

## Human Resources: Skills and Entrepreneurship in Industry 4.0

Deri Firmansyah<sup>1\*</sup> Asep Achmad Rifa'i<sup>2</sup>, Asep Suryana<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>,<sup>2</sup>STIE Pasim Sukabumi, Jawa Barat, <sup>3</sup>STIE PGRI Sukabumi, Jawa Barat

**Corresponding Author:** Deri Firmansyah [dery.rezky12@gmail.com](mailto:dery.rezky12@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Human Resources, Variety of Skills, Core Competencies, Entrepreneurship, Industry 4.0

*Received :* 20 September

*Revised :* 25 October

*Accepted:* 26 November

©2022 Firmansyah, Rifa'I, Suryana: Firmansyah, Rifa'i, Suryana. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

Increasing knowledge and competency challenges related to new technology and processes in Industry 4.0 (I4.0), a new strategic approach is needed for human resource management in companies. This study aims to identify a variety of skills that indicate an approach to how employees in companies and entrepreneurship can utilize them to face the emerging digital economy challenges in Industry 4.0. Macro environment analysis using the PESTEL framework approach was carried out. The finding that challenges in fulfilling the qualifications and requirements of employees and entrepreneurs who have a variety of skills to fulfill the core competencies in I4.0, requires the ability to identify needs, adjustments and flexibility with economic, social, technological and technical, environmental, and political and legal advances and changes . Identification and strategic approaches to qualifying core competencies that employees and entrepreneurship may require are explained in this article. Gap analysis of the categorization of each core competency and its evaluation is also described, ending with conclusions and recommendations.

## Sumber Daya Manusia: Keterampilan dan Kewirausahaan di Industri 4.0

Deri Firmansyah<sup>1\*</sup>, Asep Achmad Rifa'i<sup>2</sup>, Asep Suryana<sup>3</sup>

<sup>1\*,2</sup>STIE Pasim Sukabumi, Jawa Barat, <sup>3</sup>STIE PGRI Sukabumi, Jawa Barat

**Corresponding Author:** Deri Firmansyah, [1dery.rezky12@gmail.com](mailto:dery.rezky12@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Sumber Daya Manusia, Variasi Keterampilan, Kompetensi Inti, Kewirausahaan, Industri 4.0

*Received :* 20 September

*Revised :* 25 October

*Accepted:* 26 November

©2022 Firmansyah, Rifa'I, Suryana: Firmansyah, Rifa'i, Suryana. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

Meningkatnya tantangan pengetahuan dan kompetensi terkait dengan teknologi dan proses baru di Industri 4.0 (I4.0), maka diperlukan pendekatan strategis baru untuk manajemen sumber daya manusia di perusahaan. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi variasi keterampilan yang menunjukkan pendekatan bagaimana karyawan dalam perusahaan dan kewirausahaan dapat memanfaatkannya untuk menghadapi tantangan ekonomi digital yang muncul di Industri 4.0. Analisis lingkungan makro dengan menggunakan pendekatan kerangka PESTEL dilakukan. Temuan bahwa tantangan dalam memenuhi kualifikasi dan syarat karyawan dan kewirausahaan yang memiliki variasi keterampilan untuk memenuhi kompetensi inti di I4.0, diperlukan kemampuan mengidentifikasi kebutuhan, penyesuaian dan fleksibilitas dengan kemajuan dan perubahan ekonomi, sosial, teknologi dan teknik, lingkungan, serta politik dan hukum. Identifikasi dan pendekatan strategis untuk kualifikasi kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan karyawan dan kewirausahaan dijelaskan pada artikel ini. Analisis gap kategorisasi setiap kompetensi inti dan evaluasinya juga diuraikan, diakhiri dengan simpulan dan rekomendasi.

---

## PENDAHULUAN

Di dalam dunia global dengan proses yang sangat saling berhubungan, perusahaan menghadapi semakin banyak tantangan yang harus dapat dilalui. *Signal* persaingan global menekankan pentingnya kapasitas inovasi, dan distribusi dalam proses pemasaran yang singkat juga menjadi semakin penting (Helmrich, 2015), dimana pasar menjadi semakin tidak stabil dan heterogen karena ekspektasi dan kebutuhan pelanggan yang terus berubah, seperti produk yang disesuaikan dengan permintaan (Spath et al., 2013). Kondisi demikian semakin terbarukan terus terjadi tidak terlepas munculnya paradigma baru dalam ekonomi global Industri 4.0 (I4.0). Sistem produksi cerdas sangat dimungkinkan harus diterapkan untuk menciptakan fleksibilitas dan kapasitas yang dibutuhkan, proses sederhana diotomatisasi, demikian proses yang lainnya semakin kompleks dan saling berkaitan (Hecklau et al., 2016). Adanya strategi kualifikasi tenaga kerja yang relevan dengan kebutuhan kondisi terkini sangat diperlukan. Hal ini adalah penting sebagai upaya untuk mengatasi tantangan pengetahuan dan kompetensi yang terkait dengan teknologi dan proses baru Industri 4.0, diperlukan pendekatan strategis baru untuk manajemen sumber daya manusia di perusahaan (Stock-Homburg, 2013; Hecklau et al., 2016).

Di sisi lain, beberapa orang menjadi pengusaha daripada menjadi tenaga kerja yang tetap bekerja, namun tetap yang penting untuk mendukung kesuksesan aktivitas dalam mencapai tujuan keduanya adalah modal manusia (*social capital*) yang terdiri dari pengetahuan dan keterampilan baik yang diperoleh melalui pendidikan formal, pelatihan ditempat kerja (*on the job training*) maupun dari pengalamannya. Tentunya sangat diperlukan tenaga kerja yang memiliki variasi keterampilan dan pengetahuan yang sesuai dengan profil, tuntutan tugas pekerjaannya di berbagai tingkatan dan bidang yang berbeda. Berwirausaha juga memerlukan seperangkat pengetahuan dan keterampilan yang khas, cocok dengan profil tugas kewirausahaannya (Lazear, 2005; Krieger et al., 2022). Hasil penelitian Izzo et al., (2022), temuannya menunjukkan bahwa komponen modal manusia dan modal intelektual memainkan peran strategis bagi perusahaan padat pengetahuan yang tertarik untuk mempotensiasi kinerja dan daya saing mereka.

Pengusaha yang belajar dan mengembangkan keterampilan manajemen diri dan pemantauan diri mereka memiliki lebih banyak kesempatan untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman kewirausahaan dalam proses pengembangan kewirausahaan sehingga memiliki kinerja yang lebih baik (Tseng, 2013; Firmansyah, 2022a), demikian juga karyawan yang mengemban kepercayaan manajemen untuk turut memajukan perusahaan dengan segala daya keragaman keterampilan dan pengetahuannya. Namun tidak dikesampingkan bahwa keragaman karyawan di tempat kerja mengacu pada kategori berbeda dengan segala potensi yang dimilikinya, selain akan memberikan keuntungan perusahaan juga dapat mengakibatkan adanya efek lainnya pada hasil pekerjaan dan kemajuan organisasi (Cho & Barak, 2014; Firmansyah et al., 2021). Sementara Bauernschuster et al., (2010), menyebutkan bahwa modal sosial dapat membantu pengusaha untuk mengatasi kendala

sumber daya. Oleh karenanya, perkembangan sumber daya manusia baik bagi kewirausahaan maupun dalam perspektif karyawan dengan kompetensi strategis yang dimilikinya menjadi semakin penting untuk menghadapi dan menjawab tantangan era revolusi digital di industri 4.0.

Penelitian ini sebagai kajian bertujuan untuk mengidentifikasi variasi keterampilan yang menunjukkan pendekatan bagaimana karyawan dalam perusahaan dan kewirausahaan dapat memanfaatkannya untuk menghadapi tantangan ekonomi digital yang muncul di Industri 4.0. Bagaimana kompetensi dapat diidentifikasi, kompetensi inti apa yang mungkin seharusnya dimiliki karyawan, dan kompetensi kewirausahaan yang dapat mendukung perkembangan bisnis di Industri 4.0, serta berpotensi dapat membantu mempertahankan tenaga kerja yang berkualitas dan kewirausahaan yang berdaya saing saat ini maupun di masa depan, adalah menjadi pertanyaan yang akan di jawab pada kajian ini.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### *Agency Theory and The Resource-Based Theory*

*Agency theory*, menyatakan bahwa peran para pengelola bisnis adalah bertindak atas nama pemilik bisnis sebagai agen mereka. Tetapi ada pemisahan antara pemilik (prinsipal) dan agen (manajer) dan prinsipal mungkin tidak memiliki kendali penuh atas agen mereka. Yang terakhir karena itu dapat bertindak dengan cara yang bertentangan dengan kepentingan pelaku tersebut. Teori keagenan menunjukkan bahwa diinginkan untuk mengoperasikan sistem insentif bagi agen, yaitu direktur atau manajer, untuk memotivasi dan menghargai perilaku yang dapat diterima (Armstrong, 2006;7-8). *Resource-based theory*, yang dinyatakan sebagai "*pandangan berbasis sumber daya*" menyatakan bahwa keunggulan kompetitif dicapai jika sumber daya perusahaan berharga, langka, dan mahal untuk ditiru. Dikatakan bahwa HRM dapat memainkan peran utama dalam memastikan bahwa sumber daya manusia perusahaan memenuhi kriteria tersebut.

### *Kewirausahaan*

Berbagai literatur telah banyak yang membahas mengenai konsep kewirausahaan dengan sudut pandang yang berbeda baik lihat dari konteks organisasi, konteks perilaku kewirausahaan dan ukuran, berdasarkan kemampuan dan kriteria performance (Audretsch, 2012). Hart (2003), melihat kewirausahaan pada dasarnya sebagai proses memulai dan melanjutkan perluasan bisnis baru. Sebagian besar perusahaan baru adalah perusahaan kecil, sehingga sebagian besar literatur kewirausahaan berkaitan dengan dinamika UKM (Naudé, 2008), nada yang sama didefinisikan sebagai pengusaha adalah orang yang cerdas dan kreatif dalam menemukan cara yang menambah kekayaan, kekuasaan, dan prestise mereka sendiri. Oleh karena itu, pengusaha atau jiwa kewirausahaan adalah seorang inovator.

### *Keterampilan*

Semakin banyak pemimpin bisnis, politisi, dan pendidik maupun komunitas lainnya yang bersatu dalam gagasan bahwa individu membutuhkan "keterampilan abad ke-21" untuk menjadi sukses saat ini. Sangat menyenangkan untuk percaya bahwa seseorang hidup di masa yang begitu revolusioner sehingga menuntut kemampuan baru dan berbeda. Namun nyatanya, keterampilan yang dibutuhkan setiap individu di abad 21 bukanlah hal baru. Apa yang baru adalah sejauh mana perubahan ekonomi dan dunia berarti bahwa keberhasilan kolektif dan individu tergantung pada memiliki keterampilan tersebut (Rotherham & Willingham, 2010). Keterampilan membantu memperluas kelompok perusahaan dalam perekonomian yang memiliki potensi untuk berinovasi dalam operasi yang sukses. Keterampilan adalah komponen penting dari kapasitas penyerapan (Leiponen, 2005). Tanpa keterampilan yang memadai, perusahaan kurang mendapat manfaat dari peluang yang ada, karena mereka tidak memiliki kemampuan pelengkap yang diperlukan atau kapasitas penyerapan. Beberapa penelitian saat ini, bahwa perilaku kewirausahaan dan kesuksesan telah menetapkan variasi keterampilan sebagai faktor utama sumber daya manusia, para peneliti, pendidik, dan pembuat kebijakan telah mengalihkan minat mereka ke pemahaman yang lebih dalam tentang pembentukan variasi keterampilan (Krieger et al., 2022).

Keragaman keterampilan sebagai serangkaian keterampilan dan pengetahuan yang bervariasi karena bekerja di fungsi yang berbeda, memiliki kurikulum yang bervariasi di sekolah atau universitas, dan berpindah dari pemberi kerja (Lazear, 2005), pembentukan modal manusia berkarir atau kewirausahaan jangka panjang didefinisikan oleh berbagai pendekatan (Cunha & Heckman, 2007). Individu dengan keterampilan terkonsentrasi dalam domain tertentu memiliki minat karir yang lebih spesifik. Variasi dalam minat dan aktivitas yang luas dan sesuai usia di masa remaja memicu pembentukan keterampilan sesuai usia tersebut, ragam keterampilan yang sempit dan konkret terjadi pada masa dewasa (Heckman, 2006). Kompetensi kerja di masa dewasa awal dengan kompetensi anteseden dalam pekerjaan dan domain kompetensi lainnya di masa kanak-kanak dan masa dewasa awal (Masten et al., 2010), adanya variasi keterampilan menjadi keunggulan melekat pada diri individu tenaga kerja maupun jiwa kewirausahaan yang sulit ditiru dan mahal untuk dimiliki individu ataupun organisasi lainnya.

#### *Sumber Daya Manusia*

Filosofi Manajemen sumber Daya Manusia (MSDM) tahun 1980-an telah banyak dikritik oleh akademisi sebagai manajerial dan manipulatif tetapi kritik ini telah mereda, mungkin karena semakin jelas bahwa istilah HRM telah diadopsi sebagai sinonim untuk apa yang dulu disebut manajemen personalia. Menurut Storey (2016), pengertian umum yang luas dan populer, MSDM hanya mengacu pada sistem manajemen orang apa pun. Armstrong (2006), menyebutkan bahwa Manajemen Sumber Daya Manusia (HRM) adalah pemanfaatan manajerial dari upaya, pengetahuan, kemampuan, dan perilaku yang dilakukan orang yang berkontribusi pada perusahaan, manusia yang

dikoordinasikan secara otoritatif sebagai bagian dari pertukaran pekerjaan (atau lebih pengaturan kontrak sementara) untuk melaksanakan tugas pekerjaan dengan cara yang memungkinkan perusahaan untuk melanjutkan ke masa depan.

Saat ini, bidang Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) mengalami banyak tekanan untuk perubahan. Pergeseran dalam ekonomi, globalisasi, keragaman domestik, dan teknologi telah menciptakan tuntutan baru bagi organisasi, dan mendorong bidang tersebut ke beberapa arah yang benar-benar baru (Stone & Deadrick, 2015). Namun, dapat dipercaya bahwa tantangan ini juga menciptakan banyak peluang bagi SDM dan organisasi secara keseluruhan. Teknologi dan manajemen bakat dianggap sebagai dua pendorong utama perubahan di abad ke-21 menurut survei terbaru oleh Society for Human Resource Management (SHRM, 2002; Stone & Deadrick, 2015), demikian variasi keterampilan yang dimiliki sebagai modal sosial yang melekat hasil pembelajaran, praktik dan pengalaman. Teknologi biasanya mengacu pada penggunaan teknologi informasi untuk menyimpan dan menyebarkan data SDM (Gueutal et al., 2005). Terdapat banyak definisi tentang Manajemen SDM. Salah satu definisi paling sederhana menyebutkan bahwa Manajemen SDM adalah antisipasi kebutuhan SDM untuk organisasi, dan pengembangan rencana untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Dries, 2013).

Pada praktiknya banyak yang menyebut bahwa orang sebagai sumber daya seolah-olah mereka adalah faktor produksi, yang lainnya sering dikritik. Osterby & Coster (1992;31); Armstrong (2006;4) berpendapat bahwa istilah "*sumber daya manusia (SDM)*" mereduksi orang ke kategori nilai yang sama seperti materi, uang, dan teknologi, semua sumber daya, dan sumber daya hanya berharga sejauh mereka dapat dieksploitasi atau dimanfaatkan, menjadi nilai ekonomi. Manajemen atau pengelolaan orang/tenaga kerja kadang-kadang lebih disukai sebagai alternatif, tetapi terlepas dari konotasinya, HRM/MSDM paling sering digunakan.

## **METODOLOGI**

Jenis penelitian studi kepustakaan (*library research*) dipilih sebagai metode penelitian ini yang merujuk pada literatur-literatur relevan yang dapat dijadikan referensi untuk memenuhi kecukupan dan memperkaya pokok kajian sebagai fungsi landasan teori tentang relevansi manajemen sumber daya manusia dan pengembangan kompetensi untuk strategi perusahaan dan kewirausahaan. Oleh karena itu, sumber data yang digunakan pada studi kepustakaan adalah sumber data sekunder (Firmansyah, 2022b). Pertama, tantangan utama dalam Industri 4.0 diidentifikasi dengan melakukan tinjauan pustaka guna mendapatkan kompetensi inti bagi karyawan dan kewirausahaan. Kedua, menentukan kompetensi inti dari tantangan yang teridentifikasi untuk menemukan kompetensi inti yang mungkin/berpotensi dibutuhkan oleh karyawan dan kewirausahaan di I4.0. Secara sederhana, kedua tahapan tersebut menunjukkan dasar metodologi penelitian ini. Analisis lingkungan makro dengan menggunakan pendekatan kerangka PESTEL dilakukan.

## HASIL PENELITIAN

### Identifikasi Tantangan Ekonomi Digital di Industri 4.0

Dunia modern memang dalam keadaan kritis dan siapapun merasa perlu untuk mengembangkan ideologi, konsep atau bahkan paradigma baru untuk filosofi ekonomi, yang dapat menyelesaikan semua masalah, menjadi prasyarat untuk transisi ke dominasi informasi (digital ) ekonomi di semua bidang kehidupan masyarakat yang menghasilkan pendekatan baru dan inovatif terhadap manusia, alam, ekonomi, masyarakat berdasarkan cita-cita dimensi antropologis-humanistik peradaban manusia, penghapusan krisis nilai yang mendalam, pembentukan stabil masa depan itu, kesejahteraan ekonomi dan kemakmuran.

Tren baru informatisasi, digitalisasi, robotisasi, yang berkembang di bawah pengaruh perkembangan global dunia dan mempengaruhi kekhasan fungsi ekonomi digital di era industry 4.0, yang merupakan fenomena sosial dan ekonomi yang kompleks dan proses yang dinamis (Voronkova et al., 2020). Industri 4.0 menciptakan banyak peluang baru bagi perusahaan, tetapi pada saat yang sama menimbulkan beberapa tantangan dari otomatisasi dan digitalisasi yang sedang berlangsung. Identifikasi individu secara pribadi, internal bisnis/kewirausahaan maupun perilaku pesaingnya dalam perspektif mikro perlu dilakukan. Namun pada kajian ini guna memperoleh gambaran dan deksripsi lebih utuh relevansinya dengan kondisi saat ini maupun masa yang akan datang, maka tantangan lingkungan makro dianalisis menggunakan pendekatan ESTLPH = PESTEL diadaptasi dari kerangka PESTEL (Hecklau et al., 2016), dengan mempertimbangkan faktor politik, ekonomi, sosial, teknis, lingkungan, dan hukum.

#### *Tantangan Ekonomi*

Kelincahan perusahaan menjadi kunci keberhasilan meraih prestasi dengan cepat, perusahaan membutuhkan tenaga kerja dengan keterampilan baru, yang mungkin tidak ada sebelumnya (Keminfo, 2019). Ekonomi digital di era globalisasi dan I4.0 yang sedang berlangsung telah menekankan perusahaan harus mengatasi pengurangan waktu pemasaran, siklus hidup produk yang lebih pendek, dan kebutuhan untuk memangkas biaya agar tetap kompetitif (Helmrich, 2015; Hecklau et al., 2016). Terjadi karena lingkungan bisnis dan market cepat berubah (Firmansyah & Saepuloh, 2022). Proses inovasi berkelanjutan begitu penting bagi perkembangan kewirausahaan modern, dalam hal penciptaan laba, daya saing dan kinerja suatu usaha, berhubungan dengan inovasi melalui porses kreatif (Marković et al., 2020), penemuan dan eksploitasi pengetahuan memainkan peran penting di pasar global (Firmansyah, 2022a), Ekspektasi pelanggan telah bergeser ke tingkat penyesuaian dan fleksibilitas yang lebih tinggi, dampaknya pasar menjadi semakin tidak stabil dan heterogen (Spath et al., 2013; Stock-Homburg, 2013). Koherensi terstruktur dari ekonomi-negara-masyarakat berskala nasional dilemahkan oleh perubahan yang terkait dengan globalisasi-internasionalisasi

(Jessop, 2017), kebutuhan kerjasama multisektor berkelanjutan dengan berbagai aktor semakin dibutuhkan untuk meningkatkan keunggulan kompetitif dalam model dan kompleksitas proses usaha dengan strategi yang terus diperbarui (Saepuloh et al., 2022).

#### *Tantangan Sosial*

Globalisasi memiliki efek mendalam pada praktik pekerjaan sosial, mengubah penyampaian layanan; mengubah proses kerja untuk pekerja sosial profesional; menciptakan masalah sosial baru untuk ditangani oleh para praktisi, seperti masalah perdagangan manusia dan lingkungan; dan menghasilkan tuntutan untuk indigenisasi, atau pengembangan bentuk-bentuk teori dan praktik spesifik lokalitas, kondisi ini menggambarkan praktik pekerjaan sosial di abad ke 21 (Dominelli, 2010). Sumber daya manusia potensial dengan karakteristik individu yang memenuhi faktor-faktor yang dapat meningkatkan produktivitas berkelanjutan tentunya yang diperlukan saat ini (Firmansyah & Wahdiniwati, 2017), maupun masa mendatang. Tantangan paling berpengaruh salah satunya adalah perubahan demografis, sedikitnya usia produktif/orang muda memasuki pasar tenaga kerja telah berpotensi menjadi tantangan dalam menggantikan usia hampir memasuki non produktif/tenaga kerja pension (Stock-Homburg, 2013). Alternatifnya bahwa strategi perlu dikembangkan untuk menarik karyawan muda, dibarengi dengan mempertahankan pengetahuan dari karyawan yang lebih tua. Selain itu, generasi muda mengungkapkan nilai-nilai sosial yang berlawanan, seperti semakin pentingnya keseimbangan kehidupan kerja yang baik, akibatnya fleksibilitas karyawan yang semakin meningkat akibat perubahan organisasi kerja dalam adaptasinya. Meningkatkan pekerjaan virtual dan topik kerja yang fleksibel juga membutuhkan bentuk pembelajaran seumur hidup yang baru (Brühl, 2015; Gronau et al., 2015). Tuntutan dan proses pekerjaan menjadi lebih kompleks, yang mengarah pada peningkatan pekerjaan dengan kualifikasi lebih tinggi dan hilangnya pekerjaan yang membutuhkan kualifikasi lebih rendah (Brühl, 2015). pengetahuan dan keterampilan baru yang harus diperoleh warga negara untuk keterlibatan sipil yang positif dalam dunia maya sebagai arena global (Rapoport, 2020). Akhirnya, perusahaan perlu mengkualifikasi karyawannya untuk tugas yang lebih strategis, terkoordinasi, dan kreatif dengan tanggung jawab yang lebih tinggi (Hecklau et al., 2016).

#### *Tantangan Teknologi dan Teknis*

Impak dari pertumbuhan teknologi yang eksponensial, perusahaan harus mampu secara efisien menangani sejumlah besar data (big data) (Huber & Kaiser, 2015). infrastruktur TI yang luas, seperti jaringan komunikasi dan protokol internet, perlu dibangun dan diimplementasikan (Brühl, 2015; Hecklau et al., 2016). Teknologi Informasi dan Komunikasi yang berdampak pada kondisi sosial-ekonomi. Konsep ini menjadi sebuah pandangan tentang interaksi antara perkembangan inovasi dan kemajuan teknologi yang berdampak pada ekonomi makro maupun mikro (Keminfo, 2019), pengaruhnya bahwa barang dan jasa saat pengembangan, produksi, penjualan atau suplainya tergantung kepada sejauh mana teknologi digital dapat

menjangkau. Untuk memastikan pertukaran data yang tidak bermasalah antara mitra dalam jaringan, lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan antarmuka standar dan arsitektur terbuka, yang memungkinkan kerja kolaboratif bersama pada platform yang berbeda (Dorst, 2015; Brühl, 2015; Hecklau et al., 2016). Berinteraksi dan melakukan komunikasi dengan cepat dan dengan ruang yang lebih luas telah menjadi budaya massa di era digital, teknik-teknik industrial produksi massa dan dipasarkan untuk mendapatkan keuntungan kepada khalayak konsumen, berbagai *platform digital* berhubungan dengan *e-commerce* dan penjualan online telah memberikan kesesuaian untuk skala bisnis menengah dan besar dalam menjalin komunikasi pemasaran, metode transaksi, hingga akses informasi aliran distribusi produk dapat dilakukan lebih *real time* berpotensi memberikan kemudahan interaksi pelaku bisnis dengan market secara digital (Firmansyah, Rifa'i, et al., 2021), ini tentu saja memerlukan kesiapan dan keterampilan digital, juga pemikiran kritis. Karyawan, kewirausahaan bahkan pelaku ekonomi lainnya harus memperoleh keterampilan lebih lanjut untuk mempersiapkan peningkatan dalam pekerjaan virtual, mis. dengan kaca mata virtual/dunia maya (Helmrich, 2015; Hecklau et al., 2016). Memadainya infrastruktur TIK yang dibangun pemerintah, adanya komitmen swasta di bidang digital *platform e-commerce* dan *marketplace*, semakin meningkatnya penetrasi pengguna internet/dunia maya, semakin banyaknya aktor dalam ekosistem digital baik berperan sebagai pembeli maupun penjual (Wahdiniwaty et al., 2022), keberanian dan kemampuan transformasi dan adaptasi semakin penting.

#### *Tantangan Lingkungan*

Tahap revolusi dari masa ke masa timbul akibat dari manusia yang terus mencari cara termudah untuk beraktitas, setiap tahap menimbulkan konsekuensi pergerakan yang semakin cepat (Keminfo, 2019; Firmansyah, Rifa'i, et al., 2021). Sudah menjadi tuntutan praktik model bisnis dari masa ke masa agar tetap mampu menjaga kedalaman market dan keseimbangan usaha ditengah masifnya bayang-bayang perubahan lingkungan bisnis yang terus dan terus terjadi (Firmansyah, Susetyo, et al., 2022), untuk itu karyawan dan personil lainnya dalam organisasi termasuk pemilik/wirausaha harus memiliki kompetensi yang dibutuhkan untuk mampu mengikuti tuntutan ini. Perubahan iklim yang sedang berlangsung dapat dikatakan sebagai salah satu tantangan utama berhubungan dengan lingkungan (Stock-Homburg, 2013). Era disrupsi akan terus melahirkan perubahan-perubahan yang signifikan untuk merespon tuntutan dan kebutuhan (Firmansyah, Suryana, et al., 2022). Pemanfaatan sumber daya alam secara efisien menjadi semakin kritis, mengingat sebagian besar langka. Akibatnya, perusahaan mengakui peran stakehorlers berbagai aktor dalam mendorong solusi berkelanjutan (Spath et al., 2013; Stock-Homburg, 2013; Hecklau et al., 2016).

#### *Tantangan Politik dan Hukum*

Menuju masyarakat yang sejahtera dan berkeadilan dengan perekonomian yang berdaya saing dan modern yang memperhatikan

keberlanjutan. Diperlukan reformasi kebijakan untuk mendukung kegiatan di seluruh industri, ekonomi, produksi, konsumsi, transportasi, infrastruktur skala besar, pertanian, pangan, dan lain-lain (Kamali Saraji et al., 2021). Transformasi digital sebagai pendukung penting dari reformasi saat ini, bisnis harus mengurangi konsumsi sumber daya tak terbarukan untuk bertahan hidup dalam ekonomi global yang sangat kompetitif. Pemerintah perlu mendukung organisasi dengan pengembangan teknologi baru serta integrasi teknologi tersebut di lingkungan yang ada, juga pemerintah perlu menetapkan parameter hukum untuk penggunaan data besar, sementara perhatian yang paling penting adalah perlindungan privasi, karena data akan dikumpulkan pada segala hal saat berinteraksi dengan objek pintar (Brühl, 2015; Hecklau et al., 2016). Fleksibilitas kerja yang semakin meningkat membutuhkan penetapan peraturan untuk waktu kerja dan keselamatan untuk melindungi karyawan. Pemerintah perlu menyiapkan kebijakan dan regulasi untuk mengantisipasi perubahan-perubahan yang akan terjadi, supaya tidak menimbulkan permasalahan serta ketimpangan yang mungkin terjadi dan mengarah pada hal-hal kritis (Keminfo, 2019), strategi yang diperlukan oleh pemerintah ini perlu dilihat dari tiga aspek, yaitu aspek sosial/ people, proses (regulasi, model bisnis, proses bisnis, dan tata kelola), serta teknologi yang digunakan.

### Kompetensi Inti Untuk Tantangan Yang Teridentifikasi

Penyederhanaan logis dari kompetensi inti yang dibutuhkan bagi karyawan dan kewirausahaan di Industri 4.0, sesuai urutan analisis literatur masing-masing bagian dari kebutuhan-kebutuhan yang dimungkinkan. Selanjutnya kompetensi yang dimungkinkan diturunkan untuk setiap tantangan (tabel 1).

Tabel 1. Kompetensi Inti untuk Tantangan Teridentifikasi

Analisis PESTEL	Tantangan dan Fokus Kompetensi
Tantangan Ekonomi	<i>Keberhasilan meraih prestasi dengan cepat di era globalisasi IR 4.0</i>
	Kelincahan perusahaan, tenaga kerja dengan keterampilan tenaga kerja baru, variatif dan relevan, keterampilan bahasa, fleksibilitas waktu, efisiensi biaya, pemahaman siklus dan keterampilan jaringan dan membangun relasi, pemahaman proses, kemampuan adaptasi dengan market dan perubahan perilaku pelanggan
	<i>Proses kreatif diperlukan untuk meningkatkan inovasi berkelanjutan</i> Pentingnya penciptaan nilai dan kemampuan eksploitasi kemampuan, pemikiran kewirausahaan, kreativitas, pemecahan masalah, kerja di bawah tekanan, pengetahuan mutakhir, keterampilan teknis, pemahaman struktur ekonomi

---

*Ekspektasi pelanggan sebagai permintaan untuk orientasi layanan*

keterampilan komunikasi, kemampuan untuk menjadi berkompromi dan empaty, keterampilan menjalin relasi

*Kebutuhan kerjasama semakin meningkat*

Kebutuhan kerjasama multisektor/multiaktor, Kemampuan menjalin komunikasi dalam kerjasama yang menguntungkan, kemampuan adaptasi untuk bekerja dengan stakeholder, keterampilan membangun dan menjada relasi/jaringan, kemampuan koordinasi dan kerjasama dalam perbaikan rencana dan implementasi strategi

---

*Efek mendalam pada praktik pekerjaan sosial dari Globalisasi menjelang abad 21*

Perubahan layanan, proses kerja, kemampuan penyelesaian masalah sosial baru, pentingnya praktisi. Prioritas SDM potensial, karakteristik individu yang membawa faktor-faktor positif untuk produktivitas berkelanjutan

*Demografis dan perubahan nilai sosial*

Pergantian usia tenaga kerja non produktif dengan usia produktif, tuntutan meningkatnya flesksibilitas karyawan, kemampuan untuk mentransfer pengetahuan, menerima rotasi pekerjaan-tugas dan perubahan terkait pekerjaan, waktu, tempat dan fleksibilitas, keterampilan kepemimpinan, kemampuan penyesuaian organisasi untuk perubahan mengatasi meningkatkan ketidakseimbangan kompetensi karyawan

Tantangan Sosial

*Meningkatkan kerja secara virtual/online/daring*

Fleksibilitas waktu dan tempat, multiliterasi, keterampilan teknologi, keterampilan media, memahami keamanan TI, pembelajaran terus menerus sebagai tuntutan, peningkatan pekerjaan dengan kualifikasi tinggi.

*Meningkatnya kompleksitas proses*

Keterlibatan praktik kerja terus diperbaharui, Keterampilan teknis, pemahaman proses, motivasi belajar, konsumsi permasalahan dan informasi semakin kompleks, pemahaman dan cara berfikir kritis, kemampuan analisis, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan, konsekuensi adanya *feedback*, toleransi atau perbaikan berkelanjutan.

---

---

Tantangan Teknologi dan Teknis	<i>Pertumbuhan teknologi</i> Pemahaman keamanan data, manajemen cyber, keamanan TI, keterampilan teknis, keterampilan analitis, efisiensi dalam bekerja dengan data, keterampilan pengkodean, kepatuhan
	<i>Interaksi antara perkembangan inovasi dengan kemajuan teknologi</i> Meningkatkannya jangkauan teknologi digital, tuntutan pengembangan produk/jasa, distribusi dan penjualan/suplai
	<i>Menumbuhkan kerja kolaboratif pada platform</i> Kemampuan untuk bekerja dalam tim, keterampilan komunikasi virtual, media keterampilan, pemahaman tentang keamanan TI dan manajemen cyber, kemampuan untuk bersikap kooperatif
	<i>Meningkatnya interaksi dan komunikasi dalam ruang maya</i> kemampuan praktik digital dalam bekerja, aliran informasi dan distribusi produk/jasa semakin <i>real time</i> , pentingnya meningkatkan kesiapan dan keterampilan digital, pemikiran kritis, peningkatan praktik pekerjaan dan bisnis secara virtual
Tantangan Lingkungan	<i>Persaingan dalam ekosistem digital</i> Meningkatnya aktivitas kerja/bisnis dilakukan <i>online</i> , pentingnya keberanian dan kemampuan transformasi, pertimbangan dan kesiapan multiliterasi, kemampuan adaptasi dalam ekosistem digital yang cepat berubah
	<i>Cara termudah dalam beraktivitas</i> Kemampuan meningkatkan pergerakan cepat terencana/terukur, kemampuan menjaga dan meningkatkan pangsa pasar, kemampuan prediksi dan menjaga keseimbangan perusahaan, karyawan terampil, kemampuan mengiktui perubahan  <i>Perubahan iklim &amp; kelangkaan sumber daya</i> Pola pikir berkelanjutan, motivasi untuk melindungi lingkungan, kreativitas untuk mengembangkan solusi baru yang berkelanjutan, respon cepat untuk semua tuntutan dan implementasi solusi
Tantangan Politik dan Hukum	<i>Kesejahteraan masyarakat dan berkeadilan dengan perekonomian yang berdaya saing dan modern berkelanjutan</i> Implementasi kebijakan, kemampuan operasional sejalan dengan aturan, kemampuan memahami

---

---

perilaku dan praktik kerja dengan aturan yang menaunginya, perlindungan privasi, kompetensi lama diperbaharui, mengurangi konsumsi sumber daya tak terbarukan

*Ketentuan dan Standarisasi*

Keterampilan teknis, keterampilan pengkodean, pemahaman proses, keamanan data & privasi pribadi, pemahaman tentang keamanan TI, dan kepatuhan

*Antisipasi perubahan mungkin terjadi*

Ketimpangan yang mungkin terjadi, alternative solusi untuk hal kritis, perhatian aspek sosial, proses dan teknologi.

---

Tabel di atas menunjukkan daftar kompetensi yang berpotensi dibutuhkan dan penting bagi karyawan maupun kewirausahaan di era I4.0. Namun demikian, untuk menghilangkan potensi duplikasi maka agregasi dan kategorisasi pengelompokkan daftar kompetensi sebaiknya dilakukan. Biasanya, bagian dari studi komparatif untuk studi kompetensi yang paling banyak dirujuk yaitu untuk pekerjaan masa depan dianalisis. Namun proses dan tahapan tersebut untuk kajian ini tidak dilakukan, sesuai pertanyaan penelitian diajukan dan merujuk pada tujuan penelitian yang ditetapkan di bagian awal.

## **PEMBAHASAN**

Hasil kajian yang telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan kerangka PESTEL yaitu analisis kendala dan tantangan dalam perspektif lingkungan makro merujuk pada beberapa penelitian terdahulu yang memiliki relevansinya dengan isu yang diteliti pada kajian ini. Temuan menunjukkan beberapa variasi keterampilan yang berpotensi menjadi kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan bagi karyawan atau pelaku usaha/kewirausahaan di I4.0, *Tantangan Ekonomi* yang teridentifikasi dan kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan: keberhasilan meraih prestasi dengan cepat di era globalisasi IR 4.0, proses kreatif diperlukan untuk meningkatkan inovasi berkelanjutan, ekspektasi pelanggan sebagai permintaan untuk orientasi layanan, dan kebutuhan kerjasama semakin meningkat. *Tantangan Sosial*, teridentifikasi dan kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan oleh karyawan, kewirausahaan maupun pemilik usaha: memahami efek mendalam pada praktik pekerjaan sosial dari globalisasi menjelang abad 21, perubahan demografis dan perubahan nilai sosial, meningkatnya aktivitas kerja secara virtual/online/daring, dan meningkatnya kompleksitas proses. *Tantangan Teknologi dan Teknis*, temuan dari kajian teridentifikasi bahwa kompetensi inti yang berpotensi menjadi penting: kemampuan mengikuti pertumbuhan teknologi, interaksi antara perkembangan inovasi dengan kemajuan teknologi, keadaran dan kesiapan untuk

menumbuhkan kerja kolaboratif pada platform, meningkatnya interaksi dan komunikasi dalam ruang maya, dan persaingan dalam ekosistem digital.

*Tantangan Lingkungan*, temuan dari kajian teridentifikasi bahwa kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan: kemampuan untuk cara termudah dalam beraktivitas, dan adaptasi dengan perubahan iklim dan memenuhi dan merekayasa kelangkaan sumber daya, kreativitas untuk mengembangkan solusi baru yang berkelanjutan, respon cepat untuk semua tuntutan dan implementasi solusi. *Tantangan Politik dan Hukum*, teridentifikasi dan kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan oleh karyawan, kewirausahaan maupun pemilik usaha: menuju kesejahteraan masyarakat dan berkeadilan dengan perekonomian yang berdaya saing dan modern memerlukan perhatian berkelanjutan, pentingnya ketentuan dan standarisasi, dan alternative solusi cepat yang menuntungkan untukantisipasi perubahan mungkin terjadi, strategi yang diperlukan oleh otoritas public dan pemangku kepentingan perlu dilihat dari tiga aspek, yaitu aspek sosial/people, proses (regulasi, model bisnis, proses bisnis, dan tata kelola), serta teknologi yang digunakan. Dilihat dari agregasinya bahwa variasi keterampilan dari kompetensi yang dimungkinkan menjadi kebutuhan masa depan bagi tenaga kerja, kewirausahaan, pelaku usaha bahkan semua pelaku ekonomi tersebut. Maka, dapat dikategorikan ke dalam empat kelompok kompetensi inti yaitu *kompetensi teknis, kompetensi sosial, kompetensi metodologi dan kompetensi personal* (Hecklau et al., 2016).

Implikasinya, bahwa untuk menemukan transparansi dan kejelasan kompetensi inti yang dibutuhkan di Industri 4.0 memungkinkan perusahaan atau pihak tertentu yang berkepentingan untuk melakukan analisis gap (*gap analysis*). Permodelan sebagai rancang bangun untuk menilai masing-masing karyawan, karena kompetensi yang diberikan terlalu spesifik untuk digeneralisasikan pada seluruh tenaga kerja. Selain itu, perlu diperhatikan bahwa penilaian karyawan harus dilakukan oleh orang yang berpengalaman untuk meminimalkan bias dan mendapatkan hasil yang konsisten. *Pertama*, kompetensi perlu diberi bobot sesuai dengan departemen atau profil pekerjaan karyawan yang akan dinilai. Sebagaimana upaya melihat sisi pandang yang tak terlihat dengan pendekatan klasik yang banyak dan masih relevan digunakan dalam analisis faktor internal dan eksternal perusahaan atau perspektik dan praktik objek tertentu yang dianalisis, maka hampir serupa prosesnya bahwa kompetensi yang paling penting untuk Industri 4.0 layaknya mendapatkan perhatian tertinggi sehingga setiap profil pekerjaan membutuhkan tingkat peningkatan yang sedikit berbeda untuk setiap kompetensi. Oleh karena itu, skala nilai yang dipersyaratkan untuk setiap kompetensi individu perlu disesuaikan. *Kedua*, penilaian karyawan dapat dimulai. Seorang pakar harus menggunakan asesmen kompetensi yang terstandarisasi, misalnya, melalui survei atau kegiatan pemantauan. Hasil selanjutnya perlu disusun dan ditransfer ke dalam *design* kompetensi yang sesuai kebutuhan. Setelah semua persyaratan ditentukan dan semua kompetensi karyawan dievaluasi, hasil penilaian sangat dimungkinkan mengungkapkan semua kesenjangan kompetensi yang ada. Itu menunjukkan kesiapan seorang karyawan terhadap pekerjaannya di Industri 4.0, demikian juga proses penilaian untuk

kewirausahaan/pelaku usaha yang mungkin dilakukan oleh pakar atau konsultannya. Selain itu, dimungkinkan untuk mengidentifikasi celah paling kritis pada pandangan pertama. Itulah kompetensi-kompetensi yang perlu menjadi fokus pengembangan *sumber daya manusia*.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Temuan kajian menunjukkan bahwa variasi keterampilan dari seperangkat kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan karyawan, kewirausahaan maupun perusahaan di industri 4.0 yang telah teridentifikasi tidak terlepas dari perkembangan dan perubahan ekonomi, sosial, lingkungan, teknologi dan teknis, serta politik dan hukum (analisis lingkungan makro). Variasi keterampilan dari kompetensi yang dimungkinkan menjadi kebutuhan masa depan bagi tenaga kerja, kewirausahaan, pelaku usaha bahkan semua pelaku ekonomi tersebut, dapat dikategorikan ke dalam empat kelompok kompetensi inti yaitu *kompetensi teknis*, *kompetensi sosial*, *kompetensi metodologi* dan *kompetensi personal*. Untuk menemukan transparansi dan kejelasan kompetensi inti yang dibutuhkan di Industri 4.0 memungkinkan perusahaan atau pihak tertentu yang berkepentingan untuk melakukan analisis gap (*gap analysis*), guna menilai masing-masing karyawan, karena kompetensi yang diberikan terlalu spesifik untuk digeneralisasikan pada seluruh tenaga kerja. Pembobotan variasi keterampilan dari daftar kompetensi menurut prioritas terpenting atau sebaliknya untuk setiap profil pekerjaan yang berbeda dengan pemeringkatan sedikit berbeda untuk setiap kompetensi, asesmen kompetensi yang terstandarisasi digunakan oleh pakar. Tahap evaluasi perlu dilakukan untuk menemukan semua kesenjangan kompetensi yang ada, tahap ini juga dimungkinkan untuk mengidentifikasi celah paling kritis sehingga diperlukan kompetensi-kompetensi yang memerlukan fokus perhatian pengembangan SDM.

## PENELITIAN LANJUTAN

Pada kajian ini, keterbatasan peneliti dalam mengorganisasikan metodologis yang dipilih diakui sebagai salah satu keterbatasan. Kajian ini baru pada tahap mengidentifikasi variasi keterampilan SDM menggunakan pendekatan kerangka PESTEL untuk menemukan kompetensi inti yang mungkin dibutuhkan bagi karyawan, kewirausahaan, pelaku usaha merujuk pada beberapa literatur relevan berdasarkan keterbatasan pemahaman dan jangkauan peneliti, dilengkapi proses analisis gap setiap kompetensi dan evaluasinya. Agregasi dan kategorisasi kompetensi daftar kompetensi, studi komparatif dari berbagai literatur untuk analisis tenaga kerja masa depan tidak, demikian juga permodelan dan *designe* untuk pengembangan kompetensi inti yang dibutuhkan di Industri 4.0 sesuai temuan dalam perspektif negara berkembang atau negara maju tidak divisualisasikan. Ini semua dapat menjadi bahan pertimbangan penelitian selanjutnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada pihak yang turut terlibat pada penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penelitian ini sebagai kajian yang lebih banyak menggunakan naskah artikel relevan menjadi sumber rujukan guna melengkapi dan memenuhi tujuan yang ideal. Terima kasih juga kami sampaikan kepada para authors yang karya ilmiah nya telah kami jadikan kajian dan rujukan berkaitan dengan isu tentang SDM, keterampilan maupun kompetensi karyawan dan kewirausahaan era ekonomi digital di Industri 4.0. Kami berharap hasil kajian ini dapat memberikan luaran yang bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, M. (2006). Human resource management practice. In *Distributed Computing (10th ed.)*. <https://doi.org/10.1002/9781118802717> (13th ed.). Hong Kong: Graphicraft Limited. [www.koganpage.com](http://www.koganpage.com)
- Audretsch, D. (2012). Entrepreneurship research. *Management Decision*, 50(5), 755–764. <https://doi.org/10.1108/00251741211227384>
- Bauernschuster, S., Falck, O., & Heblich, S. (2010). Social capital access and entrepreneurship. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 76(3), 821–833. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jebo.2010.09.014>
- Brühl, V. (2015). *Wirtschaft des 21. Jahrhunderts: Herausforderungen in der Hightech-Ökonomie*. Springer-Verlag.
- Cho, S., & Barak, M. E. M. (2014). Understanding of Diversity and Inclusion in a Perceived Homogeneous Culture: A Study of Organizational Commitment and Job Performance Among Korean Employees. *Administration in Social Work*. Publisher: Routledge, T and F Group., 32(4), 100–126. <https://doi.org/10.1080/03643100802293865>
- Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review*, 97(2), 31–47. <https://doi.org/10.1257/aer.97.2.31>
- Dominelli, L. (2010). Globalization, contemporary challenges and social work practice. *International Social Work*, 53(5), 599–612. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0020872810371>
- Dorst, W. (2015). Umsetzungsstrategie Industrie 4.0-Ergebnisbericht der Plattform Industrie 4.0:[Online] Available at: <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Leitfaden>. *Umsetzungsstrategie-Industrie-40/150410-Umsetzungsstrategie-0. Pdf*.
- Dries, N. (2013). The psychology of talent management: A review and research agenda. *Human Resource Management Review*, 23(4), 272–285. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2013.05.001>

- Firmansyah, D. (2022a). Kinerja Kewirausahaan: Literasi Ekonomi, Literasi Digital dan Peran Mediasi Inovasi. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 745–762. <https://doi.org/https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1288>
- Firmansyah, D. (2022b). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>
- Firmansyah, D., Andiani, N. Y., Pranajaya, E., & Setiawan, T. (2021). DAMPAK DARI MOTIVASI KERJA, BEBAN KERJA, KOMITMEN ORGANISASIONAL DAN DIVERSITY PEGAWAI TERHADAP KINERJA PEGAWAI (STUDI PADA UPK DBM LENGKONG SUKABUMI). *SULTANIST: Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 9(1), 14–24.
- Firmansyah, D., Rifa'i, A. A., Suryana, A., & Suwarna, A. I. (2021). Self Identity Management UMKM Dalam Cyberspace: Perspektif Pasca Transformasi Digital UMKM Di Kawasan Destinasi Wisata Geopark Cileutuh. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(6), 1075–1084.
- Firmansyah, D., & Saepuloh, D. (2022). Daya Saing: Literasi Digital dan Transformasi Digital. *Journal of Finance and Business Digital*, 1(3), 237–250. <https://doi.org/https://doi.org/10.55927/jfbd.v1i3.1348>
- Firmansyah, D., Suryana, A., & Rifa'i, A. A. (2022). PMD (Pelatihan Media Digital) Sektor Usaha Mikro dan Kecil Handycraft Bambu Di KAA Sukabumi Guna Meningkatkan Pemasaran Online Berbasis Marketplace Di Era Ekonomi Digital. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(10), 2805–2816.
- Firmansyah, D., Susetyo, D. P., Suryana, A., & Saepuloh, D. (2022). Volume Penjualan: Analisis Pendekatan Regresi Data Panel. *Asian Journal of Management Analytics*, 1(2), 109–124. <https://doi.org/https://doi.org/10.55927/ajma.v1i2.1479>
- Firmansyah, D., & Wahdiniwaty, R. (2017). Pengaruh Karakteristik Individu, Beban Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Sinar Sosro Kantor Penjualan Wilayah (KPW) Jawa Barat Selatan. *JIMM: Jurnal Ilmiah Magister Manajemen. Universitas Komputer Indonesia, Bandung*. Vol. 2, No. 2. ISSN 2337-5299, 48–69.
- González-Mansilla, Ó., Berenguer-Contrí, G., & Serra-Cantallops, A. (2019). The impact of value co-creation on hotel brand equity and customer satisfaction. *Tourism Management*, 75, 51–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.04.024>
- Gronau, N., Ullrich, A., & Vladova, G. (2015). Prozessbezogene und visionäre Weiterbildungskonzepte im Kontext Industrie 4.0. *Lehren Und Lernen Für Die Moderne Arbeitswelt*. Berlin: GITO MbH Verlag, 125–143.

- Gueutal, H., Stone, D. L., & Salas, E. (2005). *The brave new world of eHR: Human resources management in the digital age*. San Francisco: Josey-Bass Publishers.
- Hart, D. (2003). Entrepreneurship policy: What it is and where it came from. *The Emergence of Entrepreneurship Policy. Governance, Start-Ups and Growth in the US Knowledge Economy*, 3–19.
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *Procedia Cirp*, 54, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.102>
- Heckman, J. J. (2006). Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. *Science*, 312(5782), 1900–1902. <https://doi.org/10.1126/science.1128898>
- Helmrich, K. (2015). Digital Enterprise-Fertigungs-und Prozessindustrie auf dem Weg zu Industrie 4.0. *Handelsblatt Journal-Sonderveröffentlichung Zum Thema „Industrie*, 4, 12.
- Huber, D., & Kaiser, T. (2015). Wie das Internet der Dinge neue Geschäftsmodelle ermöglicht. *HMD Praxis Der Wirtschaftsinformatik*, 52(5), 681–689. <https://doi.org/10.1365/s40702-015-0169-6>
- Izzo, F., Tomnyuk, V., & Lombardo, R. (2022). 4.0 digital transition and human capital: evidence from the Italian Fintech market. *International Journal of Manpower*, 43(4), 910–925. <https://doi.org/10.1108/IJM-04-2021-0255>
- Jessop, B. (2017). The Future of the State in an Era of Globalization. In *Challenges of Globalization* (1st ed., pp. 13–26). Routledge.
- Kamali Saraji, M., Streimikiene, D., & Kyriakopoulos, G. L. (2021). Fermatean fuzzy CRITIC-COPRAS method for evaluating the challenges to industry 4.0 adoption for a sustainable digital transformation. *Sustainability*, 13(17), 9577. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13179577>
- Keminfo. (2019). Perkembangan Ekonomi Digital Di Indonesia: Strategi dan Sektor Potensial. *Kementerian Komunikasi Dan Informatika (Keminfo) RI. Direktorat Jenderal Aplikasi Informatika*, 1–75. Diakses tanggal 10 Oktober 2022.
- Krieger, A., Stuetzer, M., Obschonka, M., & Salmela-Aro, K. (2022). The growth of entrepreneurial human capital: origins and development of skill variety. *Small Business Economics*, 59(2), 645–664. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00555-9>
- Lazear, E. P. (2005). Entrepreneurship. *Journal of Labor Economics*, 23, 649–680. <https://doi.org/https://doi.org/10.1086/491605>.
- Leiponen, A. (2005). Skills and innovation. *International Journal of Industrial Organization*, 23(5–6), 303–323.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2005.03.005>

- Marković, D., Janačković, G., Simeunović, N., & Lalić, B. (2020). Identifying and ranking novel indicators of MSMEs innovation potential. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(5), 529–541. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1675871>
- Masten, A. S., Desjardins, C. D., McCormick, C. M., Sally, I., Kuo, C., & Long, J. D. (2010). The significance of childhood competence and problems for adult success in work: A developmental cascade analysis. *Development and Psychopathology*, 22(3), 679–694. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0954579410000362>
- Naudé, W. (2008). *Entrepreneurship in economic development*.
- Osterby, B., & Coster, C. (1992). Human resource development—a sticky label. *Training and Development*, 4, 31–32.
- Rapoport, A. (2020). Technologization of global citizenship education as response to challenges of globalization. *Research in Social Sciences and Technology*, 5(1), i–vii. <https://doi.org/https://doi.org/10.46303/ressat.05.01.ed>
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. T. (2010). 21st-century” skills. *American Educator*, 17(1), 17–20. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ889143.pdf>
- Saepuloh, D., Firmansyah, D., & Aryantika, N. (2020). Satisfaction as a mediator impact quality of service Toward customer loyalty (Study on pt. prima Mixindo Utama Sukabumi city). *Global Research Network LLC. American Journal Of Social And Humanitarian Research*, 1(3), 32–50.
- Saepuloh, D., Firmansyah, D., Susetyo, D. P., & Suryana, A. (2022). Quadruple Helix Collaboration Concept As An Economic Recovery Solution After COVID-19. *Economica*, 10(2), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.22202/economica.2022.v10.i2.4636>
- SHRM. (2002). *The future of the HR profession eight leading consulting firms share their visions for the future of human resources*.
- Spath, D., Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T., & Schlund, S. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft-Industrie 4.0* (Vol. 150). Fraunhofer Verlag Stuttgart.
- Stock-Homburg, R. (2013). *Zukunft der Arbeitswelt 2030 als Herausforderung des Personalmanagements BT - Handbuch Strategisches Personalmanagement* (R. Stock-Homburg (ed.); pp. 603–629). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-00431-6\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-658-00431-6_32)
- Stone, D. L., & Deadrick, D. L. (2015). Challenges and opportunities affecting the future of human resource management. *Human Resource Management*

- Review*, 25(2), 139-145.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hrmmr.2015.01.003>
- Storey, J. (2016). Human resource management. In *Encyclopedia of Human Resource Management*. Edward Elgar Publishing Limited.
- Tseng, C. (2013). Connecting self-directed learning with entrepreneurial learning to entrepreneurial performance. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 19(4), 425-446.  
<https://doi.org/10.1108/IJEER-08-2011-0086>
- Voronkova, V. H., Nikitenko, V. A., Teslenko, T. V., & Bilohur, V. E. (2020). Impact of the worldwide trends on the development of the digital economy. *Amazonia Investiga*, 9(32), 81-90.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.34069/AI/2020.32.08.9>
- Wahdiniwaty, R., Firmansyah, D., Suryana, A., Dede, D., & Rifa'i, A. A. (2022). Mystery in Marketing Management Products Post COVID-19 as a Model of Survival Strategy Towards the Awakening of Micro Small and Medium Enterprises (MSMEs) in the Digital Economy Era. *Khazanah Sosial*, 4(1), 187-210. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/ks.v4i1.17397>