

PENYUSUNAN KURIKULUM DALAM PELATIHAN VOKASI KEJURUAN TEKNIK LISTRIK ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DI BBPVP SERANG

Curriculum Development in Vocational Training for Electrical Engineering in the Industrial Revolution 4.0 Era at BBPVP Serang

M. Gizwa Afdallah Sachlan & Indra Sudrajat

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

2221220048@untirta.ac.id; Indra.sudrajat@untirta.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Aug 1, 2025	Aug 23, 2025	Sep 4, 2025	Sep 9, 2025

Abstract

The Fourth Industrial Revolution presents significant challenges, particularly in the labor sector increasingly dominated by technology and digitalization, thereby necessitating the development of relevant curricula, including in electrical engineering vocational education. This study aims to examine the stages of curriculum development for electrical engineering vocational training in response to the demands of the Fourth Industrial Revolution at the *Balai Besar Pelatihan Vokasi dan Produktivitas* (BBPVP) Serang. A qualitative method was employed through in-depth interviews with the Sub-Coordinator for Competency Development of Intala and electrical engineering instructors, complemented by document analysis. The findings reveal that curriculum development begins with a Training Need Analysis (TNA), which is subsequently translated into training programs. Additional findings highlight implementation challenges, including limited instructor competence in addressing automation and digitalization, as well as the inadequacy of available equipment. This study concludes that enhancing instructor competence and strengthening collaboration between training

institutions and industry are key strategies in developing a vocational curriculum that is adaptive and responsive to the digital era.

Keywords: Fourth Industrial Revolution; Vocational Curriculum Development; Electrical Engineering; Vocational Training; BBPVP Serang

Abstrak: Era Revolusi Industri 4.0 membawa tantangan signifikan, khususnya dalam bidang ketenagakerjaan yang semakin didominasi teknologi dan digitalisasi, sehingga diperlukan penyusunan kurikulum yang relevan, termasuk pada kejuruan teknik listrik. Penelitian ini bertujuan membahas tahapan penyusunan kurikulum pelatihan vokasi teknik listrik dalam merespons tuntutan Revolusi Industri 4.0 di Balai Besar Pelatihan Vokasi dan Produktivitas (BBPVP) Serang. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif melalui wawancara mendalam dengan Subkoordinator Bidang Peningkatan Kompetensi Intala dan instruktur kejuruan listrik, serta studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyusunan kurikulum dimulai dari *Training Need Analysis* (TNA) yang kemudian dikembangkan menjadi program pelatihan. Temuan lainnya mengindikasikan adanya tantangan dalam implementasi, antara lain keterbatasan kompetensi instruktur dalam menghadapi otomatisasi dan digitalisasi, serta ketidaksesuaian alat yang tersedia. Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan kompetensi instruktur dan penguatan sinergi antara lembaga pelatihan dengan dunia industri menjadi strategi penting dalam pengembangan kurikulum vokasi yang adaptif dan responsif terhadap era digital.

Kata Kunci: Revolusi Industri 4.0; Penyusunan Kurikulum Vokasi; Teknik Listrik; Pelatihan Vokasi; BBPVP Serang

PENDAHULUAN

Pada abad 21 ini, dunia telah menghadapi era digital atau era “revolusi industri 4.0” yang dimana suatu masa terciptanya teknologi digital yang serba canggih dan terus berkembang dan semakin pesat. Era ini membawa perubahan dalam berbagai aspek termasuk tatanan dunia pekerjaan, tak sedikit beberapa pekerjaan manusia mulai di gantikan dan memunculkan beberapa pekerjaan baru yang tidak pernah ada sebelumnya. Salah satu fase dalam revolusi industri 4.0 adalah disrupsi, yaitu gelombang perubahan industri yang cepat, mendasar, dan bahkan terkesan menggabungkan tradisi lama untuk menghasilkan struktur baru (Hartantoa et al., 2019). Dalam konteks ini, era digital tidak hanya mengubah cara kita berinteraksi, bekerja, dan berkomunikasi, tetapi juga mempengaruhi cara kita mengakses dan memanfaatkan informasi (Ridwan, 2021). Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki bonus demografi dengan kondisi penduduk usia produktif 15 – 64 tahun lebih besar di banding usia non produktif 0-14 & 65 keatas. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, tahun 2025 di proyeksikan ada 284.438.800 jiwa penduduk Indonesia, 196,13 juta

jiwa di antaranya adalah usia produktif (Ahdiat, 2025). Kondisi ini akan mempengaruhi angka pengangguran yang tinggi, sehingga akan sangat cukup kesulitan dalam hal proses mencari pekerjaan (Ishak, 2018).

Era 4.0 saat ini menyebabkan berbagai jenis pekerjaan konvensional akan hilang, dan akan muncul banyak pekerjaan baru yang membutuhkan teknologi dan digitalisasi. Menurut (Jaya et al., 2025) “Era Industri 4.0 dan digitalisasi industri dapat menawarkan peluang keberlanjutan yang seharusnya memudahkan dalam hal pekerjaan”. Dalam konteks ketenagakerjaan, Revolusi Industri 4.0 tentu memberikan banyak peluang dalam hal membantu pekerjaan menjadi efektif dan efisien. Namun tentu ada tantangannya juga, banyak pekerjaan yang mengalami pergeseran secara fungsi oleh teknologi, mesin dll. Situasi ini menuntut kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM) yang tidak hanya memiliki keterampilan teknis (*hard skills*). Karena kehadiran Revolusi Industri 4.0 tidak hanya membuka peluang baru dalam dunia usaha, tetapi juga melahirkan jenis-jenis pekerjaan dan profesi yang sebelumnya belum pernah terpikirkan. Teknologi seperti kecerdasan buatan *Artificial Intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), dan otomatisasi telah menciptakan inovasi di berbagai sektor industri. Namun, di balik kemajuan tersebut, terdapat tantangan yang tidak bisa diabaikan (Ghufron, 2018).

Kondisi ini menuntut adanya adaptasi, peningkatan kompetensi, serta transformasi SDM agar tetap relevan di tengah perubahan zaman yang begitu cepat. Terjadi perubahan signifikan dalam berbagai sektor kehidupan termasuk Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) yang kini menuntut tenaga kerja yang tidak hanya memiliki keterampilan dasar, tetapi juga mampu menguasai teknologi, beradaptasi dengan sistem otomatisasi, dan memahami konsep digitalisasi. Revolusi Industri 4.0 juga menuntut adanya perbaikan signifikan dalam sistem pendidikan tentunya untuk memastikan bahwa setiap lulusan memiliki keterampilan yang relevan dengan kebutuhan pasar kerja yang terus berubah (Saely & Shaleh, 2023). Maka dari itu, pemerintah harus berfokus pada pengembangan kualitas SDM untuk mempersiapkan era Revolusi Industri 4.0 dan menghadapi bonus demografi yang akan datang. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan kebijakan yang mendukung pendidikan dan pelatihan SDM agar mampu beradaptasi dengan perubahan ini (Ramdhani & Adawiyah, 2023). Bonus demografi bisa berpeluang besar untuk peningkatan jumlah tenaga kerja yang dapat mendorong produktivitas ekonomi, namun bonus demografi juga tentu memiliki tantangannya terutama dalam hal akses lapangan pekerjaan yang semakin susah dengan banyaknya juga angkatan tenaga kerja semakin bertambah. Semakin banyak

tenaga kerja yang semakin banyak pula lapangan pekerjaan harus tersedia. Pemerintah sangat perlu untuk bisa menjawab tantangan dan peluang yang ada, terutama permasalahan ketersediaan lapangan pekerjaan (Rianda, 2020).

Indonesia dalam angka pengangguran terbuka menurut BPS tahun 2024 November mencapai 4,91 %. Jenis pengangguran terbuka sendiri dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yakni pengangguran dengan karakter sukarela (orang yang tidak bekerja karena sedang mencari pekerjaan yang lebih sesuai) dan pengangguran yang bersifat paksa (orang yang berusaha mencari pekerjaan tetapi belum berhasil mendapatkannya) (Syairozi & Susanti, 2018). Berbagai faktor menjadi penyebab pengangguran, seperti ketidaksesuaian antara kompetensi tenaga kerja dengan kebutuhan dunia industri, rendahnya keterampilan kerja, serta keterbatasan akses terhadap peluang pelatihan yang berkualitas. Kualitas sumber daya manusia (SDM) merupakan komponen penting dalam keberhasilan program pembangunan, terutama dalam hal pendidikan vokasi dan persaingan usaha karena digitalisasi mengubah pola kerja dan berpotensi menghilangkan pekerjaan yang sederhana dan *repetitive* (Meditama, 2021).

Menyadari pentingnya peningkatan kualitas SDM sebagai kunci daya saing bangsa, pemerintah Indonesia melalui Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) berupaya mengatasi permasalahan pengangguran dengan berbagai strategi. Salah satunya adalah dengan mendirikan Balai Besar Pelatihan Vokasi dan Produktivitas (BBPVP) di berbagai daerah, salah satunya di daerah Banten tepatnya di Kota Serang. Berdasarkan Permenaker Nomor 1 Tahun 2022, BBPVP Serang memiliki tugas melaksanakan pelatihan vokasi dan peningkatan produktivitas, sertifikasi kompetensi, serta konsultasi dan peningkatan jejaring di bidang pelatihan vokasi dan produktivitas (Kemnaker, 2022). BBPVP berperan penting sebagai lembaga pelatihan kerja yang dikelola oleh pemerintah bertujuan memberikan layanan pelatihan vokasi berbasis kompetensi kepada masyarakat, khususnya bagi angkatan kerja yang belum memiliki pekerjaan. Pelatihan vokasi ini memiliki peran strategis dalam meningkatkan keterampilan dan daya saing tenaga kerja di era persaingan global.

Data Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja menurut Sektor dan Jabatan tahun 2021-2024 menunjukkan bahwa bidang teknik listrik sangat dibutuhkan. Kebutuhan ini dipicu oleh meningkatnya pembangunan kawasan industri, pembangunan gedung gedung bertingkat, dan beberapa proyek infrastruktur yang berbasis sistem listrik modern. Tentu dalam pelaksanaan pelatihan kejuruan, BBPVP harus merancang kurikulum sebagaimana mestinya sebuah

pembelajaran, yang nantinya di jadikan sebagai pedoman instruktur. Kurikulum pelatihan vokasi tentu memiliki peran sangat penting dalam menentukan kualitas hasil pelatihan, dalam pelaksanaan, proses pembelajaran dan evaluasi. Kurikulum memainkan peran penting dalam proses pelatihan karena mengatur semua proses pelatihan, dari perencanaan hingga evaluasi. Langkah-langkah yang diambil untuk membangun suatu kurikulum dikenal sebagai proses pengembangan kurikulum. Proses ini juga dapat digunakan untuk menyempurnakan kurikulum yang sudah ada atau membuat kurikulum baru (Fajri, 2019).

Penyusunan kurikulum yang tepat dan relevan dapat memastikan peserta pelatihan memperoleh kompetensi yang sesuai dengan standar industri dan kebutuhan pasar kerja. Dalam konteks pelatihan vokasi, kurikulum disusun berdasarkan kebutuhan dunia kerja dan perkembangan teknologi agar peserta pelatihan memiliki kompetensi yang sesuai dengan standar industri. BBPVP Serang, sebagai salah satu unit pelaksana teknis di bawah Kemnaker, memiliki tanggung jawab strategis dalam merancang kurikulum pelatihan vokasi yang relevan dengan kebutuhan pasar tenaga kerja lokal, nasional, hingga global. Penyusunan kurikulum di BBPVP Serang dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan pelatihan, identifikasi kompetensi, perumusan tujuan pembelajaran, hingga penyusunan materi dan metode pelatihan. Proses ini mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), serta perkembangan industri 4.0 yang menuntut peningkatan kualitas tenaga kerja yang adaptif dan produktif.

Kurikulum dalam pendidikan vokasi dirancang secara fleksibel dan responsif terhadap dinamika kebutuhan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI), sehingga lulusan pelatihan dapat memiliki kompetensi yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja. Hal ini sejalan bahwasanya keterlibatan pihak industri dalam penyusunan kurikulum pelatihan vokasi sangat penting agar kurikulum yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja. Dari perspektif ekosistem, pelatihan vokasi yang berkualitas tinggi berhubungan dengan sektor swasta di setiap langkah proses pelatihan, mulai dari pengembangan kurikulum hingga pemasaran pekerjaan. Agar karyawan memiliki keahlian yang dibutuhkan pasar kerja, mereka harus dilatih menggunakan teknologi informasi dan berkomunikasi untuk bentuk bisnis modern (Afrina et al., 2019). Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk membahas mengenai penyusunan kurikulum pelatihan vokasi teknik listrik dalam merespons tuntutan Revolusi Industri 4.0 di BBPVP Serang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Menurut (Anggara, 2015), “Metode penelitian kualitatif di gunakan pada kondisi objek alamiah, dengan peneliti bertindak sebagai instrumen kunci utamanya”. Metode kualitatif digunakan karena tujuan penelitian ini untuk memahami objek yang sedang diteliti secara mendalam berdasarkan fenomena dan fakta yang terjadi lapangannya. Pendekatan yang digunakan juga ingin bersifat deskripsi untuk memahami makna dibalik data yang terlihat dan nyata. Karena terkadang keadaan sosial sering tidak bisa dipahami berdasarkan yang diucapkan atau dilakukan orang. Tempat penelitian di lakukan di BBPVP Serang. Penelitian ini dilakukan selama dua bulan yaitu April sampai Mei 2025. Teknik dan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dilakukan dalam beberapa hal :

1. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data melalui komunikasi secara langsung (tatap muka) antara penanya (interviewer) dengan pihak yang ditanya atau penjawab (interviewee). Wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur, artinya peneliti telah mengetahui apa yang akan diperoleh dan yang ditanyakan. Menurut (Darmawan et al., 2021), “ada beberapa kelebihan pengumpulan data melalui wawancara, diantaranya pewawancara dapat melakukan kontak langsung dengan pihak penjawab, data juga dapat di peroleh secara mendalam, penjawab bisa mengungkapkan secara isi hatinya lebih luas, pertanyaan yang kata-katanya baku (tidak dipahami) bisa dijelaskan secara sederhana dan bermakna”. Wawancara digunakan oleh peneliti sebagai alat pengumpul data utama untuk mengetahui proses strategi penyusunan kurikulum pelatihan vokasi di BBPVP Serang. Wawancara dilakukan pada bulan April 2025 selama peneliti melakukan magang.

2. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui penelusuran, pengumpulan, dan analisis terhadap berbagai jenis dokumen, baik dalam bentuk tertulis maupun elektronik. Dokumen-dokumen tersebut dapat berupa arsip, laporan, kebijakan, maupun data digital yang relevan dengan topik penelitian. Setelah data dokumenter terkumpul, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis secara kritis, membandingkan informasi dari berbagai sumber, dan menyintesisnya menjadi satu kesimpulan yang sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, studi dokumentasi digunakan untuk mengetahui data, dan informasi yang dibutuhkan dalam proses penyusunan

kurikulum pelatihan. Untuk keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *credibility* atau kepercayaan.

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis interaktif Miles dan Huberman yang meliputi: 1) Reduksi data: Menyaring data dari wawancara dan dokumen sesuai fokus penelitian. 2) Penyajian data: Dalam bentuk narasi, matriks, atau bagan proses penyusunan kurikulum. 3) Penarikan kesimpulan: Menganalisis tahapan, hambatan, dan keterkaitan dengan industri 4.0 (Murdiyanto, 2020). Sedangkan keabsahan data menggunakan triangulasi sumber dan teknik. Sumber di sini membandingkan data dari narasumber yang berbeda (pengelola, instruktur, mitra industri), dan teknik yakni menggabungkan wawancara, dokumen, dan observasi (Susanto et al., 2023).

HASIL

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan secara mendalam dengan Subkoordinator Bidang Peningkatan Kompetensi Intala dan beserta Instruktur kejuruan Listrik di BBPVP Serang, ditemukan bahwa penyusunan program kejuruan teknik listrik telah diarahkan untuk menjawab tuntutan kompetensi di era Revolusi Industri 4.0. Instruktur menyatakan bahwa kurikulum disusun dengan memperhatikan perkembangan teknologi serta kebutuhan dunia industri, yang dimana secara kebutuhan lebih terdorong oleh otomatisasi dan semakin terdigitalisasi. Hal ini dibuktikan di BBPVP Serang yang sudah memiliki sarana dan prasarana di kejuruan listrik yang canggih untuk mendukung terhadap revolusi industri 4.0 yang serba otomatisasi dan terdigitalisasikan.

Dalam proses pelaksanaan pelatihan pihak lembaga BBPVP Serang juga memiliki tantangan yang dimana beberapa alat yang tersedia di BBPVP Serang sering kali tidak sesuai dengan perusahaan, hal ini menjadi sedikit tantangan bagi lulusan peserta pelatihan ketika bekerja. Karena pada dasarnya para peserta pelatihan sudah terbiasa dengan alat yang digunakan di BBPVP Serang. Di sisi yang lain, para instruktur juga beberapa memiliki keterbatasan dalam hal teknologi sehingga menyebabkan keterbatasan penyesuaian dalam hal kurikulum yang berkaitan dengan otomatisasi dan digitalisasi. Namun pihak BBPVP terus memastikan para instruktur listrik terutamanya untuk terus meningkatkan kompetensi melalui diklat yang di selenggarakan oleh Intala (Instruktur dan Tenaga Ahli). Diungkapkan juga berdasarkan wawancara:

“Beberapa instruktur memiliki kendala dalam hal yang berbaur dengan otomatisasi dan digitalisasi dalam proses pelaksanaan pelatihannya” (Afik: Sub koordinator Intala).

Saat ini beberapa kompetensi kejuruan teknik listrik diantaranya yang dibutuhkan oleh industri seperti program Pengoperasian Kontrol Dasar PLC, Instalasi PLTS ON-GRID/OFF-GRID, Teknisi Instalasi Tenaga, Pengoperasian Sistem Pneumatic, beberapa kebutuhan kompetensi pelatihan ini masih diperlukan oleh pihak industri. Program pelatihan ini ada dan dibutuhkan karena berdasarkan hasil analisis kebutuhan pelatihan/TNA yang dilakukan dengan pihak industri terkait. TNA inilah yang nantinya akan disusun menjadi sebuah kurikulum pelatihan. Proses penyusunan kurikulum perlu melalui tahapan demi tahapan untuk menghasilkan sebuah kurikulum, hal itu diungkapkan dalam wawancara berikut:

“Dalam penyusunan sebuah kurikulum pelatihan, harus melalui beberapa tahapan, diantaranya: 1. Membuat TNA (*Traning Needs Analys*), 2. Menentukan program pelatihan yang akan dilaksanakan sesuai dengan hasil TNA, 3. Menentukan Unit Kompetensinya, 4. Menentukan durasi waktu pelatihan” (Wawancara: Afik/Subkoordinator Bidang Intala/instruktur)

Langkah-langkah dalam proses tahapan penyusunan kurikulum meliputi TNA, penetapan tujuan pelatihan, pengembangan materi berbasis kompetensi, pemilihan metode pembelajaran yang sesuai dengan teknologi, serta evaluasi yang dilakukan setelah pelaksanaan pelatihan dilaksanakan. Tahapan penyusunan kurikulum pertama dimulai dari TNA. TNA merupakan sebuah tahapan yang bertujuan untuk mengidentifikasi sebuah kebutuhan perusahaan atau lembaga lainnya, dalam proses ini pihak industri ikut terlibat dalam TNA yang nantinya akan diproses menjadi kurikulum. Hal ini diperlukan agar bisa mengetahui kondisi dan kebutuhan apa yang sedang dibutuhkan saat ini. Setelah melakukan TNA, hasilnya akan dibuat menjadi sebuah program pelatihan, yang nantinya akan dicocokkan unit kompetensinya berdasarkan program pelatihan yang dibutuhkan dan pada akhirnya akan disesuaikan durasi waktu pelatihan yang akan dilaksanakannya. Proses penyusunan kurikulum juga harus selaras dengan Standarisasi Kompetensi (STANKOM) Program Pelatihan Kemnaker dan harus sesuai dengan Unit Kompetensi yang diambil dari Standar Kompetensi Kerja Indonesia (SKKNI).

Pelaksanaan pelatihan kejuruan teknik listrik di BBPVP Serang menggunakan metode 30% materi dan 70% praktek dalam proses penyusunan kurikulum. BBPVP Serang

memastikan lulusan peserta pelatihannya tidak hanya sekedar paham materi dasar kelistrikan saja. Tahapan yang digunakan dalam penyusunan kurikulum pelatihan vokasi teknik listrik tidak hanya memuat materi dasar kelistrikan, tetapi juga memberikan materi tentang keterampilan *soft skills* yang tak kalah penting juga, penekanan dalam *soft skills* ini untuk meningkatkan etika kerja sesuai budaya tempat kerja, komunikasi keterampilan tim kerja, dan juga menjaga mental. Hal ini menunjukkan adanya penyesuaian substansial terhadap kompetensi yang dibutuhkan dalam dunia kerja kontemporer. Selain itu, tahapan penyusunan kurikulum ini dilakukan secara kolaboratif antara instruktur, pengelola program pelatihan, serta mitra industri. Proses ini memastikan bahwa kurikulum tidak hanya relevan secara teknis, tetapi juga adaptif terhadap dinamika pasar kerja.

Tahapan penyusunan kurikulum dituntut menyesuaikan dengan era revolusi industri 4.0 yang serba digitalisasi dan menyesuaikan teknologi, hal itu diungkap berdasarkan wawancara:

“Proses penyusunan kurikulum kami sangat memperhatikan tuntutan zaman era revolusi industri 4.0 yang dilihat dari TNA yang dibuat dan disesuaikan dengan unit kompetensi yang sesuai, dalam isi kurikulum kami tidak memfokuskan kepada materi utama tentang kelistrikan saja namun menambahkan materi *soft skill* juga” (Wawancara: Tanggung, Instruktur Listrik).

Dengan demikian, sebuah kurikulum memiliki penyesuaian yang dibutuhkan dengan tuntutan era revolusi industri yang lebih menekankan terhadap disrupsi digital.

PEMBAHASAN

Perkembangan Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan signifikan terhadap struktur dan kebutuhan kerja di dunia industri, salah satunya dalam sektor kelistrikan. Kebutuhan tenaga kerja pada saat era revolusi industri 4.0 semakin melesat maju dengan penggunaan serba teknologi dan digitalisasi mendorong untuk para pembuat kurikulum pelatihan menyesuaikan kurikulum pelatihan vokasi di bidang teknik listrik harus mampu merespons perubahan ini dengan menyesuaikan konten pembelajaran, metode pelatihan, serta hasil kompetensi yang ingin dicapai. Kurikulum pelatihan vokasi teknik listrik harus disusun berdasarkan pendekatan berbasis kebutuhan industri (TNA) dan berorientasi pada kompetensi kerja yang relevan dengan perkembangan zaman. Kurikulum harus relevan dengan dua hal: 1) kesesuaian kurikulum dengan tuntutan, kebutuhan, situasi, dan perkembangan masyarakat; dan 2) kesesuaian antara komponen kurikulum, yaitu isi sesuai dengan tujuan, proses sesuai dengan tujuan, dan evaluasi sesuai dengan proses, isi, dan tujuan

kurikulum (Verawadina et al., 2019). Kurikulum yang relevan tidak hanya mencakup aspek teknis konvensional, tetapi juga harus mengintegrasikan teknologi digital mutakhir seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), sistem otomatisasi.

Karena revolusi industri 4.0 menuntut adanya keterampilan baru yang melampaui kemampuan teknis dasar, di samping penguasaan teknologi, kompetensi non-teknis seperti pemikiran kritis, pemecahan masalah kompleks, kerja tim, dan komunikasi efektif juga menjadi aspek penting yang harus dimasukkan dalam kurikulum. Karena penguatan karakter dan *soft skills* seperti komunikasi efektif, kerja tim, dan etika profesional juga menjadi aspek krusial dalam kurikulum pelatihan vokasi teknik listrik. Kemampuan *soft skills*, yang terdiri dari berbagai kemampuan kepribadian, memainkan peran penting dalam kemajuan karier seseorang. Semakin banyak *soft skill* yang dikuasai seseorang, semakin kuat kepribadiannya dalam menghadapi tantangan kerja dan tantangan hidup lainnya. Oleh karena itu, agar proses penyediaan tenaga kerja melalui lembaga pendidikan dapat dilakukan secara optimal, sektor pendidikan harus memahami jenis kebutuhan tenaga kerja di dunia kerja (Amin, 2017).

Pembelajaran dalam kurikulum pelatihan vokasi perlu diarahkan pada pendekatan pembelajaran aktif yang menekankan pengembangan keterampilan abad ke-21. Pendekatan seperti *problem-based learning*, *project-based learning*, dan *work-based learning* sangat efektif dalam memfasilitasi proses pembelajaran kontekstual yang sesuai dengan situasi nyata di dunia kerja. Dalam konteks teknik kelistrikan, peserta pelatihan tidak lagi cukup hanya menguasai prinsip dasar kelistrikan dan keterampilan teknis tradisional, tetapi juga dituntut memahami sistem kendali otomatis, penerapan sensor digital, integrasi sistem kontrol berbasis komputer, dan prinsip dasar pemrograman. Oleh karena itu, kurikulum harus mencakup modul pembelajaran baru yang berkaitan dengan automasi industri, sistem PLC (*Programmable Logic Controller*), integrasi IoT dalam pengelolaan sistem tenaga, serta pengenalan terhadap AI untuk maintenance prediktif (*predictive maintenance*).

Kebutuhan akan SDM berkualitas di bidang teknik listrik semakin meningkat, dan penguatan karakter yang kuat menjadi fondasi untuk menghadapi berbagai tantangan yang akan dihadapinya nanti. Hal ini dikarenakan proses produksi dan pemeliharaan sistem kelistrikan di era digital kini menuntut kolaborasi lintas disiplin dan kemampuan untuk berinovasi dalam lingkungan kerja yang berbasis teknologi tinggi. Keterlibatan langsung dunia industri dalam penyusunan kurikulum menjadi hal yang krusial. Keterlibatan ini dapat

berupa penyelarasan standar kompetensi, praktik kerja industri, serta pemetaan kebutuhan tenaga kerja aktual.

Menurut (Triyono, 2017), kolaborasi antara lembaga pelatihan vokasi dan sektor industri mampu menghasilkan kurikulum yang lebih kontekstual dan responsif terhadap kebutuhan di lapangan. Dengan demikian, lulusan program pelatihan tidak hanya memiliki sertifikasi formal, tetapi juga kompetensi aktual yang dapat langsung diterapkan di dunia kerja. Dalam konteks BBPVP Serang, kesesuaian kurikulum teknik listrik dengan kebutuhan Industri 4.0 dapat diwujudkan melalui pembaruan sistem pelatihan yang berbasis teknologi digital, penguatan kemitraan dengan industri strategis, serta peningkatan kapasitas instruktur agar mampu mengajar materi berbasis teknologi terkini. Upaya ini merupakan bagian dari strategi berkelanjutan untuk menciptakan ekosistem pelatihan vokasi yang adaptif, relevan, dan inovatif di tengah derasnya arus transformasi digital.

Tantangan dalam implementasi kurikulum era 4.0 berdasarkan Implementasi kurikulum pelatihan vokasi di bidang teknik listrik menghadapi tantangan yang kompleks, terutama dalam konteks penyesuaian terhadap tuntutan Revolusi Industri 4.0. Meskipun kurikulum telah dirancang untuk mengikuti perkembangan teknologi dan kebutuhan industri, dalam praktiknya terdapat berbagai hambatan yang bersifat struktural, teknis, maupun kultural. Salah satu tantangan utama yang muncul secara nyata di lapangan adalah ketidaksiapan sebagian instruktur dalam mengimbangi percepatan perkembangan teknologi. Kemajuan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), automasi industri, dan sistem kendali berbasis *Artificial Intelligence* (AI) berkembang sangat cepat. Namun, banyak instruktur belum memiliki kompetensi yang memadai dalam menguasai teknologi-teknologi tersebut, baik karena keterbatasan akses terhadap pelatihan yang relevan, kurangnya pembaruan kompetensi secara berkala, maupun keterbatasan sarana untuk melakukan praktik teknologi terbaru. Realita ini menyebabkan adanya gap antara kurikulum yang telah dirancang dengan ideal untuk mengakomodasi kebutuhan industri 4.0 dan pelaksanaannya.

Hal ini berpotensi menurunkan efektivitas proses pelatihan dan berujung pada ketidaksesuaian kompetensi lulusan dengan kebutuhan dunia kerja. Di samping faktor SDM nya, beberapa fasilitas pelatihan yang tersedia terkadang tidak sesuai dengan apa yang ada di perusahaan, yang dimana hal itu juga menjadi tantangan yang cukup signifikan. Secara keseluruhan, implementasi kurikulum di BBPVP Serang dan lembaga pelatihan serupa masih menghadapi tantangan nyata berupa mismatch antara kurikulum yang disusun dan kapabilitas

aktual dalam pelaksanaan pekerjaannya, baik dari aspek SDM maupun infrastruktur. Untuk mengatasi tantangan ini, dibutuhkan strategi penguatan kompetensi instruktur secara masif, investasi pada fasilitas pelatihan berbasis teknologi mutakhir, serta peningkatan kolaborasi lintas sektor agar kurikulum benar-benar dapat diimplementasikan secara optimal dan berkelanjutan. Implikasi terhadap kualitas lulusan dari lembaga pelatihan vokasi, khususnya dalam bidang teknik listrik, sangat dipengaruhi oleh sejauh mana kurikulum yang diterapkan mampu menjawab tantangan dan kebutuhan Revolusi Industri 4.0.

Ketidaksesuaian antara isi kurikulum, metode pembelajaran, dan kemampuan pengajar dalam menyampaikan materi berbasis teknologi terkini dapat berdampak langsung terhadap kesiapan kerja lulusan di dunia industri modern. Ketidaksesuaian kurikulum terhadap kebutuhan industri dapat berimplikasi pada rendahnya kepercayaan industri terhadap institusi pelatihan vokasi. Industri cenderung enggan merekrut lulusan dari lembaga yang tidak mampu menghasilkan tenaga kerja siap pakai. Kualitas lulusan vokasi akan meningkat secara signifikan apabila kurikulum disusun secara kolaboratif dengan melibatkan pihak industri, serta ditopang oleh program pelatihan berbasis proyek (*project-based training*) dan magang industri atau *On The Job Training* (OJT).

Implikasi lainnya dari kurikulum tidak sesuai kebutuhan maka akan rendahnya kemampuan adaptasi lulusan terhadap dinamika pekerjaan yang berbasis digital dan otomatisasi. Dalam banyak kasus, lulusan hanya dibekali dengan kompetensi dasar dan belum terlatih untuk berpikir kritis, memecahkan masalah teknis kompleks, atau mengoperasikan perangkat lunak industri seperti SCADA, PLC programming, atau perangkat pengendali berbasis AI. Padahal, keterampilan tersebut sangat dibutuhkan dalam lingkungan kerja saat ini yang menuntut multi- skilling dan fleksibilitas tinggi. Tak hanya dari sisi teknis, kurangnya pembekalan soft skills seperti komunikasi, kerja tim, dan manajemen waktu juga turut mempengaruhi kualitas lulusan. Hal ini terjadi karena sebagian besar kurikulum masih menitikberatkan pada aspek teknis hard skills semata dan belum mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 secara dalam proses pelatihan. Padahal, dalam era Industri 4.0, kombinasi antara hard skills dan soft skills menjadi prasyarat utama dalam memasuki dunia kerja modern.

Dengan demikian, apabila penyusunan dan implementasi kurikulum tidak dilakukan secara adaptif dan kolaboratif, maka kualitas lulusan akan sulit memenuhi ekspektasi dunia industri. Ini menunjukkan bahwa keberhasilan reformasi kurikulum pelatihan vokasi teknik

listrik di era Revolusi Industri 4.0 tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan materi ajar, melainkan juga oleh pendekatan pengajaran, kualitas instruktur, ketersediaan fasilitas praktik, serta keterlibatan aktif industri dalam proses penyusunan dan evaluasi kurikulum. Temuan ini diharapkan menjadi dasar perumusan kebijakan pengembangan kurikulum vokasi yang relevan dan responsif terhadap tantangan era digital. Untuk melengkapi dan menyempurnakan penelitian ini diharapkan penelitian selanjutnya membahas 1) Analisis efektivitas implementasi kurikulum vokasi teknik listrik bbpvp serang terhadap kompetensi lulusan. 2) Studi perbandingan kurikulum pelatihan teknik listrik antara bbpvp serang dan lembaga vokasi lain di Indonesia. 3) Integrasi *soft skills* dan *digital skills* dalam kurikulum vokasi teknik listrik pada era industri 4.0.

KESIMPULAN

Dari penelitian diatas disimpulkan bahwa dalam penyusunan kurikulum pelatihan vokasi kejuruan teknik listrik di BBPVP Serang dalam era Revolusi Industri 4.0 disusun melalui beberapa tahapan, dimulai dari menentukan *Training Need Analys* (TNA), kemudian hasil dari TNA tersebut menjadi sebuah program pelatihan yang nantinya akan dilaksanakan. Kurikulum yang disusun tidak dapat lagi mengandalkan pendekatan tradisional, melainkan harus mengakomodasi perkembangan teknologi mutakhir seperti *Internet of Things* (IoT), sistem automasi, kecerdasan buatan (AI), serta kontrol digital yang kini menjadi standar dalam sektor ketenagalistrikan. Penyesuaian kurikulum dengan kebutuhan pasar kerja menjadi faktor krusial agar lulusan memiliki kapabilitas yang relevan dan mampu bersaing secara kompetitif di era transformasi digital. Meskipun demikian, pelaksanaan pelatihan BBPVP Serang di era revolusi industri 4.0 terus berjalan dengan terus berkomitmen untuk meningkatkan kompetensi tenaga kerja Indonesia khususnya masyarakat Banten. Penyusunan kurikulum pelatihan vokasi kejuruan Teknik Listrik di BBPVP Serang untuk menghadapi era Revolusi Industri 4.0 dilakukan secara terstruktur melalui beberapa langkah penting. Proses ini melibatkan kolaborasi antara BBPVP Serang, dunia industri (DUDI), instruktur, dan pemangku kepentingan lainnya, untuk memastikan bahwa kurikulum yang dihasilkan dapat mencetak tenaga kerja yang kompeten, adaptif, dan siap bersaing di era digital. Dengan pendekatan yang responsif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan

pasar kerja, kurikulum ini menjadi elemen strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di sektor ketenagalistrikan.

Kontribusi penelitian ini terhadap keilmuan ada beberapa hal meliputi: 1) Membuktikan relevansi pendekatan kurikulum terhadap kebutuhan revolusi industri 4.0. Studi ini dapat menunjukkan sejauh mana unsur-unsur revolusi industri 4.0 (seperti otomatisasi, IoT, AI, digitalisasi) diakomodasi dalam proses penyusunan kurikulum. Ini memberi kontribusi empiris dalam pengembangan kurikulum berbasis kebutuhan industri masa depan. 2) Memberikan model atau kerangka tahapan penyusunan kurikulum yang bisa direplikasi. Dengan mendokumentasikan tahapan penyusunan kurikulum secara sistematis, hasil penelitian ini dapat dijadikan model praktis atau referensi bagi lembaga pelatihan vokasi lainnya yang ingin menyusun atau merevisi kurikulumnya. 3) Mengisi kesenjangan riset dalam konteks lokal (studi kasus BBPVP Serang). Selama ini, sebagian besar penelitian mengenai kurikulum berbasis industri 4.0 lebih banyak dilakukan di pendidikan tinggi atau industri besar. Penelitian ini mengisi kekosongan data empiris dalam konteks pelatihan vokasi kejuruan di tingkat regional atau lokal.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya: 1) Adanya analisis efektivitas implementasi kurikulum vokasi teknik listrik BBPVP Serang terhadap kompetensi lulusan. Tujuannya untuk menilai sejauh mana kurikulum yang telah disusun mampu meningkatkan kompetensi peserta pelatihan sesuai kebutuhan industri 4.0. Rekomendasi metode menggunakan studi evaluatif dengan pendekatan kuantitatif dan wawancara mendalam kepada lulusan dan instruktur. 2) Studi perbandingan kurikulum pelatihan teknik listrik antara BBPVP Serang dan lembaga vokasi lain di Indonesia. Tujuan untuk mengidentifikasi keunggulan dan kekurangan kurikulum BBPVP Serang dengan lembaga serupa. Rekomendasi metode penelitian menggunakan analisis dokumen kurikulum, FGD dengan penyusun kurikulum, dan *benchmarking*.

Peneliti dalam hal ini menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Balai Besar Pelatihan Vokasi dan Produktivitas (BBPVP) Serang terutama dibagian Penyelenggaraan dan Uji Coba Program atas kerja sama, dukungan, serta kesempatan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Bantuan berupa data, informasi, dan akses terhadap kegiatan pelatihan sangat berperan penting dalam kelancaran penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, E., Ramdhaningrum, H., Buhaerah, P., Setiadi, T., & Mawesti, D. (2019). *Praktik Baik Pelatihan Vokasi di Indonesia: Studi Kasus Tiga Balai Latihan Kerja Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah dan Swasta*. Prakarsa. <https://repository.theprakarsa.org/publications/278907/praktik-baik-pelatihan-vokasi-di-indonesia-studi-kasus-tiga-balai-latihan-kerja>
- Ahdiat, A. (2025). *Proyeksi Jumlah Penduduk di 38 Provinsi Indonesia Tahun 2025*. <https://Databoks.Katadata.Co.Id/>. <https://databoks.katadata.co.id/demografi/statistik/67d2b3ed8f4b2/proyeksi-jumlah-penduduk-di-38-provinsi-indonesia-tahun-2025>
- Amin, M. (2017). Kebutuhan Soft Skills Bagi Tenaga Kerja Lulusan Pendidikan Vokasi. *Prosiding Seminar Hilirisasi Penelitian Untuk Kesejahteraan Masyarakat, 28 September 2017, Medan*. <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/52613/>
- Anggara, S. (2015). *Metode Penelitian Administrasi*. Pustaka Setia.
- Darmawan, D., Sudrajat, I., Maulana, M. K. Z., & Febriyanto, B. (2021). Perencanaan Pengumpulan Data sebagai Identifikasi Kebutuhan Pelatihan Lembaga Pelatihan. *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment*, 5(1), 71–88. <http://journal.unnes.ac.id/sju/jnfc/article/view/30883>
- Fajri, K. N. (2019). Proses Pengembangan Kurikulum. *ISLAMIKA*, 1(2), 35–48. <https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.193>
- Ghufron, G. (2018). Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, Dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan. *Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 332–337. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/dispanas2018/article/view/73>
- Hartantoa, C. F. B., Rusdarti, R., & Abdurrahman, A. (2019). Tantangan Pendidikan Vokasi di Era Revolusi Industri 4.0 dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia yang Unggul. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2(1), 163–171. <https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/267>
- Ishak, K. (2018). Faktor-Faktor Yang mempengaruhi Pengangguran Dan Inflikasi Terhadap Indeks Pembangunan Di Indonesia. *IQTISHADUNA: Jurnal Ilmiah Ekonomi Kita*, 7(1), 22–38. <https://ejournal.isnjbengkalis.ac.id/index.php/iqtishaduna/article/view/121>
- Jaya, D. J., Ernawati, E., University, Y. S., Triyono, M. B., Sudira, P., & Raharjo, N. E. (2025). Peluang Dan Tantangan Pendidikan Vokasional Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 7(1), 39–48. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/JVTE/article/view/39027>
- Kemnaker. (2022). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 1 Tahun 2022 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Ketenagakerjaan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/197507/permenaker-no-1-tahun-2022>
- Meditama, R. F. (2021). Pendidikan Vokasi Sebagai Elemen Fundamental Menghadapi Tantangan Revolusi Industri 4.0. *Proceeding International Seminar On Islamic Education and Peace*. <https://ejournal.uniramalang.ac.id/isiep/article/view/1392>

- Murdiyanto, E. (2020). Metode Penelitian Kualitatif (Teori dan Aplikasi disertai contoh proposal). In *Yogyakarta Press*. LP2M Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta Press.
- Ramdhani, M. R., & Adawiyah, R. (2023). Strategi Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Kejuruan (SMK) Islam Swasta pada Era 4.0. *Progressive of Cognitive and Ability*, 2(3), 180–191. <https://doi.org/10.56855/jpr.v2i3.510>
- Rianda, C. N. (2020). Analisis Dampak Pengangguran Berpengaruh Terhadap Individual. *AT-TASYRI': JURNAL ILMIAH PRODI MUAMALAH*, 12(1), 17–26. <https://doi.org/10.47498/tasyri.v12i01.358>
- Ridwan, M. (2021). Pembangunan Sumber Daya Manusia Pada Sekolah Kejuruan Di Indonesia: Tantangan Dan Peluang Di Era Revolusi Industri 4.0. *Moderasi: Jurnal Studi Ilmu Pengetahuan Sosial*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.24239/moderasi.Vol2.Iss1.35>
- Saely, E., & Shaleh, S. (2023). Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Menghadapi Era Industri 4.0. *Edudikara: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1). <https://doi.org/10.32585/edudikara.v8i1.315>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RND*. Alfabeta.
- Susanto, D., Risnita, R., & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data Dalam Penelitian Ilmiah. *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 1(1), 53–61. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.60>
- Syairozi, M. I., & Susanti, I. (2018). Analisis Jumlah Pengangguran dan Ketenagakerjaan terhadap Keberadaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 9(2), 198–208. <https://doi.org/10.33059/jseb.v9i2.768>
- Triyono, M. B. (2017). Tantangan Revolusi Industri ke 4 (I4.0) Bagi Pendidikan Vokasi. *Seminar Nasional Vokasi Dan Teknologi (SEMNASVOKTEK) 2017*.
- Verawadina, U., Jalinus, N., & Asnur, L. (2019). Mengkaji Kurikulum Di Era Revolusi Industri 4.0 Bagi Pendidikan Vokasi. *Wahana Didaktika: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 17(2). <https://doi.org/10.31851/wahanadidaktika.v17i2.2834>