

TEKNOLOGI DALAM PENGEMBANGAN SDM

Muhammad Mursal Rafsanjani¹, Khairul Rizki², Machdum Bachtiar³

^{1,2,3}Program Studi Bimbingan Dan Konseling Islam

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten

mursal6155@gmail.com¹, 231340066.khairul@uinbanten.ac.id²,

machdum.bachtiar@uinbanten.ac.id³

ABSTRACT

This study aims to analyze the role of technology in Human Resource Development (HRD) in the digital era. The research method used is library research by reviewing various academic sources such as books, journals, and relevant scholarly articles. The findings indicate that the implementation of technologies such as Learning Management Systems (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and Artificial Intelligence (AI) significantly enhances the effectiveness and efficiency of training processes. Technology enables learning to become more flexible, adaptive, interactive, and data-driven, thereby supporting continuous employee competency development. In addition, technological integration assists organizations in competency mapping, skill gap analysis, and objective performance evaluation. Despite challenges in implementation, the integration of technology in human resource development represents a strategic approach to improving organizational competitiveness in a dynamic and rapidly changing work environment.

Keywords: *Learning Technology, Human Resource Development, LMS, Artificial Intelligence, Digital Transformation.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran teknologi dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) di era digital. Metode yang digunakan adalah penelitian kepustakaan (library research) dengan mengkaji berbagai literatur ilmiah berupa buku, jurnal, dan artikel yang relevan dengan topik penelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi seperti Learning Management System (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), serta Artificial Intelligence (AI) mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pelatihan. Teknologi memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel, adaptif, interaktif, dan berbasis data sehingga mendukung peningkatan kompetensi karyawan secara berkelanjutan. Selain itu, teknologi juga membantu organisasi dalam melakukan pemetaan kompetensi, analisis kesenjangan keterampilan, serta evaluasi kinerja secara objektif. Meskipun terdapat tantangan dalam implementasinya, integrasi teknologi dalam pengembangan SDM menjadi strategi penting untuk meningkatkan daya saing organisasi di tengah perubahan lingkungan kerja yang dinamis dan kompetitif.

Kata Kunci: *Teknologi Pembelajaran, Pengembangan SDM, LMS, Artificial Intelligence, Transformasi Digital.*

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang manajemen dan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Organisasi modern tidak lagi hanya mengandalkan metode pelatihan konvensional, tetapi mulai bertransformasi menuju sistem pembelajaran berbasis teknologi yang lebih fleksibel, efektif, dan efisien. Teknologi memungkinkan proses pengembangan kompetensi dilakukan secara terstruktur, terukur, serta dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Hal ini menjadi sangat penting di tengah dinamika dunia kerja yang terus berubah dan menuntut peningkatan keterampilan secara berkelanjutan. (Adha, 2020)

Pengembangan SDM pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan kompetensi individu agar mampu berkontribusi secara optimal terhadap pencapaian tujuan organisasi. Dalam era digital, kebutuhan akan kompetensi baru seperti literasi teknologi, kemampuan analitis, kreativitas, dan adaptabilitas semakin meningkat. Oleh karena itu, organisasi perlu mengintegrasikan

teknologi dalam strategi pengembangan SDM agar mampu menjawab tantangan globalisasi, otomatisasi, dan transformasi industri yang semakin cepat. (Anas, 2022)

Teknologi dalam pengembangan SDM tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana strategis dalam pengelolaan talenta. Melalui sistem digital, organisasi dapat merancang program pelatihan yang lebih personal, melakukan pemetaan kompetensi, serta memantau perkembangan karyawan secara real-time. Data yang dihasilkan dari sistem teknologi dapat dianalisis untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis bukti. Dengan demikian, pengembangan SDM menjadi lebih terarah dan selaras dengan kebutuhan organisasi.

Berbagai bentuk teknologi telah dimanfaatkan dalam pengembangan SDM, seperti Learning Management System (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), hingga Artificial Intelligence (AI). Setiap teknologi memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi. (Aufa Atila, 2021) Integrasi

berbagai teknologi tersebut memungkinkan terciptanya ekosistem pembelajaran digital yang komprehensif dan berkelanjutan.

Selain meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelatihan, pemanfaatan teknologi juga mendukung fleksibilitas pembelajaran. Karyawan dapat mengakses materi pelatihan tanpa terikat ruang dan waktu, sehingga proses belajar tidak mengganggu produktivitas kerja. Model pembelajaran yang lebih fleksibel ini sangat relevan dengan pola kerja modern yang semakin dinamis, termasuk sistem kerja jarak jauh (remote working) dan kerja hybrid. Teknologi memungkinkan organisasi tetap menjalankan program pengembangan SDM meskipun terdapat keterbatasan fisik atau geografis. (Brown & Green, 2021)

Namun demikian, penerapan teknologi dalam pengembangan SDM juga menghadapi berbagai tantangan, seperti kesiapan infrastruktur, literasi digital karyawan, serta kebutuhan investasi awal yang tidak sedikit. Organisasi perlu memastikan adanya dukungan manajemen, pelatihan penggunaan sistem, serta perencanaan yang matang agar

implementasi teknologi dapat berjalan optimal. Selain itu, penting untuk menjaga keseimbangan antara peran teknologi dan sentuhan manusia dalam proses pembelajaran.

Teknologi dalam pengembangan SDM merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kualitas dan daya saing organisasi di era digital. Dengan memanfaatkan teknologi secara tepat, organisasi dapat menciptakan sistem pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan berkelanjutan. Pengembangan SDM yang didukung teknologi tidak hanya meningkatkan kompetensi individu, tetapi juga memperkuat fondasi organisasi dalam menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks dan kompetitif.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kepustakaan (library research), yaitu pendekatan penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik kajian. Metode ini bertujuan untuk memperoleh data dan informasi secara teoritis melalui buku, jurnal ilmiah, artikel penelitian, prosiding, serta sumber referensi akademik lainnya yang berkaitan

dengan teknologi dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Pendekatan kepustakaan dipilih karena penelitian ini berfokus pada analisis konsep, teori, serta perkembangan teknologi pembelajaran yang telah dikaji oleh para ahli sebelumnya.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui identifikasi, seleksi, dan pengkajian literatur yang sesuai dengan permasalahan penelitian. Sumber-sumber yang digunakan merupakan referensi yang memiliki kredibilitas akademik, baik dari publikasi nasional maupun internasional. Data yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan tema pembahasan, seperti Learning Management System (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), dan Artificial Intelligence (AI) dalam pelatihan. Proses ini bertujuan untuk menyusun kerangka konseptual yang sistematis dan komprehensif.

Selanjutnya, teknik analisis data dilakukan dengan metode analisis deskriptif-kualitatif, yaitu dengan menguraikan, membandingkan, serta menginterpretasikan berbagai teori dan hasil penelitian terdahulu untuk

memperoleh pemahaman yang mendalam. Peneliti melakukan sintesis terhadap berbagai pandangan ahli guna menghasilkan kesimpulan yang relevan dengan konteks pengembangan SDM di era digital. Dengan menggunakan metode library research, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran teoritis yang kuat serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan maupun implementasi praktis dalam organisasi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1) Learning Management System (LMS)

Learning Management System (LMS) adalah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mengelola, mendokumentasikan, melacak, melaporkan, dan menyampaikan proses pembelajaran atau pelatihan secara digital. Dalam konteks pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM), LMS menjadi platform utama untuk mendukung pelatihan karyawan secara terstruktur dan sistematis. LMS memungkinkan organisasi menyelenggarakan pembelajaran tanpa batasan ruang dan waktu, sehingga proses peningkatan kompetensi dapat

dilakukan secara fleksibel dan efisien. Sistem ini biasanya berbasis web sehingga dapat diakses melalui komputer, laptop, maupun perangkat mobile. (Davis & Thompson, 2022)

Secara fungsional, LMS memiliki berbagai fitur utama seperti manajemen materi pembelajaran, pengelolaan kelas daring, penyimpanan modul dalam bentuk teks, video, maupun presentasi, serta penyediaan kuis dan ujian online. Selain itu, LMS juga dilengkapi dengan fitur pelacakan (tracking) yang memungkinkan manajer atau administrator memantau perkembangan belajar peserta. Data seperti tingkat partisipasi, hasil evaluasi, dan durasi akses materi dapat dianalisis untuk mengukur efektivitas pelatihan. Fitur ini sangat penting dalam pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making).

Dalam pengembangan SDM, LMS berperan sebagai sarana peningkatan kompetensi karyawan secara berkelanjutan (continuous learning). Organisasi dapat merancang program onboarding bagi karyawan baru, pelatihan kepemimpinan, peningkatan keterampilan teknis, hingga sertifikasi

internal melalui satu sistem terintegrasi. Dengan LMS, perusahaan dapat memastikan bahwa seluruh karyawan mendapatkan akses pelatihan yang sama sesuai standar kompetensi yang ditetapkan. Hal ini membantu menjaga konsistensi kualitas SDM di berbagai divisi atau cabang perusahaan.

Keunggulan lain dari LMS adalah efisiensi biaya dan waktu. Dibandingkan dengan pelatihan konvensional tatap muka yang memerlukan ruang, transportasi, dan biaya akomodasi, LMS mampu mengurangi pengeluaran tersebut secara signifikan. Materi yang telah dibuat dapat digunakan berulang kali tanpa harus menyelenggarakan sesi pelatihan secara fisik. Selain itu, pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri (self-paced learning), sehingga peserta dapat menyesuaikan waktu belajar dengan jadwal kerja mereka tanpa mengganggu produktivitas.

LMS juga mendukung berbagai metode pembelajaran modern seperti blended learning, microlearning, dan collaborative learning. Dalam blended learning, LMS dikombinasikan dengan pelatihan tatap muka untuk memperkaya pengalaman belajar.

Microlearning memungkinkan penyampaian materi dalam bentuk modul singkat yang lebih mudah dipahami dan diingat. Sementara itu, fitur forum diskusi dan chat dalam LMS mendorong interaksi antar peserta dan instruktur, sehingga tercipta lingkungan belajar yang kolaboratif dan partisipatif.

Dari sisi manajemen, LMS membantu divisi Human Resource (HR) dalam melakukan pemetaan kompetensi (competency mapping) dan perencanaan pengembangan karier (career development planning). (Fajriyani et al., 2023) Data hasil pelatihan dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan keterampilan (skill gap) serta menentukan kebutuhan pelatihan selanjutnya. Dengan demikian, strategi pengembangan SDM dapat disusun secara lebih terarah dan selaras dengan tujuan organisasi. LMS juga sering terintegrasi dengan Sistem Informasi SDM (HRIS) untuk memperkuat sistem manajemen talenta. (Harianja et al., 2022)

Meskipun memiliki banyak keunggulan, implementasi LMS juga menghadapi tantangan seperti kesiapan infrastruktur teknologi, literasi digital karyawan, serta

kebutuhan konten yang berkualitas. Organisasi perlu memastikan adanya dukungan manajemen, pelatihan penggunaan sistem, serta evaluasi berkala terhadap efektivitas LMS. Dengan perencanaan yang matang dan pemanfaatan teknologi yang tepat, LMS dapat menjadi solusi strategis dalam menciptakan SDM yang kompeten, adaptif, dan siap menghadapi perubahan di era digital.

Jenis-Jenis Learning Management System (LMS)

Learning Management System (LMS) memiliki beberapa jenis yang dapat diklasifikasikan berdasarkan model pengelolaan, sistem distribusi, kepemilikan, serta fungsinya dalam organisasi. Pemilihan jenis LMS yang tepat sangat bergantung pada kebutuhan organisasi, jumlah pengguna, skala pelatihan, serta kesiapan infrastruktur teknologi. Berikut adalah jenis-jenis LMS yang umum digunakan dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM):

1. LMS Berbasis Cloud (Cloud-Based LMS)

LMS berbasis cloud adalah sistem yang dihosting secara online oleh penyedia layanan dan dapat diakses melalui internet tanpa perlu

instalasi server internal. Organisasi cukup berlangganan dan menggunakan sistem melalui browser. Jenis ini sangat populer karena fleksibel, mudah digunakan, dan tidak memerlukan biaya pemeliharaan infrastruktur yang besar. Pembaruan sistem dilakukan secara otomatis oleh penyedia layanan. Cloud LMS sangat cocok untuk perusahaan yang menginginkan solusi praktis dan skalabel.

2. LMS Berbasis Self-Hosted (On-Premise LMS)

LMS jenis ini diinstal dan dikelola langsung di server milik organisasi. Semua data dan sistem dikontrol secara internal oleh tim IT perusahaan. Keunggulan utama dari LMS on-premise adalah tingkat keamanan dan kontrol data yang lebih tinggi. Namun, jenis ini memerlukan biaya awal yang lebih besar untuk pengadaan server, instalasi, serta pemeliharaan sistem. LMS ini biasanya digunakan oleh organisasi besar yang memiliki kebijakan keamanan data yang ketat.

3. Open Source LMS

Open source LMS adalah sistem yang kode sumbernya terbuka dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan organisasi. Jenis ini memberikan

fleksibilitas tinggi dalam pengembangan fitur dan penyesuaian desain. Biasanya tidak memerlukan biaya lisensi, tetapi membutuhkan tenaga ahli IT untuk pengelolaan dan pengembangan sistem. Open source LMS cocok bagi institusi pendidikan atau organisasi yang memiliki tim teknis internal yang kompeten.

4. Commercial LMS (Proprietary LMS)

Commercial LMS merupakan sistem yang dikembangkan dan dijual oleh perusahaan penyedia perangkat lunak dengan lisensi tertentu. Pengguna membayar biaya lisensi atau berlangganan untuk menggunakan layanan tersebut. Keunggulan utama jenis ini adalah dukungan teknis profesional, fitur lengkap, serta pembaruan sistem yang terjamin. Namun, fleksibilitas modifikasi biasanya terbatas dibandingkan dengan open source LMS.

5. Academic LMS

Academic LMS dirancang khusus untuk institusi pendidikan seperti sekolah dan universitas. Fokus utamanya adalah mendukung proses pembelajaran formal, pengelolaan kelas, tugas, ujian, serta interaksi antara dosen dan mahasiswa. Fitur

seperti penilaian akademik, absensi, dan integrasi kurikulum menjadi bagian penting dari jenis LMS ini. Academic LMS lebih menekankan aspek pedagogis dibandingkan kebutuhan bisnis.

6. Corporate LMS

Corporate LMS dirancang untuk kebutuhan pelatihan dan pengembangan karyawan dalam organisasi atau perusahaan. Fokusnya adalah peningkatan kompetensi kerja, pelatihan kepatuhan (compliance training), onboarding karyawan baru, serta pengembangan kepemimpinan. Corporate LMS biasanya dilengkapi fitur pelaporan kinerja, sertifikasi internal, dan integrasi dengan sistem HR. Jenis ini sangat mendukung strategi manajemen talenta dan pengembangan karier.

7. Mobile LMS

Mobile LMS adalah sistem yang dioptimalkan untuk perangkat seluler seperti smartphone dan tablet. Jenis ini mendukung pembelajaran fleksibel dan memungkinkan peserta mengakses materi kapan saja dan di mana saja. Mobile LMS sangat mendukung konsep microlearning karena materi dapat disajikan dalam bentuk singkat dan mudah diakses

melalui aplikasi. Hal ini sangat relevan dengan kebutuhan generasi digital yang terbiasa menggunakan perangkat mobile.

8. Integrated LMS

Integrated LMS adalah sistem yang terhubung dengan perangkat lunak lain seperti Human Resource Information System (HRIS), sistem manajemen kinerja, atau platform kolaborasi digital. Integrasi ini memungkinkan data pelatihan terhubung langsung dengan data karyawan sehingga memudahkan analisis kompetensi dan perencanaan pengembangan SDM. Jenis LMS ini mendukung pendekatan manajemen berbasis data dan efisiensi administrasi. (Sumantri et al., 2019)

2) E-Learning dan Microlearning

E-Learning merupakan sistem pembelajaran berbasis elektronik yang memanfaatkan teknologi internet sebagai media utama dalam proses penyampaian materi. Dalam konteks pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM), e-learning memungkinkan organisasi menyelenggarakan pelatihan secara daring tanpa harus mempertemukan peserta dan instruktur dalam satu ruang fisik. Materi dapat disampaikan melalui berbagai format seperti video,

modul digital, presentasi interaktif, webinar, hingga forum diskusi. Dengan fleksibilitas ini, e-learning menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kompetensi karyawan di tengah dinamika dunia kerja yang menuntut kecepatan dan efisiensi.

Secara karakteristik, e-learning bersifat fleksibel, terstruktur, dan dapat diakses kapan saja serta di mana saja. Peserta pelatihan dapat mengatur waktu belajar sesuai dengan kebutuhan dan ritme masing-masing. Sistem ini juga mendukung pembelajaran sinkron (langsung melalui video conference atau webinar) maupun asinkron (melalui modul yang dipelajari secara mandiri). Dalam organisasi modern, e-learning sering diintegrasikan dengan Learning Management System (LMS) untuk memudahkan pengelolaan materi, evaluasi, serta pelacakan perkembangan peserta secara sistematis.

Keunggulan utama e-learning dalam pengembangan SDM adalah efisiensi biaya dan jangkauan yang luas. Perusahaan dapat melatih karyawan dalam jumlah besar secara bersamaan tanpa harus mengeluarkan biaya perjalanan, akomodasi, atau penyediaan ruang

pelatihan. Selain itu, materi pelatihan dapat diperbarui dengan mudah sesuai kebutuhan organisasi. Hal ini sangat penting dalam menghadapi perubahan teknologi dan regulasi yang cepat. E-learning juga memungkinkan standarisasi materi sehingga seluruh karyawan menerima informasi dan pelatihan yang sama.

Sementara itu, microlearning merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan materi dalam bentuk singkat, spesifik, dan terfokus pada satu topik tertentu. Biasanya durasi pembelajaran microlearning berkisar antara 3 hingga 10 menit. Konten dapat berupa video pendek, infografis, kuis interaktif, atau modul ringkas yang dirancang untuk memberikan pemahaman cepat dan praktis. Konsep ini muncul sebagai respons terhadap keterbatasan waktu dan menurunnya rentang perhatian (attention span) dalam lingkungan kerja modern.

Dalam pengembangan SDM, microlearning sangat efektif untuk meningkatkan retensi informasi dan penerapan langsung di tempat kerja. Karena materi disajikan secara singkat dan langsung pada inti pembahasan, peserta lebih mudah memahami serta mengingat informasi.

Microlearning juga mendukung konsep “just in time learning”, yaitu pembelajaran yang dilakukan saat dibutuhkan. Misalnya, karyawan dapat mengakses video singkat tentang prosedur tertentu tepat sebelum melaksanakan tugas tersebut, sehingga pembelajaran menjadi relevan dan aplikatif.

E-learning dan microlearning memiliki hubungan yang saling melengkapi. E-learning menyediakan struktur pembelajaran yang komprehensif dan sistematis, sedangkan microlearning memperkuat pemahaman melalui modul-modul singkat yang mudah diakses. (Simanjuntak, 2023) Dalam praktiknya, organisasi dapat menggabungkan keduanya untuk menciptakan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Program pelatihan besar dapat dibagi menjadi beberapa unit microlearning agar lebih mudah dicerna dan tidak membebani peserta.

Jenis-Jenis E-Learning

Synchronous E-Learning (Pembelajaran Sinkron)

Synchronous e-learning adalah pembelajaran daring yang dilakukan secara langsung dalam waktu yang sama antara instruktur dan peserta. Biasanya menggunakan media seperti

video conference, webinar, atau live streaming. Jenis ini memungkinkan interaksi real-time melalui diskusi, tanya jawab, dan presentasi langsung. Kelebihannya adalah adanya komunikasi dua arah yang intens, sehingga peserta dapat langsung mengklarifikasi materi yang belum dipahami. Model ini cocok untuk pelatihan kepemimpinan, workshop interaktif, atau pelatihan yang membutuhkan demonstrasi langsung.

Asynchronous E-Learning (Pembelajaran Asinkron)

Asynchronous e-learning merupakan pembelajaran yang tidak mengharuskan peserta dan instruktur hadir pada waktu yang sama. Materi telah disiapkan dalam bentuk modul digital, video rekaman, e-book, atau forum diskusi yang dapat diakses kapan saja. Jenis ini memberikan fleksibilitas tinggi karena peserta dapat belajar sesuai jadwal masing-masing. Model ini sangat efektif untuk organisasi dengan jadwal kerja yang padat atau karyawan yang tersebar di berbagai wilayah.

Blended Learning

Blended learning adalah kombinasi antara pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran daring. Dalam model ini, sebagian materi

disampaikan melalui e-learning, sementara sesi praktik atau diskusi mendalam dilakukan secara langsung. Pendekatan ini menggabungkan keunggulan interaksi langsung dengan fleksibilitas pembelajaran online. Blended learning sering digunakan dalam pelatihan teknis maupun pengembangan soft skills karena mampu memberikan keseimbangan antara teori dan praktik.

Computer-Based Learning (CBL)

Computer-Based Learning adalah jenis e-learning yang menggunakan perangkat komputer sebagai media utama tanpa harus selalu terhubung dengan internet. Materi biasanya berbentuk perangkat lunak interaktif, CD/DVD pembelajaran, atau modul offline. Jenis ini lebih banyak digunakan sebelum berkembangnya internet secara luas, namun masih relevan di wilayah dengan keterbatasan akses jaringan.

Web-Based Learning (WBL)

Web-Based Learning merupakan pembelajaran yang sepenuhnya berbasis internet dan diakses melalui browser. Materi tersimpan dalam sistem berbasis web seperti Learning Management System

(LMS). Jenis ini memungkinkan pembaruan materi secara cepat dan integrasi dengan berbagai fitur seperti kuis online, forum diskusi, dan pelaporan hasil belajar.

Mobile Learning (M-Learning)

Mobile learning adalah bentuk e-learning yang dirancang khusus untuk perangkat seluler seperti smartphone dan tablet. Materi dioptimalkan agar mudah diakses melalui aplikasi atau platform responsif. Jenis ini sangat relevan dengan kebutuhan generasi digital karena mendukung pembelajaran fleksibel dan cepat di mana saja.

Social Learning Online

Social learning online memanfaatkan platform digital untuk mendorong kolaborasi antar peserta. Diskusi kelompok, forum komunitas, dan berbagi pengalaman menjadi bagian penting dalam jenis ini. Pembelajaran tidak hanya berasal dari instruktur, tetapi juga dari interaksi antar peserta. Model ini efektif untuk pengembangan budaya belajar dalam organisasi.

Jenis-Jenis Microlearning

Microlearning berfokus pada penyampaian materi dalam unit kecil dan terfokus. Berikut beberapa jenisnya:

Video Microlearning

Materi disampaikan dalam bentuk video singkat berdurasi 3–10 menit yang membahas satu topik spesifik. Video ini biasanya bersifat visual, menarik, dan langsung pada inti pembahasan. Cocok untuk pelatihan prosedur kerja, tutorial teknis, atau pengenalan konsep baru.

Infografis dan Visual Learning

Jenis ini menyajikan informasi dalam bentuk gambar, diagram, atau ilustrasi ringkas. Infografis memudahkan peserta memahami konsep kompleks secara cepat dan efektif. Sangat cocok untuk merangkum prosedur atau langkah-langkah kerja. (Dessler, 2017)

Interactive Quiz dan Flashcard

Microlearning dalam bentuk kuis singkat atau kartu tanya jawab (flashcard) membantu memperkuat daya ingat dan retensi informasi. Model ini sering digunakan untuk evaluasi cepat setelah penyampaian materi utama.

Podcast atau Audio Learning Singkat

Materi disampaikan melalui rekaman audio berdurasi pendek yang dapat didengarkan kapan saja. Jenis ini cocok bagi karyawan yang memiliki

mobilitas tinggi dan ingin belajar sambil melakukan aktivitas lain.

Scenario-Based Microlearning

Jenis ini menyajikan skenario singkat berbasis masalah nyata di tempat kerja. Peserta diminta memilih solusi atau mengambil keputusan tertentu. Model ini efektif untuk melatih keterampilan pengambilan keputusan dan problem solving.

Gamified Microlearning

Microlearning yang dikombinasikan dengan unsur permainan seperti poin, badge, atau leaderboard. Pendekatan ini meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta karena proses belajar terasa lebih menyenangkan.

Just-in-Time Learning Modules

Jenis ini dirancang untuk memberikan informasi cepat saat dibutuhkan. Misalnya, panduan singkat penggunaan alat tertentu yang dapat diakses tepat sebelum digunakan. Model ini sangat aplikatif dan relevan dengan kebutuhan kerja sehari-hari.

3) Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR)

Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) merupakan teknologi imersif yang semakin banyak dimanfaatkan dalam

pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Kedua teknologi ini menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan realistis dibandingkan metode pembelajaran konvensional. VR menciptakan lingkungan virtual sepenuhnya yang dapat mensimulasikan situasi nyata, sedangkan AR menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata secara langsung. Dalam konteks pelatihan dan pengembangan, teknologi ini membantu peserta memahami materi melalui pengalaman praktik yang mendekati kondisi sebenarnya.

Virtual Reality (VR) bekerja dengan menggunakan perangkat khusus seperti headset dan sensor gerak yang memungkinkan pengguna “masuk” ke dalam dunia virtual tiga dimensi. Dalam pelatihan kerja, VR sering digunakan untuk simulasi situasi berisiko tinggi seperti pelatihan keselamatan kerja, pengoperasian mesin berat, simulasi medis, hingga pelatihan penerbangan. Dengan VR, peserta dapat berlatih tanpa risiko nyata, sehingga kesalahan yang terjadi dalam simulasi tidak menimbulkan dampak berbahaya. Hal ini sangat efektif untuk meningkatkan kesiapan dan kepercayaan diri

karyawan sebelum menghadapi situasi nyata di lapangan.

Sementara itu, Augmented Reality (AR) tidak menggantikan dunia nyata, melainkan menambahkan elemen digital seperti gambar, teks, atau animasi ke dalam lingkungan fisik melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata pintar. Dalam pelatihan teknis, AR dapat memberikan panduan langkah demi langkah secara visual saat karyawan memperbaiki mesin atau melakukan prosedur tertentu. Informasi digital yang muncul secara langsung di atas objek nyata membantu mempercepat pemahaman dan mengurangi kesalahan kerja. AR juga sangat efektif dalam pelatihan berbasis praktik karena bersifat kontekstual dan aplikatif.

Dalam pengembangan SDM, VR dan AR memberikan pengalaman belajar berbasis experiential learning atau pembelajaran melalui pengalaman langsung. Peserta tidak hanya membaca atau mendengarkan teori, tetapi benar-benar “mengalami” situasi yang dirancang menyerupai kondisi kerja nyata. Pendekatan ini terbukti meningkatkan retensi informasi dan keterampilan praktis karena melibatkan aspek visual,

auditori, dan kinestetik secara bersamaan. Selain itu, teknologi ini mampu meningkatkan keterlibatan (engagement) peserta karena memberikan pengalaman yang menarik dan inovatif.

Keunggulan lain dari VR dan AR adalah kemampuannya dalam mensimulasikan skenario kompleks dan berulang. Dalam pelatihan layanan pelanggan misalnya, VR dapat mensimulasikan berbagai tipe pelanggan dengan karakteristik berbeda, sehingga karyawan dapat melatih kemampuan komunikasi dan penyelesaian masalah. Dalam bidang kesehatan, VR dapat digunakan untuk simulasi operasi, sementara AR membantu tenaga medis memahami anatomi tubuh secara lebih visual. Fleksibilitas ini membuat teknologi imersif sangat relevan untuk berbagai sektor industri. (Anderson, 2020)

Dari sisi organisasi, penggunaan VR dan AR dapat meningkatkan efisiensi pelatihan jangka panjang. Meskipun investasi awal untuk perangkat dan pengembangan konten relatif tinggi, biaya tersebut dapat ditekan seiring penggunaan berulang dalam berbagai sesi pelatihan. Selain itu, teknologi ini memungkinkan standarisasi pelatihan sehingga setiap

peserta memperoleh pengalaman belajar yang sama. Data hasil simulasi juga dapat direkam dan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja peserta secara objektif dan terukur.

Implementasi VR dan AR dalam pengembangan SDM juga menghadapi tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, kebutuhan perangkat khusus, serta kesiapan sumber daya manusia dalam mengoperasikan teknologi tersebut. Organisasi perlu memastikan adanya pelatihan penggunaan sistem dan dukungan teknis yang memadai. Selain itu, konten pelatihan harus dirancang secara profesional agar benar-benar relevan dengan kebutuhan kerja. (Anas, 2022) Dengan perencanaan yang tepat dan pemanfaatan teknologi secara strategis, VR dan AR dapat menjadi inovasi penting dalam menciptakan SDM yang kompeten, adaptif, dan siap menghadapi tuntutan era digital.

Transformasi VR

Transformasi nilai pertama terlihat pada peningkatan kualitas pengalaman belajar. Dengan VR, peserta dapat merasakan simulasi lingkungan kerja yang realistis tanpa harus berada di lokasi sebenarnya. Sementara AR memperkaya dunia

nyata dengan informasi digital yang relevan secara langsung. Nilai yang berubah di sini adalah dari pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif dan imersif. Peserta tidak lagi sekadar mendengar atau membaca, tetapi terlibat langsung dalam skenario yang menuntut respons dan tindakan. Hal ini meningkatkan keterlibatan (engagement), motivasi, dan retensi informasi secara signifikan.

Transformasi nilai kedua berkaitan dengan aspek keselamatan dan pengelolaan risiko. Dalam pelatihan konvensional, praktik langsung pada pekerjaan berisiko tinggi dapat menimbulkan bahaya dan biaya besar. Melalui VR, organisasi dapat menciptakan simulasi situasi berbahaya tanpa risiko nyata. Nilai keselamatan (safety value) menjadi prioritas tanpa mengurangi kualitas pembelajaran. Karyawan dapat melakukan kesalahan dalam simulasi dan belajar darinya tanpa konsekuensi fatal. Dengan demikian, organisasi membangun budaya kerja yang lebih aman sekaligus meningkatkan kesiapan operasional.

Selanjutnya, VR dan AR mentransformasi nilai efisiensi dan efektivitas pelatihan. Meskipun

investasi awal relatif tinggi, dalam jangka panjang teknologi ini mampu mengurangi biaya perjalanan, penyediaan alat praktik, serta pengulangan pelatihan fisik. Materi dapat digunakan berulang kali dengan standar kualitas yang sama. Nilai efisiensi tidak hanya terletak pada penghematan biaya, tetapi juga pada percepatan proses pembelajaran. Karyawan dapat mencapai tingkat kompetensi tertentu dalam waktu yang lebih singkat dibanding metode tradisional.

Transformasi nilai juga terlihat dalam peningkatan akurasi evaluasi kinerja. VR dan AR memungkinkan pengumpulan data secara detail selama proses simulasi berlangsung. Sistem dapat merekam respons peserta, waktu penyelesaian tugas, hingga tingkat ketepatan tindakan. Nilai objektivitas dalam penilaian menjadi lebih kuat karena didasarkan pada data nyata, bukan semata-mata observasi subjektif instruktur. Data ini dapat dianalisis untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan individu secara lebih mendalam.

Selain itu, VR dan AR mendorong transformasi budaya belajar dalam organisasi. Dengan

teknologi yang inovatif dan interaktif, karyawan lebih terdorong untuk mengikuti pelatihan secara sukarela. Organisasi yang mengadopsi teknologi ini menunjukkan komitmen terhadap modernisasi dan pengembangan kompetensi berbasis teknologi. Nilai inovasi dan adaptabilitas menjadi bagian dari budaya perusahaan. Hal ini sangat penting dalam menghadapi era digital yang menuntut kemampuan belajar secara cepat dan berkelanjutan.

4) Artificial Intelligence (AI) dalam Pelatihan

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan teknologi yang memungkinkan sistem komputer meniru kemampuan berpikir dan belajar manusia. Dalam konteks pelatihan dan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM), AI digunakan untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta personalisasi proses pembelajaran. Teknologi ini mampu mengolah data dalam jumlah besar, mengenali pola, serta memberikan rekomendasi yang relevan sesuai kebutuhan peserta. Dengan demikian, AI menjadi salah satu inovasi penting dalam transformasi digital di bidang pengembangan SDM.

Salah satu penerapan utama AI dalam pelatihan adalah pembelajaran adaptif (*adaptive learning*). Sistem berbasis AI dapat menyesuaikan materi, tingkat kesulitan, dan kecepatan pembelajaran berdasarkan kemampuan serta perkembangan masing-masing peserta. Jika peserta mengalami kesulitan pada topik tertentu, sistem akan secara otomatis memberikan materi tambahan atau latihan yang lebih sederhana. Sebaliknya, jika peserta menunjukkan pemahaman yang baik, sistem dapat mempercepat pembelajaran ke tingkat yang lebih kompleks. Pendekatan ini membuat proses belajar menjadi lebih personal dan efektif. (Adha, 2020)

AI juga banyak digunakan dalam bentuk chatbot atau asisten virtual pembelajaran. Chatbot berbasis AI dapat menjawab pertanyaan peserta secara cepat, memberikan penjelasan tambahan, serta membantu navigasi materi pelatihan selama 24 jam. Hal ini sangat membantu terutama dalam pelatihan daring yang tidak selalu didampingi instruktur secara langsung. Dengan adanya asisten virtual, peserta tetap dapat memperoleh dukungan belajar kapan saja tanpa harus menunggu respons

manual dari pengajar atau administrator.

Dalam evaluasi dan penilaian, AI mampu melakukan analisis kinerja peserta secara otomatis dan mendalam. Sistem dapat mengoreksi jawaban, menganalisis pola kesalahan, serta memberikan umpan balik instan yang spesifik. Bahkan, AI dapat mendeteksi area kompetensi yang masih lemah dan merekomendasikan program pelatihan lanjutan. Data analitik yang dihasilkan juga membantu manajemen dalam mengidentifikasi kebutuhan pelatihan secara lebih akurat dan berbasis bukti (*evidence-based decision making*).

AI mendukung pengembangan simulasi cerdas dalam pelatihan berbasis skenario. Dalam pelatihan kepemimpinan atau layanan pelanggan, misalnya, AI dapat menciptakan karakter virtual yang merespons tindakan peserta secara dinamis. Respons tersebut tidak bersifat statis, melainkan menyesuaikan dengan pilihan yang diambil peserta, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang realistis dan menantang. Pendekatan ini membantu meningkatkan kemampuan

pengambilan keputusan, komunikasi, dan pemecahan masalah.

Keunggulan lain AI dalam pelatihan adalah kemampuannya dalam memprediksi kebutuhan pengembangan SDM di masa depan. Dengan menganalisis tren kinerja, data kompetensi, dan perkembangan industri, sistem AI dapat membantu organisasi merancang strategi pelatihan yang lebih proaktif. AI juga dapat terintegrasi dengan Learning Management System (LMS) maupun Sistem Informasi SDM (HRIS), sehingga seluruh data pembelajaran tersimpan dalam satu sistem yang terhubung dan mudah dianalisis.

Meskipun memiliki potensi besar, penerapan AI dalam pelatihan juga menghadapi tantangan seperti perlindungan data, biaya implementasi, serta kesiapan budaya organisasi. Penggunaan AI memerlukan pengelolaan data yang aman dan etis agar tidak menimbulkan risiko privasi. Selain itu, organisasi perlu memastikan bahwa teknologi ini digunakan sebagai pendukung, bukan pengganti peran manusia sepenuhnya. Dengan strategi yang tepat dan pengelolaan yang bertanggung jawab, AI dapat menjadi solusi inovatif dalam

menciptakan sistem pelatihan yang cerdas, adaptif, dan berorientasi pada peningkatan kompetensi SDM secara berkelanjutan. Berikut adalah jenis-jenis pelatihan yang memanfaatkan teknologi AI secara optimal dalam organisasi modern.

Jenis pertama adalah Adaptive Learning Training atau pelatihan pembelajaran adaptif. Dalam model ini, sistem AI menyesuaikan materi, tingkat kesulitan, dan alur pembelajaran berdasarkan kemampuan serta perkembangan masing-masing peserta. Jika peserta mengalami kesulitan pada topik tertentu, sistem secara otomatis memberikan materi tambahan atau latihan penguatan. Sebaliknya, jika peserta menunjukkan performa tinggi, sistem akan mempercepat proses pembelajaran. Jenis pelatihan ini sangat efektif untuk memastikan setiap individu belajar sesuai dengan kebutuhan dan kecepatannya masing-masing. (Fajriyani et al., 2023)

Jenis kedua adalah AI-Powered Virtual Coaching atau pelatihan dengan pelatih virtual berbasis AI. Dalam model ini, peserta didampingi oleh asisten virtual atau chatbot cerdas yang dapat memberikan arahan, menjawab pertanyaan, serta

memberikan rekomendasi pengembangan keterampilan. Pelatih virtual ini tersedia 24 jam dan mampu memberikan respons cepat berdasarkan data yang telah dianalisis. Jenis pelatihan ini sangat bermanfaat dalam pengembangan kepemimpinan, komunikasi, maupun peningkatan keterampilan teknis secara mandiri.

Jenis ketiga adalah Simulation-Based Training dengan AI. Dalam pelatihan ini, AI digunakan untuk menciptakan simulasi interaktif yang dinamis dan responsif terhadap tindakan peserta. Misalnya dalam pelatihan layanan pelanggan, sistem AI dapat mensimulasikan berbagai karakter pelanggan dengan respons yang berbeda-beda sesuai tindakan peserta. Dalam pelatihan manajemen, AI dapat mensimulasikan skenario pengambilan keputusan kompleks. Jenis ini meningkatkan kemampuan problem solving, critical thinking, dan pengambilan keputusan secara realistis.

Jenis keempat adalah Predictive Training and Skill Gap Analysis. AI digunakan untuk menganalisis data kinerja karyawan dan mengidentifikasi kesenjangan kompetensi (skill gap). Berdasarkan analisis tersebut, sistem

merekomendasikan jenis pelatihan yang paling relevan bagi setiap individu. Pelatihan menjadi lebih terarah dan strategis karena didasarkan pada kebutuhan nyata, bukan asumsi umum. Jenis ini sangat mendukung perencanaan pengembangan karier dan manajemen talenta dalam organisasi.

Jenis kelima adalah Automated Assessment and Feedback Training. Dalam model ini, AI digunakan untuk melakukan evaluasi otomatis terhadap hasil belajar peserta. Sistem tidak hanya menilai benar atau salah, tetapi juga menganalisis pola kesalahan dan memberikan umpan balik spesifik. Bahkan dalam pelatihan berbasis komunikasi atau presentasi, AI dapat menganalisis intonasi suara, pilihan kata, dan ekspresi untuk memberikan rekomendasi perbaikan. Jenis pelatihan ini meningkatkan kualitas evaluasi secara objektif dan cepat. (Sumantri et al., 2019)

Jenis keenam adalah Personalized Learning Path Training. AI menyusun jalur pembelajaran individual berdasarkan profil, minat, posisi jabatan, serta target karier peserta. Setiap karyawan mendapatkan roadmap pelatihan yang berbeda sesuai kebutuhan

pengembangannya. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermakna. Jenis pelatihan ini sangat efektif dalam program pengembangan kepemimpinan, succession planning, dan peningkatan kompetensi jangka panjang. (Harianja et al., 2022)

Jenis ketujuh adalah AI-Driven Microlearning and Recommendation System. Dalam model ini, AI merekomendasikan modul microlearning singkat berdasarkan aktivitas, riwayat pembelajaran, serta kebutuhan pekerjaan peserta. Sistem dapat memberikan notifikasi materi singkat yang relevan secara “just in time learning”. Jenis ini sangat cocok untuk organisasi yang bergerak cepat dan membutuhkan pembaruan pengetahuan secara terus-menerus. Dengan dukungan AI, pelatihan menjadi lebih responsif, fleksibel, dan terintegrasi dengan kebutuhan kerja sehari-hari.

5) Sistem Informasi SDM

Sistem Informasi SDM atau Human Resource Information System (HRIS) merupakan sistem berbasis teknologi yang dirancang untuk mengelola, menyimpan, dan memproses berbagai data yang berkaitan dengan sumber daya

manusia dalam suatu organisasi. Sistem ini mengintegrasikan fungsi administrasi, operasional, dan strategis dalam manajemen SDM ke dalam satu platform digital yang terstruktur. Dengan adanya HRIS, pengelolaan data karyawan menjadi lebih efisien, akurat, dan terdokumentasi dengan baik. Dalam era digital, HRIS menjadi komponen penting dalam transformasi manajemen SDM berbasis teknologi.

Secara umum, HRIS mencakup berbagai fitur seperti pengelolaan data karyawan, absensi, penggajian (payroll), manajemen cuti, rekrutmen, pelatihan, hingga penilaian kinerja. Semua informasi tersebut tersimpan dalam sistem terpusat yang dapat diakses oleh pihak berwenang sesuai dengan tingkat otorisasi. Hal ini membantu mengurangi kesalahan administrasi manual, mempercepat proses kerja, serta meningkatkan transparansi dalam pengelolaan SDM. Dengan sistem yang terintegrasi, data karyawan dapat diperbarui secara real-time sehingga memudahkan pengambilan keputusan.

Dalam konteks pengembangan SDM, HRIS memiliki peran strategis dalam pemetaan kompetensi dan perencanaan pengembangan karier.

Data pelatihan, sertifikasi, serta hasil evaluasi kinerja dapat dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan individu maupun organisasi. Melalui analisis tersebut, manajemen dapat menentukan program pelatihan yang relevan serta menyusun strategi suksesi jabatan (succession planning). (Davis & Thompson, 2022) Dengan demikian, HRIS tidak hanya berfungsi sebagai alat administrasi, tetapi juga sebagai pendukung perencanaan strategis SDM.

Salah satu keunggulan utama HRIS adalah kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi operasional. Proses administrasi yang sebelumnya memerlukan waktu lama dan dokumen fisik kini dapat dilakukan secara otomatis dan digital. Misalnya, proses pengajuan cuti dapat dilakukan melalui sistem tanpa harus menggunakan formulir kertas. Selain itu, sistem payroll yang terintegrasi dapat menghitung gaji, tunjangan, dan potongan secara otomatis berdasarkan data absensi dan kebijakan perusahaan. Efisiensi ini berdampak pada penghematan waktu dan biaya operasional.

HRIS juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data

(data-driven decision making). Melalui laporan dan dashboard analitik, manajemen dapat memantau berbagai indikator seperti tingkat kehadiran, produktivitas, turnover karyawan, hingga efektivitas pelatihan. Informasi tersebut sangat penting untuk mengevaluasi kebijakan SDM dan merancang strategi yang lebih tepat sasaran. Dengan dukungan data yang akurat, organisasi dapat mengurangi risiko kesalahan dalam perencanaan dan pengelolaan tenaga kerja.

Dalam era transformasi digital, HRIS sering diintegrasikan dengan sistem lain seperti Learning Management System (LMS), sistem manajemen kinerja, serta teknologi berbasis Artificial Intelligence (AI). (Harianja et al., 2022) Integrasi ini memungkinkan proses manajemen SDM menjadi lebih komprehensif dan terhubung. Misalnya, hasil pelatihan dalam LMS dapat langsung tercatat dalam profil karyawan di HRIS. Integrasi semacam ini meningkatkan efektivitas pengelolaan talenta serta memperkuat sistem pengembangan SDM secara menyeluruh.

Meskipun memiliki banyak manfaat, implementasi HRIS juga menghadapi tantangan seperti biaya

investasi awal, keamanan data, serta kebutuhan pelatihan bagi pengguna sistem. Organisasi perlu memastikan bahwa sistem yang digunakan memiliki standar keamanan yang tinggi untuk melindungi data karyawan. Selain itu, diperlukan komitmen manajemen dan kesiapan sumber daya manusia agar sistem dapat dimanfaatkan secara optimal. Dengan perencanaan yang matang dan pengelolaan yang tepat, Sistem Informasi SDM dapat menjadi fondasi penting dalam membangun organisasi yang modern, efisien, dan berdaya saing tinggi.

D. Kesimpulan

Perkembangan teknologi telah membawa transformasi signifikan dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Berbagai inovasi seperti Learning Management System (LMS), e-learning, microlearning, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), serta Artificial Intelligence (AI) telah mengubah paradigma pelatihan dari metode konvensional menjadi pembelajaran digital yang lebih fleksibel, adaptif, dan berbasis data. Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga

sebagai instrumen strategis dalam meningkatkan kualitas, efektivitas, dan efisiensi proses pengembangan kompetensi karyawan.

Pemanfaatan teknologi dalam pengembangan SDM memberikan berbagai keunggulan, seperti kemudahan akses tanpa batas ruang dan waktu, personalisasi pembelajaran, peningkatan keterlibatan peserta, serta kemampuan analisis kinerja secara real-time. Selain itu, teknologi memungkinkan organisasi menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan aplikatif melalui simulasi, pembelajaran adaptif, serta sistem rekomendasi cerdas. Dengan dukungan teknologi, proses pelatihan menjadi lebih terukur dan selaras dengan kebutuhan organisasi serta tuntutan perubahan lingkungan kerja yang dinamis.

Integrasi teknologi dalam pengembangan SDM merupakan langkah strategis untuk meningkatkan daya saing organisasi di era digital. Meskipun terdapat tantangan dalam implementasinya, seperti kesiapan infrastruktur dan literasi digital, manfaat jangka panjang yang diperoleh jauh lebih besar. Oleh karena itu, organisasi perlu

merancang strategi pengembangan SDM berbasis teknologi secara terencana dan berkelanjutan agar mampu menciptakan sumber daya manusia yang kompeten, adaptif, inovatif, dan siap menghadapi tantangan masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, L. A. (2020). Digitalisasi industri dan pengaruhnya terhadap ketenagakerjaan dan hubungan kerja di Indonesia. *Journal Kompilasi Hukum*, 5(2). <https://doi.org/10.29303/jkh.v5i2.49>
- Anas. (2022). Sumber daya manusia Indonesia di era globalisasi. *Jurnal Ilmiah Promis*, 3(2).
- Anderson, P. (2020). Digital transformation in human resources: An analytical perspective. *Journal of Digital Management*, 12(3), 233–245.
- Aufa Atila. (2021). Pengertian sumber daya manusia dan manajemen SDM. In *Jojonomic*.
- Bayu, M. (2016). Pengertian SDM. *Universitas Katolik Dharma Cendikia*, 1(1), 390–392.
- Brown, L., & Green, K. (2021). Implementing e-learning systems for employee development in the age of technology. *International Journal of HR Innovation*, 9(1), 45–67.
- Chen, Y. (2019). Adapting workforce skills for the digital economy. *Human Resource Management Journal*, 18(2), 153–171.
- Davis, M., & Thompson, R. (2022). Virtual reality and its impact on

- training effectiveness. *Journal of Advanced Learning Technologies*, 10(5), 78–94.
- Dessler, G. (2017). *Human resource management* (15th ed.). Pearson.
- Fajriyani, D., Fauzi, A., Kurniawati, M. D., Yudo, A., Dewo, P., Baihaqi, A. F., Nasution, Z., & Penulis, K. (2023). Tantangan kompetensi SDM dalam menghadapi era digital (Literature review). *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 4(6). <https://doi.org/10.31933/jemsi.v4i>
- Harianja, A. P., Sitorus, R. E., & Manurung, J. (2022). Pemanfaatan teknologi informasi untuk masuk pada era disrupsi. *ULEAD: Jurnal E-Pengabdian*. <https://doi.org/10.54367/ulead.v1i2.1692>
- Mahardita, H. R. (2017). Efektivitas dan efisiensi kerja aparatur sipil negara di Sekretariat DPRD Provinsi Kalimantan Timur. *EJournal Ilmu Pemerintahan*, 5(1), 133–144. [https://ejournal.ip.fisip-unmul.ac.id/site/wp-content/uploads/2017/02/HayuningRizkiMahardita\(02-10-17-02-37-33\).pdf](https://ejournal.ip.fisip-unmul.ac.id/site/wp-content/uploads/2017/02/HayuningRizkiMahardita(02-10-17-02-37-33).pdf)
- Simanjuntak, N. F. (2023). Pengaruh pengembangan SDM dan pendidikan terhadap prestasi kerja pegawai pada PT. Bank Sumut Pusat Medan. *Jurnal Ekonomi Bisnis Digital*, 2(1). <https://doi.org/10.59663/jebidi.v2i1.150>
- Smith, J., & Warner, H. (2023). Challenges in adopting big data for workforce training. *Data Science in HR*, 15(7), 34–50.
- Sumantri, I., Meilani, F., & Wahyudi, A. (2019). Peningkatan mutu sumber daya manusia di era disrupsi dan mahasiswa sebagai agen perubahan 5.0. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 1(1), 76–81.
- Tan, W., & Lee, S. (2021). Developing a digital-ready workforce: Strategies and best practices. *Journal of Workplace Learning*, 24(4), 101–115.
- Zhou, X., & Yang, Q. (2018). Big data applications in human resource development. *Human Resource Analytics Journal*, 6(3), 58–74.