

Educational Technology-Based National Talent Management Model to Prepare the 2045 Golden Generation in Non-Formal Education

SPEKTRUM

Jurnal Pendidikan Luar Sekolah
<http://ejournal.unp.ac.id/index.php/pnfi>
Jurusan Pendidikan Luar Sekolah
Fakultas Ilmu Penadidikan
Universitas Negeri Padang
Sumatera Barat, Indonesia

Volume 13, Nomor 4, November 2025
DOI: 10.24036/spektrumpls.v13i4.135866

Ofri Somanedo^{1,5}, Didik Kurniawan², Arini Milla Chanifa³, Any Diana Vitasari⁴

^{1,2,3} Universitas Jember

⁴ Universitas Bakti Indonesia

⁵ ofrisomanedo@unej.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the role of national talent management in preparing Indonesia's golden generation 2045 in the non-formal education sector. The main focus of this research is how technology-based talent management, especially artificial intelligence (AI), can support the development of students' skills and potential. Using the Systematic Literature Review (SLR) approach, this study maps current trends and practices in talent management and identifies existing research gaps. Based on an analysis of 33 articles published between 2021 to 2025, the study found that the application of technologies such as Machine Learning (ML) and Deep Learning (DL) in e-recruitment and skills development has great potential to improve the efficiency and effectiveness of talent management. However, challenges related to cost, data privacy, and bias in algorithms remain major obstacles. Therefore, this study suggests that non-formal educational institutions continue to develop policies that focus on the integration of technology that is ethical, inclusive, and prioritizes data privacy, in order to support the achievement of the goals of Golden Indonesia 2045.

Keywords: Talent Management, Non-Formal Education, Human Resource Development, Talent Development, Education Technology.

PENDAHULUAN

Perubahan mendasar dalam dunia kerja dan kebutuhan masyarakat yang terus berkembang menuntut adanya pembaruan dalam cara organisasi beroperasi, termasuk dalam sektor pendidikan nonformal. Salah satu perubahan yang penting adalah pengelolaan talenta yang lebih efektif dan adaptif, yang tidak hanya mengedepankan kecakapan teknis, tetapi juga karakter dan kemampuan sosial peserta didik. Dalam konteks ini, model manajemen talenta nasional menjadi sangat penting untuk mendukung persiapan generasi emas Indonesia 2045, yang membutuhkan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang unggul dan siap menghadapi tantangan global.

Seiring dengan perkembangan zaman, pengelolaan bakat dalam pendidikan nonformal menghadapi tantangan besar, terutama dalam menarik, mempertahankan, dan mengelola talenta yang memiliki keahlian serta kemampuan sosial yang dibutuhkan. Hal ini menjadi semakin krusial dalam mempersiapkan generasi yang mampu beradaptasi dan berinovasi dalam berbagai bidang kehidupan, sesuai dengan kebutuhan pembangunan nasional di masa depan. Oleh karena itu, pendekatan tradisional dalam manajemen talenta perlu diperbarui agar dapat mengatasi kompleksitas yang muncul, khususnya dalam sektor pendidikan nonformal yang berperan penting dalam mencetak generasi masa depan (Kotarba, 2018).

Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi pergeseran besar dalam cara kita mengelola talenta, terutama dengan semakin berkembangnya kebutuhan akan keterampilan berbasis teknologi, kreativitas, dan kemampuan beradaptasi. Pembelajaran dalam pendidikan nonformal semakin menuntut pendekatan yang lebih inklusif dan berbasis pada kebutuhan individual, yang mencakup pengembangan keterampilan hidup, keterampilan sosial, dan kemampuan untuk berpikir kritis dan

inovatif. Inovasi dalam pendekatan manajemen talenta juga memperkenalkan cara-cara baru dalam melatih, menilai, dan mengembangkan talenta, dengan memperhatikan potensi yang dimiliki oleh masing-masing peserta didik.

Untuk mencapai tujuan ini, penting bagi sistem pendidikan nonformal untuk memiliki model manajemen talenta yang dapat beradaptasi dengan dinamika yang berkembang pesat di masyarakat. Model ini harus mendukung pengembangan SDM yang memiliki keterampilan teknis dan sosial yang seimbang, serta membekali peserta didik dengan kemampuan untuk berpikir kritis, bekerja dalam tim, dan berinovasi. Di sisi lain, model ini juga perlu didasarkan pada prinsip pengembangan berkelanjutan yang mempertimbangkan potensi dan kebutuhan masyarakat lokal dalam mendukung pembangunan nasional menuju Indonesia Emas 2045.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan analisis yang mendalam mengenai elemen-elemen utama dalam manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal. Secara khusus, penelitian ini akan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa saja kontributor utama dalam bidang manajemen talenta di pendidikan nonformal, termasuk model-model yang digunakan, serta penerapan praktik terbaik dalam pengelolaan bakat?
2. Bagaimana struktur konseptual, intelektual, dan sosial yang mendefinisikan lanskap penelitian saat ini dalam domain manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal?
3. Tema-tema apa yang muncul dan bagaimana arah penelitian masa depan yang membentuk wacana tentang manajemen talenta dalam mendukung generasi emas 2045?

Penelitian ini sangat penting untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai pengelolaan talenta di sektor pendidikan nonformal, serta untuk mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang perlu diperbaiki. Temuan dari studi ini dapat memberikan wawasan yang berguna bagi pengembangan strategi manajemen talenta yang lebih efektif, yang sesuai dengan tuntutan zaman dan kebutuhan pembangunan nasional. Hal ini juga diharapkan dapat mendukung pencapaian generasi emas Indonesia 2045, dengan memastikan bahwa talenta-talenta terbaik Indonesia dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal dalam dunia pendidikan nonformal.

Dalam era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, peran manajemen talenta menjadi semakin penting dalam mempersiapkan generasi emas Indonesia 2045. Sumber daya manusia (SDM) yang unggul, terampil, dan adaptif merupakan kunci dalam menghadapi tantangan global dan membangun daya saing bangsa. Di sektor pendidikan nonformal, manajemen talenta berfokus pada pengelolaan potensi individu agar dapat mengembangkan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan pasar, serta memfasilitasi perkembangan karakter yang mendukung kemajuan bangsa.

Inovasi dalam manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal menjadi faktor utama dalam mempercepat pencapaian tujuan tersebut. Individu, dalam hal ini peserta didik dan pendidik, memainkan peran sentral dalam mendorong inovasi dan perluasan jaringan pengetahuan (Reagans & Zuckerman, 2001). Pendidikan nonformal sebagai salah satu sarana pengembangan SDM di luar sistem pendidikan formal, memiliki peran penting dalam mengembangkan keterampilan praktis, sosial, dan kewirausahaan, yang kesemuanya sangat penting dalam membentuk generasi emas Indonesia 2045. Oleh karena itu, penting bagi sistem manajemen talenta untuk mengintegrasikan pengetahuan baru dan yang sudah ada, guna membangun individu yang tidak hanya cakap dalam bidang akademik, tetapi juga siap menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin kompleks (Li et al., 2023).

Mengelola talenta secara efektif dalam konteks pendidikan nonformal membutuhkan pendekatan yang menggabungkan dimensi manusia, proses, dan teknologi (Cormican & O'Sullivan, 2004). Dalam hal ini, organisasi pendidikan nonformal harus mampu meningkatkan efisiensi operasional dan nilai strategis melalui pengelolaan talenta yang lebih berbasis teknologi. Dengan demikian, evaluasi ulang terhadap praktik manajemen talenta tradisional menjadi sangat penting agar dapat mengakomodasi kebutuhan dan perkembangan zaman (Larsen et al., 2018; Macke & Genari, 2019).

Tantangan yang dihadapi oleh sektor pendidikan nonformal dalam pengelolaan talenta sangat kompleks, terutama dengan adanya pergeseran yang cepat dalam permintaan keterampilan dan pengetahuan. Dalam konteks ini, penting bagi pendidikan nonformal untuk mengadaptasi kebijakan dan strategi yang lebih gesit dan inklusif, serta dapat merespons perubahan dinamika sosial dan teknologi (Caligiuri et al., 2024; da Silva et al., 2022; Hongal & Kinange, 2020). Untuk itu, investasi

strategis dalam pengembangan keterampilan yang relevan dengan tuntutan global seperti keterampilan digital dan kewirausahaan menjadi hal yang tak terhindarkan. Keterampilan ini dapat menumbuhkan keunggulan kompetitif jangka panjang, baik bagi individu maupun organisasi yang mendukung pengembangan talenta dalam konteks pendidikan nonformal (MERDİN et al., 2023).

Di sisi lain, integrasi teknologi dalam pendidikan nonformal tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan talenta, tetapi juga menciptakan budaya inovasi dan kemampuan beradaptasi yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi perubahan global yang dinamis (Morakanyane et al., 2020; Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, 2012). Melalui pendekatan berbasis teknologi, praktik manajemen talenta dalam pendidikan nonformal dapat membentuk generasi yang tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga mampu berinovasi dan bekerja dalam dunia yang semakin kompleks dan terhubung secara digital.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal dapat dioptimalkan dalam mendukung pembentukan generasi emas Indonesia 2045. Dengan mengadopsi praktik-praktik terbaik dalam manajemen talenta, serta memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi, sektor pendidikan nonformal dapat menghasilkan individu yang siap menghadapi tantangan global dan berkontribusi pada kemajuan bangsa. Dengan menganalisis artikel-artikel yang diterbitkan antara 2021 hingga 2025, penelitian ini berupaya mengidentifikasi kontributor terkemuka, tema dominan, dan jalan potensial untuk penyelidikan lebih lanjut dalam manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal.

METODE

Studi ini menggunakan Systematic Literature Review (SLR) untuk secara komprehensif memetakan dan mengevaluasi lanskap penelitian tentang manajemen talenta dalam pendidikan nonformal, dengan fokus pada persiapan generasi emas Indonesia 2045. Metode ini memungkinkan identifikasi kontributor yang berpengaruh, tema-tema utama, serta kesenjangan penelitian yang ada dalam bidang manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal. SLR dilakukan untuk memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai praktik-praktik manajemen talenta yang relevan dalam mendukung pengembangan SDM di sektor pendidikan nonformal.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal dapat dioptimalkan dalam mendukung pembentukan generasi emas Indonesia 2045. Dengan menganalisis 39 artikel yang diterbitkan antara 2021 sampai 2025, penelitian ini berupaya mengidentifikasi kontributor terkemuka, tema dominan, dan jalan potensial untuk penyelidikan lebih lanjut dalam pengelolaan talenta di sektor Pendidikan nonformal.

Database Scopus dipilih karena cakupannya yang luas terhadap literatur akademik peer-review di berbagai disiplin ilmu, termasuk pendidikan dan manajemen talenta (Phuong et al., 2023). Pencarian terbatas pada artikel jurnal berbahasa Inggris yang diterbitkan antara 2021 sampai 2025. String pencarian yang digunakan adalah TITLE-ABS-KEY (("Talent management")) DAN ("Education")). Kueri ini menargetkan judul artikel, abstrak, dan kata kunci untuk memastikan pengambilan publikasi yang relevan dengan manajemen talenta dan pendidikan nonformal. Kata kunci yang difokuskan pada pengambilan data seperti *talent management*, *talent Development*, *Human Resource Management*, *Education*, *Personnel Training*, *Adult*, *Professional Development*, *Training And Development*, *Talent Management Practices*, *Sustainable Development*, dan *Educational Innovation*. Open acces yang dipilih adalah open acces Gold.

Analisis dalam penelitian ini mencakup pengidentifikasian tema-tema dominan yang muncul dalam literatur yang relevan dengan manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal. Beberapa aspek yang dianalisis meliputi:

1. Tren dalam Manajemen Talenta: Mengidentifikasi pendekatan dan model manajemen talenta yang paling sering dibahas dalam konteks pendidikan nonformal, serta penerapannya dalam membentuk SDM untuk mendukung generasi emas Indonesia 2045.
2. Pengembangan Keterampilan dan Kompetensi: Memetakan keterampilan dan kompetensi yang dianggap penting dalam membentuk generasi muda yang kompetitif dan siap menghadapi tantangan global.
3. Kesenjangan Penelitian: Menganalisis kesenjangan yang ada dalam literatur terkait manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal, serta peluang untuk penelitian lebih lanjut yang dapat membantu mendukung kebijakan pengelolaan talenta yang efektif di masa depan.

Penelitian ini didasarkan pada metodologi kualitatif karena diyakini sebagai pendekatan yang paling cocok untuk menjawab pertanyaan penelitian mengingat tujuan utama penelitian kualitatif adalah untuk mendeskripsikan, memverifikasi dan menafsirkan, dan lebih khusus lagi untuk mensintesis dan menganalisis fenomena atau topik tertentu secara mendalam (Durdella, 2018). Dalam metodologi ini, pendekatan penelitian kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan sistematis yang karakteristik utamanya adalah secara sistematis menggambarkan metode pengumpulan dan analisis data untuk memastikan validitas dan keandalan penelitian dan yang perwakilan utamanya adalah (Miles, M. B., & Huberman, 1984) dan (J.P. Goetz, 1988). Di sisi lain, metode penelitian yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah Systematic Literature Review (SLR) berdasarkan pernyataan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis* (PRISMA) dalam versi terbarunya dari tahun 2020 (Page et al., 2021). SLR dapat mensintesis keadaan seni dari bidang tertentu dan menjawab pertanyaan penelitian eksplisit yang tidak akan terjawab, dengan menyusun dan menganalisis bukti yang ditemukan pada studi primer dengan cara yang tepat dan transparan. Kami memilih untuk mematuhi protokol PRISMA, di antara metode lainnya, mengingat prevalensinya dalam artikel SLR, dengan lebih dari 60.000 kutipan di Scopus. Selanjutnya, penggabungan protokol ini terkait dengan publikasi yang lebih lengkap dalam konteks SLR (Page et al., 2021).

Dalam rangka melakukan SLR, dipilih dua database ilmiah yang menggabungkan artikel peer review berdampak tinggi akses terbuka, yaitu Scopus. Langkah pertama untuk mencari dan memilih studi adalah menghasilkan kueri pencarian. Setelah mengerjakan dan menganalisis kata kunci yang digunakan oleh penulis referensi (Beddoe, 2015; Berger, L. A., & Berger, 2010; Collin et al., 2012; Gallardo-Gallardo et al., 2020; Garavan et al., 2024; Nixon & Helms, 2002; Ryan, 2010; Sadler-Smith, 2009; Wash, 2023), dan pada fase kedua, meninjau dan menguji dimensinya dalam database (masing-masing memiliki lebih dari 18.000 entri masing-masing di Scopus), berikut ini akhirnya diputuskan: "manajemen taleta" sebagai tujuan utama penelitian ini adalah untuk mencari solusi penyiapan generasi emas 2045 yang digunakan di bidang-bidang berikut: "manajemen talenta", "pengembangan profesional" dan "pendidikan" atau juga disebut sebagai "pelatihan" atau "pembelajaran di tempat kerja".

Dengan kata kunci ini, kami mencoba mencakup cakupan yang luas untuk mendapatkan hasil sebanyak mungkin yang relevan dengan penelitian. Untuk melakukan itu, kami menggunakan operator Boolean "AND" dan "OR", yang mengarah pada perumusan string pencarian yang dirinci dalam Tabel 1. Setelah menggunakan string pencarian sebagai metode pencarian utama, artikel kemudian disaring untuk dimasukkan atau dikecualikan sesuai dengan kriteria kelayakan yang diuraikan dalam Tabel 2. Kriteria pengecualian pertama yang dipilih mengacu pada "topik penelitian yang tidak dibahas", yang berarti bahwa artikel tidak terkait dengan manajemen talenta dalam pengembangan profesional, manajemen tsalenta, tetapi dengan bidang lain, sedangkan yang kedua "penelitian yang berfokus pada jenis pendidikan lain". Dalam pendidikan tidak hanya secara khusus dalam pendidikan, namun, mereka mengeksplorasi tingkat lain seperti pendidikan tinggi atau menengah. Kami memutuskan untuk membuat perbedaan ini karena hasil yang dikecualikan dalam kriteria kedua mungkin relevan untuk penelitian lain di masa depan yang berfokus pada pendidikan umum. Karena kemajuan signifikan yang dibuat dalam sejak 2021, pencarian terbatas pada hasil dalam jangka waktu 2021 hingga 2025. Pencarian dilakukan dalam bahasa Inggris antara 15 dan 118 September 2025. Mengikuti kriteria kelayakan dan untuk mengidentifikasi studi, diagram alur PRISMA 2025. Hal Ini terdiri dari representasi grafis dari fase seleksi SLR untuk direproduksi secara sistematis. Setelah menerapkan strategi pencarian yang direncanakan di Scopus, terdapat 215 yang di filter, menyisakan total 33 artikel untuk disaring. Metadata artikel, judul, abstrak, dan kata kunci diimpor ke dalam Lembar Kerja Excel. Secara total 33 artikel dinilai kelayakannya di mana awal hanya kata kunci terdapat 319 artikel dihapus dalam penyaringan pertama dengan membaca abstrak, judul dan kata kunci, karena mereka tidak membahas topik penelitian yang relevan ditemukan 39 dan difokuskan pada jenis pendidikan lainnya. Setelah itu, seleksi yang dihasilkan yang terdiri dari 33 laporan diunduh dalam bentuk teks lengkap, semua makalah dapat diakses dan diambil. Akhirnya, setelah fase penyaringan kedua di mana catatan teks lengkap dianalisis. Setelah melakukan seleksi makalah, 39 artikel studi dimasukkan dalam tinjauan. Semua artikel yang dimasukkan dalam seleksi akhir disimpan dalam file cloud serta dalam file komputer lokal untuk memberikan dan memfasilitasi akses online dan offline ke dokumen selama penelitian.

HASIL

Manajemen Talenta

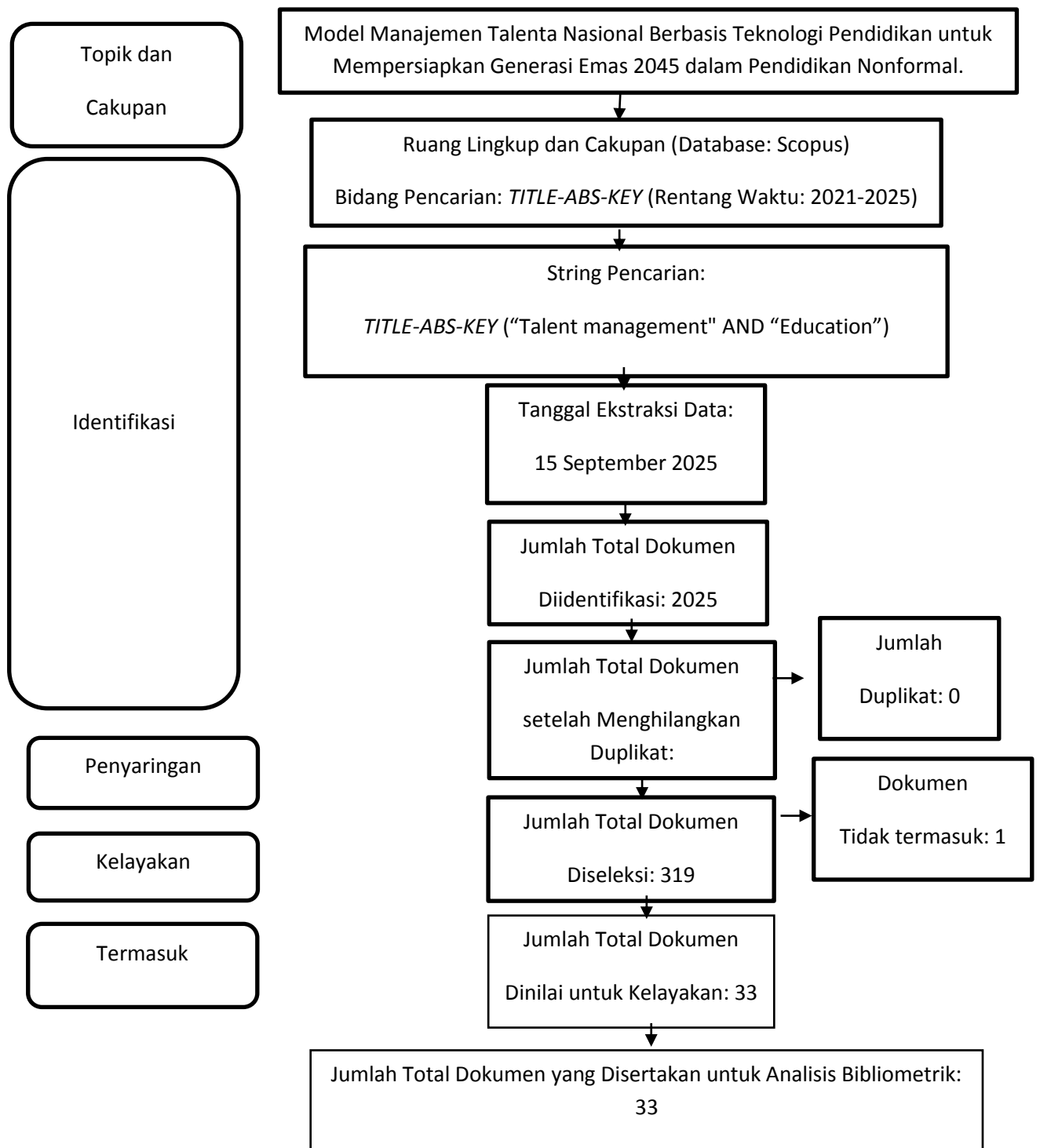
Manajemen talenta mencakup daya tarik rekrutmen, pengembangan dan retensi. Mengenai talent attraction, sebagai bagian dari talent manajemen, rekrutmen, dan penilaian keterampilan memainkan peran penting, mengingat Penilaian keterampilan itu adalah kunci untuk menentukan kesesuaian kandidat dengan posisi pekerjaan yang merupakan bagian dari proses rekrutmen. Di bagian ini kami akan menyoroti aplikasi yang ditemukan dalam artikel yang berkontribusi pada peningkatan dan yang membantu mengotomatiskan proses ini.

Tabel 1
Lokasi pencarian dan string pencarian.

Lokasi pencarian	string pencarian.
Scopus	"Talent management" And "Education"

Tabel 2
Kriteria dan pengecualian.

Topik	Kriteria Pengecualian
Makalah harus relevan dengan topik penelitian	Topik penelitian tidak dibahas
Konteks penelitian Adalah Berfokus pada manajemen talenta pada Pendidikan nonformal	Penelitian yang difokuskan pada jenis talent management, talent Development, Human Resource Management, Education, Personnel Training, Adult, Professional Development, Training And Development, Talent Management Practices, Sustainable Development, dan Educational Innovation.
Artikel akademik	Artikel
Gold akses terbuka	Akses terbatas
Studi teks lengkap	Studi teks non-lengkap
Studi yang diterbitkan dalam bahasa Inggris.	Artikel tidak ditulis dalam bahasa Inggris

Gambar1. Proses Pengumpulan Data

Gambar 1. Diagram alur PRISMA 2025 untuk tinjauan sistematis baru yang hanya mencakup pencarian database scopus. Nota. Diadaptasi dari (Page et al., 2021).

Pengembangan & pelatihan profesional

Pelatihan dan pengembangan profesional berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, baik di tingkat strategis maupun individu. Menghasilkan tenaga kerja yang lebih terampil yang berkontribusi untuk mencapai tujuan dan kesuksesan. Di bagian ini kita akan menganalisis bagaimana manajemen talenta dapat membantu dalam tujuan ini.

Setelah menyelesaikan proses rekrutmen, tonggak sejarah lainnya adalah orientasi baru, setelah kebutuhan pelatihan diidentifikasi, penting untuk memberikan pelatihan yang efektif kepada pekerja agar mereka dapat meningkatkan keterampilan dan keahlian mereka saat ini untuk kinerja yang lebih baik.

Untuk mencapai tujuan tersebut, teknologi canggih dapat digunakan untuk memantau kinerja individu dan memberikan umpan balik yang tepat waktu. Dalam konteks manajemen talenta nasional, hal ini dapat membantu peserta didik dalam jalur pendidikan dan karir mereka dengan menyadarkan mereka akan tingkat keahlian yang telah dicapai. Diberikan teknologi ini memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih personal, umpan balik langsung, dan pembinaan virtual, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan keterampilan yang relevan dan pengembangan individu (Faqihi & Miah, 2023).

Seiring dengan penerapan teknologi seperti e-learning dan m-learning di sektor pendidikan, hal ini juga semakin diterapkan dalam pendidikan nonformal. Teknologi ini memainkan peran penting dalam meningkatkan pelatihan dan pengembangan, karena memberikan akses latihan sesuai permintaan yang memudahkan peserta didik untuk memperoleh keterampilan baru. Penilaian otomatis memungkinkan individu untuk mengenali kekuatan dan area yang perlu ditingkatkan, sehingga membimbing upaya pembelajaran mereka secara lebih efektif (Lytovchenko et al., 2022).

Selain itu, untuk mengatasi keterbatasan sistem pelatihan tradisional, pengembangan teknologi baru seperti Digital Twins dan metaverse mulai dieksplorasi untuk menciptakan platform pengajaran yang menghubungkan berbagai ruang kerja dan pusat pengembangan, serta memberikan pembelajaran yang lebih terhubung secara virtual (MITRA, 2023). Teknologi ini digunakan untuk meningkatkan kinerja pembelajaran dan menilai kebutuhan pelatihan peserta didik secara lebih efisien.

Dengan mengintegrasikan teknologi-teknologi ini, keterampilan yang relevan dengan deskripsi pekerjaan atau program pendidikan dapat diasah lebih efektif, yang pada akhirnya akan mendorong perkembangan dan efisiensi. Sistem manajemen talenta yang tepat juga dapat membantu dalam pengelolaan bakat, perekrutan, dan mempertahankan personel terampil. Semua ini bertujuan untuk mengembangkan budaya yang positif, kepemimpinan yang efektif, dan meningkatkan kinerja keseluruhan, serta meningkatkan keterlibatan dan hasil dari program pendidikan, pelatihan, atau pengembangan yang diikuti (Rožman et al., 2022).

Demikian pula, untuk membangun jalur pelatihan yang efektif, perangkat lunak berbasis matriks dan pembelajaran dapat berfungsi sebagai panduan cerdas bagi orang dewasa yang akan mengikuti perjalanan organisasi mereka, dengan menyusun pelatihan yang dipersonalisasi berdasarkan profil pribadi dan reaksi orang dewasa terhadap materi pengajaran dan pembelajaran. Selain itu, perangkat lunak ini akan melatih mereka dalam keterampilan lunak (soft skills) dan keterampilan teknis (hard skills) yang selaras dengan nilai-nilai perusahaan. Model panduan cerdas yang dikembangkan, yang terintegrasi ke dalam sistem manajemen perusahaan, menggabungkan modul psikodiagnostik, manajemen organisasi, pelatihan, dan rekomendasi. Kecerdasan sistem ini memungkinkan pembentukan jalur pembelajaran yang dipersonalisasi, melibatkan orang dewasa dalam pengembangan pribadi dan pencapaian tujuan organisasi (Morozevich et al., 2022)

Poin kunci lainnya dalam pengembangan profesional adalah pengembangan keterampilan untuk calon orang dewasa. Mengidentifikasi keterampilan masa depan yang harus dimiliki pekerja untuk menghadapi tantangan industri di masa depan adalah kunci untuk strategi pelatihan dan pengembangan (L&D), pengembangan profesional, dan pendidikan perusahaan. Pada puncak revolusi industri 4.0, teknologi memainkan peran penting dan secara langsung memengaruhi perusahaan dan pekerja, yang mengarah pada kebutuhan akan tenaga kerja yang sangat terampil. Dalam dunia korporat, hal ini diterjemahkan ke dalam pelatihan dan pelatihan ulang anggota staf untuk meminimalkan perbedaan keterampilan di antara mereka (Sima et al., 2020). Untuk dapat mengikuti era digital baru ini dalam evolusi konstan, perusahaan harus mulai mengidentifikasi keterampilan baru

yang akan diperlukan di masa depan agar tenaga kerja mereka tidak hanya dapat menggunakan alat teknologi tetapi juga untuk memahami cara kerja teknologi ini dan menafsirkan informasi yang terkadang kompleks yang dapat diekstraksi darinya.

Dengan tujuan tersebut, keterampilan yang akan dibutuhkan oleh orang dewasa masa depan, dengan fokus pada teknologi dan otomatisasi, sedang dianalisis untuk membantu perusahaan menarik dan mempekerjakan talenta yang paling cocok. Diprediksi bahwa pembelajaran seumur hidup akan menjadi penting dalam karir orang dewasa dan bahwa keterampilan yang dapat ditransfer dan keterampilan lunak harus ditekankan bersama dengan keterampilan teknis seperti keterampilan TIK, teknologi, IoT, blockchain, dan lainnya. Perusahaan harus mulai mendorong pembelajaran seumur hidup karena mereka akan mendapat manfaat di masa depan dari keahlian tenaga kerja mereka (Bukartaite & Hooper, 2023).

Selain itu, penilaian keterampilan profesional di berbagai industri yang sangat membutuhkan bakat terapan relevan dengan integrasi antara industri dan pendidikan. Ini terutama berlaku untuk sektor-sektor dengan tuntutan tinggi akan kemahiran teknis dan kesadaran inovasi tenaga kerja mereka. Sistem evaluasi kemampuan vokasi sedang dieksplorasi untuk mempertimbangkan integrasi produksi dan pendidikan yang akan mampu menilai kemampuan vokasi talenta terapan di berbagai sektor industri di masa depan (Bian et al., 2022).

Manfaat dan kerugian yang terkait dengan penerapan manajemen talenta nasional dalam menyiapkan generasi emas 2045 di lingkungan Pendidikan Nonformal

Penerapan manajemen talenta nasional dalam mempersiapkan generasi emas 2045 di lingkungan pendidikan nonformal menawarkan sejumlah manfaat dan tantangan. Manajemen talenta di sektor ini mencakup proses akuisisi, pengembangan, dan retensi individu yang memiliki potensi besar untuk berkontribusi pada perkembangan masyarakat dan negara. Dengan adanya kemajuan teknologi, terutama dalam hal analisis data dan sistem berbasis teknologi, manajemen talenta dapat diterapkan secara lebih efektif dan efisien.

Salah satu manfaat utama penerapan manajemen talenta nasional dalam pendidikan nonformal adalah peningkatan efektivitas dan efisiensi proses pengembangan individu. Penggunaan teknologi untuk menilai dan mengidentifikasi keterampilan peserta didik dalam program pelatihan nonformal memungkinkan perencanaan jalur pelatihan yang lebih akurat dan disesuaikan dengan kebutuhan individu. Dalam hal ini, alat berbasis teknologi dapat memantau perkembangan peserta, memberikan umpan balik langsung, serta menciptakan jalur pelatihan yang lebih relevan dan terarah. Dengan demikian, peserta didik dapat memperoleh keterampilan yang lebih sesuai dengan kebutuhan industri dan masyarakat, mendukung mereka dalam mencapai keberhasilan lebih cepat. Ini sejalan dengan temuan (Johnson et al., 2021) yang menyatakan bahwa teknologi dapat mempercepat proses pengambilan keputusan dan pengembangan keterampilan dalam waktu yang lebih singkat.

Selain itu, dengan penerapan manajemen talenta yang terorganisir, seperti dalam sistem pendidikan nonformal, dapat menciptakan peluang pengembangan bagi individu yang berpartisipasi. Program yang didukung oleh teknologi dapat memfasilitasi penciptaan jalur pelatihan yang dipersonalisasi, membantu peserta didik untuk mengenali area yang perlu ditingkatkan dan memperbaiki keterampilan mereka. Hal ini mendukung kinerja yang lebih tinggi dan peningkatan keterlibatan individu dalam proses belajar. Sebagai contoh, melalui penggunaan alat yang memberikan umpan balik personal, peserta didik dapat mendapatkan wawasan tentang bagaimana meningkatkan keterampilan mereka, yang pada akhirnya mendukung kemajuan mereka dalam pendidikan dan dunia kerja (Yadav et al., 2023).

Namun, di balik manfaat tersebut, ada juga kerugian dan tantangan yang perlu dihadapi dalam penerapan manajemen talenta nasional dalam pendidikan nonformal. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan sumber daya dan akses terhadap teknologi di beberapa daerah atau untuk kelompok peserta didik tertentu. Meskipun teknologi dapat mempercepat pengembangan keterampilan, tidak semua lembaga pendidikan nonformal memiliki akses yang sama terhadap alat dan platform digital yang canggih. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menjamin kesetaraan akses bagi semua calon peserta didik agar manfaat manajemen talenta ini dapat dinikmati secara merata.

Selain itu, meskipun teknologi dapat meningkatkan efisiensi, penerapannya yang tidak tepat dapat menyebabkan bias dalam penilaian keterampilan atau kebutuhan pelatihan, terutama jika alat yang digunakan tidak disesuaikan dengan konteks lokal atau spesifik untuk pendidikan nonformal. Ini dapat mengurangi efektivitas sistem dan membatasi kemampuan manajemen talenta untuk secara tepat mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan individu (Boudi et al., 2023).

Dengan demikian, penerapan manajemen talenta nasional dalam pendidikan nonformal memiliki potensi besar untuk mempersiapkan generasi emas 2045, tetapi juga memerlukan pengelolaan yang hati-hati untuk mengatasi tantangan dalam akses teknologi dan ketepatan penilaian. Dalam konteks ini, pengembangan keterampilan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu serta menciptakan peluang untuk pengembangan berkelanjutan akan sangat penting bagi kesuksesan program pendidikan ini.

Penerapan manajemen talenta nasional untuk mempersiapkan generasi emas 2045 di lingkungan pendidikan nonformal menawarkan berbagai manfaat yang signifikan, terutama dalam meningkatkan aksesibilitas pelatihan dan pengembangan keterampilan yang relevan. Salah satu manfaat utamanya adalah peningkatan aksesibilitas dan fleksibilitas dalam pelatihan. Melalui penerapan sistem pembelajaran berbasis teknologi, seperti e-learning, program pendidikan nonformal dapat menyediakan pelatihan yang konsisten dan personal, meminimalkan waktu yang dibutuhkan untuk pelatihan, dan memperluas akses ke materi pembelajaran di berbagai lokasi. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk memperoleh keterampilan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja kapan saja dan di mana saja (Lytovchenko et al., 2022).

Selain itu, dengan memberikan pelatihan yang dipersonalisasi dan umpan balik tepat waktu, sistem manajemen talenta dapat meningkatkan pengalaman belajar dan pengembangan individu. Program pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik memungkinkan mereka untuk fokus pada keterampilan yang perlu ditingkatkan, yang mengarah pada peningkatan kinerja dan efektivitas pembelajaran (Morandini et al., 2023). Sistem ini juga membantu mengidentifikasi peluang pertumbuhan bagi peserta didik dan mendorong keterlibatan yang lebih tinggi dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pendidikan nonformal.

Namun, meskipun teknologi memberikan banyak manfaat, terdapat kerugian dan tantangan yang perlu diperhatikan dalam penerapannya. Salah satu kelemahan utama adalah biaya implementasi yang tinggi, terutama ketika lembaga pendidikan harus berinvestasi dalam infrastruktur dan alat teknologi canggih. Keseimbangan antara biaya dan manfaat yang diperoleh dari penerapan teknologi berbasis pembelajaran adaptif perlu dievaluasi dengan cermat (Paigude et al., 2023). Implementasi sistem ini juga membutuhkan perhatian khusus dalam proses verifikasi untuk memastikan bahwa sistem pembelajaran dan pelatihan yang dipersonalisasi bekerja dengan baik tanpa menghasilkan kesalahan (Boudi et al., 2023).

Kelemahan lainnya adalah kemungkinan bias dalam keputusan yang diambil oleh sistem otomatis. Meskipun teknologi dapat membantu mengurangi bias dalam pengambilan keputusan, mesin yang dilatih oleh manusia masih memiliki potensi untuk menghasilkan keputusan yang bias, terutama jika data yang digunakan tidak seimbang atau algoritma pelatihan tidak dirancang dengan baik. Bias ini bisa berdampak pada pengembangan talenta, seperti dalam promosi atau pengembangan karir, yang dapat merugikan anggota staf tertentu (Boudi et al., 2023; Faqihi & Miah, 2023). Oleh karena itu, penting bagi lembaga pendidikan atau organisasi untuk memasukkan faktor keberagaman seperti gender dan etnis dalam pelatihan sistem untuk mengurangi bias ini.

Selain itu, keengganan peserta didik untuk mempercayai sistem berbasis teknologi juga bisa menjadi hambatan. Banyak orang masih lebih mempercayai rekomendasi atau keputusan yang dibuat oleh manusia dibandingkan dengan yang dibuat oleh algoritma, terutama dalam proses seleksi dan penilaian keterampilan (Lacroux & Martin-Lacroux, 2022; Paigude et al., 2023). Kurangnya interaksi manusia dalam proses pembelajaran atau pelatihan berbasis teknologi juga dapat mengurangi kesempatan untuk berdiskusi, berbagi pengetahuan, dan menciptakan hubungan yang mendalam di antara peserta didik, yang dapat menurunkan kualitas pengalaman belajar secara keseluruhan (Lytovchenko et al., 2022).

Secara keseluruhan, meskipun penerapan manajemen talenta dalam pendidikan nonformal melalui teknologi canggih memiliki banyak manfaat, tantangan terkait biaya, bias, keengganan peserta didik, dan kehilangan interaksi manusia perlu diatasi untuk memastikan bahwa sistem ini dapat berjalan dengan efektif dan adil. Dengan perencanaan yang matang dan perhatian terhadap masalah-

masalah ini, manajemen talenta nasional dapat berperan besar dalam menyiapkan generasi emas 2045 yang memiliki keterampilan dan keahlian yang relevan dengan perkembangan dunia kerja.

Tantangan implementasi manajemen talenta nasional dalam Pendidikan nonformal

Penerapan manajemen talenta nasional dalam pendidikan nonformal untuk mempersiapkan generasi emas 2045 menghadirkan beberapa tantangan signifikan yang perlu dipertimbangkan dengan cermat. Salah satu tantangan utama adalah menghindari dan meminimalkan risiko bias dalam sistem manajemen talenta. Meskipun teknologi dapat meningkatkan efisiensi dalam proses seleksi dan pelatihan, terdapat kekhawatiran etis mengenai diskriminasi dan ketidakadilan, terutama ketika teknologi digunakan untuk mengevaluasi keterampilan dan potensi individu. Algoritma yang digunakan dalam manajemen talenta sering kali dilatih berdasarkan data yang ada dan dapat memperburuk bias yang sudah ada, yang berpotensi memberikan dampak diskriminatif terhadap peserta didik atau tenaga kerja, terutama yang berasal dari kelompok tertentu (Faqihi & Miah, 2023; Jacob Fernandes França et al., 2023).

Selain itu, sistem berbasis teknologi seperti yang digunakan dalam manajemen talenta sering kali dianggap sebagai "kotak hitam", karena sulit untuk memahami bagaimana keputusan atau prediksi tertentu dibuat. Oleh karena itu, penting bagi lembaga pendidikan nonformal untuk bersikap transparan dalam menjelaskan bagaimana teknologi digunakan dan untuk dapat membenarkan keputusan-keputusan yang diambil. Selain itu, mereka perlu memastikan bahwa penggunaan teknologi tidak mengurangi kebebasan dan otonomi peserta didik atau karyawan dan digunakan secara etis serta bertanggung jawab (Boudi et al., 2023; Faqihi & Miah, 2023).

Tantangan lainnya terkait dengan privasi data. Teknologi yang digunakan dalam manajemen talenta mengumpulkan data digital dari individu untuk mengevaluasi keterampilan, kebutuhan pelatihan, dan potensi pengembangan lainnya. Pengumpulan data ini dapat menimbulkan kekhawatiran terkait privasi, terutama jika tidak diatur dengan benar. Misalnya, di Eropa, Peraturan Perlindungan Data Umum (GDPR) membatasi penggunaan sistem keputusan otomatis dan meminta transparansi penuh dalam penggunaannya. Oleh karena itu, lembaga pendidikan nonformal harus mengembangkan kebijakan dan langkah-langkah untuk melindungi privasi data peserta didik dan memastikan bahwa penggunaan teknologi tidak merugikan individu dalam hal ini (Faqihi & Miah, 2023; Jacob Fernandes França et al., 2023).

Selain itu, kompleksitas data dan informasi yang dihasilkan dari teknologi pembelajaran dan analitik dapat menjadi tantangan besar bagi lembaga pendidikan nonformal. Pengolahan informasi yang kompleks ini memerlukan tenaga ahli dengan keterampilan khusus, yang mungkin tidak selalu tersedia. Oleh karena itu, lembaga pendidikan perlu melibatkan personel yang terampil dan memastikan bahwa mereka dapat mengelola dan menginterpretasi data dengan benar. Selain itu, penting bagi manajer pendidikan untuk terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan mereka agar tetap relevan dengan perkembangan teknologi yang terus berubah (Boudi et al., 2023; Faqihi & Miah, 2023; Jacob Fernandes França et al., 2023).

Dengan perkembangan otomatisasi dan AI, kebutuhan akan keterampilan baru di masa depan akan semakin meningkat. Keterampilan teknis, seperti penggunaan perangkat lunak AI dan analitik data, akan menjadi semakin penting. Oleh karena itu, pendidikan nonformal perlu merancang pelatihan seumur hidup yang memungkinkan peserta didik untuk beradaptasi dengan perubahan kebutuhan pasar kerja. Kerja sama antara perusahaan, universitas, dan pemerintah akan sangat penting dalam menyediakan tenaga kerja yang terampil dan siap menghadapi tantangan teknologi di masa depan (Bukartaite & Hooper, 2023; Sima et al., 2020).

Selain itu, membangun budaya organisasi yang positif yang dapat menerima teknologi berbasis AI menjadi tantangan tersendiri. Banyak peserta didik yang mungkin merasa cemas atau menentang penggunaan teknologi otomatis dalam pendidikan atau pekerjaan mereka, yang dikenal sebagai penghindaran algoritma (Johnson et al., 2021). Ketakutan ini sering kali disebabkan oleh ketidakpastian tentang bagaimana teknologi akan mempengaruhi nilai dan kesejahteraan mereka. Untuk itu, penting bagi lembaga pendidikan nonformal untuk menciptakan lingkungan yang inklusif dan mendukung adopsi teknologi dengan cara yang tidak mengancam, sehingga mereka dapat menarik dan mempertahankan talenta terbaik. Lembaga yang berhasil mengembangkan budaya positif terhadap teknologi cenderung memiliki tingkat keterlibatan yang lebih tinggi dan hasil yang lebih baik dalam pengembangan talenta (Rożman et al., 2022).

Penggunaan model manajemen talenta di masa depan untuk generasi emas 2045 di lingkungan Pendidikan Nonformal.

Penerapan manajemen talenta otomatis menjadi semakin penting dalam upaya mempersiapkan generasi emas 2045, khususnya di lingkungan pendidikan nonformal. Dengan menggunakan aplikasi digital, lembaga pendidikan dapat meminimalkan biaya sumber daya sambil memberikan kontribusi signifikan terhadap manajemen pengembangan keterampilan peserta didik. Ke depan, lembaga pendidikan nonformal harus merangkul kecerdasan buatan untuk mengikuti kemajuan teknologi, guna menciptakan sistem pembelajaran yang lebih efisien dan terarah (Faqihi & Miah, 2023).

Penerapan teknologi pintar dalam pendidikan nonformal, seperti penggunaan AI dan pembelajaran teknologi, dapat meningkatkan kompetitif dan produktivitas peserta didik dengan cara yang lebih inovatif. Teknologi ini membantu peserta didik yang lebih cocok dengan keterampilan yang sesuai, serta meningkatkan kinerja dan keterlibatan mereka. Dengan demikian, pelatihan dan pengembangan yang didukung oleh teknologi cerdas akan menjadi kunci kesuksesan pendidikan nonformal dalam mempersiapkan tenaga kerja terampil yang siap menghadapi tantangan di masa depan (Rožman et al., 2022). Seperti yang disebutkan dalam penelitian, "lembaga pendidikan membutuhkan talenta yang dapat membawa kinerja tinggi untuk mengendalikan perkembangan dan pertumbuhan mereka dalam persaingan pasar" (Faqihi & Miah, 2023).

Saat ini, teknologi AI semakin digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari peserta didik, meningkatkan serta melengkapi metode evaluasi yang biasa digunakan dalam pendidikan nonformal, seperti tes kepribadian dan psikometri. Teknologi ini juga membantu dalam memprediksi perilaku peserta didik serta tantangan yang mungkin muncul di masa depan, yang dapat mempercepat proses pengambilan keputusan dan perencanaan pembelajaran (Faqihi & Miah, 2023). Namun, untuk mencapai tujuan tersebut, lembaga pendidikan nonformal perlu mengatasi berbagai tantangan, seperti kurangnya keterampilan dalam analisis data pendidikan, dukungan organisasi yang terbatas, dan keterbatasan sumber daya yang ada (Boudi et al., 2023).

Di masa lalu, memiliki tenaga pengajar yang terampil namun terjangkau adalah keunggulan kompetitif dalam pendidikan. Namun, di era digital yang terus berkembang, keunggulan tersebut tidak lagi cukup. Sebagai langkah untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan masa depan, pengembangan keterampilan baru dalam pendidikan nonformal harus menjadi prioritas utama. Fokus khusus harus ditempatkan pada peningkatan kurikulum dan program pelatihan yang dapat memperkenalkan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. AI dan IoT (*Internet of Things*) dapat membantu pencapaian tujuan tersebut dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan praktis bagi peserta didik (Sima et al., 2020). Oleh karena itu, disarankan bagi lembaga pendidikan nonformal untuk menerapkan program pembelajaran berkelanjutan seperti pelatihan keterampilan tambahan dan seminar yang dapat mendukung pengembangan karir peserta didik (Paigude et al., 2023).

Selain itu, penggunaan e-learning dalam pendidikan nonformal telah mengalami pergeseran signifikan dan diprediksi akan terus berkembang di masa depan. E-learning menawarkan berbagai keuntungan, seperti mengurangi biaya pelatihan, menghemat waktu, serta memfasilitasi akses ke materi pembelajaran. Platform ini juga memungkinkan peserta didik untuk mengikuti pelatihan dengan lebih fleksibel, baik secara daring maupun luring, yang sangat penting dalam konteks pendidikan nonformal (Lytovchenko et al., 2022).

Dalam konteks ini, penggunaan *algoritme Machine Learning* (ML) dan *Deep Learning* (DL) dapat mempersonalisasi program pelatihan untuk peserta didik, memastikan pengalaman belajar yang lebih efektif yang berfokus pada kesenjangan keterampilan tertentu dan memperluas pengetahuan mereka sesuai dengan peran atau tujuan mereka. Teknologi ini memungkinkan lembaga pendidikan untuk memprediksi pergantian peserta didik dan mengidentifikasi kebutuhan pelatihan yang lebih tepat, yang pada akhirnya akan membantu meningkatkan retensi talenta dalam pendidikan nonformal (Paigude et al., 2023).

Dengan demikian, manajemen talenta nasional dalam pendidikan nonformal berperan penting dalam menyiapkan generasi emas 2045. Penerapan teknologi cerdas seperti AI, e-learning, dan analitik data dapat mempercepat proses pembelajaran, mengidentifikasi keterampilan yang dibutuhkan, dan meningkatkan keterlibatan serta keberhasilan peserta didik. Tantangan yang ada,

seperti bias dalam penilaian atau keterbatasan sumber daya, perlu diatasi dengan kebijakan yang bijak agar manajemen talenta ini dapat memberikan manfaat maksimal dalam mempersiapkan tenaga kerja yang siap untuk menghadapi masa depan.

Pembahasan

Melalui tinjauan literatur sistematis, kami bertujuan untuk memberikan wawasan yang berharga kepada Pemangku Kepentingan dan Pengembangan di sektor pendidikan nonformal. Wawasan ini diharapkan dapat membantu mereka dalam pengambilan keputusan terkait penerapan teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk pengembangan profesional dan manajemen talenta dalam pendidikan nonformal. Selain itu, temuan ini juga dapat memberikan panduan bagi peneliti dan pengembang teknologi terkait untuk memajukan manajemen talenta dalam pendidikan nonformal.

Di sisi lain, dalam penilaian keterampilan yang digunakan dalam manajemen talenta dan pengembangan profesional peserta didik di pendidikan nonformal, AI berfungsi untuk mengidentifikasi keterampilan teknis dan lunak yang perlu dimiliki peserta didik. Selain itu, teknologi ini juga mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan individu, yang sangat penting untuk merencanakan pelatihan yang berkualitas. Dengan menggunakan teknologi ini, lembaga pendidikan nonformal dapat mendeteksi kesenjangan keterampilan yang ada di antara peserta didik, yang kemudian diterjemahkan ke dalam kebutuhan pelatihan yang sesuai. Dengan menarik lebih banyak peserta didik berbakat dan menawarkan perencanaan pengembangan karir yang lebih jelas, tingkat motivasi dan keterlibatan peserta didik akan meningkat, yang berujung pada kinerja yang lebih tinggi dan tingkat retensi yang lebih baik (Kambur & Akar, 2022).

Dalam pelatihan dan pengembangan profesional, teknologi berbasis AI digunakan untuk mempersonalisasi pengalaman belajar, mengembangkan jalur pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, serta memberikan umpan balik langsung. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk lebih menyadari kekuatan mereka dan area yang perlu perbaikan, sehingga mereka dapat lebih terfokus dalam upaya pembelajaran mereka. Penilaian berbasis AI juga membantu membimbing mereka secara efektif dan efisien, yang mendukung perkembangan pribadi mereka serta pencapaian tujuan organisasi pendidikan (Chen, 2023). Selain itu, teknologi ini memiliki kemampuan untuk memprediksi potensi masalah atau gesekan, memberikan kesempatan bagi lembaga pendidikan nonformal untuk mengantisipasi masalah tersebut dan mengatasi kebutuhan pelatihan serta pengembangan peserta didik secara lebih tepat (Sari et al., 2020).

Dengan demikian, penerapan model manajemen talenta nasional berbasis teknologi di lingkungan pendidikan nonformal berpotensi memberikan kontribusi signifikan dalam mempersiapkan generasi emas 2045. Teknologi cerdas ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam manajemen talenta dan pengembangan keterampilan, tetapi juga membantu dalam menciptakan tenaga kerja yang terampil dan siap menghadapi tantangan global yang terus berkembang.

Dengan berkembangnya revolusi industri 4.0, diperkirakan akan ada kebutuhan mendesak akan pekerja terampil tinggi dalam waktu dekat. Lembaga pendidikan nonformal, sebagai bagian dari sistem pengembangan tenaga kerja, harus siap menghadapi tantangan ini dengan menyediakan pelatihan dan pengembangan keterampilan yang terus menerus bagi peserta didik mereka. Lembaga juga harus mempertimbangkan pentingnya pembelajaran seumur hidup untuk memastikan tenaga kerja tetap terbaru dan kompetitif di pasar yang semakin dinamis. Oleh karena itu, pembelajaran seumur hidup harus didorong dalam konteks pendidikan nonformal untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi perubahan kebutuhan keterampilan di masa depan (Chuang, 2024; Cramarencu et al., 2023).

Selain mengeksplorasi aplikasi AI dalam pendidikan nonformal, penting untuk memahami manfaat dan kerugian yang ditimbulkan oleh penerapan teknologi ini. Analisis kami menunjukkan bahwa manfaat penerapan teknologi dalam manajemen talenta dan pengembangan keterampilan jauh lebih besar daripada kelemahan yang diidentifikasi. Salah satu keuntungan utama penerapan AI di pendidikan nonformal adalah kemampuannya untuk mengidentifikasi kebutuhan pelatihan secara otomatis dan menyarankan kursus yang dapat meningkatkan keterampilan peserta didik. Selain itu, dengan menganalisis posisi keterampilan saat ini, teknologi ini dapat menyarankan kursus tambahan yang relevan untuk lebih mengembangkan bakat peserta didik. Perangkat lunak berbasis AI juga dapat

mengurangi biaya pelatihan, memfasilitasi akses ke materi pembelajaran dan pelatihan, serta memberikan jalur pelatihan yang dipersonalisasi, yang pada akhirnya meningkatkan pengalaman belajar peserta didik dan keterlibatan mereka (Sabale, A., & Gomathi, 2022).

Namun, penerapan teknologi ini juga menghadirkan beberapa tantangan yang perlu diwaspadai. Salah satunya adalah risiko bias yang muncul dari kesalahan pengolahan data atau pemrograman manusia pada tahap awal pelatihan model AI. Oleh karena itu, sangat penting bagi lembaga pendidikan nonformal untuk memastikan kualitas data yang digunakan dan melakukan verifikasi secara berkala. Selain itu, biaya implementasi teknologi pintar ini cukup besar, dan beberapa karyawan atau peserta didik mungkin enggan mempercayai keputusan berbasis AI. Mereka mungkin merasa bahwa penggunaan teknologi ini dapat mengurangi kontak manusia dalam proses pembelajaran dan pengambilan keputusan, yang dapat mempengaruhi hubungan interpersonal di antara mereka (Malik et al., 2022).

Lembaga pendidikan nonformal perlu mengatasi tantangan yang akan mereka hadapi di masa depan saat menerapkan teknologi berbasis AI. Salah satu tantangan utama adalah meminimalkan risiko bias yang mungkin terjadi dalam proses penilaian atau pelatihan. Lembaga juga harus memastikan bahwa kebebasan dan otonomi peserta didik tidak terpengaruh oleh penggunaan sistem berbasis AI. Selain itu, untuk mengelola teknologi Deep Learning (DL) dan Machine Learning (ML) dengan baik, lembaga perlu mempekerjakan personel khusus yang dapat mengelola data kompleks yang dihasilkan oleh teknologi tersebut. Lembaga pendidikan juga harus mengembangkan keterampilan dan pengetahuan baru tentang penggunaan teknologi ini untuk memastikan keadilan dan etika dalam pendidikan nonformal serta mengikuti kemajuan teknologi yang terus berkembang (Bankins, 2021).

Di sisi lain, keterampilan yang dibutuhkan oleh tenaga kerja akan terus berubah, dan tantangan bagi lembaga pendidikan nonformal adalah memikirkan bagaimana melatih dan melatih kembali peserta didik agar siap menghadapi kebutuhan keterampilan di masa depan (Peña-Jimenez et al., 2021). Pelatihan berkelanjutan dan hubungan yang lebih kuat antara pendidikan dan dunia industri akan sangat berkontribusi untuk memudahkan proses adaptasi peserta didik dalam menghadapi perkembangan keterampilan di masa mendatang.

Setelah menganalisis tren dan kemajuan terkini serta perkembangan yang mungkin terjadi dalam aplikasi teknologi AI di pendidikan nonformal, penelitian kami menunjukkan adanya kebutuhan untuk proses manajemen talenta otomatis yang akan terus berkembang. Di masa depan, lembaga pendidikan nonformal perlu mengimplementasikan kecerdasan bakat untuk memastikan bahwa peserta didik terampil dan siap menghadapi tantangan global. Teknologi berbasis AI akan digunakan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dan menyediakan pelatihan yang dipersonalisasi. Selain itu, e-learning dan m-learning akan memainkan peran penting dalam penyediaan pelatihan yang fleksibel dan dapat diakses oleh semua peserta didik. Dengan memanfaatkan AI dalam merancang jalur pelatihan yang disesuaikan, lembaga pendidikan nonformal dapat memastikan keberhasilan dalam mempersiapkan tenaga kerja yang terampil dan siap untuk masa depan (Chen, 2023).

Selain itu, dengan mengintegrasikan algoritme Kruskal dan tes psikologi, lembaga pendidikan nonformal dapat mendeteksi kebutuhan keterampilan peserta didik secara lebih tepat. Proses ini juga membantu dalam penilaian keterampilan peserta didik, sehingga kurikulum dan pelatihan dapat disesuaikan dengan keterampilan yang diperlukan oleh industri. Model berbasis Machine Learning (ML) juga dapat digunakan untuk meningkatkan proses rekrutmen dengan mengidentifikasi persyaratan pelatihan, memperkirakan kecocokan kandidat, dan mendeteksi individu dengan potensi promosi dalam pendidikan nonformal (Ammer et al., 2023; Jacob Fernandes França et al., 2023; Kaushik et al., 2023). Ini sangat relevan dengan manajemen talenta yang efektif, di mana proses seleksi dan pengembangan individu dapat dilakukan dengan lebih objektif dan berbasis data.

Selain itu, pemrosesan bahasa alami (NLP) dan analisis klasifikasi dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dalam pembelajaran serta berfungsi sebagai antarmuka pembelajaran interaktif untuk peserta didik di pendidikan nonformal. Penggunaan teknologi ini memungkinkan personalisasi pengalaman belajar, memberikan umpan balik yang lebih cepat, dan mempermudah peserta didik untuk lebih terlibat dalam proses pembelajaran mereka (Yadav et al., 2023). Dengan AI yang mempersonalisasi program pengembangan dan retensi peserta didik, teknologi ini dapat

beradaptasi dengan kebutuhan individu, membantu lembaga pendidikan nonformal menciptakan jalur pembelajaran yang lebih relevan dan efektif (Paigude et al., 2023).

Penerapan AI yang dikombinasikan dengan platform e-learning dan m-learning, serta teknologi seperti augmented reality (AR), virtual reality (VR), dan blockchain, dapat menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan memberikan umpan balik langsung kepada peserta didik. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan peserta didik, tetapi juga mendorong pembelajaran berkelanjutan dan memfasilitasi pengembangan keterampilan yang lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan industri (Lytochenko et al., 2022).

Dengan demikian, AI memainkan peran penting dalam manajemen talenta di pendidikan nonformal, membantu dalam penilaian keterampilan, perencanaan pelatihan, dan pengembangan karir yang dipersonalisasi, serta menyediakan pendekatan yang lebih efisien dan efektif dalam menghadapi tantangan pendidikan di masa depan. Teknologi ini tidak hanya mendukung pengembangan keterampilan yang lebih relevan tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik dalam menjalani proses pembelajaran mereka.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa manajemen talenta berbasis teknologi di sektor pendidikan nonformal memiliki peran penting dalam mempersiapkan generasi emas Indonesia 2045. Dengan mengadopsi praktik terbaik dalam manajemen talenta dan memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas, sektor ini dapat menghasilkan individu yang kompeten dan siap menghadapi tantangan global. Hasil analisis terhadap artikel-artikel yang diterbitkan antara 2021 hingga 2025 mengidentifikasi kontribusi utama dalam pengelolaan talenta, serta menggali tema-tema dominan yang dapat memperkaya penelitian di masa depan. Dari penelitian ini terletak pada pemetaan dan analisis komprehensif tentang penerapan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI), pembelajaran mesin (ML), dan pembelajaran mendalam (DL), dalam manajemen talenta di sektor pendidikan nonformal untuk mendukung pencapaian generasi emas Indonesia 2045. Penelitian ini mengidentifikasi dan menggali tema-tema dominan serta praktik terbaik dalam manajemen talenta yang berbasis teknologi, yang belum banyak dibahas dalam literatur sebelumnya. Selain itu, penelitian ini juga memberikan wawasan baru tentang bagaimana teknologi dapat digunakan secara efektif untuk menciptakan jalur pelatihan yang dipersonalisasi dan meningkatkan efisiensi dalam pengembangan keterampilan peserta didik, yang relevan dengan tuntutan pasar global.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah agar lembaga pendidikan nonformal terus mengembangkan kebijakan yang mendukung integrasi teknologi dalam manajemen talenta secara etis, inklusif, dan menjaga privasi data peserta didik. Selain itu, penting untuk meningkatkan akses dan kesetaraan dalam penggunaan teknologi, terutama di daerah-daerah dengan keterbatasan infrastruktur. Lembaga pendidikan nonformal juga disarankan untuk berfokus pada pengembangan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri dan global, serta memperkuat kerja sama antara pemerintah, industri, dan lembaga pendidikan untuk memastikan kesiapan peserta didik menghadapi tantangan masa depan. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk menggali lebih dalam potensi pengembangan model manajemen talenta yang dapat diadaptasi sesuai dengan dinamika perubahan teknologi dan sosial.

DAFTAR RUJUKAN

- Ammer, M. A., Ahmed, Z. A. T., Alsubari, S. N., Aldhyani, T. H. H., & Almaaytah, S. A. (2023). Application of Artificial Intelligence for Better Investment in Human Capital. *Mathematics*, 11(3), 612. <https://doi.org/10.3390/math11030612>
- Bankins, S. (2021). The ethical use of artificial intelligence in human resource management: a decision-making framework. *Ethics and Information Technology*, 23(4), 841–854. <https://doi.org/10.1007/s10676-021-09619-6>

- Beddoe, L. (2015). Professional Development. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 89–94). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.28111-7>
- Berger, L. A., & Berger, D. R. (2010). *The talent management handbook: creating organizational excellence by identifying, developing & promoting your best people (seconded.)*. New York: McGraw Hill Professional.
- Bian, Y., Lu, Y., & Li, J. (2022). Research on an Artificial Intelligence-Based Professional Ability Evaluation System from the Perspective of Industry-Education Integration. *Scientific Programming*, 2022, 1–20. <https://doi.org/10.1155/2022/4478115>
- Boudi, Z., Wakrime, A. A., Toub, M., & Haloua, M. (2023). A Deep Reinforcement Learning Framework with Formal Verification. *Formal Aspects of Computing*, 35(1), 1–17. <https://doi.org/10.1145/3577204>
- Bukartaite, R., & Hooper, D. (2023). Automation, artificial intelligence and future skills needs: an Irish perspective. *European Journal of Training and Development*, 47(10), 163–185. <https://doi.org/10.1108/EJTD-03-2023-0045>
- Caligiuri, P. M., Collings, D. G., De Cieri, H., & Lazarova, M. B. (2024). Global Talent Management: A Critical Review and Research Agenda for the New Organizational Reality. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 11(1), 393–421. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-111821-033121>
- Chen, Z. (2023). Artificial Intelligence-Virtual Trainer: Innovative Didactics Aimed at Personalized Training Needs. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(2), 2007–2025. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00985-0>
- Chuang, S. (2024). Indispensable skills for human employees in the age of robots and AI. *European Journal of Training and Development*, 48(1/2), 179–195. <https://doi.org/10.1108/EJTD-06-2022-0062>
- Collin, K., Van der Heijden, B., & Lewis, P. (2012). Continuing professional development. *International Journal of Training and Development*, 16(3), 155–163. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2419.2012.00410.x>
- Cormican, K., & O'Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24(10), 819–829. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00013-0)
- Cramarenco, R. E., Burcă-Voicu, M. I., & Dabija, D. C. (2023). The impact of artificial intelligence (AI) on employees' skills and well-being in global labor markets: A systematic review. *Oeconomia Copernicana*, 14(3), 731–767. <https://doi.org/10.24136/oc.2023.022>
- da Silva, A. B., Castelló-Sirvent, F., & Canós-Darós, L. (2022). Sensible Leaders and Hybrid Working: Challenges for Talent Management. *Sustainability*, 14(24), 16883. <https://doi.org/10.3390/su142416883>
- Fajardo Vargas, J. E. (2023). *Inteligencia artificial aplicada al proceso de selección de personal*. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i9.6047>
- Faqihi, A., & Miah, S. J. (2023). Artificial Intelligence-Driven Talent Management System: Exploring the Risks and Options for Constructing a Theoretical Foundation. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(1), 31. <https://doi.org/10.3390/jrfm16010031>
- Gallardo-Gallardo, E., Thunnissen, M., & Scullion, H. (2020). Talent management: context matters. *The International Journal of Human Resource Management*, 31(4), 457–473. <https://doi.org/10.1080/09585192.2019.1642645>
- Garavan, T. N., Darcy, C., & Bierema, L. L. (2024). Learning and development in highly dynamic VUCA contexts: a new framework for the L&D function. *Personnel Review*, 53(3), 641–656. <https://doi.org/10.1108/PR-03-2024-0284>
- Hongal, P., & Kinange, D. U. (2020). A Study on Talent Management and its Impact on Organization Performance- An Empirical Review. *International Journal of Engineering and Management Research*, 10(01), 64–71. <https://doi.org/10.31033/ijemr.10.1.12>
- J.P. Goetz, M. D. L. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*, 1st edition, Morata.
- Jacob Fernandes França, T., São Mamede, H., Pereira Barroso, J. M., & Pereira Duarte dos Santos, V. M. (2023). Artificial intelligence applied to potential assessment and talent identification in an organisational context. *Heliyon*, 9(4), e14694. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14694>

- Johnson, R. D., Stone, D. L., & Lukaszewski, K. M. (2021). The benefits of eHRM and AI for talent acquisition. *Journal of Tourism Futures*, 7(1), 40–52. <https://doi.org/10.1108/JTF-02-2020-0013>
- Kambur, E., & Akar, C. (2022). Human resource developments with the touch of artificial intelligence: a scale development study. *International Journal of Manpower*, 43(1), 168–205. <https://doi.org/10.1108/IJM-04-2021-0216>
- Kaushik, P., Miglani, S., Shandilya, I., Singh, A., Saini, D., & Singh, A. (2023). HR Functions Productivity Boost by using AI. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(8s), 701–713. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i8s.7672>
- Kotarba, M. (2018). Digital Transformation of Business Models. *Foundations of Management*, 10(1), 123–142. <https://doi.org/10.2478/fman-2018-0011>
- Lacroux, A., & Martin-Lacroux, C. (2022). Should I Trust the Artificial Intelligence to Recruit? Recruiters' Perceptions and Behavior When Faced With Algorithm-Based Recommendation Systems During Resume Screening. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.895997>
- Larsen, N. E., Lee, K., & Ganea, P. A. (2018). Do storybooks with anthropomorphized animal characters promote prosocial behaviors in young children? *Developmental Science*, 21(3). <https://doi.org/10.1111/desc.12590>
- Li, H., Wang, Z., Teo, B. S. X., & Yusoff, S. K. M. (2023). Identity, Human Capital and Poverty Reduction Effects: An empirical study based on China Family Panel Studies. *Montenegrin Journal of Economics*, 19(3), 7–20. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2023.19-3.1>
- Lytovchenko, I., Terenko, O., Lavrysh, Y., Ogienko, O., Avsheniuk, N., & Lukianenko, V. (2022). Training Delivery Methods Implemented by American Companies: Opportunities and Challenges in Context of Knowledge Society. *Postmodern Openings*, 13(4), 187–198. <https://doi.org/10.18662/po/13.4/513>
- Macke, J., & Genari, D. (2019). Systematic literature review on sustainable human resource management. *Journal of Cleaner Production*, 208, 806–815. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.091>
- Malik, N., Tripathi, S. N., Kar, A. K., & Gupta, S. (2022). Impact of artificial intelligence on employees working in industry 4.0 led organizations. *International Journal of Manpower*, 43(2), 334–354. <https://doi.org/10.1108/IJM-03-2021-0173>
- MERDİN, D., ERSÖZ, F., & TAŞKIN, H. (2023). Digital Transformation: Digital Maturity Model for Turkish Businesses. *Gazi University Journal of Science*, 36(1), 263–282. <https://doi.org/10.35378/gujs.982772>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis (1st ed.)*. London: SAGE Publications.
- MİTRA, S. (2023). Metaverse: A Potential Virtual-Physical Ecosystem for Innovative Blended Education and Training. *Journal of Metaverse*, 3(1), 66–72. <https://doi.org/10.57019/jmv.1168056>
- Morakanyane, R., O'Reilly, P., Mcavoy, J., & Grace, A. (2020). *Determining Digital Transformation Success Factors*. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2020.532>
- Morandini, S., Fraboni, F., De Angelis, M., Puzzo, G., Giusino, D., & Pietrantonio, L. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Workers' Skills: Upskilling and Reskilling in Organisations. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 26, 039–068. <https://doi.org/10.28945/5078>
- Morozevich, E., Korotkikh, V., & Kuznetsova, Y. (2022). The development of a model for the personalized learning path using machine learning methods. *Business Informatics*, 16(2), 21–35. <https://doi.org/10.17323/2587-814X.2022.2.21.35>
- Niehueser, W., & Boak, G. (2020). Introducing artificial intelligence into a human resources function. *Industrial and Commercial Training*, 52(2), 121–130. <https://doi.org/10.1108/ICT-10-2019-0097>
- Nixon, J. C., & Helms, M. M. (2002). Corporate universities vs higher education institutions. *Industrial and Commercial Training*, 34(4), 144–150. <https://doi.org/10.1108/00197850210429129>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M.,

- Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paigude, S., Pangarkar, S. C., Hundekari, S., Mali, M., Wanjale, K., & Dongre, Y. (2023). Potential of Artificial Intelligence in Boosting Employee Retention in the Human Resource Industry. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(3s), 01–10. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i3s.6149>
- Peña-Jimenez, M., Battistelli, A., Odoardi, C., & Antino, M. (2021). Explorando habilidades requeridas para la industria 4.0: Un enfoque orientado al trabajador. *Anales de Psicología*, 37(3), 577–588. <https://doi.org/10.6018/analesps.444311>
- Reagans, R., & Zuckerman, E. W. (2001). Networks, Diversity, and Productivity: The Social Capital of Corporate R&D Teams. *Organization Science*, 12(4), 502–517. <https://doi.org/10.1287/orsc.12.4.502.10637>
- Rožman, M., Oreški, D., & Tominc, P. (2022). Integrating artificial intelligence into a talent management model to increase the work engagement and performance of enterprises. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1014434>
- Ryan, L. (2010). *Corporate education: A practical guide to effective corporate learning*. Australia: Griffin Press.
- Sabale, A., & Gomathi, S. (2022). Role of Artificial Intelligence in Corporate Training and Development-A Conceptual Paper. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 10(4), 590.
- Sadler-Smith, E. (2009). *Learning and development for managers: Perspectives from research and practice*. John Wiley & Sons.
- Sari, R. E., Min, S., Purwoko, H., Furinto, A., & Tamara, D. (2020). Artificial Intelligence for a Better Employee Engagement. *International Research Journal of Business Studies*, 13(2), 173–188. <https://doi.org/10.21632/irjbs.13.2.173-188>
- Sima, V., Gheorghe, I. G., Subić, J., & Nancu, D. (2020). Influences of the Industry 4.0 Revolution on the Human Capital Development and Consumer Behavior: A Systematic Review. *Sustainability*, 12(10), 4035. <https://doi.org/10.3390/su12104035>
- Wash, G. (2023). Improving employee performance through corporate education. *Journal of Business and Educational Leadership*, 13(1).
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2012). *The Advantages of Digital Maturity*. MIT Sloan Management Review.
- Yadav, M., Kakkar, M., & Kaushik, P. (2023). Harnessing Artificial Intelligence to Empower HR Processes and Drive Enhanced Efficiency in the Workplace to Boost Productivity. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(8s), 381–390. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i8s.7218>