

## **PERAN INSINYUR DALAM PENGEMBANGAN KETENAGAKERJAAN: MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DAN KESEJAHTERAAN DALAM INDUSTRI**

*(The Role of Engineers in Employment Development: Increasing Productivity and Well-Being in Industry)*

**Afriansyah Noor\***

Program Studi Program Profesi Insinyur, Universitas Sriwijaya

Email: afriansyah.noor2@gmail.com

**ABSTRAK:** Artikel ini bertujuan mengkaji peran Insinyur dalam pengembangan tenaga kerja dengan fokus pada peningkatan produktivitas dan kesejahteraan di industri dengan menguraikan latar belakang pentingnya hubungan antara Insinyur dan tenaga kerja. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dan analisis isi yang melibatkan kajian terhadap berbagai sumber yang relevan dengan peran Insinyur dalam pengembangan karyawan. Hasil temuan menunjukkan bahwa Insinyur memiliki peran kunci dalam mengoptimalkan produktivitas di industri melalui desain sistem yang efisien, penggunaan teknologi mutakhir, dan penerapan praktik terbaik. Selain itu, Insinyur juga berperan dalam memastikan kesejahteraan tenaga kerja dengan menciptakan lingkungan kerja yang aman, menjaga keselamatan dan kesehatan kerja, serta memastikan kelestarian lingkungan. Kesimpulan dari artikel ini menekankan pentingnya kolaborasi antara Insinyur dan tenaga kerja dalam upaya meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan di industri. Dengan memahami dan menjalankan perannya dengan baik, para Insinyur dapat menjadi agen perubahan positif dalam mencapai kesuksesan organisasi dan meningkatkan kualitas hidup pekerja.

**Kata Kunci:** Insinyur, Tenagakerja, Produktivitas, Kesejahteraan, Industri.

**ABSTRACT:** *This article aims to examine the role of Engineers in workforce development with a focus on increasing productivity and welfare in the industry by outlining the background of the importance of the relationship between Engineers and the workforce. The research method used is literature study and content analysis which involves a study of various sources relevant to the Engineer's role in employee development. The results of the analysis show that Engineers have a key role in optimizing productivity in the industry through efficient system design, the use of the latest technology, and the application of best practices. In addition, Engineers also play a role in ensuring the welfare of the workforce by creating a safe working environment, maintaining occupational safety and health, and ensuring environmental sustainability. The conclusion of this article emphasizes the importance of collaboration between Engineers and the workforce to increase productivity and prosperity in the industry. By understanding and carrying out their roles well, Engineers can become agents of positive change in achieving organizational success and improving the quality of life of workers.*

**Keywords:** *Engineers, Workforce, Productivity, Welfare, Industry.*

## PENDAHULUAN

Peran Insinyur dalam pengembangan pekerjaan penting untuk meningkatkan produktivitas dan kemakmuran industri. Hilangnya pekerjaan manufaktur akibat deindustrialisasi ini dapat berdampak negatif terhadap kesejahteraan (Dahal, 2018). Industri konstruksi menyumbang sekitar 10% dari Produk Domestik Bruto (PDB) global dan 7% penduduk dunia bekerja di industri ini (Amoah & Simpeh, 2020). Rekrutmen untuk proyek-proyek teknik dan teknologi menjadi perhatian para pemain industri dan manajer karena mengurangi pembangunan, pekerjaan dan standar hidup (Islam, n.d.). Meningkatkan keterlibatan industri dapat meningkatkan hasil pembelajaran dan kemampuan kerja lulusan teknis (Male & King, 2019).

Peran Insinyur dalam pengembangan lapangan kerja cukup strategis dan penting untuk dipahami pentingnya kontribusi mereka terhadap industri. Inovasi teknis meletakkan dasar untuk peningkatan produksi dan perubahan kualitatif dalam struktur industri, menciptakan sinergi untuk seluruh perekonomian (Bozo, 2020). Menurut proyeksi, peluang kerja bagi Insinyur diperkirakan akan terus meningkat di masa mendatang. Menurut data dari Biro Statistik Tenaga Kerja AS (BLS), diperkirakan sekitar 140.000 pekerjaan baru akan tersedia bagi para Insinyur antara tahun 2016 dan 2026 (Torpey, 2018).

Pengembangan usaha kecil yang diakui sebagai andalan pembangunan nasional karena kemampuannya meningkatkan hasil ekonomi dan kesejahteraan manusia (Gyang & Badung, 2019). Perkembangan teknologi baru, bentuk bisnis baru dan industri baru merupakan salah satu standar sosial yang memiliki peran strategis dalam membangun moralitas dan membina manusia serta landasan kehidupan seseorang (Wang *et al.*, 2022). Di Rusia, Insinyur adalah salah satu pilar keunggulan karena pertumbuhan industri (Ilyashenko, 2019). Hubungan ekonomi antara produsen dan konsumen produk rekayasa serta pembentukan dan pengembangan strategis industri rekayasa memiliki peran penting bagi pembangunan ekonomi (Ivanova *et al.*, 2017). Rekayasa merupakan aspek penting dalam pembangunan industri, memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas dan kemakmuran industri. Industri rekayasa bertanggung jawab atas desain, pengembangan, dan pemeliharaan berbagai produk dan sistem yang penting untuk pertumbuhan ekonomi.

Tujuan utama dari penulisan ini adalah untuk mengeksplorasi peran Insinyur dalam pengembangan lapangan kerja dan bagaimana mereka dapat meningkatkan produktivitas dan kemakmuran di industri. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi oleh para Insinyur di industri dan bagaimana mereka dapat mengatasinya untuk mencapai hasil yang lebih baik. Selain itu, penulisan ini juga akan mengkaji dampak rekayasa terhadap ekonomi dan kesejahteraan sosial. Penulisan ini penting karena akan memberikan wawasan tentang peran Insinyur dalam pengembangan lapangan kerja dan bagaimana mereka dapat berkontribusi pada pertumbuhan industri. Penulisan ini juga akan menyoroti tantangan yang dihadapi oleh para Insinyur dan bagaimana mereka dapat mengatasinya untuk mencapai hasil yang

lebih baik. Selain itu, penulisan ini juga akan memberikan informasi tentang dampak rekayasa terhadap ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

Kesimpulannya, peran Insinyur dalam pengembangan lapangan kerja adalah penting, dan sangat strategis untuk memahami pentingnya kontribusi mereka terhadap industri. Penulisan ini akan memberikan wawasan tentang tantangan yang dihadapi oleh para Insinyur dan bagaimana mereka dapat mengatasinya untuk mencapai hasil yang lebih baik. Selain itu, penulisan ini juga akan menyoroti dampak rekayasa terhadap ekonomi dan kesejahteraan sosial. Hasil dari temuan ini akan berguna bagi pembuat kebijakan, pemimpin industri, dan Insinyur yang tertarik untuk meningkatkan produktivitas dan kemakmuran di industri.

## **METODE**

Studi ini menggunakan pendekatan tinjauan literature tradisional untuk mengumpulkan dan menganalisis artikel penelitian yang relevan, laporan, dan sumber-sumber lain yang telah dipublikasikan. Tinjauan literatur berfokus pada identifikasi tema-tema utama, konsep, dan bukti empiris yang terkait dengan peran Insinyur dalam pengembangan tenaga kerja, peningkatan produktivitas, dan peningkatan kesejahteraan.

## **HASIL TEMUAN**

### **Peran Insinyur dalam Meningkatkan Produktivitas**

Insinyur memainkan peranan krusial dalam meningkatkan produktivitas di berbagai sector industri. Tanggung jawab utama mereka adalah merancang dan menerapkan teknologi serta proses inovatif yang dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya. Melalui upaya ini, Insinyur dapat membantu perusahaan tetap bersaing dan menghasilkan keuntungan, yang pada gilirannya berkontribusi pada penciptaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi.

Salah satunya yang dapat dilakukan oleh Insinyur untuk meningkatkan produktivitas adalah melalui penerapan prinsip-prinsip lean manufacturing. Lean manufacturing merupakan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan dalam proses produksi. Dengan mengurangi pemborosan, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meningkatkan produktivitas secara signifikan. Insinyur memainkan peran penting dalam menerapkan prinsip-prinsip lean manufacturing dengan mengidentifikasi area-area pemborosan dan mengembangkan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Prinsip-prinsip lean manufacturing mencakup pengurangan persediaan, pengurangan waktu siklus, serta pengurangan pemborosan dalam proses produksi (Havn, 1994). Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, Insinyur dapat membantu perusahaan mencapai operasi yang lebih efisien dan meningkatkan produktivitas keseluruhan.

Insinyur memainkan peranan penting dalam meningkatkan produktivitas dengan mengembangkan dan menerapkan teknologi otomatisasi yang dapat mempercepat proses produksi, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan efisiensi. Selain itu, mereka juga bertanggung jawab dalam merancang lingkungan kerja yang aman dan mengembangkan teknologi untuk mengurangi risiko kecelakaan di tempat kerja. Para Insinyur juga berperan dalam mengembangkan teknologi yang meningkatkan kualitas produk dan layanan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan permintaan terhadap barang dan jasa.

Selain meningkatkan produktivitas, peran Insinyur juga berkontribusi pada kesejahteraan pekerja di industri. Dengan merancang teknologi dan proses baru, para Insinyur membantu perusahaan tetap kompetitif dan menguntungkan, serta berperan dalam perkembangan ekonomi secara keseluruhan. Beberapa contoh teknologi yang dapat dikembangkan oleh para Insinyur mencakup pengembangan film tipis *Single-Walled Carbon Nanotube* (SWCNT) untuk perangkat optoelektronik, penggunaan teknologi pemodelan komputer 3D untuk furnitur yang disesuaikan, dan penggunaan *plasmid DNA* (pDNA) dalam manufaktur biopharmaceutical. Dengan inovasi teknologi ini, Insinyur membantu menciptakan kemajuan dalam berbagai sektor industri, meningkatkan produktivitas, kualitas, dan keamanan, serta mendorong pertumbuhan ekonomi secara luas.

Pengembangan keterampilan kerja mempunyai nilai strategis untuk memperoleh pengetahuan teknis, keterampilan, dan pengalaman industri, yang pada gilirannya membantu membangun karier, kesadaran industri, dan prestasi akademik (Howell, 2022). Ketidaksesuaian antara kompetensi individu dan kebutuhan industri juga memainkan peran penting dalam produktivitas dan pengembangan industri tertentu, serta tingkat pengangguran (Kutty Mammi & Ithnin, 2012).

### **Peran Insinyur dalam Meningkatkan Kesejahteraan Pekerja**

Insinyur memainkan peran penting dalam meningkatkan kesejahteraan pekerja dengan menciptakan lingkungan kerja yang aman, mempromosikan keselamatan dan kesehatan kerja, mengembangkan keterampilan tenaga kerja, dan memberikan dukungan psikologis dan sosial. Insinyur harus memprioritaskan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat serta perlindungan lingkungan, termasuk mempromosikan kesehatan dan keselamatan di tempat kerja. Agar berhasil meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja, para Insinyur keselamatan harus mendapatkan dukungan manajemen. Insinyur juga harus menyadari tanggung jawab sosial mereka terhadap keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan manusia dan bumi di atas kepentingan perang dan keuntungan perusahaan. Mereka dapat meningkatkan perlindungan kesehatan pekerja dengan menerapkan prosedur perilaku yang dapat diandalkan yang memanfaatkan kontrol teknik yang ada, mempengaruhi perubahan kondisi lingkungan melalui perubahan perilaku pekerja, dan menciptakan perubahan lingkungan sosial yang mendukung penerapan perilaku yang aman melalui program pelatihan dan motivasi.

Para Insinyur harus selalu mengikuti perkembangan teknologi dan tuntutan kognitif yang dibawa oleh masa depan pekerjaan. Merangkul keberlanjutan dalam kode etik Keinsinyuran sambil mengakui peran yang dimainkan oleh keadilan social dapat meningkatkan status Insinyur sebagai intelektual publik dan agen kebaikan sosial. Insinyur kimia dapat membantu mendefinisikan proses baru, meningkatkan produk yang sudah ada, dan memecahkan masalah lingkungan, kesehatan, dan keselamatan.

Untuk meningkatkan kualitas pelatihan professional Insinyur keselamatan dan kesehatan kerja di masa depan, system pedagogi yang diusulkan dapat digunakan untuk mengembangkan budaya keselamatan sesuai dengan persyaratan modern. Akreditasi *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) adalah proses penilaian dan pengakuan mutu program-program pendidikan teknik dan ilmu komputer di tingkat Internasional. Program-program teknik yang terakreditasi ABET harus mendokumentasikan kemampuan siswa mereka dalam menerapkan desain teknik untuk menghasilkan solusi yang memenuhi kebutuhan yang ditentukan dengan mempertimbangkan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan masyarakat. Mengendalikan kebisingan adalah strategi mendasar untuk melindungi pekerja dari kebisingan kerja dan masyarakat dari efek berbahaya dari kebisingan lingkungan. Secara keseluruhan, Insinyur memiliki peran penting dalam meningkatkan kesejahteraan pekerja dengan menciptakan lingkungan kerja yang aman, mempromosikan keselamatan dan kesehatan kerja, mengembangkan keterampilan tenaga kerja, dan memberikan dukungan psikologis dan sosial.

Investasi juga merupakan factor kunci yang dapat memengaruhi lapangan kerja dan kesejahteraan di suatu negara (Ojaghi, 2023). Pembelajaran berbasis industri memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas karyawan (Ondieki *et al.*, 2018). Perencanaan tenaga kerja dengan menggunakan metode yang tepat dapat meningkatkan kualitas pekerjaan, produktivitas, dan kesejahteraan pekerja (Rahayu *et al.*, 2013). Peraturan perdagangan yang menguntungkan negara besar dapat berkontribusi secara signifikan terhadap kesejahteraan nasional (ARNDT, 2014).

### **Kontribusi Insinyur terhadap Kelestarian Lingkungan**

Peran Insinyur punya peran penting dalam berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan melalui penggunaan sumberdaya yang efisien, praktik ramah lingkungan, pemantauan dan pengendalian dampak lingkungan, dan inovasi dalam teknologi berkelanjutan. Struktur rekayasa berkelanjutan memprioritaskan meminimalkan dampak lingkungan, mengurangi penggunaan energi, dan memanfaatkan sumber energy terbarukan. Insinyur menerapkan teknologi dan proses baru untuk menghindari dampak negative terhadap lingkungan, masyarakat, dan ekonomi.

Metode dan praktik perkerayaan memiliki dampak yang besar dalam perjalanan menuju pembangunan berkelanjutan. Untuk proses rekayasa, keseimbangan ini dapat dicapai dengan memastikan efisiensi penggunaan sumberdaya dan dengan mengurangi dampak lingkungan, tanpa mengabaikan masalah teknis, teknologi, dan keuangan yang

terkait dengan proses tersebut. Aktivitas ramah lingkungan industri teknik mesin global terkait dengan SDG 9 dan SDG 12.

Penggunaan material ramah lingkungan berkontribusi dalam meminimalkan dampak lingkungan dari teknologi baru untuk sector teknik. Kurikulum teknik saat ini biasanya tidak sepenuhnya membahas pertimbangan keberlanjutan yang penting, kecuali dalam beberapa mata kuliah utama. Teknologi ramah lingkungan mencakup semua inovasi yang berkontribusi dalam mengembangkan produk, layanan, atau proses yang signifikan untuk mengurangi bahaya, dampak, dan kerusakan lingkungan sekaligus meningkatkan pemanfaatan sumberdaya alam.

Sebagian besar kegiatan atau solusi teknik sekarang disesuaikan untuk memenuhi tingkat keberlanjutan tertentu atau peraturan perubahan iklim. Teknik sipil merupakan salah satu kegiatan produktif yang paling signifikan dalam hal dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan alam. Oleh Karena itu, mengintegrasikan keberlanjutan kedalam teknik sipil dan industri konstruksi sangatlah penting. Secara keseluruhan, para Insinyur memiliki peran yang signifikan dalam berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan melalui penggunaan sumberdaya yang efisien, praktik-praktik yang ramah lingkungan, pemantauan dan pengendalian dampak lingkungan, dan inovasi dalam teknologi berkelanjutan. Dengan memprioritaskan keberlanjutan dalam pekerjaan mereka, para Insinyur dapat membantu menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan untuk semua.

### **Kolaborasi antara Insinyur dan Tenaga Kerja**

Kolaborasi antara Insinyur dan tenaga kerja cukup esensial untuk penyelesaian proyek yang sukses. Komunikasi dan kerjasama yang efektif cukup krusial untuk kolaborasi ini. Insinyur sering kali memandang kolaborasi sebagai pembagian kerja yang terisolasi, di mana rekan kerja dipercaya untuk membuat keputusan dengan sedikit atau tanpa kerjasama (Borrego, 2006). Namun, penelitian telah menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan interpersonal yang tinggi antara ilmuwan, Insinyur, dan manajer dalam mitra yang berbeda sangat penting untuk kolaborasi yang sukses (Dodgson, 1993). Kolaborasi antara humaniora dan teknik juga telah berhasil dalam mengidentifikasi isu-isu sosio teknis untuk masyarakat informasi yang ada di mana-mana (Funabashi *et al.*, 2008).

Pendidikan dan pelatihan berkelanjutan diperlukan bagi para Insinyur untuk mengembangkan keterampilan kolaboratif, terutama dalam konteks meningkatnya kompleksitas pekerjaan karena perkembangan teknologi informasi, komunikasi, dan jaringan digital. Perolehan dan pengembangan keterampilan kolaboratif para Insinyur dalam pelatihan merupakan isu kritis yang perlu ditangani (Lanthony *et al.*, 2022). Koordinasi program untuk melatih para profesional STEM-IT untuk kolaborasi yang efektif dalam tim 3D diusulkan untuk merencanakan kompetensi lulusan, dengan mempertimbangkan prioritas ilmuwan, Insinyur, ahli teknologi, ahli matematika, dan spesialis TI saat bekerja dengan pembagian kerja dalam tim di berbagai tahap

pembuatan produk, sistem, proses, dan layanan inovatif yang intensif ilmu pengetahuan (Chuchalin, 2022).

Kepemimpinan memainkan peran penting dalam mengembangkan pekerjaan dan memastikan kolaborasi yang efektif antara Insinyur dan tenaga kerja. Pendidikan politeknik memiliki peran dalam mengurangi kekurangan tenaga kerja di bidang kelistrikan, elektronik, komputer, dan teknik sipil (Omokungbe *et al.*, 2022). Aspek psikologis dari tenaga kerja spesialis-Insinyur juga penting untuk dipertimbangkan, dan rendahnya perkembangan masalah ini perlu diatasi (Balakshina, 2020). Peran Insinyur lingkungan dan spesialis kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dalam transformasi *Environment, Social, and Governance* (ESG) perusahaan juga cukup krusial, dan penerapan teknologi modern serta adaptasi sistem K3 perlu dipertimbangkan.

Penghargaan dan pengakuan atas kontribusi juga penting untuk kolaborasi yang efektif antara Insinyur dan tenaga kerja. Penciptaan system remunerasi yang seimbang, rekrutmen, dan retensi adalah isu utama dari organisasi tenaga kerja digital (Savel'eva *et al.*, 2022). Integrasi pengetahuan teknis umum dalam pengajaran profesional guru teknologi juga menjadi topik utama untuk mengembangkan prinsip-prinsip ilmiah pelatihan teknik untuk guru pelatihan tenaga kerja dan teknologi di masa depan (Orshanski *et al.*, 2020).

Peran Insinyur dalam pengembangan tenaga kerja punya nilai strategis dalam meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan di sector industri. Tujuan pembangunan nasional yang berkelanjutan dan memberikan kesejahteraan kepada warganya sangat esensial, terlepas dari status pekerjaan individu. Pertumbuhan ekonomi yang dicapai melalui persaingan yang sehat dapat menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan produksi, sehingga berkontribusi pada pembangunan ekonomi dan kesejahteraan sosial (Akis, 2017). Usaha kecil juga diakui sebagai elemen penting dalam pembangunan nasional karena kemampuannya untuk meningkatkan output ekonomi dan kesejahteraan manusia (Gyang & Badung, 2019).

## **KESIMPULAN**

Dalam menjalankan peran mereka, Insinyur memiliki tanggung jawab yang signifikan dalam mengembangkan dan menerapkan solusi teknis yang inovatif, menjaga standar keamanan dan kualitas, serta berperan dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Temuan ini menunjukkan bahwa Insinyur memiliki peran penting dalam pengembangan ketenaga kerjaan, peningkatan produktivitas, dan kesejahteraan di industri. Insinyur perlu fokus pada pengembangan keterampilan dan pengetahuan mereka untuk memenuhi kebutuhan industri dan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi. Industri perlu berinvestasi dalam program pelatihan dan pengembangan untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan karyawan. Insinyur juga perlu memprioritaskan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat dalam tugas-tugas profesional mereka. Tantangan bagi para

Insinyur dan industri meliputi kebutuhan untuk menjembatani kesenjangan antara kompetensi dan kebutuhan industri, berinvestasi dalam program pelatihan dan pengembangan, serta memprioritaskan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat. Rekomendasi untuk masa depan termasuk mengembangkan program pendidikan berbasis kompetensi, mengintegrasikan kegiatan pengembangan kelayakan kerja kedalam pendidikan teknik, dan mempromosikan pembelajaran berbasis industri. Industri dan pemerintah perlu bekerjasama untuk menciptakan kebijakan yang mendukung pengembangan tenaga kerja, produktivitas, dan kesejahteraan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akis, E. (2017). Competitiveness analysis of the Turkish chemical industry: A comparison with the selected European Union countries. *Pressacademia*, 4(2), 129-137.
- Amoah, C., & Simpeh, F. (2020). Implementation challenges of COVID-19 safety measures at construction sites in South Africa. *Journal of Facilities Management*, 19(1), 111-128.
- ARNDT, S. W. (2014). Super-specialization and the gains from trade. *Evolving Patterns in Global Trade and Finance*, 91-96.
- Balakshina, E. V. (2020). Conceptual basis for studying the problem of reliability of engineering activities. *Общество: социология, психология, педагогика*, (9), 76-81.
- Borrego, M. (2006). Discipline-based views of collaboration in engineering education research partnerships. Proceedings. *Frontiers in Education. 36<sup>th</sup> Annual Conference*.
- Bozo, N., Malysheva, E., & Filatyeva, N. (2020). The state of mechanical engineering in the modern Russian economy. *Ideas and Ideals*, 12(4-2), 277-290.
- Chuchalin, A. I. (2022). University training of STEM-IT professionals to innovation activity in 3D-Teams. *VyssheeObrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 31(8-9), 79-96.
- Dahal, M. P. (2018). Sinking in premature deindustrialisation or revitalising industrialisation? Nepal's prospective. *Economic Journal of Development Issues*, 35-70.
- Dodgson, M. (1993). Learning, trust, and technological collaboration. *Human Relations*, 46(1), 77-95.
- Funabashi, M., Homma, K., Sasaki, T., Sato, Y., Kido, K., Fukumoto, T., & Yano, K. (2008). Sociotechnical issues for the ubiquitous information society in 2010. *Electrical Engineering in Japan*, 165(1).
- Gyang, P. S., & Badung, N. P. (2019). The role of small-scale businesses in the economic development of Nigeria. *The International Journal of Business & Management*, 7(5).

- Havn, E. (1994). J.P. Womack, D.T. Jones, and D. Ross, The machine that changed the world, Rawson associates, New York, 1990, 323 PP., \$24.95. *International Journal of Human Factors in Manufacturing*, 4(3), 341-343.
- Howell, S., Hall, W., & Geelan, D. (2022). Exploring the perspectives of engineering undergraduates on employability and employability building activities. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 13(1), 161-178.
- Ilyashenko, L. K. (2019). Multilevel system of formation of mathematical competence of teaching engineering profile under terms of continuous education. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 7(3), 595-598.
- Islam, R. (n.d.). Recruitment in engineering and technology programs integrating home schoolers, women and international students. *2006 Annual Conference & Exposition Proceedings*.
- Ivanova, E., Mackay, M., Platonova, T., & Elagina, N. (2017). Theoretical basis for composition of economic strategy for industry development. *European Research Studies Journal*, XX(Issue 1), 246-256. doi:10.35808/ersj/614.
- Kutty Mammi, H., & Ithnin, N. (2012). Competency based education (CBE) for IT security: Towards bridging the gap. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 2(4), 24.
- Lanthonny, A., Konan, R., & Filogene, F. (2022). *Engineering schools facing the thorny issue of training students in collaborative skills: Feedback from the field. Towards a new future in engineering education, new scenarios that european alliances of tech universities open up*.
- Male, S. A., & King, R. W. (2019). Enhancing learning outcomes from industry engagement in Australian engineering education. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*, 10(1), 101-117.
- Ojaghi, S., Bayat, R., Fazli, S., Keshavarz Tork, E., & Fath Taheri, A. (2023). Prioritization the factors affecting the future of employment and social welfare in Iran. *Social Welfare*, 22(87), 221-251.
- Omokungbe, O., Safe, Y. N., & Luqman Olalekan, T. (2022). The roles of polytechnics education in the direction of mitigating skill manpower shortage in Nigeria. *Tenth Pan-Commonwealth Forum on Open Learning*.
- Ondieki, C., Kimani, G. N., & Tanui, E. K. (2018). Industry based learning improves skills and training of undergraduate engineering programmes in Kenya: Case study of the University of Nairobi. *IRA International Journal of Education and Multidisciplinary Studies*, 11(3), 63.
- Orshanski, L., Nyshchak, I., Pantiuk, T., Milyaeva, V., & Matvisiv, J. (2020). Integration of general technical knowledge in professional teaching of technology teachers. SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. *Proceedings of the International Scientific Conference*, 2, 171.
- Rahayu, S. A., Kusnandar, K., & Cahyaningsih, D. T. (2013). Regional employment planning grand design: A case study in Karanganyar. *Economic Journal of Emerging Markets*, 5(1), 57-68.

Savel'eva, E., Fedchenko, A., & Gegechkori, O. (2022). *Fundamentals of labor organization in digital ecosystems*.

Torpey, E. (2018). *Engineers: Employment, pay, and outlook: Career outlook: U.S. Bureau of Labor Statistics*. Retrieved from <https://www.bls.gov/careeroutlook/2018/article/engineers.htm>.

Wang, J., Gong, T., & Wang, R. (2022). Discussion and implementation of ideological and political construction of chemical engineering courses: Polymer characterization and testing as an example. *Scientific and Social Research*, 4(7), 49-54.