dengan baik dalam e-learning dan microlearning. Sistem biasanya dilengkapi dengan fitur kuis, tes singkat, dan penilaian otomatis yang memberikan hasil secara instan. Hal ini memungkinkan peserta mengetahui sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi. Bagi organisasi, data hasil evaluasi ini sangat berguna untuk mengukur efektivitas pelatihan dan merancang program pengembangan SDM yang lebih tepat sasaran.

Aspek efisiensi biaya dan skalabilitas menjadi keunggulan utama dari e-learning dan microlearning. Dibandingkan dengan pelatihan konvensional, kedua metode ini dapat menghemat biaya operasional seperti transportasi, akomodasi, dan penggunaan fasilitas fisik. Selain itu, materi yang telah dibuat dapat digunakan berulang kali untuk jumlah peserta yang tidak terbatas. Dengan demikian, e-learning dan microlearning tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga memberikan nilai ekonomis yang tinggi bagi organisasi dalam jangka panjang.

Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR)

Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) merupakan teknologi imersif yang semakin berkembang dan memiliki peran penting dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM). VR adalah teknologi yang menciptakan lingkungan virtual sepenuhnya sehingga pengguna dapat merasakan pengalaman seolah-olah berada di dunia lain, sedangkan AR menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata secara langsung. Dalam konteks pelatihan dan pengembangan SDM, kedua teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata, interaktif, dan mendalam dibandingkan metode konvensional. Penggunaan VR dan AR memungkinkan peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mengalami simulasi praktik secara langsung tanpa risiko nyata.

Salah satu aspek utama dalam VR dan AR adalah pengalaman belajar yang imersif dan realistis. Dengan VR, peserta dapat masuk ke dalam simulasi lingkungan kerja seperti pabrik, rumah sakit, atau lokasi berbahaya tanpa harus berada di tempat tersebut secara fisik. Sementara itu, AR memungkinkan pengguna melihat objek digital yang ditambahkan ke dunia nyata, seperti panduan langkah kerja atau visualisasi alat. Pengalaman ini membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami karena melibatkan indera visual dan interaksi langsung.

Aspek berikutnya adalah peningkatan keterampilan praktis melalui simulasi. VR sangat efektif digunakan untuk pelatihan yang membutuhkan praktik intensif, seperti pelatihan keselamatan kerja, operasi mesin, atau prosedur medis. Peserta dapat melakukan kesalahan dalam simulasi tanpa menimbulkan dampak nyata, sehingga proses belajar menjadi lebih aman. AR juga mendukung pembelajaran praktis dengan memberikan panduan langsung saat pengguna melakukan tugas di dunia nyata, sehingga membantu meningkatkan akurasi dan efisiensi kerja.

Selanjutnya, aspek interaktivitas dan keterlibatan (engagement) menjadi keunggulan utama VR dan AR. Teknologi ini memungkinkan peserta untuk berinteraksi langsung dengan lingkungan dan objek pembelajaran, sehingga tidak hanya menjadi penerima informasi pasif. Tingkat keterlibatan yang tinggi ini dapat meningkatkan motivasi belajar serta membantu peserta memahami materi secara lebih mendalam. Dibandingkan metode tradisional, VR dan AR mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan tidak membosankan.

Aspek personalisasi pembelajaran juga dapat diterapkan dalam penggunaan VR



dan AR. Sistem dapat dirancang untuk menyesuaikan tingkat kesulitan, skenario, dan materi pembelajaran berdasarkan kemampuan dan kebutuhan individu. Hal ini memungkinkan setiap peserta mendapatkan pengalaman belajar yang sesuai dengan tingkat kompetensinya. Dengan personalisasi ini, proses pengembangan SDM menjadi lebih efektif karena fokus pada peningkatan kemampuan individu secara spesifik.

Selain itu, aspek efisiensi dan penghematan biaya dalam jangka panjang juga menjadi pertimbangan penting. Meskipun investasi awal untuk teknologi VR dan AR relatif tinggi, penggunaan teknologi ini dapat mengurangi biaya pelatihan seperti kebutuhan fasilitas fisik, peralatan mahal, dan risiko kerusakan atau kecelakaan. Simulasi yang dapat digunakan berulang kali juga membuat proses pelatihan menjadi lebih hemat dan berkelanjutan. Organisasi dapat melatih banyak peserta tanpa harus menambah biaya operasional secara signifikan.

Aspek integrasi teknologi dan kesiapan infrastruktur menjadi faktor penting dalam penerapan VR dan AR. Teknologi ini perlu didukung oleh perangkat keras seperti headset VR, smartphone, atau kacamata AR, serta perangkat lunak yang sesuai. Selain itu, organisasi juga perlu memastikan kesiapan sumber daya manusia dalam mengoperasikan teknologi tersebut. Dengan integrasi yang baik, VR dan AR dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam menciptakan sistem pembelajaran modern yang inovatif, adaptif, dan mampu meningkatkan kualitas SDM secara signifikan.

Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) dalam pelatihan merupakan penerapan teknologi kecerdasan buatan untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan personalisasi proses pembelajaran dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM). AI memungkinkan sistem pelatihan untuk “belajar” dari data pengguna, mengenali pola, serta memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan individu. Dalam konteks ini, AI tidak hanya berperan sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai penggerak utama transformasi pembelajaran digital. Dengan kemampuannya mengolah data dalam jumlah besar, AI mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif, responsif, dan berbasis kebutuhan nyata di lapangan.

Salah satu aspek utama AI dalam pelatihan adalah personalisasi pembelajaran (*personalized learning*). AI dapat menganalisis kemampuan, gaya belajar, serta progres peserta untuk kemudian menyesuaikan materi yang diberikan. Misalnya, peserta yang mengalami kesulitan pada topik tertentu akan mendapatkan materi tambahan atau penjelasan yang lebih sederhana, sementara peserta yang lebih cepat memahami materi akan diberikan tantangan yang lebih kompleks. Dengan pendekatan ini, setiap individu mendapatkan pengalaman belajar yang unik dan sesuai dengan kebutuhannya, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran secara signifikan.

Aspek berikutnya adalah penggunaan AI dalam sistem rekomendasi pembelajaran (*learning recommendation system*). Berdasarkan data aktivitas pengguna, AI dapat merekomendasikan kursus, modul, atau materi tertentu yang relevan dengan kebutuhan pekerjaan atau tujuan pengembangan karier peserta. Sistem ini mirip dengan rekomendasi pada platform digital lainnya, tetapi difokuskan pada peningkatan kompetensi. Dengan adanya rekomendasi otomatis ini, peserta tidak perlu bingung memilih materi, sehingga proses belajar menjadi lebih terarah dan efisien.

Selanjutnya, AI juga berperan dalam otomatisasi evaluasi dan penilaian (*automated assessment*). Sistem berbasis AI mampu melakukan penilaian terhadap



kuis, ujian, bahkan tugas berbentuk esai dengan menggunakan teknologi pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP). Selain memberikan nilai secara cepat, AI juga dapat memberikan umpan balik yang spesifik dan konstruktif kepada peserta. Hal ini tidak hanya menghemat waktu instruktur, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih responsif dan mendalam bagi peserta.

Aspek interaksi cerdas melalui chatbot dan asisten virtual juga menjadi bagian penting dalam penerapan AI dalam pelatihan. Chatbot berbasis AI dapat berfungsi sebagai tutor digital yang siap menjawab pertanyaan peserta kapan saja. Peserta tidak perlu menunggu instruktur untuk mendapatkan jawaban, sehingga proses belajar menjadi lebih lancar. Selain itu, chatbot juga dapat memberikan pengingat, panduan belajar, serta motivasi kepada peserta, yang secara tidak langsung meningkatkan keterlibatan dan konsistensi dalam mengikuti pelatihan.

Selain itu, AI memungkinkan analisis data pembelajaran (learning analytics) yang lebih mendalam. Sistem dapat mengumpulkan dan menganalisis data terkait perilaku belajar peserta, seperti durasi belajar, tingkat keberhasilan, hingga pola kesalahan yang sering terjadi. Dari data ini, organisasi dapat memperoleh wawasan penting untuk meningkatkan kualitas program pelatihan. Misalnya, materi yang dianggap sulit oleh sebagian besar peserta dapat diperbaiki atau disederhanakan. Dengan pendekatan berbasis data ini, pengambilan keputusan dalam pengembangan SDM menjadi lebih akurat dan strategis.

Aspek berikutnya adalah peningkatan efisiensi dan skalabilitas pelatihan. Dengan AI, organisasi dapat menyelenggarakan pelatihan untuk jumlah peserta yang besar tanpa harus menambah sumber daya manusia secara signifikan. Banyak proses yang sebelumnya dilakukan secara manual, seperti penilaian, pemantauan progres, dan penyusunan materi, kini dapat diotomatisasi. Hal ini tidak hanya menghemat waktu dan biaya, tetapi juga memungkinkan pelatihan dilakukan secara konsisten dengan kualitas yang terjaga.

Aspek etika dan keamanan dalam penggunaan AI juga perlu diperhatikan. Penggunaan AI dalam pelatihan melibatkan pengolahan data pribadi peserta, sehingga penting untuk memastikan bahwa data tersebut dikelola secara aman dan sesuai dengan prinsip privasi. Selain itu, algoritma AI harus dirancang secara adil agar tidak menimbulkan bias dalam penilaian atau rekomendasi pembelajaran. Dengan memperhatikan aspek etika ini, penerapan AI dalam pelatihan dapat berjalan secara optimal dan memberikan manfaat yang maksimal tanpa menimbulkan risiko yang merugikan.

Sistem Informasi Sumber Daya Manusia (Sistem Informasi SDM)

Sistem Informasi Sumber Daya Manusia (Sistem Informasi SDM) merupakan sebuah sistem berbasis teknologi yang digunakan untuk mengelola berbagai data dan proses terkait karyawan dalam suatu organisasi secara terintegrasi. Sistem ini mencakup pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, hingga penyajian informasi yang berkaitan dengan SDM, seperti data pribadi karyawan, absensi, kinerja, pelatihan, hingga penggajian. Dalam konteks pengembangan SDM, sistem informasi ini berperan penting sebagai pusat data yang mendukung pengambilan keputusan secara cepat, tepat, dan berbasis fakta. Dengan adanya sistem ini, organisasi dapat mengelola sumber daya manusia secara lebih sistematis dan efisien.

Salah satu aspek utama dalam Sistem Informasi SDM adalah manajemen data karyawan (employee data management). Sistem ini menyimpan seluruh informasi penting karyawan secara digital, mulai dari data identitas, riwayat pendidikan,



pengalaman kerja, hingga catatan kinerja. Data yang tersimpan dapat diakses dengan mudah oleh pihak yang berwenang, sehingga mempermudah proses administrasi dan pengelolaan SDM. Selain itu, penyimpanan digital juga mengurangi risiko kehilangan data serta meningkatkan akurasi informasi dibandingkan dengan sistem manual.

Aspek berikutnya adalah manajemen absensi dan waktu kerja (*attendance and time management*). Sistem Informasi SDM memungkinkan pencatatan kehadiran karyawan secara otomatis, baik melalui fingerprint, kartu akses, maupun aplikasi berbasis mobile. Data absensi ini dapat langsung terintegrasi dengan sistem lain seperti penggajian dan penilaian kinerja. Dengan demikian, organisasi dapat memantau kedisiplinan karyawan secara real-time dan mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi ketidaksesuaian.

Selanjutnya, aspek penggajian dan kompensasi (*payroll management*) menjadi bagian penting dalam Sistem Informasi SDM. Sistem ini mampu menghitung gaji karyawan secara otomatis berdasarkan data absensi, lembur, tunjangan, dan potongan lainnya. Proses yang sebelumnya dilakukan secara manual dan memakan waktu kini dapat diselesaikan dengan cepat dan akurat. Selain itu, sistem juga dapat menghasilkan laporan keuangan terkait penggajian yang berguna bagi manajemen dalam mengelola anggaran perusahaan.

Aspek pengelolaan kinerja (*performance management*) juga menjadi komponen penting dalam Sistem Informasi SDM. Sistem ini memungkinkan organisasi untuk menetapkan indikator kinerja (*Key Performance Indicators/KPI*), memantau pencapaian karyawan, serta melakukan evaluasi secara berkala. Data kinerja yang tersimpan dapat digunakan untuk menentukan promosi, pemberian bonus, atau kebutuhan pelatihan. Dengan sistem yang terintegrasi, proses penilaian menjadi lebih objektif dan transparan.

Selain itu, aspek pelatihan dan pengembangan (*training and development*) juga terintegrasi dalam Sistem Informasi SDM. Sistem ini dapat digunakan untuk merencanakan, mengelola, dan mengevaluasi program pelatihan karyawan. Data terkait pelatihan, seperti jenis pelatihan yang diikuti, hasil evaluasi, dan peningkatan kompetensi, dapat dicatat secara sistematis. Hal ini membantu organisasi dalam merancang strategi pengembangan SDM yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Aspek analisis data dan pelaporan (*HR analytics*) menjadi keunggulan lain dari Sistem Informasi SDM. Sistem ini mampu menghasilkan berbagai laporan yang berkaitan dengan kondisi SDM, seperti tingkat turnover, produktivitas karyawan, dan efektivitas pelatihan. Data ini sangat penting bagi manajemen untuk membuat keputusan strategis, seperti perencanaan tenaga kerja dan pengembangan organisasi. Dengan adanya analisis berbasis data, organisasi dapat lebih proaktif dalam menghadapi tantangan yang berkaitan dengan SDM.

Aspek keamanan dan integrasi sistem juga sangat penting dalam Sistem Informasi SDM. Sistem ini harus mampu melindungi data karyawan dari akses yang tidak sah melalui fitur keamanan seperti autentikasi dan enkripsi. Selain itu, Sistem Informasi SDM juga perlu terintegrasi dengan sistem lain dalam organisasi, seperti sistem keuangan dan operasional, untuk meningkatkan efisiensi kerja. Dengan integrasi yang baik dan sistem keamanan yang kuat, Sistem Informasi SDM dapat menjadi fondasi utama dalam pengelolaan SDM yang modern, efektif, dan berkelanjutan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan keseluruhan pembahasan mengenai teknologi dalam



pengembangan sumber daya manusia (SDM), dapat disimpulkan bahwa teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas, efektivitas, dan efisiensi proses pengembangan SDM. Berbagai teknologi seperti Learning Management System (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Artificial Intelligence (AI), serta Sistem Informasi SDM telah membawa perubahan signifikan dalam cara organisasi melatih dan mengelola karyawan. Teknologi memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel, interaktif, dan berbasis kebutuhan individu, sehingga mampu meningkatkan kompetensi secara berkelanjutan.

Selain itu, hasil analisis berbagai jurnal menunjukkan bahwa transformasi digital menuntut SDM untuk memiliki keterampilan yang relevan dengan perkembangan teknologi, seperti literasi digital, kemampuan berpikir kritis, dan adaptasi terhadap perubahan. Namun, keberhasilan penerapan teknologi dalam pengembangan SDM juga dipengaruhi oleh kesiapan organisasi, infrastruktur, serta kemampuan individu dalam mengadopsi teknologi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat agar pemanfaatan teknologi dapat memberikan manfaat yang optimal dalam meningkatkan daya saing SDM di era digital.

Saran

1. Organisasi perlu meningkatkan pelatihan berbasis teknologi agar karyawan lebih siap menghadapi perkembangan digital.
2. Perlu adanya peningkatan literasi digital bagi seluruh SDM agar mampu memanfaatkan teknologi secara maksimal.
3. Organisasi sebaiknya mengintegrasikan berbagai sistem teknologi untuk mendukung pengelolaan SDM yang lebih efektif.
4. Diperlukan evaluasi berkala terhadap program pelatihan berbasis teknologi agar tetap relevan dengan kebutuhan industri.
5. Pemerintah dan institusi pendidikan perlu bekerja sama dalam menyiapkan SDM yang kompeten dan siap menghadapi era digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Machdum Bachtiar selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan penelitian ini. Kesabaran dan ketelitian beliau dalam memberikan masukan sangat membantu penulis dalam menyempurnakan penulisan artikel "Teknologi dalam Pengembangan SDM".

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman Sadikin, Hadi, M. A., Muharramah, S., Wibowo, R., & Nampira, A. A. (2025). *Pengembangan Organisasi: Teori dan Praktik*. Bekasi: Penerbit Naga Pustaka.
- Adenuddin Alwy, M. (2022). Manajemen sumber daya manusia di era digital melalui lensa manajer sumber daya manusia generasi berikutnya. *SIBATIK Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, 1(10), 2265–2276. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i10.334>
- Amarullah, A., Imaniah, I., & Muthmainnah, S. (2023). Pengembangan sumber daya



- manusia (SDM) di era digital melalui pelatihan sertifikasi kompetensi di Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, 4, 479. <https://doi.org/10.31000/sinamu.v4i1.7956>
- Andhika Putra, R., Bayu Putra, R., & Fitri, H. (2022). Pengembangan sumber daya manusia dalam transformasi digital di era industri 4.0. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara (JPMN)*, 2(2), 8–17. <https://doi.org/10.35870/jpmn.v2i2.661>
- Batary Citta, A. (2023). Pengembangan sumber daya manusia dalam mendukung transformasi transportasi laut dalam era revolusi industri 4.0. *Journal of Social Science Research*, 3(4), 6184–6197.
- Etistika, Y. W., Dwi, A. S., & Amat, N. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *Jurnal Pendidikan*, 1, 263–278. <http://repository.unikama.ac.id/840/32/263-278>
- Kirana, A. Y., Saifudin, M., Mukhlisin, M. M., Fatmawati, N., & Ansori, M. I. (2023). Transformasi digital terhadap sumber daya manusia sebagai upaya meningkatkan kapabilitas perusahaan. *Digital Bisnis: Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen dan E-Commerce*, 2(4), 19–36. <https://doi.org/10.30640/digital.v2i4.1707>
- Lamuri, A. B., & Laki, R. (2022). Transformasi pendidikan dalam pengembangan sumber daya manusia yang berkarakter di era disrupsi. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(2), 21–30. <https://doi.org/10.31970/gurutua.v5i2.122>
- Martaningtyas, N. U. (2023). Pengembangan sumber daya manusia di era digital marketing untuk mencapai kesuksesan dalam berbisnis di media sosial guna memajukan sektor UMKM. *MBIC*, 556–567.
- Nagel, P. J. F. (2020). Peningkatan SDM Indonesia yang berdaya saing melalui pendidikan di era transformasi digital dan teknologi yang berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 1(1), 31–38. <http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/1212>
- Ritonga, A. E., Sinaga, K., & Saragi, S. (2023). Pengaruh transformasi digital terhadap pengembangan sumber daya manusia (SDM) di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) Kota Pematangsiantar. *Publik Reform*, 10(1), 35–49. <https://doi.org/10.46576/jpr.v10i1.3453>
- Royan, F. A., Nazwa, M., Nurfadliyah, S. A., Aprilia, S., Fazira, W., & Riofita, H. (2024). Strategi pengembangan sumber daya manusia dalam era digital pada e-commerce di Kota Pekanbaru. *Sinomika Journal*, 2(5), 801–808. <https://publish.ojsindonesia.com/index.php/SINOMIKA/article/view/1771>
- Tahar, A., Setiadi, P. B., & Rahayu, S. (2022). Strategi pengembangan sumber daya manusia dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 menuju era society 5.0. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12380–12381.
- Wahyudi, A., dkk. (2023). Keterampilan yang dimiliki oleh tenaga kerja dengan tuntutan teknologi. *Jurnal Bintang Manajemen (JUBIMA)*, 1(4), 99–111.
- Waluyo, D. (2018). Makna jurnalisme dalam era digital: Suatu peluang dan transformasi. *Jurnal Diakom*, 33–42. <http://jurnaldiakom.kominfo.go.id/index.php/mediakom/article/view/17>