

Analisis Persepsi Mahasiswa terhadap Keterampilan Teknis Era Revolusi Industri 4.0

Ayub Budhi Anggoro^{1, a)}, Taofan Ali Achmadi^{2, b)}, Didik Rohmantoro^{3, c)}, Aritya Gusmala Sari^{4, d)}

¹ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

² Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

³ Jurusan Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif, Universitas PGRI Yogyakarta.

⁴ SMP Negeri 5 Ambarawa.

^{a)}Corresponding author: anggoroayub@mail.unnes.ac.id

^{b)} taofanali@mail.unnes.ac.id

^{c)} didikrohmantoro@gmail.com

^{d)} garitya@gmail.com

Abstract. *The Industrial Revolution Era 4.0 (IRE 4.0) has had an impact on shifting the technical skills needed by employee. Students of the Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan (LPTK) as prospective educators and educational personnel need to be prepared to have technical skills relevant to that era. This study aims to determine students' perceptions of the technical skills most needed in IRE 4.0. The results showed that the 5 (five) major technical skills needed by students were technology application and use skills; skills in understanding the digitization process; designing skills; skills in using Information and Communication Technology (ICT); and data analysis and processing skills. These technical skills show that the top 5 (five) are most needed based on the perceptions of students majoring in department of family welfare education, technical faculty of Universitas Negeri Semarang with a percentage of $\geq 43\%$. The mean score of the calculation shows ≥ 5.16 which means that all these technical skills are significant.*

Keywords: *Hard skills, industrial revolution era 4.0, family welfare education*

Abstrak. Era Revolusi Industri 4.0 (ERI 4.0) telah berdampak pada pergeseran keterampilan teknis yang diperlukan oleh para pekerja. Mahasiswa Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) sebagai calon pendidik dan tenaga kependidikan perlu dipersiapkan untuk memiliki keterampilan teknis yang relevan dengan era tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi mahasiswa mengenai keterampilan teknis yang paling dibutuhkan dalam ERI 4.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5 (lima) besar keterampilan teknis yang paling dibutuhkan oleh mahasiswa secara berturut-turut adalah keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi; keterampilan memahami proses digitalisasi; keterampilan merancang; keterampilan menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK); serta keterampilan analisis dan pemrosesan data. Keterampilan-keterampilan teknis tersebut menunjukkan 5 (lima) besar yang paling dibutuhkan berdasarkan persepsi mahasiswa jurusan PKK, FT Unnes dengan persentase $\geq 43\%$. Skor mean hasil perhitungan menunjukkan $\geq 5,16$ yang berarti bahwa semua keterampilan teknis tersebut signifikan.

Kata Kunci: Keterampilan teknis, era revolusi industri 4.0, Pendidikan Kesejahteraan Keluarga

PENDAHULUAN

Keterampilan teknis (*hard skills*) merupakan keterampilan yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk dapat melakukan pekerjaan pada bidangnya. Keterampilan tersebut diperoleh melalui pendidikan dan pelatihan atau belajar di tempat kerja secara spesifik untuk setiap pekerjaan (Litecky et al., 2004). Kemampuan ini penting untuk dikuasai oleh seorang pekerja dalam melakukan pekerjaannya dengan tepat. Dengan kemampuan teknis, seorang pekerja akan mampu menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

Revolusi Industri 4.0 (RI 4.0) telah mengakibatkan bergesernya keterampilan teknis yang dibutuhkan oleh pekerja. Keterampilan teknis yang sebelumnya dibutuhkan mungkin saja tidak relevan lagi pada saat ini. Pergeseran keterampilan teknis tersebut selain berdampak pada relevansi keterampilan teknis dengan ERI 4.0, berdampak pula terhadap sistem pendidikan di LPTK. LPTK sebagai tempat untuk menghasilkan tenaga pendidik dan tenaga kependidikan harus mengambil kebijakan berkaitan hal tersebut. Kebijakan itu berkaitan dengan perubahan-perubahan yang perlu dilakukan oleh LPTK sehingga sesuai dengan ERI 4.0. Hal ini bertujuan agar lulusan LPTK dapat memiliki persyaratan-persyaratan teknis yang relevan dengan ERI 4.0 sehingga lulusannya dapat diterima pada ERI 4.0.

Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK), Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (Unnes) sebagai bagian dari LPTK harus melakukan penyesuaian untuk tetap relevan dengan ERI 4.0. Jurusan PKK adalah jurusan yang memiliki tujuan untuk menghasilkan tenaga akademik, profesi, dan vokasi yang memiliki kompetensi unggul di bidang tata boga, tata busana, tata kecantikan, dan PKK (PKK, 2020). Mahasiswa jurusan PKK diharapkan memiliki keterampilan teknis dalam bidang-bidang tersebut serta diproyeksikan untuk dapat bekerja dengan bekal keterampilan teknis yang mereka dapatkan selama kuliah. Untuk dapat menyesuaikan dengan ERI 4.0, maka perlu dilakukan sebuah studi terkait persepsi mahasiswa jurusan PKK tentang keterampilan teknis ERI 4.0 yang paling dibutuhkan, guna mengetahui keterampilan teknis mana yang paling perlu untuk dikembangkan dalam diri mahasiswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap keterampilan teknis yang paling dibutuhkan di ERI 4.0. Penelitian ini akan mengambil peringkat 5 (lima) besar terkait dengan keterampilan teknis yang paling dibutuhkan oleh mahasiswa jurusan PKK, Fakultas Teknik, Unnes.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa jurusan PKK, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (Unnes). Sampel dalam penelitian ini berjumlah 142 mahasiswa yang terdiri dari 95,1 % perempuan dan 4,9 % laki-laki. Penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang diambil dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang telah melaksanakan praktik industri, sehingga sampel ini diasumsikan telah memahami tentang keterampilan teknis yang dibutuhkan dalam revolusi industri 4.0.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket yang terdiri dari 15 pertanyaan yang berkaitan dengan persyaratan keterampilan teknis yang dibutuhkan dalam ERI 4.0. Persyaratan keterampilan teknis ERI 4.0 ini disadur dari penelitian yang telah dilakukan oleh Maisiri et al., (2019) dengan judul "*an investigation of industry 4.0 skills requirements*" yang ditunjukkan pada **Tabel 1** Skala penilaian yang digunakan dalam angket adalah skala 1 (Sangat Tidak Dibutuhkan) sampai skala 6 (Sangat Dibutuhkan).

Prosedur analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif yaitu statistik yang membantu untuk meringkas tren atau kecenderungan seluruh data (Creswell, 2012, p. 183). Responden diminta untuk memberikan skor pada masing-masing keterampilan yang telah diberikan. Hasil penilaian responden kemudian diperingkat berdasarkan persentase tertinggi untuk melihat persepsi responden terhadap persyaratan keterampilan yang dianggap paling penting.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei menunjukkan bahwa keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi adalah keterampilan teknis yang paling dibutuhkan oleh di era RI 4.0 berdasarkan persepsi mahasiswa jurusan PKK FT Unnes. Sebanyak 96 responden (67,6 %) berpendapat bahwa keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi merupakan keterampilan teknis yang sangat dibutuhkan, sedangkan 38 mahasiswa (26,8 %) berpendapat bahwa keterampilan tersebut dibutuhkan, dan hanya 8 mahasiswa (5,6 %) yang berpendapat sedikit dibutuhkan. Keterampilan teknis peringkat 4 (empat) besar selanjutnya adalah keterampilan memahami proses digitalisasi; keterampilan merancang; keterampilan menggunakan TIK; serta keterampilan analisis dan pemrosesan data. Keterampilan tersebut masing-masing dianggap sangat dibutuhkan oleh responden yaitu dengan persentase di atas 43 %. Frekuensi dari masing-

masing respon dan persentase yang menunjukkan tingkatan persepsi mahasiswa terhadap keterampilan teknis yang paling dibutuhkan dalam era RI 4.0 selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Persyaratan Keterampilan Teknis

Kategori Keterampilan Teknis	Atribut Keterampilan
Keterampilan Menggunakan Teknologi	Keterampilan merancang Keterampilan memulihkan kesalahan Keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi Keterampilan memahami proses digitalisasi Keterampilan untuk bekerja dengan <i>Internet of Things</i> , robot otonom, pencetakan 3D, dan teknologi canggih lainnya
Keterampilan Pemrograman	Keterampilan komputasi Keterampilan simulasi Keterampilan pengodean Keterampilan pemrograman komputer dan perangkat lunak Keterampilan mengembangkan perangkat lunak
Keterampilan Digital	Keterampilan analisis dan pemrosesan data Keterampilan teknologi informasi, penolahan data atau keamanan siber Keterampilan menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Keterampilan kecerdasan buatan Keterampilan pembuatan konten digital

Tabel 2. Tingkatan persepsi mahasiswa terhadap pentingnya keterampilan teknis di era RI 4.0

Keterampilan Teknis	STD	TD	SdTD	SdD	D	SD
	%	%	%	%	%	%
Keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi				5,6	26,8	67,6
Keterampilan memahami proses digitalisasi				14,1	34,5	51,4
Keterampilan merancang			2,1	13,4	35,2	49,3
keterampilan menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)	0,7	1,4	4,9	9,9	34,5	48,6
Keterampilan analisis dan pemrosesan data		1,4	5,6	11,3	38,7	43,0

Skor mean dan simpangan baku (SB) dari masing-masing keterampilan teknis yang dibutuhkan terkait tingkatan persepsi mahasiswa ditunjukkan pada **Tabel 3**. Masing-masing keterampilan teknis memiliki skor mean $\geq 5,16$ didasarkan pada skala 6, di mana 6 = sangat dibutuhkan (SD), 5 = dibutuhkan (D), 4 = sedikit dibutuhkan (SdD), 3 = sedikit tidak dibutuhkan (SdTD), 2 = tidak dibutuhkan (TD), dan 1 = sangat tidak dibutuhkan (STD). Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan-keterampilan teknis tersebut dipandang signifikan.

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa keterampilan teknis yang paling dibutuhkan oleh mahasiswa jurusan PKK, Fakultas Teknik Unnes di era RI 4.0 saat ini adalah keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi. Hal ini karena para pengguna teknologi digital di ERI 4.0 meskipun memiliki bakat teknis untuk memanfaatkan perangkat teknologi, namun belum tentu memahami cara kerja di balik perangkat tersebut. Pemahaman cara kerja di balik perangkat teknologi akan memberdayakan pekerja dalam memanfaatkan perangkat keras dan lunak untuk mencapai prestasi dan kreasi yang maksimal. Pemahaman tersebut dapat dicapai dengan mengembangkan literasi teknologi, yaitu literasi yang dibutuhkan untuk dapat memahami cara kerja mekanis dan penggunaan mesin (Aoun, 2017, p. 55). Sama halnya dengan para pekerja pabrik seratus tahun yang lalu perlu memahami struktur dasar mesin mereka, saat ini kita perlu memahami prinsip-prinsip di balik elemen perangkat kita.

Keterampilan teknis peringkat 2 (dua) terbesar berdasarkan persepsi mahasiswa adalah keterampilan memahami proses digitalisasi. Proses digitalisasi adalah proses transformasi dari Era Revolusi Industri 3.0 menuju ERI 4.0. Proses digitalisasi ini terbagi dalam dua langkah yaitu komputerisasi dan konektivitas (Schuh et al., 2020, pp. 5–6). Memasuki ERI 4.0 banyak mesin manufaktur yang canggih namun untuk pengoperasiannya masih dilakukan secara manual, sehingga memerlukan biaya yang lebih mahal. Langkah berikutnya adalah konektivitas, di mana melalui konektivitas penyebaran informasi yang terisolasi digantikan oleh komponen yang saling terhubung. Keterampilan memahami proses digitalisasi ini sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat menerapkan ilmu di bidangnya dengan

tepat. Tanpa keterampilan memahami proses digitalisasi, maka pekerja akan kesulitan untuk mengaplikasikan ilmunya dalam ERI 4.0. Keterampilan memahami proses digitalisasi ini dapat dicapai dengan pengembangan keterampilan berfikir kompleks, berpikir abstrak, dan pemecahan masalah (Lerch & Gotsch, 2015, p. 46). Dengan demikian, mahasiswa perlu dilatih untuk memahami proses digitalisasi, sehingga ketika menjadi seorang pekerja pada ERI 4.0, mereka telah siap untuk melakukan proses digitalisasi ilmu pada bidangnya masing-masing.

Tabel 3. Mean dan simpangan baku masing-masing keterampilan teknis di era RI 4.0

Atribut Keterampilan	Mean	SB
Keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi	5,62	0,59
Keterampilan memahami proses digitalisasi	5,37	0,72
Keterampilan merancang	5,32	0,78
Keterampilan menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)	5,22	0,99
Keterampilan analisis dan pemrosesan data	5,16	0,94

Keterampilan teknis peringkat 3 (tiga) terbesar berdasarkan persepsi mahasiswa adalah keterampilan merancang. RI 4.0 adalah industri yang bercirikan *cyber-physical system*. Dalam RI 4.0 mesin terhubung secara digital dan diatur oleh 3C (*Communicate, Compute, and Control*) yang mengharuskan antarsistem dapat berkomunikasi secara transparan baik perangkat fisik maupun perangkat lunak (Jeganathan et al., 2019, p. 3). Prinsip desain dasar pada industri 4.0 harus mencakup fitur-fitur seperti: interoperabilitas, virtualisasi, desentralisasi, kemampuan *real-time*, orientasi layanan, modularitas, dan sebagainya. Dengan demikian, kompetensi merancang merupakan hal penting dalam ERI 4.0, di mana dengan keterampilan tersebut, para pekerja dapat memahami dan membangun *cyber-physical system* yang sesuai dengan ERI 4.0.

Keterampilan teknis peringkat 4 (empat) terbesar berdasarkan persepsi mahasiswa adalah keterampilan menggunakan TIK. RI 4.0 adalah industri yang berkembang karena dipicu oleh perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). RI 4.0 memiliki konsep industri yang memanfaatkan Internet of Things (IoT); pemetaan digital dan virtualisasi dunia nyata; serta pabrik “pintar” termasuk sarana produksi industri “pintar” dan produk “pintar” (Rojko, 2017, p. 80). Hal ini berarti bahwa para pekerja harus dapat menggunakan dan menerapkan TIK dalam pekerjaannya. Penggunaan dan penerapan TIK bukanlah hal yang dapat dicapai secara instan, maka hal tersebut perlu dibiasakan sejak dala dunia pendidikan. Mahasiswa perlu mengeksplorasi dan meningkatkan keterampilan dalam menggunakan dan menerapkan TIK, begitu pula dengan para pengajar hendaknya selalu berusaha untuk menggunakan dan menerapkan TIK dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu penggunaan dan penerapan TIK dalam pembelajaran adalah dengan penggunaan model *blended learning*, di mana penggunaan model pembelajaran tersebut selain untuk menerapkan TIK juga telah terbukti berdampak pada prestasi mahasiswa (Setiyawan et al., 2019).

Keterampilan teknis peringkat 5 (lima) terbesar berdasarkan persepsi mahasiswa adalah keterampilan menganalisis dan pemrosesan data. Kunci keberhasilan dalam ERI 4.0 adalah pemanfaatan data (Oguro, 2016). Data dalam ERI 4.0 merupakan data yang sangat besar yang disebut dengan *big data*, yaitu kumpulan data yang sangat besar dari berbagai sumber yang saling terintegrasi. *Big data* menjamin tersedianya berbagai data yang dibutuhkan oleh berbagai bidang. Ketersediaan tersebut harus diimbangi dengan keterampilan yang tepat untuk memanfaatkannya. Aoun (2017, p. 57) menyampaikan bahwa dengan munculnya big data pada ERI 4.0 maka dibutuhkan literasi baru, yaitu literasi data. Literasi data adalah kapasitas untuk memahami dan memanfaatkan *big data* melalui analisis. Dengan memahami interpretasi dan konteks, literasi data memungkinkan makna dari informasi yang melimpah dari perangkat elektronik kita. Melihat hal tersebut, keterampilan menganalisis dan memroses data merupakan keterampilan yang sangat dibutuhkan pada ERI 4.0. Melalui keterampilan tersebut, mahasiswa dipersiapkan untuk dapat bekerja pada ERI 4.0 dengan terus berinovasi dan berinovasi berdasarkan makna dan informasi dari *big data*.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil survei yang dilakukan terhadap 142 mahasiswa jurusan PKK, Fakultas Teknik Unnes menunjukkan bahwa keterampilan teknis yang menduduki peringkat 5 (lima) besar yang paling dibutuhkan oleh mahasiswa PKK di era RI 4.0 adalah keterampilan penerapan dan penggunaan teknologi; keterampilan memahami proses digitalisasi; keterampilan merancang; keterampilan menggunakan TIK; serta, keterampilan analisis dan pemrosesan data. Berdasarkan hasil survei tersebut, para dosen yang mengajar pada jurusan PKK diharapkan dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan-keterampilan teknis yang dibutuhkan oleh mahasiswa jurusan PKK di era RI 4.0, sehingga mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan teknisnya dengan lebih maksimal. Keterampilan teknis yang maksimal memungkinkan mahasiswa untuk dapat mengerjakan pekerjaan pada bidangnya dengan tepat sesuai dengan standar yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aoun, J. E. (2017). *Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*. The MIT Press.
2. Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4th ed.). Pearson Education.
3. Jeganathan, L., Khan, A. N., Kannan Raju, J., & Narayanasamy, S. (2019). On a frame work of curriculum for engineering education 4.0. 2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council, WEEF-GEDC 2018, 1–6. <https://doi.org/10.1109/WEEF-GEDC.2018.8629629>
4. Lerch, C., & Gotsch, M. (2015). Digitalized product-service systems in manufacturing firms : A case study analysis. *Research Technology Management*, 58(5), 45–52. <https://doi.org/10.5437/08956308X5805357>
5. Litecky, C. R., Arnett, K. P., & Prabhakar, B. (2004). The paradox of soft skills versus technical skills in is hiring. *Journal of Computer Information Systems*, 45(1), 69–76. <https://doi.org/10.1080/08874417.2004.11645818>
6. Maisiri, W., Darwish, H., & van Dyk, L. (2019). An investigation of industry 4.0 skills requirements. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(3), 90–105. <https://doi.org/10.7166/30-3-2230>
7. Oguro, K. (2016). Innovation in the Global Economy-3 “Data” Key to Success of 4th Industrial Revolution.
8. PKK, J. P. K. K. (2020). Visi Misi Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Website Jurusan PKK. <http://pkk.unnes.ac.id/visi-misi/>
9. Rojko, A. (2017). Industry 4.0 concept: Background and overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(5), 77–90. <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i5.7072>
10. Schuh, G. G., Anderl, R., Gausemeier, J. J., ten Hompel, M. M., Wahlster, W. (Eds. ., Ander, Lr., Gausemeier, J. J., ten Hompel, M. M., & Wahlster, W. (Eds. . (2020). *Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies*. In Acatech Study. www.acatech.de/publikationen.
11. Setiyawan, A., Achmadi, T. A., & Anggoro, A. B. (2019). The Effect of Blended Learning to the Students Learning Achievements in Department of Mechanical Engineering. 379(Veic), 162–166. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.191217.027>