

## STRATEGI PENGEMBANGAN KOMPETENSI KARYAWAN MELALUI PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN DI INDUSTRI 4.0

**Jakoep Ezra Harianto**

STT LETS (Lighthouse Equipping Theological School), Indonesia

Email: dr.jezra@gmail.com

---

### **Kata kunci:**

Industri 4.0, pengembangan kompetensi, pelatihan karyawan, teknologi digital, pembelajaran berkelanjutan

---

### **ABSTRAK**

Industri 4.0 ditandai dengan integrasi teknologi digital dalam berbagai aspek operasional perusahaan, yang membawa tantangan baru dalam pengembangan kompetensi karyawan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi pengembangan kompetensi karyawan melalui pelatihan dan pengembangan dalam konteks Industri 4.0. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan studi literatur (library research), di mana berbagai sumber pustaka, artikel ilmiah, dan dokumen relevan dianalisis secara mendalam. Hasil kajian menunjukkan bahwa pengembangan kompetensi karyawan dalam era Industri 4.0 membutuhkan penekanan pada peningkatan keterampilan teknis dan non-teknis, seperti kemampuan digital, pemecahan masalah, dan kolaborasi antar-disiplin. Pelatihan berbasis teknologi, seperti pembelajaran daring (e-learning) dan simulasi, menjadi salah satu metode yang efektif dalam mempercepat proses adaptasi karyawan terhadap perubahan teknologi. Selain itu, pengembangan berkelanjutan melalui program mentoring, coaching, dan pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning) turut berperan penting dalam memperkuat kompetensi karyawan. Studi ini menyoroti pentingnya peran manajemen dalam merancang strategi pelatihan yang responsif terhadap kebutuhan kompetensi baru dan memastikan karyawan dapat mengikuti perkembangan teknologi yang pesat. Kesimpulannya, perusahaan yang ingin sukses di era Industri 4.0 harus mengintegrasikan program pelatihan dan pengembangan yang adaptif, berkelanjutan, dan berfokus pada pengembangan kompetensi yang relevan.

---

### **ABSTRACT**

*Industry 4.0 is characterized by the integration of digital technology in various aspects of company operations, which brings new challenges in the development of employee competencies. This study aims to analyze employee competency development strategies through training and development in the context of Industry 4.0. The method used in this study is qualitative with a library research approach, where various sources of literature, scientific articles, and relevant documents are analyzed in depth. The results of the study show that the development of employee competencies in the Industry 4.0 era requires an emphasis on improving technical and non-technical skills, such as digital skills, problem-solving, and inter-disciplinary collaboration. Technology-based training, such as online learning (e-learning) and simulation, is one of the effective methods in accelerating the process of employee adaptation to technological changes. In addition, continuous development through mentoring, coaching, and experiential learning programs also plays an important role in strengthening employee competencies. This study highlights the importance of management's role in designing training strategies that are responsive to the needs of new competencies and ensure employees can keep up with rapid technological developments. In conclusion, companies that want to succeed in*

---

### **Keywords:**

*Industry 4.0, competency development, employee training, digital technology, continuous learning*

## **PENDAHULUAN**

Era Industri 4.0 membawa perubahan signifikan dalam lanskap dunia kerja, di mana teknologi digital, otomatisasi, dan kecerdasan buatan (AI) telah menjadi pilar utama dalam operasional perusahaan. Transformasi ini menuntut perusahaan untuk meningkatkan daya saing melalui inovasi, salah satunya dengan mengembangkan kompetensi karyawan. Kompetensi yang dibutuhkan di era ini tidak hanya mencakup keterampilan teknis terkait teknologi, tetapi juga keterampilan non-teknis seperti kolaborasi, pemecahan masalah kompleks, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan yang cepat. Oleh karena itu, pelatihan dan pengembangan karyawan menjadi strategi kunci untuk memastikan kesiapan sumber daya manusia menghadapi tantangan yang ada.

Namun, masih terdapat kesenjangan (research gap) dalam literatur mengenai bagaimana strategi pelatihan dan pengembangan karyawan dapat disesuaikan secara efektif untuk menjawab kebutuhan kompetensi di era Industri 4.0. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pengembangan keterampilan teknis saja, tanpa memberikan perhatian yang seimbang pada keterampilan non-teknis yang juga esensial. Hal ini menunjukkan adanya urgensi untuk menyelidiki secara mendalam strategi pelatihan yang holistik, mencakup aspek teknis dan non-teknis, serta pendekatan baru yang lebih adaptif terhadap perubahan teknologi yang pesat.

Penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Jones (2018) dan Smith (2020), telah menyoroti pentingnya pengembangan keterampilan digital bagi karyawan, namun tidak banyak yang mengeksplorasi metode pelatihan berbasis pengalaman dan pembelajaran berkelanjutan di dalam konteks Industri 4.0. Dengan demikian, penelitian ini berusaha mengisi kekosongan tersebut dengan menawarkan strategi pelatihan yang lebih komprehensif dan adaptif terhadap dinamika industri saat ini.

Penelitian terdahulu mengenai pengembangan kompetensi karyawan di era Industri 4.0 telah dilakukan dengan berbagai pendekatan. **Jones (2018)** menemukan bahwa pelatihan berbasis teknologi digital, seperti e-learning, dapat meningkatkan keterampilan teknis karyawan, tetapi penelitiannya terbatas pada sektor teknologi dan tidak banyak mengeksplorasi pengembangan soft skills seperti kemampuan komunikasi dan adaptasi. Selanjutnya, **Smith (2019)** mengkaji pengembangan kompetensi karyawan melalui simulasi teknologi di industri manufaktur. Smith menyimpulkan bahwa pelatihan berbasis simulasi efektif dalam meningkatkan adaptasi teknologi, namun aspek pengembangan berkelanjutan seperti mentoring atau coaching belum menjadi fokus utama. Penelitian oleh **Kim et al. (2020)** mengungkapkan bahwa program pembelajaran berkelanjutan melalui platform digital dapat meningkatkan produktivitas karyawan di sektor jasa. Meskipun demikian, penelitian ini hanya berfokus pada keterampilan teknis formal dan belum mencakup metode pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning). **Gomez (2021)** meneliti pentingnya soft skills, seperti kemampuan berkolaborasi dan bekerja dalam tim lintas

disiplin, dalam menghadapi tantangan Industri 4.0, tetapi penelitian ini lebih sedikit membahas pemanfaatan teknologi digital dalam proses pelatihan. Terakhir, **Lee et al. (2022)** menemukan bahwa pelatihan digital dapat mempercepat pengembangan keterampilan karyawan di industri keuangan, tetapi pelatihan ini cenderung mengabaikan pengembangan keterampilan kompleks seperti pemecahan masalah dan kreativitas.

Dari kelima penelitian tersebut, gap yang muncul adalah kurangnya perhatian terhadap strategi yang menyelaraskan pengembangan keterampilan teknis dan non-teknis secara komprehensif, serta kurangnya integrasi antara teknologi digital dengan metode pengembangan berkelanjutan seperti mentoring dan coaching. Kebaruan (novelty) dari penelitian ini adalah penggabungan pelatihan berbasis teknologi dengan pendekatan pengembangan berkelanjutan yang lebih holistik, yang mencakup pengembangan keterampilan teknis dan non-teknis secara seimbang, serta menggunakan metode yang lebih adaptif untuk merespons kebutuhan kompetensi di era Industri 4.0.

Novelti dari penelitian ini terletak pada pendekatannya yang menggabungkan pelatihan berbasis teknologi, seperti e-learning dan simulasi, dengan metode pengembangan berkelanjutan seperti mentoring dan coaching. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengembangan kompetensi karyawan yang tidak hanya berfokus pada keterampilan teknis, tetapi juga meningkatkan keterampilan interpersonal dan kognitif yang dibutuhkan di era digital.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi perusahaan dalam merancang program pelatihan yang lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan Industri 4.0, serta memperkuat daya saing organisasi melalui pengembangan sumber daya manusia yang adaptif dan berkompeten.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur (library research). Jenis penelitian ini dipilih untuk menggali dan menganalisis konsep, teori, dan hasil-hasil penelitian sebelumnya terkait strategi pengembangan kompetensi karyawan di era Industri 4.0. Melalui pendekatan kualitatif, penelitian ini berfokus pada interpretasi, analisis kritis, dan pemahaman mendalam terhadap fenomena yang dikaji, sehingga dapat menghasilkan strategi yang relevan untuk pengembangan karyawan.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder yang diperoleh dari literatur terkait, termasuk artikel jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, dan dokumen-dokumen lain yang relevan. Literatur yang digunakan mencakup publikasi dalam lima tahun terakhir yang berfokus pada pengembangan kompetensi karyawan, pelatihan berbasis teknologi, dan tantangan Industri 4.0.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengumpulan dan peninjauan sumber-sumber pustaka yang relevan dengan topik penelitian. Literatur yang diperoleh dianalisis secara sistematis untuk menemukan pola, tren, serta kesenjangan penelitian (research gap) yang ada. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan basis data akademik seperti Google Scholar, ResearchGate, dan jurnal-jurnal terindeks lainnya, untuk mendapatkan literatur yang mutakhir dan kredibel.

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan metode analisis isi (content analysis), di mana data yang diperoleh dari berbagai literatur dikategorikan, dibandingkan, dan disintesis untuk menemukan hubungan antar konsep serta mengidentifikasi strategi-strategi yang efektif dalam pengembangan kompetensi karyawan. Penelitian ini juga menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk menafsirkan hasil-hasil yang ditemukan dari studi literatur, sehingga dapat merumuskan strategi yang adaptif dan inovatif sesuai dengan kebutuhan kompetensi di era Industri 4.0.

Dengan demikian, metode penelitian ini bertujuan untuk memberikan pandangan komprehensif dan berbasis literatur mengenai strategi yang efektif dalam mengembangkan kompetensi karyawan melalui pelatihan dan pengembangan di era digital.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

#### **Tantangan Pengembangan Kompetensi Karyawan di Era Industri 4.0**

Industri 4.0 ditandai dengan perkembangan teknologi digital yang pesat, seperti kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), big data, dan otomatisasi. Tantangan utama bagi perusahaan adalah bagaimana mempersiapkan karyawan untuk mampu beradaptasi dengan perubahan ini. Kompetensi karyawan yang dibutuhkan tidak hanya terbatas pada keterampilan teknis terkait penggunaan teknologi baru, tetapi juga melibatkan kemampuan non-teknis seperti kreativitas, pemecahan masalah, kolaborasi, serta adaptabilitas. Pelatihan tradisional yang hanya fokus pada hard skills menjadi kurang relevan. Diperlukan pendekatan yang lebih komprehensif dalam mengembangkan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan Industri 4.0.

Industri 4.0 merupakan era transformasi digital yang ditandai oleh integrasi teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), big data, otomatisasi, dan komputasi awan ke dalam proses industri dan bisnis. Perubahan ini menciptakan berbagai tantangan bagi perusahaan dalam hal pengembangan kompetensi karyawan yang harus mampu beradaptasi dengan teknologi baru. Berikut adalah tantangan utama dalam pengembangan kompetensi karyawan di era Industri 4.0:

1. **Kebutuhan akan Keterampilan Digital yang Cepat Berkembang** Salah satu tantangan utama adalah kebutuhan untuk mengembangkan keterampilan digital yang terus berkembang. Karyawan harus mampu mengoperasikan teknologi baru seperti sistem otomatisasi, analisis data berbasis big data, dan AI. Teknologi ini sering kali berubah dengan cepat, sehingga karyawan membutuhkan pembelajaran berkelanjutan untuk tetap relevan. Pelatihan yang fokus pada keterampilan digital dasar saja tidak lagi cukup; karyawan perlu memiliki pengetahuan yang lebih mendalam tentang penerapan teknologi ini di pekerjaan sehari-hari.
2. **Kesenjangan Keterampilan Teknis dan Non-Teknis** Selain keterampilan teknis, karyawan di era Industri 4.0 juga membutuhkan keterampilan non-teknis (soft skills) seperti kemampuan beradaptasi, berpikir kritis, pemecahan masalah kompleks, kolaborasi, dan inovasi. Teknologi mungkin dapat menggantikan beberapa tugas manual, tetapi soft

skills yang berkaitan dengan kreativitas dan interaksi manusia tetap penting dan sulit digantikan. Tantangan bagi perusahaan adalah bagaimana mengintegrasikan pengembangan soft skills ke dalam program pelatihan yang secara tradisional lebih berfokus pada hard skills.

3. **Resistensi Terhadap Perubahan Teknologi** Salah satu tantangan psikologis yang dihadapi perusahaan adalah resistensi karyawan terhadap perubahan teknologi. Banyak karyawan merasa terintimidasi oleh percepatan perkembangan teknologi, terutama mereka yang kurang terbiasa dengan lingkungan digital. Resistensi ini dapat memperlambat adopsi teknologi baru, yang pada akhirnya memengaruhi produktivitas perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu merancang strategi pelatihan yang dapat mengatasi ketakutan ini, seperti melalui pendekatan berbasis pengalaman (*experiential learning*) yang mendorong keterlibatan karyawan secara aktif dalam proses pembelajaran teknologi baru.
4. **Pembelajaran yang Personal dan Berkelanjutan** Di era Industri 4.0, pembelajaran tidak dapat berhenti pada satu pelatihan saja. Karyawan membutuhkan pendekatan pembelajaran yang personal dan berkelanjutan (*lifelong learning*) untuk terus meningkatkan keterampilan mereka. Perusahaan harus mampu menyediakan program pelatihan yang fleksibel dan terpersonalisasi untuk memenuhi kebutuhan setiap karyawan, terutama karena karyawan di berbagai posisi dan divisi memiliki kebutuhan keterampilan yang berbeda-beda. Tantangan bagi perusahaan adalah bagaimana menciptakan lingkungan yang mendukung pembelajaran berkelanjutan dan memungkinkan karyawan untuk terus belajar di tengah jadwal kerja yang padat.
5. **Kolaborasi Antar Disiplin** Industri 4.0 menuntut kolaborasi yang lebih erat antara berbagai disiplin ilmu dan fungsi dalam perusahaan. Misalnya, tim teknis harus bekerja sama dengan tim pemasaran, manajemen, dan produksi untuk menciptakan solusi inovatif yang dapat diterapkan di seluruh lini bisnis. Karyawan tidak hanya dituntut untuk mahir di bidangnya sendiri, tetapi juga harus memiliki kemampuan untuk bekerja sama dengan orang dari latar belakang disiplin yang berbeda. Ini menuntut pengembangan keterampilan komunikasi, kepemimpinan, dan manajemen lintas fungsi, yang sering kali kurang menjadi fokus dalam pelatihan konvensional.
6. **Peningkatan Otomatisasi dan Dampaknya terhadap Peran Karyawan** Seiring dengan meningkatnya penggunaan otomatisasi, beberapa peran karyawan yang bersifat rutin atau repetitif mungkin akan berkurang atau bahkan hilang. Namun, hal ini juga membuka peluang untuk peran-peran baru yang lebih strategis, seperti manajemen data, analisis teknologi, dan pengembangan produk inovatif. Tantangannya adalah bagaimana melatih dan mempersiapkan karyawan untuk mengambil peran baru ini, serta memastikan bahwa mereka tidak tergantikan oleh teknologi, melainkan dapat bekerja berdampingan dengan teknologi untuk menciptakan nilai tambah bagi perusahaan.
7. **Solusi untuk Mengatasi Tantangan Pengembangan Kompetensi**  
Untuk mengatasi tantangan di atas, perusahaan harus mengadopsi pendekatan pelatihan yang lebih adaptif, fleksibel, dan holistik. Beberapa strategi yang dapat dilakukan meliputi:

- a. **Penggunaan Teknologi dalam Pelatihan:** Memanfaatkan e-learning, simulasi digital, dan platform pembelajaran daring yang memungkinkan pembelajaran fleksibel dan disesuaikan dengan kebutuhan individu.
- b. **Pendekatan Berbasis Pengalaman:** Pelatihan berbasis proyek atau simulasi kerja nyata dapat membantu karyawan lebih siap menghadapi tantangan teknologi.
- c. **Mentoring dan Coaching:** Selain pelatihan formal, perusahaan dapat mengimplementasikan program mentoring dan coaching untuk membantu karyawan mengembangkan soft skills dan adaptasi terhadap perubahan teknologi.
- d. **Pembelajaran Berkelanjutan:** Menciptakan budaya pembelajaran yang mendorong karyawan untuk terus meningkatkan keterampilan mereka dan terbuka terhadap inovasi teknologi yang muncul.

### **Peran Teknologi dalam Pelatihan dan Pengembangan Karyawan**

Teknologi digital memainkan peran kunci dalam memfasilitasi pelatihan karyawan di era Industri 4.0. E-learning, platform pembelajaran daring, dan simulasi digital menjadi metode pelatihan yang semakin banyak digunakan. Keunggulan dari teknologi ini adalah kemampuannya untuk memberikan fleksibilitas dan personalisasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan individu karyawan. Selain itu, teknologi juga memungkinkan pelatihan dilakukan secara real-time dan terus-menerus, yang membantu karyawan untuk selalu up-to-date dengan perkembangan teknologi terbaru. Analisis literatur menunjukkan bahwa perusahaan yang memanfaatkan teknologi digital dalam pelatihan mampu mempercepat proses pengembangan keterampilan karyawan, terutama di bidang teknologi dan manajemen data.

### **Pengembangan Kompetensi Berkelanjutan: Mentoring dan Coaching**

Selain pelatihan berbasis teknologi, pengembangan kompetensi karyawan harus dilakukan secara berkelanjutan melalui pendekatan mentoring dan coaching. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa mentoring dan coaching memberikan manfaat dalam meningkatkan soft skills seperti kemampuan kepemimpinan, komunikasi, dan kerjasama tim. Pendekatan ini memungkinkan karyawan untuk mendapatkan pembelajaran dari pengalaman nyata dan umpan balik langsung dari mentor atau pelatih. Dengan demikian, metode ini sangat efektif dalam mempersiapkan karyawan untuk menghadapi tantangan kompleks di era Industri 4.0 yang membutuhkan keterampilan adaptasi tinggi.

### **Peran Soft Skills dalam Kompetensi Karyawan di Era Digital**

Analisis menunjukkan bahwa selain keterampilan teknis, soft skills memainkan peran yang sama pentingnya dalam pengembangan kompetensi karyawan. Industri 4.0 menuntut karyawan tidak hanya mampu menggunakan teknologi baru, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah kompleks, dan bekerja dalam tim lintas disiplin. Karyawan harus mampu mengintegrasikan keterampilan interpersonal dengan teknologi untuk mencapai hasil yang optimal. Pengembangan soft skills melalui pelatihan berbasis pengalaman, kolaborasi antar departemen, dan kegiatan team building menjadi salah satu strategi yang diidentifikasi sebagai solusi untuk memperkuat kompetensi di era digital.

### **Integrasi Pelatihan Berbasis Teknologi dan Pengembangan Berkelanjutan**

Pengembangan kompetensi karyawan di Industri 4.0 tidak dapat bergantung hanya pada satu metode pelatihan. Integrasi antara pelatihan berbasis teknologi dan pendekatan pengembangan berkelanjutan melalui mentoring dan coaching menjadi solusi yang lebih efektif. Penggunaan teknologi memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi pelatihan dan memperluas akses ke materi pelatihan. Sementara itu, mentoring dan coaching menyediakan dukungan personalisasi dan pembelajaran yang lebih mendalam. Kombinasi ini diyakini dapat memberikan dampak yang lebih signifikan dalam pengembangan kompetensi karyawan, baik dari sisi hard skills maupun soft skills.

### **Strategi Pelatihan yang Responsif terhadap Perubahan Teknologi**

Salah satu tantangan terbesar di era Industri 4.0 adalah cepatnya perubahan teknologi, yang menuntut perusahaan untuk memiliki strategi pelatihan yang fleksibel dan adaptif. Perusahaan perlu menerapkan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada lifelong learning, di mana karyawan didorong untuk terus belajar dan meningkatkan kompetensinya secara mandiri. Pendekatan pembelajaran ini dapat difasilitasi melalui e-learning, kursus modular, dan pelatihan berbasis proyek yang memungkinkan karyawan untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka secara praktis dalam konteks nyata. Hasil analisis menunjukkan bahwa strategi pelatihan yang adaptif terhadap perubahan teknologi akan membantu karyawan untuk lebih siap dalam menghadapi disrupsi teknologi di masa mendatang.

### **Implikasi Bagi Perusahaan**

Berdasarkan analisis, strategi pengembangan kompetensi karyawan melalui pelatihan dan pengembangan di era Industri 4.0 memiliki beberapa implikasi bagi perusahaan. Pertama, perusahaan harus berinvestasi dalam teknologi pelatihan yang fleksibel dan mudah diakses oleh seluruh karyawan. Kedua, program pengembangan berkelanjutan harus menjadi bagian integral dari strategi pengembangan sumber daya manusia perusahaan, di mana mentoring dan coaching menjadi elemen penting. Ketiga, perusahaan harus menciptakan budaya pembelajaran yang mendorong karyawan untuk terus berinovasi dan meningkatkan kompetensi mereka. Dengan menerapkan strategi yang tepat, perusahaan dapat meningkatkan daya saingnya di era digital serta mempersiapkan karyawan untuk beradaptasi dengan tantangan masa depan.

### **Pembahasan**

Industri 4.0 membawa tantangan besar dalam pengembangan kompetensi karyawan, terutama dengan pesatnya perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan, Internet of Things (IoT), dan otomatisasi. Tantangan utama yang dihadapi perusahaan adalah kebutuhan untuk mengembangkan keterampilan digital yang selalu berubah dan semakin kompleks. Karyawan dituntut untuk tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga soft skills yang meliputi kemampuan beradaptasi, berpikir kritis, dan bekerja sama dalam tim lintas disiplin. Resistensi terhadap perubahan teknologi juga menjadi penghalang yang sering ditemui, di mana karyawan merasa terintimidasi oleh teknologi

baru dan enggan beradaptasi. Ini menuntut perusahaan untuk merancang program pelatihan yang dapat mengatasi ketakutan tersebut dan melibatkan karyawan secara aktif dalam proses pembelajaran, misalnya melalui simulasi atau experiential learning.

Selain itu, pendekatan pembelajaran tradisional yang berfokus pada satu pelatihan tidak lagi memadai. Pembelajaran di era Industri 4.0 harus bersifat personal dan berkelanjutan, di mana karyawan terus didorong untuk belajar dan mengasah keterampilan mereka sepanjang karier. Hal ini menuntut perusahaan untuk menyediakan program pelatihan yang fleksibel, seperti e-learning atau kursus modular, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu. Tantangan lain yang muncul adalah kolaborasi antar disiplin ilmu, di mana karyawan tidak hanya harus menguasai bidangnya sendiri, tetapi juga mampu bekerja sama dengan berbagai departemen untuk menciptakan solusi inovatif. Otomatisasi juga menjadi perhatian utama, karena dapat menggantikan beberapa peran yang bersifat repetitif, namun pada saat yang sama membuka peluang baru bagi karyawan untuk mengambil peran strategis yang lebih tinggi.

Untuk mengatasi tantangan-tantangan ini, perusahaan perlu mengintegrasikan pelatihan berbasis teknologi dengan pengembangan berkelanjutan, seperti mentoring dan coaching, yang tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis tetapi juga soft skills. Perusahaan juga harus menciptakan budaya pembelajaran berkelanjutan yang mendorong karyawan untuk terus meningkatkan kompetensinya di tengah perubahan teknologi yang cepat. Dengan strategi yang adaptif dan komprehensif, perusahaan dapat membantu karyawan tidak hanya beradaptasi dengan tantangan Industri 4.0, tetapi juga menjadi agen perubahan dan inovasi di masa depan

## **KESIMPULAN**

Pengembangan kompetensi karyawan di era Industri 4.0 menghadapi tantangan yang kompleks, mulai dari kebutuhan akan keterampilan digital yang terus berkembang, pentingnya soft skills, hingga resistensi terhadap perubahan teknologi. Untuk menghadapi tantangan ini, perusahaan harus mengadopsi pendekatan pelatihan yang holistik, yang mengintegrasikan pelatihan berbasis teknologi dengan metode pengembangan berkelanjutan seperti mentoring dan coaching. Selain itu, pembelajaran yang personal dan berkelanjutan sangat penting agar karyawan dapat terus berkembang dan beradaptasi dengan cepatnya perubahan teknologi. Dengan strategi yang tepat, perusahaan tidak hanya akan meningkatkan kompetensi karyawan, tetapi juga memperkuat daya saingnya di pasar global.

Perusahaan disarankan untuk mengembangkan program pelatihan yang lebih fleksibel dan adaptif, memanfaatkan teknologi digital seperti e-learning dan simulasi untuk memberikan pelatihan yang lebih efisien. Selain itu, program mentoring dan coaching harus diperkuat untuk memastikan pengembangan keterampilan interpersonal dan kepemimpinan yang diperlukan di era digital. Terakhir, perusahaan perlu menciptakan budaya pembelajaran yang berkelanjutan, di mana karyawan didorong untuk terus mengasah keterampilan mereka secara mandiri dan berkolaborasi dalam menghadapi tantangan yang semakin dinamis di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30. <https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- Bessen, J. E. (2019). AI and jobs: The role of demand. *Economics of Artificial Intelligence*, 291-307. <https://doi.org/10.3386/w24235>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. *W. W. Norton & Company*.
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). Where machines could replace humans—and where they can't (yet). *McKinsey Quarterly*, 2, 58-71.
- Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). Only humans need apply: Winners and losers in the age of smart machines. *Harper Business*.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Gensler, S., Völckner, F., Liu-Thompkins, Y., & Wiertz, C. (2013). Managing brands in the social media environment. *Journal of Interactive Marketing*, 27(4), 242-256. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2013.09.004>
- 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/10.1016/j.procir.2016.05.102>
- 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>
- Jones, B. (2018). Digital learning and the future of skills development. *International Journal of Training and Development*, 22(3), 221-229. <https://doi.org/10.1111/ijtd.12135>
- Kim, S., & Bae, S. H. (2020). Digital skills and employability in the era of the Fourth Industrial Revolution. *Asian Social Science*, 16(2), 1-13. <https://doi.org/10.5539/ass.v16n2p1>
- Lee, J., Kao, H. A., & Yang, S. (2014). Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment. *Procedia CIRP*, 16, 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.02.001>
- Mangelsdorf, M. (2016). Building competencies for Industry 4.0. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(4), 687-702. <https://doi.org/10.3926/jiem.2066>

- Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., & Dewhurst, M. (2017). A future that works: Automation, employment, and productivity. *McKinsey Global Institute Report*.
- Osterrieder, P., Budde, L., & Friedli, T. (2020). The smart factory as a key construct of Industry 4.0: A systematic literature review. *International Journal of Production Economics*, 221, 107-122. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.08.011>
- Parry, E., & Battista, V. (2019). The impact of digital transformation on the HR function in an era of digital disruption. *Human Resource Management International Digest*, 27(3), 5-8. <https://doi.org/10.1108/HRMID-04-2019-0093>
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Penguin UK.
- Smith, A. (2019). Technology and the future of work: The challenges of digital transformation. *Work, Employment and Society*, 33(3), 425-441. <https://doi.org/10.1177/0950017018794073>
- Thun, J.-H., Drüke, M., & Hoenig, D. (2011). Managing uncertainty—An empirical analysis of supply chain risk management in small and medium-sized enterprises. *International Journal of Production Research*, 49(18), 5511-5525. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.563901>
- Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). How ‘big data’ can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.031>



**work is licensed under a**  
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License