

MENGEMBANGKAN KAPASITAS DAN KOMPETENSI SDM DI SEKTOR TEKNIK UNTUK MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Rini[✉], Mahyudin Situmeang, Fider Lumban Batu, Nirwana Br. Bangun,
Ridwan Nasution

Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Medan, Indonesia

Email: rinitapten@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol13No3.pp346-350>

ABSTRACT

Industrial Revolution 4.0, which is characterized by digital technology and automation, has brought major changes to various industrial sectors, including the engineering sector. To face this era, it is necessary to develop the capacity and competence of human resources in the engineering sector so that they can adapt and utilize new technology optimally. This scientific work discusses the importance of developing human resource capacity and competency in the engineering sector to face the era of Industrial Revolution 4.0. It also describes strategies and programs that can be implemented to increase the capacity and competence of human resources, either through formal education, training or sustainable development programs. Points from research on HR Capacity and Competency Development in the Engineering Sector to Face the Era of Industrial Revolution 4.0: 1) The Importance of HR Capacity and Competency, 2) Challenges in HR Capacity and Competency Development, 3) HR Capacity and Competency Development Strategy, 4) Benefits of HR Capacity and Competency Development.

Keyword: *Developing Capacity, HR Competency, Engineering Sector, Era of Industrial Revolution 4.0.*

ABSTRAK

Revolusi Industri 4.0, yang ditandai dengan teknologi digital dan otomasi, membawa perubahan besar dalam berbagai sektor industri, termasuk sektor teknik. Untuk menghadapi era ini, diperlukan pengembangan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik agar dapat beradaptasi dan memanfaatkan teknologi baru secara optimal. Karya ilmiah ini membahas pentingnya pengembangan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik untuk menghadapi era Revolusi Industri 4.0. Diuraikan pula strategi dan program yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas dan kompetensi SDM, baik melalui pendidikan formal, pelatihan, maupun program pengembangan berkelanjutan. Poin-poin hasil penelitian tentang Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM di Sektor Teknik untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: 1) Pentingnya Kapasitas dan Kompetensi SDM, 2) Tantangan dalam Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM, 3) Strategi Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM, 4) Manfaat Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM.

Kata Kunci: *Mengembangkan Kapasitas, Kompetensi SDM, Sektor Teknik, Era Revolusi Industri 4.0.*

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0, yang dipicu oleh kemajuan teknologi digital dan otomasi, telah

mengubah cara hidup dan bekerja di berbagai sektor industri. Sektor teknik, sebagai salah satu

sektor yang vital dalam pembangunan ekonomi, juga tidak luput dari pengaruh revolusi ini.

Teknologi-teknologi baru seperti Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), Big Data, dan Robotics telah mengubah cara kerja di sektor teknik. Penggunaan teknologi ini memungkinkan terciptanya proses yang lebih efisien, produktif, dan inovatif (Susilo, 2021).

Namun, untuk dapat memanfaatkan teknologi baru ini secara optimal, diperlukan SDM yang memiliki kapasitas dan kompetensi yang memadai. SDM di sektor teknik harus memiliki pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan teknologi baru, serta memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.

Pentingnya Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM

Pengembangan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik memiliki beberapa manfaat penting untuk menghadapi era Revolusi Industri 4.0, antara lain:

1. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja
2. Meningkatkan daya saing industri
3. Mempercepat inovasi dan pengembangan teknologi baru
4. Menciptakan lapangan kerja baru
5. Meningkatkan kualitas hidup masyarakat

Strategi dan Program Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM

Terdapat beberapa strategi dan program yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik, antara lain:

1. Pendidikan formal: Memperbarui kurikulum pendidikan teknik agar sesuai dengan kebutuhan industri di era Revolusi Industri 4.0.
2. Pelatihan: Memberikan pelatihan kepada SDM di sektor teknik tentang teknologi baru dan keterampilan yang dibutuhkan.
3. Program pengembangan berkelanjutan: Memberikan kesempatan kepada SDM di sektor teknik untuk mengikuti program pengembangan berkelanjutan agar dapat

terus meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya.

Sektor teknik merupakan salah satu sektor penting dalam pembangunan dan kemajuan bangsa. Keberhasilan sektor ini sangat bergantung pada kualitas sumber daya manusia (SDM) yang dimilikinya. Oleh karena itu, pengembangan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik menjadi hal yang sangat penting (Mulyanto, 2021).

Pentingnya Mengembangkan Kapasitas dan Kompetensi SDM Teknik

Ada beberapa alasan mengapa pengembangan kapasitas dan kompetensi SDM teknik menjadi penting, antara lain:

1. Perkembangan teknologi yang pesat: Teknologi di bidang teknik terus berkembang pesat. Hal ini membutuhkan SDM yang memiliki kemampuan dan pengetahuan yang up-to-date agar dapat mengikuti perkembangan tersebut.
2. Persaingan global: Persaingan di sektor teknik semakin ketat, tidak hanya di tingkat nasional tetapi juga global. Untuk dapat bersaing, perusahaan-perusahaan teknik membutuhkan SDM yang memiliki kompetensi yang unggul.
3. Meningkatnya kompleksitas proyek: Proyek-proyek teknik saat ini semakin kompleks dan membutuhkan kolaborasi dari berbagai disiplin ilmu. Hal ini membutuhkan SDM yang memiliki kemampuan multidisiplin dan mampu bekerja sama dengan baik.

Strategi Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM Teknik

Ada beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kapasitas dan kompetensi SDM teknik, antara lain:

1. Pendidikan dan pelatihan: Pendidikan dan pelatihan merupakan cara yang paling efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan SDM teknik. Pendidikan formal dapat diperoleh di perguruan tinggi, sedangkan pelatihan dapat diperoleh dari lembaga pelatihan atau perusahaan-perusahaan teknik.

2. Magang: Magang merupakan cara yang baik untuk memberikan pengalaman kerja yang nyata kepada SDM teknik. Magang dapat dilakukan di perusahaan-perusahaan teknik atau lembaga penelitian.
 3. Sertifikasi: Sertifikasi merupakan cara untuk menunjukkan bahwa SDM teknik memiliki kompetensi yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Sertifikasi dapat diperoleh dari lembaga sertifikasi yang kredibel (Das, K., Wibowo, P., Chui, M., Agarwal, V., & Lath, 2019).
 4. Pengembangan budaya belajar: Budaya belajar yang kondusif perlu diciptakan agar SDM teknik terus belajar dan meningkatkan kompetensinya. Budaya belajar dapat diciptakan dengan menyediakan akses informasi yang mudah, memberikan penghargaan kepada SDM yang berprestasi, dan menciptakan lingkungan kerja yang mendukung (Mulyanto, 2021).
4. Pengembangan Sistem Pemantauan Jembatan Cerdas:
 - 1) Teknik Mesin:
 - a. Desain dan pengembangan sensor dan perangkat IoT
 - b. Pengolahan data dan analisis sinyal
 - c. Pemrograman sistem monitoring
 - 2) Teknik Sipil:
 - a. Pengujian dan analisis kondisi jembatan
 - b. Pemodelan struktural untuk prediksi kerusakan
 - c. Rekomendasi desain dan perbaikan
 - 3) Ilmu Administrasi Negara:
 - a. Analisis kebijakan dan regulasi terkait infrastruktur
 - b. Kajian tata kelola dan manajemen sistem monitoring
 - c. Perumusan strategi implementasi dan pemeliharaan.

METODE PENELITIAN

1. Penggabungan metode penelitian dari berbagai bidang ilmu:
 - a. Teknik Mesin: eksperimen, simulasi, pengujian, analisis data
 - b. Teknik Sipil: survei, pengukuran, pemodelan, analisis struktural
 - c. Ilmu Administrasi Negara: analisis kebijakan, studi literatur, wawancara, kuesioner (Sugiono, 2019).
2. Pembentukan tim peneliti yang interdisipliner:
 - a. Ahli dari berbagai bidang ilmu dengan keahlian dan perspektif yang beragam
 - b. Kolaborasi dan komunikasi yang efektif antar anggota tim.
3. Penggunaan metodologi penelitian yang terintegrasi:
 - a. Kombinasi metode kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan hasil yang komprehensif
 - b. Analisis data yang holistik untuk memahami kompleksitas masalah.
5. Analisis Risiko dan Perencanaan Mitigasi Bencana Alam:
 - 1) Teknik Sipil:
 - a. Pemetaan dan identifikasi kawasan rawan bencana
 - b. Analisis bahaya dan kerentanan infrastruktur
 - c. Pembuatan model simulasi bencana
 - 2) Teknik Mesin:
 - a. Desain dan pengembangan sistem mitigasi bencana
 - b. Analisis dan optimasi kinerja sistem
 - c. Pemodelan dan simulasi dampak bencana
 - 3) Ilmu Administrasi Negara:
 - a. Kajian kebijakan dan regulasi terkait mitigasi bencana
 - b. Perumusan strategi dan rencana aksi
 - c. Evaluasi dan monitoring efektivitas program mitigasi
6. Penerapan Model-model Lean Manufacturing dalam Industri Konstruksi:
 - 1) Teknik Sipil:
 - a. Identifikasi dan eliminasi waste dalam proses konstruksi
 - b. Optimasi alur kerja dan layout proyek

- c. Penerapan teknik lean pada berbagai aspek proyek
- 2) Teknik Mesin:
 - a. Pemanfaatan teknologi dan peralatan manufaktur
 - b. Otomasi dan robotisasi proses konstruksi
 - c. Integrasi sistem lean dengan teknologi digital
- 3) Ilmu Administrasi Negara:
 - a. Kajian dan analisis kebijakan terkait lean manufacturing
 - b. Perumusan strategi dan program implementasi
 - c. Evaluasi dan monitoring efektivitas program lean (Pendidikan & Kebudayaan, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Revolusi Industri 4.0, yang ditandai dengan integrasi teknologi digital dan manufaktur, membawa perubahan besar di berbagai sektor, termasuk sektor teknik.

Teknologi 4.0, seperti Internet of Things (IoT), Big Data, Artificial Intelligence (AI), dan Cloud Computing, telah mengubah cara kerja di sektor teknik (World Economic Forum, 2020).

Untuk menghadapi era ini, diperlukan SDM teknik yang memiliki kapasitas dan kompetensi yang sesuai.

1. Kapasitas dan Kompetensi SDM Teknik di Era Revolusi Industri 4.0
SDM teknik di era Revolusi Industri 4.0 harus memiliki:
 - a. Pengetahuan tentang teknologi 4.0: Memahami prinsip-prinsip dan cara kerja teknologi 4.0, seperti IoT, Big Data, AI, dan Cloud Computing.
 - b. Keterampilan teknis: Mampu menggunakan teknologi 4.0 dalam pekerjaan mereka, seperti pemrograman, analisis data, dan robotika.
 - c. Keterampilan non-teknis: Memiliki kemampuan komunikasi, kerjasama, pemecahan masalah, dan berpikir kritis yang baik.

2. Strategi Mengembangkan Kapasitas dan Kompetensi SDM Teknik
Berikut beberapa strategi untuk mengembangkan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik:
 - a. Pendidikan dan Pelatihan
 - 1) Memperkuat kurikulum pendidikan teknik dengan memasukkan materi tentang teknologi 4.0.
 - 2) Bekerjasama dengan industri untuk memastikan bahwa kurikulum pendidikan teknik relevan dengan kebutuhan industri.
 - 3) Memberikan pelatihan kepada para insinyur dan teknisi tentang penggunaan teknologi 4.0 dalam pekerjaan mereka.
 - b. Pengembangan Keterampilan
 - 1) Mendorong budaya belajar sepanjang hayat di kalangan SDM teknik agar mereka dapat terus mengikuti perkembangan teknologi yang pesat.
 - 2) Memberikan kesempatan kepada para insinyur dan teknisi untuk mengikuti pelatihan dan sertifikasi di bidang teknologi 4.0.
 - c. Kerjasama
 - 1) Meningkatkan kerjasama antara industri, pendidikan, dan pemerintah dalam pengembangan SDM teknik.
 - 2) Membangun platform online untuk berbagi informasi dan best practices tentang pengembangan SDM teknik.
3. Tantangan dalam Mengembangkan Kapasitas dan Kompetensi SDM Teknik
Berikut beberapa tantangan dalam mengembangkan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik:
 - a. Keterbatasan dana: Biaya pendidikan dan pelatihan di bidang teknologi 4.0 relatif mahal.
 - b. Keterbatasan infrastruktur: Banyak lembaga pendidikan teknik yang belum memiliki infrastruktur yang memadai untuk mendukung pembelajaran tentang teknologi 4.0.

4. Keterbatasan instruktur: Jumlah instruktur yang qualified di bidang teknologi 4.0 masih terbatas.
5. Poin-poin hasil penelitian tentang Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM di Sektor Teknik untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0:
 - a. Pentingnya Kapasitas dan Kompetensi SDM:
 - 1) Era Revolusi Industri 4.0 membutuhkan SDM dengan keahlian baru dan adaptif terhadap teknologi.
 - 2) Peningkatan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik menjadi kunci untuk meningkatkan daya saing dan produktivitas.
 - 3) SDM yang kompeten akan mampu mengoperasikan teknologi baru dan menyelesaikan masalah kompleks.
 - b. Tantangan dalam Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM:
 - 1) Kesenjangan antara keterampilan yang dibutuhkan industri dan keterampilan yang dimiliki SDM.
 - 2) Kurangnya akses terhadap pelatihan dan pendidikan yang berkualitas.
 - 3) Biaya pelatihan yang tinggi.
 - 4) Perkembangan teknologi yang cepat.
 - c. Strategi Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM:
 - 1) Meningkatkan kerjasama antara industri dan lembaga pendidikan.
 - 2) Mengembangkan program pelatihan yang terfokus pada kebutuhan industri.
 - 3) Memanfaatkan teknologi digital untuk pembelajaran.
 - 4) Memberikan insentif kepada perusahaan yang berinvestasi dalam pengembangan SDM.
 - 5) Mendorong budaya belajar sepanjang hayat.
 - d. Manfaat Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM:
 - 1) Meningkatkan produktivitas dan efisiensi.
 - 2) Meningkatkan daya saing dan peluang kerja.
 - 3) Mendorong inovasi dan pertumbuhan ekonomi.
 - 4) Meningkatkan kualitas hidup masyarakat (Khikmah, 2023).

KESIMPULAN

Pengembangan kapasitas dan kompetensi SDM di sektor teknik merupakan kunci untuk menghadapi era Revolusi Industri 4.0. Dengan meningkatkan kapasitas dan kompetensi SDM, sektor teknik dapat memanfaatkan teknologi baru secara optimal dan meningkatkan daya saingnya di pasar global.

Poin-poin hasil penelitian tentang Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM di Sektor Teknik untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: 1) Pentingnya Kapasitas dan Kompetensi SDM, 2) Tantangan dalam Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM, 3) Strategi Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM, 4) Manfaat Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, K., Wibowo, P., Chui, M., Agarwal, V., & Lath, V. (2019). *Automation and the future of work in Indonesia Jobs lost, jobs gained, jobs changed*. McKinsey & Company.
- Khikmah, I. A. (2023). *Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Home Science Experiment Pembuatan Bioplastik Terintegrasi Steam*.
- Mulyanto, D. A. (2021). Strategi Pengembangan Kapasitas dan Kompetensi SDM Industri dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Universitas Brawijaya*, 23(1), 1–13.
- Pendidikan, K., & Kebudayaan, D. A. N. (2020). *Peta jalan pendidikan indonesia 2020 - 2035*.
- Sugiono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- Susilo, T. (2021). *Revolusi Industri 4.0: Tantangan dan Peluang bagi Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*.