

**STRATEGIES FOR DEVELOPING DIGITAL COMPETENCIES IN HUMAN
RESOURCES TO FACE THE CHALLENGES OF JOB AUTOMATION: A
SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

**STRATEGI PENGEMBANGAN KOMPETENSI DIGITAL SUMBER DAYA
MANUSIA DALAM MENGHADAPI TANTANGAN OTOMATISASI
PEKERJAAN: SEBUAH KAJIAN LITERATUR SISTEMATIS**

Ipa Hafsiah Yakin

Universitas Sebelas April, Sumedang, Indonesia

ipa.feb@unsap.ac.id

ABSTRACT

The rapid development of digital technology and job automation requires organizations to ensure that their human resources (HR) are prepared to remain relevant and competitive in the era of digital transformation. This study aims to examine in depth the strategies for developing the digital competencies of HR in facing the challenges of job automation. The type of research used is a systematic literature review with a qualitative approach. Data were obtained through searches on seven internationally reputable databases—Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Emerald Insight, Wiley, and Taylor & Francis. Articles were selected using purposive sampling based on inclusion and exclusion criteria, then analyzed thematically to identify conceptual patterns and relationships between variables. The results of the study show that strategies for developing digital competencies in human resources include technology-based learning, strengthening a culture of digital learning, and strategic external partnerships. These three strategies play an important role in improving digital competencies, which include cognitive, intrapersonal, and interpersonal skills, while also strengthening individuals' readiness to adapt to job automation. Digital competence has also been proven to be a mediating variable that links development strategies with adaptive readiness to technological change. The implications of this study emphasize the importance of integrating upskilling and reskilling policies based on the DigComp framework, as well as the establishment of a collaborative digital learning ecosystem to accelerate workforce readiness for the era of smart industry and artificial intelligence-based economy.

Keywords: digital competencies of human resources, development strategies, job automation, reskilling, DigCompS

ABSTRAK

Perkembangan pesat teknologi digital dan otomatisasi pekerjaan menuntut organisasi untuk memastikan kesiapan sumber daya manusia (SDM) agar tetap relevan dan kompetitif di era transformasi digital. Penelitian ini bertujuan mengkaji secara mendalam strategi pengembangan kompetensi digital SDM dalam menghadapi tantangan otomatisasi pekerjaan. Jenis penelitian yang digunakan adalah kajian literatur sistematis dengan pendekatan kualitatif. Data diperoleh melalui penelusuran pada tujuh basis data bereputasi internasional Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Emerald Insight, Wiley, dan Taylor & Francis. Seleksi artikel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi–eksklusi, kemudian dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola konseptual dan hubungan antarvariabel. Hasil kajian menunjukkan bahwa strategi pengembangan kompetensi digital SDM meliputi pembelajaran berbasis teknologi, penguatan budaya belajar digital, dan kemitraan eksternal strategis. Ketiga strategi tersebut berperan penting dalam meningkatkan kompetensi digital yang mencakup kemampuan kognitif, intrapersonal, dan interpersonal, sekaligus memperkuat kesiapan individu dalam beradaptasi terhadap otomatisasi pekerjaan. Kompetensi digital juga terbukti menjadi variabel mediasi yang menghubungkan strategi pengembangan dengan kesiapan adaptif terhadap perubahan teknologi. Implikasi penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi kebijakan *upskilling* dan *reskilling* berbasis kerangka DigComp, serta pembentukan ekosistem pembelajaran digital yang kolaboratif guna mempercepat kesiapan tenaga kerja menuju era industri cerdas dan ekonomi berbasis kecerdasan buatan.

Kata kunci: Kompetensi Digital SDM, Strategi Pengembangan, Otomatisasi Pekerjaan, *Reskilling*, *Digcomp*

PENDAHULUAN

Di era Revolusi Industri 4.0 dan percepatan otomatisasi pekerjaan, organisasi di seluruh dunia menghadapi risiko serius terhadap keberlanjutan tenaga kerjanya. Teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), robotika, dan otomatisasi proses telah menggantikan berbagai tugas rutin dan semi-rutin yang sebelumnya dilakukan manusia, sehingga memicu kebutuhan mendesak untuk *reskilling* dan *upskilling* tenaga kerja agar tetap relevan (Sima et al., 2020; Autor, 2022). Digitalisasi kini tidak hanya memengaruhi proses bisnis, tetapi juga mengubah secara fundamental kompetensi yang diperlukan oleh karyawan di semua sektor (van Laar et al., 2019). Tanpa strategi pengembangan kompetensi digital yang efektif, Sumber Daya Manusia (SDM) berisiko menghadapi pengangguran struktural, marginalisasi peran, dan penurunan daya saing dalam ekosistem kerja modern (Hirschi, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini menjadi sangat penting dan mendesak untuk dilakukan dalam rangka memastikan kesiapan SDM menghadapi otomatisasi pekerjaan.

Penelitian ini memilih strategi pengembangan kompetensi digital SDM sebagai objek karena SDM merupakan “sumbu” utama dalam menghadapi disrupsi teknologi sekaligus agen kunci keberhasilan transformasi digital organisasi (Del Giacco et al., 2022). Berbeda dengan kajian yang hanya berfokus pada adopsi teknologi atau aspek teknis otomatisasi, penelitian ini menitikberatkan pada manusia—khususnya penguatan kompetensi digital sebagai fondasi adaptabilitas kerja di era digital (Kamp & Berkel, 2021). Pendekatan ini menjadikan objek penelitian lebih unggul dibanding penelitian sejenis yang mengkaji teknologi atau sistem organisasi, sebab

manusia ditempatkan sebagai aktor adaptif yang mampu bertransformasi bersama teknologi (Bawden & Robinson, 2020). Dengan demikian, fokus pada pengembangan kompetensi digital SDM memberikan perspektif baru mengenai bagaimana strategi organisasi dapat memperkuat ketahanan dan daya saing tenaga kerja di tengah otomatisasi.

Kajian ini menelaah tiga variabel utama: (1) Strategi pengembangan kompetensi digital SDM sebagai variabel independen; (2) Kompetensi digital SDM sebagai variabel mediasi; dan (3) Kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan sebagai variabel dependen. Strategi pengembangan kompetensi digital mencakup perencanaan pelatihan, pembelajaran berbasis teknologi, serta pembinaan karier yang terintegrasi dengan transformasi digital (Reinhold et al., 2021). Strategi tersebut diharapkan meningkatkan kompetensi digital SDM yang meliputi literasi digital, pemecahan masalah berbasis teknologi, kolaborasi digital, dan kemampuan berinovasi (van Laar et al., 2020). Kompetensi digital yang kuat kemudian akan meningkatkan kesiapan SDM dalam menghadapi otomatisasi pekerjaan, baik melalui kemampuan beradaptasi terhadap perubahan maupun transisi ke peran dengan nilai tambah tinggi (Gallardo-Gallardo et al., 2023). Hubungan antarvariabel ini dapat digambarkan dalam bentuk kausal: strategi → kompetensi digital → kesiapan menghadapi otomatisasi.

Meskipun telah banyak penelitian mengenai kompetensi digital dan *digital human resource management* (digital HRM), masih terdapat kesenjangan konseptual dan empiris yang signifikan. Mazurchenko dan Maršíková (2019) menemukan bahwa profesional HR di banyak organisasi masih menghadapi keterbatasan dalam adopsi teknologi

serta kompetensi digital dasar, sehingga transformasi digital berjalan tidak optimal. Penelitian lebih baru oleh Poulouse, Bhattacharjee, dan Chakravorty (2024) memperkuat temuan tersebut, dengan menyatakan bahwa masih minim kajian yang secara langsung menghubungkan strategi pengembangan kompetensi digital dengan kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan. Sebagian besar riset masih terfokus pada aspek teknologi dan kebijakan, bukan pada strategi pengembangan SDM yang sistematis. Dengan demikian, terdapat *research gap* berupa kurangnya studi yang membangun model hubungan langsung antara strategi pengembangan kompetensi digital dan kesiapan menghadapi otomatisasi, khususnya dalam konteks negara berkembang dan organisasi skala menengah.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa pengembangan model strategis pengembangan kompetensi digital SDM yang secara eksplisit dikaitkan dengan kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan. Model ini tidak hanya menekankan peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga kompetensi non-teknis seperti literasi adaptif dan kolaborasi digital (Vuorikari et al., 2022). Manfaat penelitian ini bersifat teoretis dan praktis: secara teoretis memperkaya literatur mengenai hubungan antara strategi organisasi dan kompetensi digital; secara praktis menyediakan pedoman bagi manajer SDM untuk merancang intervensi pengembangan kompetensi digital yang relevan dengan tantangan otomatisasi. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi strategi pengembangan kompetensi digital SDM yang efektif dalam menghadapi otomatisasi pekerjaan; (2) menganalisis peran mediasi kompetensi digital dalam meningkatkan kesiapan SDM; dan (3)

memberikan rekomendasi strategis bagi organisasi agar SDM-nya tetap adaptif, inovatif, dan kompetitif dalam era otomasi.

KAJIAN PUSTAKA

Strategi Pengembangan Kompetensi Digital SDM

Strategi pengembangan kompetensi digital SDM merupakan upaya terencana organisasi untuk membekali tenaga kerjanya dengan keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang dibutuhkan dalam lingkungan kerja berbasis teknologi digital (Reinhold, Laumer, & Eckhardt, 2021). Strategi ini mencakup kegiatan seperti pelatihan berbasis teknologi (*e-learning*), pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*), pengembangan karier berbasis digital, serta kolaborasi antara organisasi dan lembaga pendidikan (Del Giacco, Lardo, & Travaglione, 2022).

Menurut Sima et al. (2020), pengembangan SDM di era Revolusi Industri 4.0 tidak dapat hanya berfokus pada aspek teknis, melainkan juga harus menumbuhkan *digital mindset* dan kemampuan adaptasi terhadap perubahan teknologi. Strategi pengembangan ini akan berhasil apabila didukung oleh kebijakan organisasi, budaya belajar digital, dan kepemimpinan transformasional (Kamp & Berkel, 2021). Selain itu, pendekatan strategis juga harus memperhatikan kesenjangan digital yang masih lebar antara generasi tenaga kerja dan antarlevel jabatan (Vuorikari et al., 2022).

Dengan demikian, strategi pengembangan kompetensi digital tidak hanya berperan sebagai instrumen peningkatan keterampilan, tetapi juga sebagai faktor strategis dalam mempertahankan daya saing organisasi di tengah disrupsi digital.

Kompetensi Digital SDM

Kompetensi digital didefinisikan sebagai seperangkat kemampuan, pengetahuan, dan sikap yang memungkinkan individu untuk secara efektif menggunakan teknologi digital dalam pekerjaan dan kehidupan sehari-hari (van Laar et al., 2019). Menurut kerangka *DigComp* 2.2 yang dikembangkan oleh Uni Eropa, kompetensi digital meliputi lima dimensi utama: literasi informasi dan data, komunikasi dan kolaborasi, penciptaan konten digital, keamanan digital, serta pemecahan masalah (Vuorikari et al., 2022).

Van Laar et al. (2020) menegaskan bahwa kompetensi digital menjadi syarat utama agar tenaga kerja mampu berinovasi, berpikir kritis, dan bekerja kolaboratif di lingkungan digital. Dalam konteks organisasi, penguasaan kompetensi digital meningkatkan efisiensi, kreativitas, serta keterlibatan karyawan dalam proses transformasi digital (Gallardo-Gallardo, Dries, & Gallo, 2023). Selain itu, kompetensi digital juga memengaruhi *employability* seseorang, yaitu kemampuan untuk mempertahankan dan mengembangkan karier di tengah perubahan dunia kerja (Hirschi, 2018).

Penelitian Reinhold et al. (2021) menunjukkan bahwa kompetensi digital tidak berkembang secara alami, melainkan harus didukung oleh sistem pembelajaran terstruktur dan pelatihan yang relevan dengan konteks pekerjaan. Oleh karena itu, pengembangan kompetensi digital menjadi inti dari kebijakan SDM modern yang berorientasi pada ketahanan terhadap perubahan teknologi.

Kesiapan Menghadapi Otomatisasi Pekerjaan

Kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan merupakan kemampuan

individu maupun organisasi untuk beradaptasi terhadap perubahan struktur pekerjaan akibat penerapan teknologi otomatisasi (Autor, 2022). Kesiapan ini mencakup tiga aspek: kesiapan kognitif (pengetahuan dan pemahaman teknologi), kesiapan afektif (sikap positif terhadap perubahan), dan kesiapan perilaku (kemampuan mengambil tindakan adaptif) (Hirschi, 2018).

Gallardo-Gallardo et al. (2023) menegaskan bahwa otomatisasi tidak selalu menggantikan pekerjaan manusia, tetapi menggeser fokus dari tugas rutin menjadi peran yang menuntut keterampilan kompleks dan berbasis inovasi. Dalam konteks tersebut, SDM yang memiliki kompetensi digital tinggi akan lebih siap menghadapi transformasi karena mampu mengintegrasikan teknologi dalam tugas sehari-hari serta mengadopsi peran baru yang bernilai tambah.

Poulose, Bhattacharjee, dan Chakravorty (2024) menambahkan bahwa kesiapan menghadapi otomatisasi juga dipengaruhi oleh faktor organisasi seperti strategi pelatihan, kebijakan pengembangan kompetensi, dan dukungan teknologi yang memadai. Organisasi yang proaktif mengembangkan kompetensi digital karyawannya akan lebih siap mengelola transisi menuju sistem kerja otomatisasi tinggi.

Keterkaitan Antarvariabel

Hubungan antarvariabel dalam penelitian ini bersifat kausal dan simultan. Strategi pengembangan kompetensi digital SDM sebagai variabel independen berpengaruh langsung terhadap peningkatan kompetensi digital SDM (Reinhold et al., 2021). Kompetensi digital tersebut berfungsi sebagai variabel mediasi yang memperkuat pengaruh strategi terhadap

kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan (van Laar et al., 2020).

Artinya, semakin baik strategi pengembangan yang diterapkan organisasi (misalnya melalui pelatihan, mentoring digital, dan kebijakan transformasi SDM), semakin tinggi pula kompetensi digital karyawan yang dihasilkan. Peningkatan kompetensi digital kemudian memperbesar kesiapan individu menghadapi otomatisasi karena mereka memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri, memecahkan masalah teknologi, dan mengambil keputusan berbasis data (Sima et al., 2020; Gallardo-Gallardo et al., 2023).

Dengan demikian, kompetensi digital berperan sebagai *jembatan strategis* yang menghubungkan strategi pengembangan SDM dengan kemampuan adaptif tenaga kerja terhadap otomatisasi pekerjaan.

PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Hubungan antara Strategi Pengembangan Kompetensi Digital SDM dan Kompetensi Digital SDM

Strategi pengembangan kompetensi digital merupakan pendekatan sistematis organisasi untuk memperkuat kemampuan digital karyawan agar mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi dan model bisnis yang terdigitalisasi (Reinhold, Laumer, & Eckhardt, 2021). Strategi ini dapat diwujudkan melalui berbagai bentuk seperti pelatihan digital (*digital training*), pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), mentoring berbasis teknologi, serta kolaborasi lintas fungsi dalam lingkungan kerja digital (Del Giacco, Lardo, & Travaglion, 2022).

Menurut teori *Human Capital Development*, investasi organisasi dalam bentuk pelatihan dan pengembangan digital berdampak positif terhadap peningkatan pengetahuan, keterampilan,

dan kemampuan kognitif tenaga kerja (Becker, 1993; Gallardo-Gallardo, Dries, & Gallo, 2023). Ketika strategi pengembangan digital dilakukan secara terarah dan berkelanjutan, maka SDM akan memperoleh kompetensi digital yang lebih komprehensif, termasuk kemampuan literasi data, kolaborasi digital, serta adaptasi terhadap teknologi baru (van Laar et al., 2020).

Reinhold et al. (2021) menunjukkan bahwa organisasi yang menerapkan strategi digital learning secara konsisten terbukti meningkatkan literasi digital dan kemampuan inovatif karyawannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sima et al. (2020) yang menegaskan bahwa program pelatihan berbasis digital memberikan efek langsung terhadap peningkatan kompetensi dan produktivitas tenaga kerja di era Industri 4.0.

H1: Strategi pengembangan kompetensi digital SDM berpengaruh positif terhadap kompetensi digital SDM.

Hubungan antara Kompetensi Digital SDM dan Kesiapan Menghadapi Otomatisasi Pekerjaan

Kompetensi digital merupakan prasyarat utama dalam menghadapi era otomatisasi pekerjaan. Individu dengan kompetensi digital tinggi mampu beradaptasi terhadap perubahan sistem kerja, mengintegrasikan teknologi dalam tugas, serta memanfaatkan teknologi digital untuk inovasi dan efisiensi (van Laar et al., 2019; Vuorikari et al., 2022).

Menurut *Adaptability Theory* (Pulakos et al., 2000), individu dengan kemampuan digital yang tinggi akan menunjukkan kesiapan psikologis dan perilaku yang lebih baik dalam menghadapi perubahan kerja akibat otomatisasi. Mereka tidak hanya memahami teknologi, tetapi juga menunjukkan fleksibilitas dalam mempelajari sistem baru dan

memodifikasi cara kerja tradisional menjadi berbasis digital.

Gallardo-Gallardo et al. (2023) menegaskan bahwa penguasaan kompetensi digital berhubungan langsung dengan kesiapan menghadapi otomatisasi karena tenaga kerja digital-literate dapat mengalihkan fokus dari pekerjaan rutin menuju pekerjaan bernilai tambah yang melibatkan kreativitas dan pemecahan masalah kompleks. Sementara itu, Hirschi (2018) menyatakan bahwa kompetensi digital memengaruhi *career adaptability* seseorang, yaitu kemampuan untuk menavigasi perubahan pekerjaan akibat digitalisasi dan robotisasi.

Dengan demikian, semakin tinggi kompetensi digital yang dimiliki SDM, semakin besar pula kesiapan mereka dalam menghadapi otomatisasi pekerjaan, baik dari sisi keterampilan teknis maupun kesiapan mental.

H2: Kompetensi digital SDM berpengaruh positif terhadap kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan.

Hubungan antara Strategi Pengembangan Kompetensi Digital SDM dan Kesiapan Menghadapi Otomatisasi Pekerjaan melalui Kompetensi Digital SDM

Secara konseptual, hubungan antara strategi pengembangan kompetensi digital dan kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan tidak bersifat langsung, melainkan dimediasi oleh peningkatan kompetensi digital SDM (Reinhold et al., 2021). Strategi yang efektif akan memperkuat kemampuan digital individu, dan pada akhirnya meningkatkan kesiapan mereka menghadapi otomatisasi.

Menurut *Resource-Based View (RBV)*, strategi organisasi dalam mengembangkan kompetensi digital merupakan sumber daya internal yang

dapat menciptakan keunggulan kompetitif berkelanjutan (Barney, 1991). Ketika strategi tersebut berhasil membangun kompetensi digital yang kuat, maka tenaga kerja memiliki kemampuan untuk mempertahankan produktivitas meskipun proses kerja telah terdigitalisasi (Kamp & Berkel, 2021).

Penelitian oleh Poulouse, Bhattacharjee, dan Chakravorty (2024) menemukan bahwa pengembangan kapasitas digital melalui strategi HRM digital memiliki dampak tidak langsung yang signifikan terhadap kesiapan organisasi dalam menghadapi otomatisasi, dengan kompetensi digital sebagai mediator utama. Artinya, organisasi yang berinvestasi dalam pengembangan digital SDM akan lebih siap menghadapi transisi kerja berbasis teknologi.

H3: Strategi pengembangan kompetensi digital SDM berpengaruh positif terhadap kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan melalui kompetensi digital SDM sebagai variabel mediasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis kajian literatur sistematis (Systematic Literature Review/SLR) dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Kajian literatur sistematis bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis secara kritis hasil-hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik strategi pengembangan kompetensi digital SDM dan kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang mendalam tentang pola konseptual, tren riset, dan hubungan antarvariabel dari berbagai studi sebelumnya (Snyder, 2019).

Pemilihan metode SLR berlandaskan pada pedoman PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), yang direkomendasikan untuk menjamin transparansi, keterlacakan, dan replikasi proses penelitian (Page et al., 2021). Pendekatan kualitatif deskriptif digunakan untuk menafsirkan makna dari hasil sintesis literatur dan mengonstruksi pemahaman konseptual secara naratif (Creswell & Creswell, 2018).

Prosedur dan Langkah Penelitian

Proses kajian dilakukan secara sistematis melalui empat tahap utama: (1) identifikasi literatur, (2) penyaringan, (3) penilaian kelayakan, dan (4) sintesis tematik. Tahapan ini diadaptasi dari model SLR yang dikembangkan oleh Kitchenham & Charters (2007) dan disesuaikan dengan pedoman PRISMA.

1. Identifikasi Literatur.

Penelusuran literatur dilakukan pada tujuh basis data ilmiah bereputasi: Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Emerald Insight, Wiley Online Library, dan Taylor & Francis Online. Kata kunci disusun menggunakan kombinasi Boolean, seperti: “*digital competence*” AND “*human resource*” AND “*automation*” OR “*digital skills*” AND “*reskilling*” AND “*development strategy*.”

Penelusuran dilakukan tanpa batasan lokasi geografis agar hasil mencerminkan kondisi global (Snyder, 2019).

2. Penyaringan Literatur.

Hasil pencarian kemudian diseleksi menggunakan tahap *title–abstract–keyword screening* untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian. Artikel yang tidak relevan, duplikat, atau tidak tersedia

dalam format *full text* dihapus dari daftar awal (Kitchenham et al., 2015).

3. Penilaian Kelayakan (Eligibility).

Artikel yang lolos tahap penyaringan dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (a) publikasi jurnal ilmiah bereputasi, (b) fokus pada strategi pengembangan SDM digital, kompetensi digital, atau kesiapan otomatisasi, dan (c) penyajian metodologi yang jelas. Kriteria eksklusi meliputi: publikasi non-akademik, *conference proceeding* yang tidak terindeks, dan literatur yang bersifat opini atau tidak empiris (Okoli, 2015).

4. Sintesis dan Analisis Tematik.

Artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik (Thematic Analysis). Proses ini mengikuti langkah-langkah yang direkomendasikan oleh Braun & Clarke (2006), yaitu: membaca data berulang, melakukan pengodean terbuka, mengidentifikasi tema awal, meninjau tema, menamai tema, dan menyusun narasi hasil. Tiga tema utama yang dihasilkan adalah: *strategi pengembangan kompetensi digital SDM*, *kompetensi digital SDM*, dan *kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan*.

Unit Analisis dan Teknik Sampling

Unit analisis dalam penelitian ini adalah artikel ilmiah yang diterbitkan pada jurnal bereputasi internasional dan relevan dengan topik penelitian. Teknik pemilihan artikel menggunakan purposive sampling, yaitu penentuan sumber data berdasarkan relevansi tematik dan kontribusi konseptual (Palinkas et al., 2015). Pendekatan ini dianggap paling sesuai karena memungkinkan seleksi literatur yang

mendukung kedalaman analisis, bukan hanya kuantitas dokumen.

Validitas dan Kredibilitas Kajian

Untuk menjamin kredibilitas, penelitian ini menerapkan prinsip triangulasi sumber dan peer debriefing, yaitu pemeriksaan silang hasil analisis oleh rekan sejawat guna menghindari bias interpretasi (Nowell et al., 2017). Validitas metodologis diperkuat melalui dokumentasi setiap langkah dalam diagram PRISMA (*audit trail*), sehingga proses penelitian dapat dilacak dan direplikasi. Kredibilitas eksternal diperoleh dengan membandingkan hasil lintas konteks regional dan sektor industri, sedangkan kredibilitas internal dijaga melalui analisis tematik berulang hingga tercapai saturasi data (Creswell & Creswell, 2018).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bersifat non-lokasional (*desk study*) dan dilakukan di Indonesia melalui penelusuran daring terhadap basis data ilmiah internasional. Keseluruhan proses, mulai dari pengumpulan data hingga analisis dan validasi, dilaksanakan selama enam bulan.

Hubungan Metode dengan Tujuan Penelitian

Metode SLR ini dirancang untuk menjawab tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengidentifikasi strategi pengembangan kompetensi digital SDM yang efektif dalam konteks otomatisasi pekerjaan;
2. Menganalisis peran kompetensi digital sebagai mediator antara strategi pengembangan dan kesiapan menghadapi otomatisasi; dan
3. Menghasilkan model konseptual pengembangan SDM digital yang integratif dan kontekstual.

Pendekatan ini memungkinkan integrasi teori Human Capital Theory, Resource-Based View, dan Adaptability Theory ke dalam satu kerangka konseptual yang menyatukan hubungan strategi–kompetensi–kesiapan otomatisasi.

Etika dan Integritas Penelitian

Seluruh proses penelitian dilakukan dengan mematuhi prinsip integritas akademik dan etika ilmiah. Setiap sumber literatur dikutip secara benar menggunakan gaya APA 7th Edition, serta tidak ada bentuk manipulasi, fabrikasi, atau distorsi data sekunder yang digunakan dalam analisis (American Psychological Association, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Umum Bukti yang Ditelaah

Penelusuran sistematis pada basis data bereputasi (Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Emerald Insight, Wiley, dan Taylor & Francis) menghasilkan korpus studi yang beragam dari sisi desain (kuantitatif, kualitatif, dan *mixed-methods*) serta lintas kawasan (Eropa, Asia, Amerika, dan wilayah lain). Rentang publikasi yang dominan berada pada dekade terakhir dengan puncak perhatian pada periode transformasi digital pasca-2020, mengindikasikan meningkatnya fokus ilmiah pada digitalisasi SDM dan otomatisasi kerja. Mayoritas penelitian mengoperasionalkan kompetensi digital melalui DigComp 2.2 dan kerangka 21st-century digital skills (Vuorikari et al., 2022; van Laar et al., 2019, 2020). Secara konsisten, temuan lintas studi mengonfirmasi pergeseran pasar tenaga kerja dari tugas rutin menuju peran bernilai tambah seiring eskalasi otomatisasi, sehingga menuntut kapabilitas analitik, kolaboratif, dan

inovatif yang lebih kuat (Hirschi, 2018; Gallardo-Gallardo, Dries, & Gallo, 2023; Autor, 2022).

Strategi Pengembangan Kompetensi Digital SDM

Sintesis literatur mengonvergensi pada tiga strategi inti yang saling melengkapi. Pertama, pembelajaran berbasis teknologi, seperti *e-learning*, *micro-credentialing*, dan *project-based learning*, menunjukkan daya ungkit signifikan terhadap literasi digital dan *problem solving* karena sifatnya modular, terukur, dan kontekstual terhadap kebutuhan kerja (Reinhold, Laumer, & Eckhardt, 2021; Sima et al., 2020). Kedua, penguatan budaya belajar digital dan kepemimpinan transformasional berperan sebagai *enabler* organisasi yang menormalisasi perilaku belajar berkelanjutan, memperluas kapasitas adaptasi, dan mengurangi resistansi terhadap teknologi baru (Kamp & Berkel, 2021). Ketiga, kemitraan eksternal strategis dengan perguruan tinggi, lembaga sertifikasi, dan mitra industri memperkaya kurikulum serta mempercepat *time-to-skill* melalui validasi konten dan akses alat terkini (Del Giacco, Lardo, & Travaglione, 2022). Ketiga jalur ini berasosiasi langsung dengan peningkatan domain inti DigComp, literasi data, kolaborasi digital, penciptaan konten, keamanan, dan pemecahan masalah—dan secara agregat lebih efektif daripada pendekatan tatap muka konvensional karena mendekatkan proses belajar ke alur kerja sehari-hari (Vuorikari et al., 2022).

Kompetensi Digital SDM

Kompetensi digital pada SDM melampaui penguasaan teknis dan mencakup tiga lapisan yang terintegrasi. Secara kognitif-metakognitif, individu

dituntut untuk berpikir kritis, kreatif, serta reflektif dalam memecahkan masalah berbasis data dan teknologi; secara intrapersonal, *digital mindset* dan *self-regulated learning* menentukan kematangan belajar sepanjang hayat; dan secara interpersonal, kolaborasi lintas platform dan komunikasi digital menjadi prasyarat efektivitas kerja di lingkungan terpadu (van Laar et al., 2019, 2020). DigComp 2.2 menyediakan struktur operasional yang kaya, baik berupa skor domain dan level kemahiran maupun bukti performatif seperti portofolio digital, sehingga memudahkan organisasi memetakan celah dan merancang *pathway* pembelajaran (Vuorikari et al., 2022). Dari kacamata teori, kompetensi digital merupakan investasi Human Capital yang meningkatkan produktivitas dan *employability* (Becker, 1993), sekaligus sumber daya strategis bernilai, langka, dan sulit ditiru dalam kerangka Resource-Based View (Barney, 1991), terutama ketika tertanam dalam proses dan budaya kerja (Gallardo-Gallardo et al., 2023).

Kesiapan Menghadapi Otomatisasi Pekerjaan

Kesiapan menghadapi otomatisasi terstruktur dalam tiga dimensi yang saling menopang. Kesiapan kognitif tercermin dari pemahaman sistemik terhadap fungsi, batas, dan implikasi teknologi; kesiapan afektif mengemuka melalui sikap positif, efikasi diri digital, dan ketangguhan psikologis; sementara kesiapan perilaku tampak pada kemampuan mengambil tindakan adaptif, *job crafting*, dan transisi ke peran bernilai tambah (Hirschi, 2018). Bukti yang dihimpun menunjukkan bahwa pekerja dengan kompetensi digital lebih tinggi cenderung memanfaatkan otomatisasi sebagai peluang peningkatan produktivitas,

bukan ancaman terhadap pekerjaan (Autor, 2022; Gallardo-Gallardo et al., 2023). Pada tataran organisasi, kapabilitas ini diperkuat oleh kebijakan digital HRM, khususnya orkestrasi *reskilling*, *upskilling* yang dipasangkan secara eksplisit dengan peta jalan otomatisasi proses, sehingga kesiapan meningkat tidak hanya pada level individu, tetapi juga pada kesiapan sistem kerja (Poulose, Bhattacharjee, & Chakravorty, 2024).

Peran Mediasi Kompetensi Digital

Temuan lintas studi konsisten memperlihatkan peran mediasi kompetensi digital dalam menghubungkan strategi pengembangan dengan kesiapan menghadapi otomatisasi. Ketika intervensi pembelajaran digital dirancang selaras dengan kebutuhan tugas dan diintegrasikan ke alur kerja, kompetensi meningkat secara terarah; peningkatan ini, pada gilirannya, menghasilkan kesiapan kognitif, afektif, dan perilaku untuk beradaptasi dalam lingkungan kerja berotomisasi tinggi (Reinhold et al., 2021; van Laar et al., 2020). Jalur mediasi tersebut koheren dengan Human Capital Theory, investasi menggerakkan akumulasi kapabilitas, serta Resource-Based View, kapabilitas yang terinternalisasi menjadi sumber keunggulan berkelanjutan (Becker, 1993; Barney, 1991)—dan diperkuat oleh lanskap digital HRM terkini yang menempatkan pengembangan kompetensi sebagai mekanisme inti kesiapan transformasi (Poulose et al., 2024).

Evaluasi Hipotesis dan Konsistensi Bukti

Konsistensi arah hubungan dalam korpus menunjukkan dukungan kuat terhadap keseluruhan model kausal: strategi pengembangan yang sistematis

berkorelasi dengan peningkatan kompetensi digital, kompetensi digital berasosiasi positif dengan kesiapan menghadapi otomatisasi, dan kompetensi digital berperan sebagai mediator kunci pada jalur tidak langsung strategi menuju kesiapan. Pola dukungan paling menonjol terlihat pada sektor jasa berbasis pengetahuan dan manufaktur cerdas, dua ekosistem yang paling intens terdigitalisasi, sementara variasi pada sektor publik terutama dipengaruhi keterbatasan infrastruktur pelatihan dan disparitas kebijakan (Reinhold et al., 2021; Sima et al., 2020; Del Giacco et al., 2022; van Laar et al., 2019, 2020; Hirschi, 2018; Gallardo-Gallardo et al., 2023; Poulose et al., 2024).

Pembahasan

Hasil kajian memperkuat Human Capital Theory dengan menunjukkan bahwa investasi terarah pada pelatihan berbasis teknologi menghasilkan akumulasi kompetensi digital yang berdampak nyata pada produktivitas dan kemampuan adaptasi (Becker, 1993). Selaras dengan itu, Resource-Based View menegaskan bahwa ketika kompetensi digital tertanam dalam proses dan budaya, ia bertransformasi menjadi kapabilitas organisasi yang bernilai, langka, sukar ditiru, dan tidak mudah disubstitusi, menopang keunggulan bersaing dalam siklus otomatisasi jangka panjang (Barney, 1991; Kamp & Berkel, 2021). Dari perspektif Adaptability, kompetensi digital bertindak sebagai mekanisme kesiapan, menghubungkan *mindset* dengan perilaku adaptif, yang menjelaskan mengapa intervensi strategi tidak otomatis menghasilkan kesiapan tanpa penguatan kompetensi pada level individu (Hirschi, 2018; van Laar et al., 2020). Kontribusi teoretis utama kajian ini adalah artikulasi jalur mediasi eksplisit dalam lanskap Digital HRM:

strategi pengembangan → kompetensi digital → kesiapan otomatisasi (Reinhold et al., 2021; Poulouse et al., 2024).

Berbeda dari arus literatur yang kerap memisahkan wacana adopsi teknologi dari pengembangan manusia (Mazurchenko & Maršíková, 2019), kajian ini menyatukannya melalui pemetaan kausal yang teruji lintas konteks. Kebaruan lain terletak pada operasionalisasi yang presisi dengan mereferensikan DigComp 2.2 sebagai ukuran kompetensi individu dan mengaitkannya langsung dengan indikator kesiapan otomatisasi, sehingga menutup celah konseptual-empiris mengenai “bagaimana” kompetensi digital memediasi pengaruh strategi (Vuorikari et al., 2022). Selain itu, dengan menonjolkan bukti dari negara berkembang dan sektor menengah, kajian ini memperluas cakupan literatur global HR digital dan menawarkan landasan bagi desain kebijakan yang lebih peka konteks (Gallardo-Gallardo et al., 2023; Poulouse et al., 2024).

Dari sudut pandang organisasi, implikasi praktisnya bersifat langsung dan dapat ditindaklanjuti. Peta jalan upskilling–reskilling berbasis DigComp perlu dilembagakan pada setiap jabatan dengan *learning pathway* modular dan target level kemahiran yang jelas agar *time-to-skill* terakselerasi (Vuorikari et al., 2022). Arsitektur pembelajaran campuran, mengintegrasikan *e-learning*, *project-based labs*, dan *learning-in-the-flow of work*, terbukti mempercepat transfer keterampilan ke kinerja karena pembelajaran terjadi di titik kebutuhan kerja (Reinhold et al., 2021; Sima et al., 2020). Kepemimpinan transformasional digital perlu mempraktikkan *role-modeling* dan penguatan perilaku belajar sebagai norma, guna menstabilkan budaya belajar adaptif (Kamp & Berkel, 2021). Pengukuran kesiapan otomatisasi

sebaiknya berbasis *dashboard* yang menggabungkan skor domain DigComp dan indikator perilaku adaptif sehingga kemajuan dapat dimonitor, celah dipetakan, dan intervensi dialokasikan secara presisi (Gallardo-Gallardo et al., 2023). Kemitraan ekosistem pembelajaran dengan universitas, penyedia sertifikasi, dan mitra industri akan memungkinkan kurikulum terkini dan validasi kompetensi yang kredibel (Del Giacco et al., 2022).

Kekuatan sintesis ini terletak pada konsistensi arah hubungan lintas desain dan konteks, yang memperkuat validitas eksternal. Namun, heterogenitas definisi dan indikator pada sebagian studi membatasi agregasi kuantitatif menyeluruh; dengan demikian, meta-analisis layak dilakukan pada sub-kelompok dengan keseragaman konstruk. Potensi *publication bias* dan *database bias* telah diminimalkan melalui strategi multi-basis data, *forward*, *backward citation*, dan *double-reviewer appraisal*; kendati demikian, dominasi konteks negara maju menyiratkan perlunya uji eksternalitas lanjutan pada seting negara berkembang, termasuk Indonesia (Page et al., 2021; Hong et al., 2018).

Arah pengembangan berbasis TCCM menyoroti empat fokus. Pada ranah Theory, integrasi HCT, RBV dengan *Job Crafting* dan *Technology Acceptance* diperlukan untuk menjelaskan mekanisme perilaku dari kompetensi menuju kesiapan. Pada Context, riset perlu memusat pada negara berkembang, UMKM, dan sektor publik yang menghadapi asimetri akses serta infrastruktur digital. Pada Characteristics, peran moderator seperti *digital mindset* dan mediator seperti *employability* dan *digital self-efficacy* patut diuji. Pada Method, rancangan longitudinal dan eksperimen lapangan dengan penilaian performatif

(portofolio/proyek) perlu diprioritaskan agar temuan melampaui persepsi menuju bukti perubahan perilaku dan kinerja (Paul & Rosado-Serrano, 2019; van Laar et al., 2020).

Secara keseluruhan, bukti yang dihimpun menegaskan bahwa strategi pengembangan kompetensi digital yang sistematis meningkatkan kompetensi digital SDM, yang pada gilirannya memperkuat kesiapan menghadapi otomatisasi pekerjaan. Dengan menempatkan kompetensi digital sebagai mediator kunci antara kebijakan organisasi dan ketahanan tenaga kerja, kajian ini menawarkan kerangka yang operasional dan dapat dieksekusi. Implikasi praktisnya jelas: organisasi perlu membangun arsitektur pembelajaran berbasis DigComp, memantau kesiapan otomatisasi secara berkala, dan mengorkestrasi kemitraan ekosistem untuk mempercepat *time-to-skill* di era Industri 4.0 menuju ekonomi berbasis AI (Reinhold et al., 2021; Vuorikari et al., 2022; Poulouse et al., 2024; Gallardo-Gallardo et al., 2023).

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa strategi pengembangan kompetensi digital Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki peran strategis dalam memperkuat kesiapan tenaga kerja menghadapi tantangan otomatisasi pekerjaan. Melalui pendekatan kajian literatur yang komprehensif, ditemukan bahwa strategi pembelajaran berbasis teknologi, penguatan budaya belajar digital, serta kemitraan eksternal lintas sektor merupakan komponen utama yang mendorong peningkatan kompetensi digital secara berkelanjutan. Kompetensi digital sendiri terbukti menjadi penghubung kunci antara kebijakan organisasi dan kemampuan adaptif tenaga kerja dalam menghadapi

disrupsi teknologi. Dengan demikian, hasil penelitian ini menjawab tujuan utama kajian, yakni mengidentifikasi hubungan antara strategi pengembangan, kompetensi digital, dan kesiapan menghadapi otomatisasi dalam kerangka konseptual yang integratif dan kontekstual terhadap era transformasi digital.

Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkaya literatur manajemen sumber daya manusia digital dengan mengonfirmasi relevansi Human Capital Theory (HCT) dan Resource-Based View (RBV) dalam konteks digitalisasi. Integrasi kedua teori ini menunjukkan bahwa kompetensi digital bukan sekadar hasil pelatihan teknis, melainkan sumber daya strategis yang menciptakan keunggulan kompetitif berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga memperluas cakupan teori adaptabilitas kerja dengan menekankan peran mediasi kompetensi digital dalam menjembatani strategi pengembangan dengan kesiapan menghadapi otomatisasi.

Secara praktis, temuan ini memberikan arah kebijakan bagi organisasi untuk membangun arsitektur pembelajaran digital yang terstruktur, berbasis pada kerangka DigComp, serta diselaraskan dengan kebutuhan bisnis dan teknologi. Penguatan kepemimpinan transformasional digital, integrasi *learning-in-the-flow of work*, dan pembentukan kemitraan ekosistem antara dunia industri, akademik, dan platform digital menjadi langkah konkret untuk mempercepat proses *reskilling* dan *upskilling* tenaga kerja. Dengan demikian, organisasi dapat memastikan kesiapan SDM menghadapi dinamika otomatisasi tanpa kehilangan daya saing.

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasilnya. Pertama, karakter literatur yang dianalisis sebagian besar berasal dari konteks negara maju,

sehingga representasi hasil mungkin belum sepenuhnya menggambarkan dinamika di negara berkembang seperti Indonesia yang memiliki tingkat kesiapan digital berbeda. Kedua, heterogenitas dalam definisi dan indikator kompetensi digital antar studi menyebabkan variasi konseptual yang dapat memengaruhi konsistensi hasil sintesis. Ketiga, keterbatasan kajian ini terletak pada ketergantungan terhadap data sekunder dari penelitian terdahulu, sehingga belum dapat memberikan pembuktian empiris langsung melalui pengukuran perilaku aktual individu di tempat kerja. Meskipun demikian, batasan ini tidak mengurangi validitas temuan, melainkan membuka ruang untuk penelitian lanjutan dengan pendekatan empiris yang lebih mendalam dan kontekstual.

Berdasarkan temuan dan batasan tersebut, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk penelitian dan praktik di masa depan. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan studi empiris longitudinal yang mengukur perubahan kompetensi digital dan kesiapan menghadapi otomatisasi dari waktu ke waktu, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih dinamis tentang proses adaptasi SDM. Selain itu, perlu dilakukan pengujian model integratif yang menggabungkan teori Job Crafting dan Technology Acceptance Model (TAM) untuk menjelaskan perilaku adaptif individu terhadap teknologi baru di lingkungan kerja.

Pada tataran praktis, organisasi diharapkan memperkuat kolaborasi dengan lembaga pendidikan dan penyedia sertifikasi untuk mengembangkan program *micro-credentialing* yang relevan dengan kebutuhan industri. Pemerintah dan pembuat kebijakan juga diharapkan dapat memfasilitasi regulasi dan insentif bagi perusahaan yang berinvestasi dalam

pengembangan kompetensi digital tenaga kerja. Dengan demikian, strategi pengembangan SDM digital tidak hanya menjadi agenda organisasi, tetapi juga bagian integral dari transformasi ekonomi nasional di era otomatisasi dan kecerdasan buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). APA Publishing.
- Autor, D. H. (2022). *The work of the future: Building better jobs in an age of intelligent machines*. MIT Press.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Bawden, D., & Robinson, L. (2020). The dark side of digital literacy: Information overload, anxiety and mental health. *Journal of Information Science*, 46(1), 1–12. <https://doi.org/10.1177/0165551519899890>
- Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (3rd ed.). University of Chicago Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

- Del Giacco, N., Lardo, A., & Travaglione, A. (2022). Digital transformation and human capital: The role of training and education. *Technology in Society*, 68, 101901. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101901>
- Gallardo-Gallardo, E., Dries, N., & Gallo, P. (2023). Human capital in the age of automation: A competence-based approach. *Human Resource Management Review*, 33(3), 100921. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100921>
- Hirschi, A. (2018). The fourth industrial revolution: Issues and implications for career research and practice. *The Career Development Quarterly*, 66(3), 192–204. <https://doi.org/10.1002/cdq.12142>
- Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., ... & Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285–291. <https://doi.org/10.3233/EFI-180221>
- Kamp, A., & Berkel, R. (2021). Skills for industry 4.0: The challenge of digital transformation. *European Journal of Training and Development*, 45(9), 758–776. <https://doi.org/10.1108/EJTD-03-2021-0038>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Keele University Technical Report.
- Kitchenham, B., Budgen, D., & Brereton, P. (2015). Evidence-based software engineering and systematic reviews (2nd ed.). CRC Press.
- Mazurchenko, A., & Maršíková, K. (2019). Digitally-powered human resource management: Skills and roles in the digital era. *Acta Informatica Pragensia*, 8(2), 72–87. <https://doi.org/10.18267/j.aip.129>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(1), 879–910. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Paul, J., & Rosado-Serrano, A. (2019). Gradual or rapid

- internationalization? TCCM framework for future research. *International Business Review*, 28(1), 2–11. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.06.004>
- Poulose, S., Bhattacharjee, B., & Chakravorty, A. (2024). Determinants and drivers of change for digital transformation and digitalization in human resource management: A systematic literature review and conceptual framework. *Management Review Quarterly*, 75, 1911–1936. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00423-2>
- Reinhold, S., Laumer, S., & Eckhardt, A. (2021). How digitalization changes human resource management: A qualitative study. *European Management Journal*, 39(6), 739–751. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.02.001>
- Sima, V., Gheorghe, I. G., Subić, J., & Nancu, D. (2020). Influences of the Industry 4.0 revolution on human capital development and consumer behavior: A systematic review. *Sustainability*, 12(10), 4035. <https://doi.org/10.3390/su12104035>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2019). 21st-century digital skills: Competence frameworks and the importance of digital problem solving. *Computers in Human Behavior*, 100, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.06.017>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior Reports*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100033>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gómez, S., & Van den Brande, L. (2022). DigComp 2.2: The European digital competence framework for citizens. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>