



SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: ANALISIS KETERAMPILAN NON-TEKNIS LULUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN SEBAGAI CALON GURU DI ERA INDUSTRI 4.0

¹Mawan, ¹Muh. Yusran S. Amulah*, ¹Sugeng Pramudibyo, ¹Hafid Rahmandan

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo.

e-mail: mawanemail48@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi peran krusial kompetensi non-teknis, atau *soft skills*, bagi lulusan Pendidikan Teknik Mesin yang bertransisi ke peran pengajar di tengah Revolusi Industri 4.0. Dengan menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), studi ini mensintesis delapan artikel yang telah ditelaah sejawat (*peer-reviewed*) yang diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2024 untuk mengevaluasi persyaratan dan tantangan saat ini. Temuan menunjukkan bahwa atribut seperti adaptabilitas, etika digital, dan pemecahan masalah secara kolaboratif bukan lagi sekadar pilihan, melainkan telah menjadi persyaratan utama bagi pendidik modern. Bukti statistik menunjukkan bahwa sekitar 70% pemangku kepentingan mengidentifikasi keterampilan ini sebagai prediktor paling signifikan bagi pencapaian profesional, yang seringkali melampaui kemahiran teknis semata. Terlepas dari tingkat kepentingannya, analisis ini mengidentifikasi adanya ketidakselarasan yang terus berlanjut antara kurikulum yang berpusat pada *hard-skill* di banyak institusi teknik dengan kebutuhan dinamis tenaga kerja modern. Studi ini menyimpulkan bahwa pendidikan vokasi harus mengadopsi strategi instruksional yang inovatif, termasuk *Project-Based Learning* dan simulasi terintegrasi teknologi, untuk mencetak generasi guru yang mampu menghadapi disruptsi digital.

Kata Kunci: Pendidikan Teknik Mesin, *Soft Skills*, Revolusi Industri 4.0, Calon Guru, *Systematic Literature Review*

Abstract

This research explores the critical role of non-technical competencies, or soft skills, for Mechanical Engineering Education graduates transitioning into teaching roles amidst the Industrial Revolution 4.0. Utilizing a Systematic Literature Review (SLR) approach, the study synthesized eight peer-reviewed articles published between 2018 and 2024 to evaluate current requirements and challenges. The findings demonstrate that attributes such as adaptability, digital ethics, and collaborative problem-solving are no longer merely elective but have become core requirements for modern educators. Statistical evidence suggests that approximately 70% of stakeholders identify these skills as the most significant predictors of professional achievement, often outweighing technical proficiency alone. Despite their importance, the analysis identifies a persistent misalignment between the hard-skill-centric curricula of many technical institutions and the dynamic needs of the modern workforce. The study concludes that vocational education must adopt innovative instructional strategies, including Project-Based Learning and technology-integrated simulations, to cultivate a generation of teachers capable of navigating the digital disruption.

Keywords: Mechanical Engineering Education, Soft Skills, Industrial Revolution 4.0, Prospective Teachers, Systematic Literature Review.

How to cite:

Mawan, Amulah, M. Y. S., Pramudibyo, S., & Rahmandan, H. (2025). Systematic Literature Review: Analisis Keterampilan Non-Teknis Lulusan Pendidikan Teknik Mesin Sebagai Calon Guru di Era Industri 4.0. *Jambura Journal of Engineering Education*, 4(2), 26-33. <https://doi.org/10.37905/jjee.v4i1.35948>

Diterima : 9 Desember 2025
Disetujui : 27 Desember 2025
Dipublikasi : 30 Desember 2025

@ 2025 Mawan, Yusran dkk

Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai institusi pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam mempersiapkan lulusan yang siap kerja dan mampu beradaptasi dengan kebutuhan industri. Pendidikan kejuruan memiliki tujuan untuk menghasilkan lulusan siap kerja yang memiliki keterampilan yang relevan dengan pekerjaan saat ini. Oleh karena itu, pembaruan kurikulum menjadi suatu keharusan agar materi yang diajarkan relevan dengan perkembangan teknologi dan tuntutan dunia kerja. Sebagai langkah untuk meningkatkan kualitas pendidikan vokasi, pemerintah Indonesia mulai menerapkan Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka adalah kurikulum yang melibatkan berbagai ragam pembelajaran. Kurikulum merdeka belajar berfokus pada konten-konten yang penting untuk siswa, agar mereka memiliki cukup waktu untuk mengeksplorasi konsep dan memperkuat kompetensi sesuai dengan bakat dan minat mereka.

Kurikulum merdeka memiliki dua kata, yaitu kurikulum dan merdeka. Merdeka bermakna sesuatu yang melambangkan kebebasan dan tidak terikat, maka merdeka belajar dapat diartikan sebagai kebebasan siswa untuk belajar dan memperoleh minat dan bakatnya, serta kemampuan yang ingin dimiliki dan dikembangkan, berdasarkan kemampuannya (Dwi, 2023). Dalam konteks pendidikan kejuruan, perubahan ini berdampak langsung pada program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), yang kemudian bertransformasi menjadi Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) (Di & Lampung, 2025).

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR), yang dilakukan secara terstruktur untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis literatur ilmiah mengenai keterampilan non-teknis (soft skills) lulusan Pendidikan Teknik Mesin dalam konteks Revolusi Industri 4.0. Pencarian literatur difokuskan pada basis data Google Scholar, menggunakan kombinasi kata kunci spesifik dan operator Boolean, serta dibatasi pada publikasi rentang tahun 2018–2024. Artikel yang lolos saringan awal kemudian dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat, dan proses seleksi studi didokumentasikan. Data kunci (seperti jenis soft skills yang dianalisis dan temuan utama) diekstraksi dari setiap artikel terpilih dan selanjutnya dianalisis melalui Analisis Tematik naratif untuk mengelompokkan temuan dan menghasilkan kesimpulan yang komprehensif.

Selain langkah-langkah umum SLR yang telah dijelaskan, proses penelitian ini diperkuat dengan beberapa tahapan teknis agar hasil kajian lebih transparan, sistematis, dan dapat direplikasi.

Pertama, proses pencarian literatur dilakukan dengan merumuskan *search string* <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JJEE>

menggunakan kombinasi kata kunci utama seperti “*soft skills*”, “*non-technical skills*”, “*Engineering Education*”, “*Mechanical Engineering Education*”, dan “*Industry 4.0 competencies*”. Operator Boolean seperti AND, OR, dan NOT digunakan untuk mempersempit atau memperluas hasil pencarian. Strategi ini memastikan bahwa artikel yang diperoleh relevan dengan fokus penelitian mengenai keterampilan non-teknis lulusan Pendidikan Teknik Mesin.

Kedua, tahap seleksi artikel dilaksanakan melalui dua proses penyaringan, yaitu Pada penyaringan awal, artikel yang tidak relevan dengan konteks pendidikan teknik, soft skills, atau Revolusi Industri 4.0 dieliminasi. Pada tahap lanjutan, artikel diperiksa secara menyeluruh berdasarkan kriteria inklusi (misalnya: studi dalam rentang 2018– 2024, fokus pada pendidikan teknik/kejuruan, meneliti soft skills yang dibutuhkan lulusan teknik mesin) serta kriteria eksklusi (misalnya: artikel yang hanya membahas hard skills, artikel duplikat, atau publikasi tanpa akses teks lengkap).

Ketiga, artikel yang telah lolos diproses mengumpulkan informasi inti seperti tujuan penelitian, metode yang digunakan, jenis soft skills yang dianalisis.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan kata kunci yang ada, dari hasil pencarian awal yang menghasilkan ratusan artikel yang bersumber dari google scholar, setelah penyaringan dipilih 9 artikel untuk analisis akhir. Dari 8 artikel tersebut, sebagian besar penelitian dilakukan dalam konteks universitas di Indonesia dan ada beberapa jurnal yang berasal dari universitas luar negeri. dengan pendekatan yang beragam seperti studi kasus, survei, analisis konten, *systematic literature review*, maupun studi literatur lainnya. Seluruh penelitian diterbitkan lima tahun terakhir. Berikut ringkasan 8 hasil penelitian yang akan dianalisis. delapan hasil penelitian tersebut kemudian dikelompokkan dalam tiga sub.

Tabel 1. Literatur penelitian

Pengarang tahun	Judul;Sumber Jurnal	Hasil Penelitian
Yang, et al. (2024)	Analisis kesiapan kerja mahasiswa vokasional menghadapi era industri 5.0	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan 190 sampel dari mahasiswa semester V dan VII Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) di Universitas Negeri Medan (UNIMED) dan Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Instrumen kuesioner yang terdiri dari 57 item diukur menggunakan skala linier 0-5. Penelitian terdahulu terhadap kesiapan kerja mahasiswa program studi pendidikan teknik hanya terhadap aspek keterampilan teknis dan sikap kerja (budaya kerja), tetapi tidak meliputi keterampilan pengajaran.

Maria Elena Oliveri, (2021)	Keterampilan Lunak dalam Pendidika Teknik	Penelitian menggunakan kerangka PRISMA untuk pemilihan artikel, pengkodean tema, dan sintesis kualitatif untuk mengidentifikasi pola soft skills. Jurnal ini secara mendalam menganalisis soft skills seperti problem - solving, teamwork, dan komunikasi dalam pendidikan teknik, termasuk teknik mesin, dengan fokus pada tantangan Industri 4.0 seperti integrasi AI dan IoT. Temuan utama menunjukkan bahwa lulusan teknik mesin yang menjadi calon guru perlu mengembangkan keterampilan ini untuk melatih siswa menghadapi perubahan teknologi, dengan rekomendasi kurikulum yang menggabungkan simulasi kolaboratif. Implikasinya, guru teknik harus beradaptasi dengan soft skills untuk mempersiapkan generasi masa depan, mengurangi kesenjangan antara pendidikan dan industri
Ahmed Al Zahrani,(2020)	Mempersiapkan lulusan Teknik untuk Industri 4.0	Survei kuantitatif dan kualitatif campuran (mixed-methods) dengan kuesioner online kepada 200+ mahasiswa dan dosen teknik mesin di universitas Arab Saudi, diikuti wawancara semi-terstruktur. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif (SPSS) dan analisis tema untuk validasi temuan. Penelitian ini mengeksplorasi soft skills seperti adaptabilitas, inovasi, dan etika digital yang krusial bagi lulusan teknik mesin di Industri 4.0, dengan implikasi untuk calon guru yang harus mengintegrasikan keterampilan ini dalam pengajaran. Temuan menunjukkan bahwa 70% responden melihat soft skills sebagai prediktor keberhasilan karir, namun kurikulum saat ini kurang menekankannya. Untuk calon guru, ini berarti perlu pelatihan tambahan dalam metode pengajaran interaktif, seperti proyek berbasis masalah, untuk menghadapi tuntutan otomasi dan big data di teknik mesin.
Elena V. Shubina, (2019)	Pengembangan Keterampilan Lunak dalam Pendidikan Teknik Mesin untuk Revolusi Industri Keempat	Studi kasus longitudinal (longitudinal case study) di universitas Rusia, melibatkan observasi kelas, survei pra-dan- pasca, serta analisis portofolio mahasiswa teknik mesin selama 2 tahun. Data dikumpulkan melalui wawancara dan dianalisis dengan pendekatan grounded theory untuk mengidentifikasi tema soft skills. Fokus pada pengembangan soft skills seperti komunikasi, kepemimpinan, dan kreativitas di pendidikan teknik mesin, dengan analisis tantangan Industri 4.0 seperti robotika dan manufaktur cerdas. Temuan utama adalah peningkatan 40% dalam kemampuan kolaborasi siswa melalui program intervensi. Bagi calon guru teknik mesin, ini menekankan perlunya model pengajaran yang inklusif, seperti pembelajaran berbasis proyek, untuk mempersiapkan lulusan menghadapi disrupsi teknologi, memastikan mereka tidak hanya teknis tapi juga fleksibel dalam peran pendidikan
Francesca Ricciardi, (2022)	Dampak Industri 4.0 pada Pendidikan Teknik: Fokus pada Keterampilan Lunak untuk Guru Masa Depan	Jurnal ini menganalisis dampak Industri 4.0 pada pendidikan teknik, menekankan soft skills seperti kolaborasi, etika digital, dan pemikiran kritis untuk calon guru teknik mesin. Temuan menunjukkan bahwa soft skills meningkatkan ketahanan siswa terhadap perubahan teknologi, dengan rekomendasi untuk kurikulum yang berkelanjutan. Implikasinya, lulusan teknik mesin sebagai guru harus fokus pada pengajaran holistik, mengintegrasikan aspek sosial dan lingkungan, untuk menghadapi tuntutan seperti digitalisasi dan keberlanjutan di bidang manufaktur.

Rajesh Kumar, (2021)	Meningkatkan Keterampilan Lunak pada Mahasiswa Teknik Mesin: Studi Kasus dalam Persiapan untuk Industri 4.0	Studi kasus eksperimental (experimental case study) di institut teknik India, dengan intervensi program pelatihan soft skills (misalnya, workshop kreativitas) untuk 150 mahasiswa teknik mesin, diukur melalui tes pra-dan-pasca serta survei umpan balik. Analisis menggunakan uji-t statistik untuk perbandingan hasil. Studi ini mengeksplorasi penguatan soft skills seperti kreativitas, manajemen waktu, dan kerja tim di pendidikan teknik mesin, dengan konteks Industri 4.0 seperti integrasi cyber-physical systems. Temuan utama adalah peningkatan signifikan ($p<0.05$) dalam kemampuan siswa setelah intervensi. Untuk calon guru, ini mendorong adopsi metode pengajaran aktif, seperti simulasi virtual, agar lulusan teknik mesin dapat beradaptasi dengan tantangan seperti otomasi dan analitik.	
David K. Allen, (2020)	Keterampilan Lunak dalam Pendidikan Teknik	Survei kuantitatif dengan kuesioner Likert-scale kepada 300+ mahasiswa teknik mesin di universitas AS, diikuti analisis faktor untuk mengidentifikasi dimensi soft skills. Data dianalisis menggunakan analisis regresi untuk menghubungkan persepsi siswa dengan persiapan Industri 4.0. Jurnal ini menyelidiki persepsi	
Michael Prince,(2018)	J. Pentingnya Lunak dalam Teknik	Keterampilan Pendidikan	Penelitian ini menekankan soft skills seperti komunikasi interpersonal dan pemecahan masalah etis dalam pendidikan teknik mesin, dengan fokus pada persiapan calon guru untuk Industri 4.0. Temuan utama adalah bahwa soft skills meningkatkan efektivitas mbelajaran sebesar 25% dalam lingkungan teknologi tinggi. Bagi lulusan teknik mesin sebagai guru, ini mendorong integrasi modul etika dan kolaborasi dalam kurikulum, membantu siswa menghadapi disrupsi seperti AI dan big data.
Silvia (2023)	Panzavolta, Mempersiapkan Guru untuk Industri 4.0: Peran Keterampilan Lunak		Jurnal ini fokus pada pengembangan soft skills seperti adaptabilitas dan inovasi bagi calon guru teknik mesin, dengan analisis tantangan Industri 4.0 seperti digitalisasi pendidikan. Temuan menunjukkan bahwa 80% responden merasa kurang siap tanpa pelatihan soft skills. Implikasinya, lulusan teknik mesin sebagai guru perlu program sertifikasi yang menggabungkan simulasi teknologi, memastikan mereka dapat mengajar siswa menghadapi perubahan.

Pembahasan

Kesiapan kerja mampu memudahkan individu untuk mengidentifikasi peluang karir dan memprediksi keberhasilan sehingga memungkinkan mereka mendapatkan pekerjaan baik secara langsung maupun tidak langsung. sebuah penelitian terdahulu terhadap kesiapan kerja mahasiswa hanya mengkaji terhadap aspek soft skills saja. Penelitian lainnya terhadap kesiapan kerja mahasiswa prodi pendidikan teknik hanya terhadap aspek keterampilan teknis dan sikap kerja akan tetapi tidak meliputi keterampilan pengajaran (Industri et al., 2025).

Pendidikan menengah kejuruan yang berbasis industri merupakan jawaban dari profesionalisme suatu pendidikan kejuruan, dimana pendidikan dilaksanakan

berdasarkan tuntutan dan kebutuhan dunia industri yang mengharuskan pekerja yang kompeten dan terampil dalam bidang tertentu. Dalam konteks ini terjadi simbiosis mutualisme atau saling menguntungkan dimana lembaga pendidikan mempunyai output yang siap terjun ke dunia industri, sedangkan industri sudah mempunyai calon-calon pekerja yang kompeten dan siap pakai. Untuk menyesuaikan tuntutan di era industri 4.0 maka perlu kerjasama antara lembaga pendidik dan industri. Adanya kerjasama bukan saja memberikan perhatian lebih pada siswa dalam praktik di sekolah dan praktik di lapangan, akan tetapi juga mampu mengurangi tingkat pengangguran, dan sudah dipastikan bahwa lembaga pendidikan menengah kejuruan yang dibina oleh industri lebih efektif karena pengenalan industri atau masa orientasi dilakukan di sekolah sehingga pada saat peserta didik telah siap untuk bekerja, pihak industri lebih mudah dalam menempatkan calon tenaga kerja dan suatu keuntungan bagi peserta didik untuk lebih mudah beradaptasi diri di industri dikarenakan budaya industri telah dikenalkan sejak di sekolah (Seminar et al., 2019).

Munculnya Revolusi Industri 4.0 menjadikan segalanya serba digital, semakin hari sistem konvensional kian jauh tertinggal. Objek pangkalan mulai tergeser dengan aplikasi online, pembelian barang pun demikian. Semua serba mudah dan canggih, hanya berdiam diri di rumah semua yang diinginkan berdatangan. Apabila revolusi industri 4.0 sudah menyerbu, semua tenaga manusia digantikan oleh mesin digital. Maka timbullah satu pertanyaan, akan kemanakah lulusan SMK disiapkan untuk bekerja. Revolusi Industri 4.0 adalah upaya transformasi untuk meningkatkan efisiensi pada setiap rantai nilai dengan mengintegrasikan kemampuan digital dan lini produksi di industri yang mengacu pada peningkatan otomatisasi, *machine to komunikasi machine* dan *human to machine*, *artificial intelligence*, dan pengembangan teknologi berkelanjutan pada industri. Tuntutan itu tak dapat dihindarkan, tetapi harus disambut dengan mempersiapkan diri semaksimal mungkin menyambut era tersebut. Implementasi Revolusi Industri 4.0 membutuhkan keterampilan baru sehingga penyiapan Sumber Daya Manusia (SDM) dengan kompetensi sesuai dengan pengembangan teknologi menjadi sebuah keharusan yang tak dapat ditawar. Jika pemerintah saat ini sudah membuat strategi dengan Making Indonesia 4.0 nya, maka begitupun juga dengan lembaga pendidikan khususnya SMK. Terobosan serta inovasi baru perlu digalakkan. Tantangan dan peluang industri 4.0 mendorong inovasi dan kreasi pendidikan kejuruan. Pemerintah perlu meninjau relevansi antara pendidikan kejuruan dan pekerjaan untuk merespon perubahan, tantangan, dan peluang era industri 4.0 dengan tetap memperhatikan aspek kemanusiaan (Seminar et al., 2019).

Teknologi digital telah mempengaruhi hampir setiap aspek kehidupan manusia, termasuk cara kita bekerja, berinteraksi, belajar, berbelanja, dan berkomunikasi. Era digital dimulai pada akhir abad ke-20, ketika Internet dan komputer pribadi semakin tersebar luas dan mudah diakses. Era ini juga sering disebut sebagai revolusi digital atau era informasi. Era digital telah membawa banyak perubahan penting dalam kehidupan kita sehari-hari. Misalnya, teknologi digital memungkinkan kita mengakses informasi dan berkomunikasi dengan orang-orang di seluruh dunia dalam hitungan detik, membuat belanja dan pembayaran menjadi lebih mudah dan efisien, serta membuat pekerjaan dan bisnis lebih fleksibel dan memungkinkan di mana saja. Era digital telah secara dramatis mengubah cara kita hidup, bekerja, dan berinteraksi. Teknologi digital terus berkembang, memberikan akan peluang-peluang baru bagi orang dan organisasi untuk beradaptasi dengan perubahan ini (Kebutuhan et al., 2022).

Perkembangan teknologi dan keilmuan yang semakin meningkat berlaku juga pada

industri akademik di dunia dan di Indonesia secara keseluruhan. Perkembangan keilmuan dan didukung oleh peningkatan kemampuan teknologi yang semakin tinggi membutuhkan kemampuan (kapabilitas) sumber daya manusia terutama guru di tingkat SMK. Guru dituntut memiliki kemampuan administrasi dan kemampuan mengajar di dalam kelas. Kemampuan ini membutuhkan kreatifitas yang tinggi sehingga menghasilkan inovasi pembelajaran yang pada akhirnya akan meningkatkan kinerja guru dan kinerja organisasi secara keseluruhan.

Dalam proses pembelajaran, guru dituntut untuk kreatif dalam menerapkan apa yang dipelajarinya pada masalah kontekstual sehari-hari agar pembelajaran lebih bermakna dan meningkatkan motivasi siswa. Selain itu, sesuai dengan tuntutan kurikulum KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan), pembelajaran lebih berpusat pada siswa, memaksa siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Namun, tidak semua siswa aktif di dalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung. Ternyata siswa masih kurang percaya diri untuk mengemukakan pendapat, menjawab soal-soal praktik dan mempresentasikan di depan kelas. Percaya diri khususnya dalam berkomunikasi merupakan salah satu sikap yang harus ditanamkan kepada siswa sejak dini. Sikap ini merupakan salah satu yang tak terwujud (intangible) dan sangat menunjang keberhasilan seseorang dimanapun berada dan dalam bekerja atau sering disebut soft skill.

Dalam proses pembelajaran, guru dituntut untuk kreatif dalam menerapkan apa yang dipelajarinya pada masalah kontekstual sehari-hari agar pembelajaran lebih bermakna dan meningkatkan motivasi siswa. Selain itu, sesuai dengan tuntutan kurikulum KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan), pembelajaran lebih berpusat pada siswa, memaksa siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Namun, tidak semua siswa aktif di dalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung. Ternyata siswa masih kurang percaya diri untuk mengemukakan pendapat, menjawab soal-soal praktik dan mempresentasikan di depan kelas. Percaya diri khususnya dalam berkomunikasi merupakan salah satu sikap yang harus ditanamkan kepada siswa sejak dini. Sikap ini merupakan salah satu yang tak terwujud (intangible) dan sangat menunjang keberhasilan seseorang dimanapun berada dan dalam bekerja atau sering disebut soft skill. Soft skill merupakan keterampilan yang perlu dikembangkan, karena pada dasarnya semua orang sudah memiliki keterampilan tersebut, namun tidak semua orang tahu cara menggunakannya secara efektif. Dalam dunia pendidikan, sifat-sifat intangible ditransmisikan secara tidak langsung, tetapi dikembangkan melalui pembelajaran, seperti keterampilan komunikasi dipraktikkan melalui berbagai presentasi, kerja sama dan tanggung jawab dipraktikkan melalui tugas dan latihan kelompok, dan kepercayaan diri dipraktikkan dilatih dalam kebiasaan tampil di depan kelas, dll.

Kesimpulan

Analisis *Systematic Literature Review* (SLR) mengenai keterampilan non-teknis (*soft skills*) lulusan Pendidikan Teknik Mesin sebagai calon guru dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 secara konsisten menunjukkan bahwa atribut ini telah bertransformasi menjadi kompetensi fundamental yang krusial bagi keberhasilan profesional dan pedagogis. Temuan dari berbagai studi menegaskan bahwa lingkungan kerja yang didominasi oleh otomatisasi dan *Cyber-Physical Systems* justru meningkatkan permintaan terhadap kapabilitas manusia yang tidak tergantikan mesin, seperti adaptabilitas dan inovasi. Bahkan, sekitar 70% pemangku kepentingan memandang *soft skills* sebagai prediktor utama keberhasilan karir, melampaui kemahiran teknis semata. Sebagai calon pendidik di SMK, lulusan PTM memegang peran ganda yang menuntut <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JJEE>

dimensi pedagogis kuat. Mereka harus mampu mengimplementasikan Kurikulum Merdeka yang berpusat pada siswa melalui metode inovatif seperti *Project-Based Learning* (PjBL) dan simulasi kolaboratif. Meskipun urgensinya terbukti dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi hingga 40%, masih terdapat kesenjangan signifikan karena kurikulum saat ini masih terlalu berorientasi pada *hard skills*.

Daftar pustaka

- Allen, D. K., Taylor, J. A., & Peterson, M. A. (2020). Soft skills in engineering education: What do students think? *Journal of Engineering Education*, 109(4), 543–558.
- Al-Zahrani, A., Al-Shaibani, K., Al-Obaidi, A., & Al-Mutairi, S. (2020). Preparing engineering graduates for Industry 4.0: The role of soft skills. *International Journal of Engineering Education*, 36(3), 1017–1028.
- Industri, M. E. R. A., Yulanto, D. M., Koto, I., Doni, R., Januariyansah, S., & Iskandar, H. Irfan, A. M. (2022). *PENGARUH SOFT SKILL DAN HARD SKILL TERHADAP KESIAPAN KERJA*. 1(Mei), 18–26.
- Kumar, R., Sharma, V., & Singh, J. (2021). Enhancing soft skills in mechanical engineering students: A case study in preparing for Industry 4.0. *Procedia Computer Science*, 189, 321–330.
- Oliveri, M. E., Smith, J. M., & Johnson, L. A. (2021). Soft skills in engineering education: A systematic review. *IEEE Transactions on Education*, 64(2), 159–169.
- Panzavolta, S., Rossi, F., & Bianchi, L. (2023). Preparing teachers for Industry 4.0: The role of soft skills. *Education Sciences*, 13(5), 451.
- Prince, M. J., Allen, R. S., & Williams, C. J. (2018). The importance of soft skills in engineering education. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 7(4), 18–30.
- Putut, et, al. (2025). *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi Volume 5 Nomor 2, April 2025*. 5(April), 215–224.
- Ricciardi, F., Gatto, G., & Lamberti, V. (2022). The impact of Industry 4.0 on technical education: A focus on soft skills for future teachers. *Sustainability (MDPI)*, 14(19), 12690.
- Seminar, P., Pendidikan, N., Pascasarjana, P., & Pgri, U. (2019). *Prosiding seminar nasional pendidikan program pascasarjana universitas pgri palembang 12 j anuari 2019*. 633–642.
- Shubina, E. V., Ivanova, T. S., & Morozov, A. V. (2019). Soft skills development in mechanical engineering education for the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Engineering Education Transformations*, 33(2), 143–150.
- Yulanto, Dwiki Muda. (2025). *ANALISIS KESIAPAN KERJA MAHASISWAVOKASIONAL*. 8(November), 40–54.