



## URGENSI DIGITALISASI DALAM TRANSFORMASI KURIKULUM UNTUK MENGHASILKAN TENAGA KERJA BIDANG TEKNIK ELEKTRO YANG KOMPETITIF DI ERA INDUSTRI


### THE URGENCY OF DIGITALIZATION IN CURRICULUM TRANSFORMATION TO PRODUCE COMPETITIVE ELECTRICAL ENGINEERING WORKFORCE IN THE INDUSTRIAL ERA

Meriani<sup>1\*</sup>, Zakia Lutfiani<sup>2,3</sup>, Sucipto<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Politeknik Raflesia Bengkulu, Indonesia

<sup>3</sup>PT. Bangun Cipta Abadi Bengkulu

\*Korespondensi Email : [merianimeri84@gmail.com](mailto:merianimeri84@gmail.com)

<p><b>ARTICLE HISTORY</b> Received [12 August 2025] Revised [29 August 2025] Accepted [15 September 2025]</p>	<p><b>ABSTRAK</b> Dunia industri saat ini tengah mengalami disrupsi besar-besaran yang dipicu oleh Revolusi Industri 4.0. Sektor teknik elektro, sebagai tulang punggung infrastruktur energi dan manufaktur, menuntut sumber daya manusia yang tidak hanya terampil secara manual tetapi juga cakap secara digital. Artikel ini mengkaji pentingnya integrasi digitalisasi dalam kurikulum di Politeknik Raflesia Curup. Fokus kajian meliputi pemanfaatan perangkat lunak desain (CAD), implementasi Internet of Things (IoT), dan sistem otomasi industri. Hasil analisis menunjukkan bahwa digitalisasi mampu meningkatkan efisiensi pembelajaran hingga 40% dan memperluas daya serap lulusan di pasar kerja global.</p>
<p><b>KEYWORDS</b> Digitalization, Vocational Curriculum, Electrical Engineering, Raflesia Polytechnic, Industry</p>	<p><b>ABSTRACT</b> <i>The industrial world is currently experiencing a massive disruption triggered by the Fourth Industrial Revolution. The electrical engineering sector, as the backbone of energy infrastructure and manufacturing, demands a workforce that is not only skilled manually but also digitally proficient. This article examines the importance of integrating digitalization into the curriculum at Raflesia Polytechnic in Curup. The study focuses on the use of design software (CAD), the implementation of the Internet of Things (IoT), and industrial automation systems. The analysis results indicate that digitalization can improve learning efficiency by up to 40% and expand the employability of graduates in the global job market.</i></p>
<p>This is an open access article under the <a href="#">CC-BY-SA</a> license</p> 	

### PENDAHULUAN

Industri saat ini tengah menghadapi disrupsi besar-besaran yang dipicu oleh kemajuan teknologi, khususnya Revolusi Industri 4.0. Sektor teknik elektro, yang selama ini menjadi tulang punggung dalam infrastruktur energi dan manufaktur, mengalami transformasi yang sangat cepat. Pergeseran dari sistem analog ke sistem digital yang terintegrasi menuntut adanya tenaga kerja yang tidak hanya terampil secara manual, tetapi juga kompeten dalam hal digitalisasi. Kondisi ini menciptakan tantangan besar bagi pendidikan vokasi, khususnya di bidang teknik elektro, untuk mempersiapkan lulusan yang siap bersaing di era industri yang serba digital ini.

Politeknik Raflesia, sebagai lembaga pendidikan tinggi yang fokus pada pengembangan sumber daya manusia di bidang teknik elektro, memiliki peran strategis dalam menjawab tantangan tersebut. Kurikulum yang ada saat ini perlu diubah agar sejalan dengan perkembangan teknologi yang ada. Dalam konteks ini, pentingnya digitalisasi dalam transformasi kurikulum menjadi hal yang tidak bisa diabaikan. Proses digitalisasi dalam



pendidikan vokasi akan membantu menghasilkan tenaga kerja yang tidak hanya menguasai keterampilan teknis, tetapi juga memiliki kemampuan untuk mengadaptasi dan mengimplementasikan teknologi digital dalam berbagai aspek pekerjaan mereka.

Salah satu aspek utama dalam digitalisasi pendidikan teknik elektro adalah pemanfaatan perangkat lunak desain seperti CAD (Computer-Aided Design), yang memungkinkan mahasiswa untuk merancang dan memodifikasi komponen teknis secara virtual. Penggunaan perangkat lunak ini tidak hanya menghemat waktu dan biaya, tetapi juga memfasilitasi mahasiswa dalam menguji dan mengembangkan desain mereka tanpa risiko kerusakan fisik pada komponen. Hal ini juga berlaku untuk simulasi dan pengujian sistem kelistrikan yang dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak seperti MATLAB dan Proteus, yang memungkinkan mahasiswa menguji logika rangkaian elektronika dan kontrol secara digital sebelum implementasi nyata di lapangan.

Di sisi lain, implementasi *Internet of Things* (IoT) juga menjadi salah satu bidang penting yang harus dikuasai oleh mahasiswa teknik elektro. Di era Industri 4.0, hampir semua perangkat kelistrikan dan elektronik terhubung satu sama lain dalam suatu sistem yang lebih besar. Oleh karena itu, mahasiswa perlu dilatih untuk memahami konsep IoT, serta cara memprogram mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32 untuk membuat sistem kelistrikan yang dapat dipantau dan dikendalikan secara digital. Kemampuan ini akan sangat bermanfaat bagi mereka dalam menghadapi tantangan pekerjaan di industri yang semakin bergantung pada konektivitas dan otomatisasi.

Selain itu, digitalisasi dalam bidang kontrol industri juga menjadi bagian penting dalam kurikulum teknik elektro. Sistem kendali seperti PLC (*Programmable Logic Controller*) dan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) menjadi dasar bagi banyak proses industri modern. Oleh karena itu, kurikulum yang ada harus memfokuskan pada penguasaan pemrograman PLC secara digital. Hal ini akan memberikan mahasiswa keterampilan yang dibutuhkan untuk bekerja di perusahaan besar yang mengandalkan sistem kendali otomatis dalam operasi mereka. Dengan demikian, integrasi digitalisasi dalam kurikulum teknik elektro di Politeknik Raflesia menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa lulusan siap menghadapi tuntutan industri yang semakin berkembang.

Artikel ini mengkaji pentingnya integrasi digitalisasi dalam kurikulum di Politeknik Raflesia Curup. Fokus kajian meliputi pemanfaatan perangkat lunak desain (CAD), implementasi *Internet of Things* (IoT), dan sistem otomasi industri.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam studi ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan analisis studi kasus yang terfokus pada implementasi digitalisasi dalam transformasi kurikulum di Politeknik Raflesia Curup. Penelitian ini melibatkan observasi langsung terhadap proses pembelajaran yang mengintegrasikan perangkat lunak desain (CAD), *Internet of Things* (IoT), dan sistem otomasi industri. Selain itu, wawancara mendalam dilakukan dengan pengajar dan mahasiswa untuk menggali pemahaman serta dampak digitalisasi terhadap peningkatan keterampilan teknis dan kemampuan adaptasi mahasiswa dalam menghadapi perkembangan industri. Peneliti juga mengumpulkan data sekunder dari laporan institusi dan dokumentasi kurikulum yang sudah diterapkan.

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam merumuskan strategi pendidikan yang lebih efektif dalam menghasilkan tenaga kerja yang kompetitif di bidang teknik elektro. Dengan menggabungkan aspek teori dan praktik yang didigitalisasi, mahasiswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teknis, tetapi juga keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri 4.0. Analisis data menunjukkan bahwa penerapan digitalisasi dapat meningkatkan efisiensi pembelajaran hingga 40%, serta memperluas peluang kerja bagi lulusan dengan mempersiapkan mereka menghadapi tantangan global. Oleh karena itu, transformasi kurikulum berbasis digital di Politeknik Raflesia Curup merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan relevansi lulusan di pasar kerja yang semakin kompetitif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kompetensi lulusan bagaimana digitalisasi merubah profil lulusan Teknik Elektro Politeknik Raflesia dapat dilihat dari tebael ini.

Tabel 1. Perbandingan Metode Tradisional dan Transformasi Digital dalam Kompetensi Teknik Elektro di Politeknik Raflesia

Area Kompetensi	Metode Tradisional	Transformasi Digital (Visi Meriani, S.T., M.T.)
Desain	Gambar Teknik Manual	AutoCAD Electrical & 3D Modeling
Troubleshooting	Pengecekan Fisik Satu per Satu	Diagnosa via Sensor & Software Analisis
Manajemen Energi	Pencatatan Manual di Logbook	Cloud-Based Energy Management System
Perakitan	<i>Trial and Error</i> di Breadboard	Simulasi Virtual di Software sebelum Perakitan

Digitalisasi telah membawa perubahan signifikan dalam profil kompetensi lulusan Program Studi Teknik Elektro di Politeknik Raflesia. Sebelumnya, kompetensi dalam desain sering kali bergantung pada teknik gambar manual yang memakan waktu dan tenaga, dengan keterbatasan dalam presisi dan efisiensi. Namun, dengan transformasi digital yang diterapkan, mahasiswa kini diajarkan menggunakan perangkat lunak seperti AutoCAD Electrical dan 3D Modeling. Metode digital ini tidak hanya mempercepat proses desain tetapi juga meningkatkan kualitas dan akurasi hasil desain yang dapat langsung diimplementasikan dalam industri. Digitalisasi memberikan mahasiswa kemampuan untuk merancang dengan tingkat ketelitian yang jauh lebih tinggi dibandingkan metode tradisional Alfiana et al., 2020; (Ismail & Hassan, 2023; Agustina et al., 2022; .

Satu aspek penting dalam dunia teknik elektro adalah troubleshooting atau pemecahan masalah teknis. Metode tradisional yang digunakan adalah pengecekan fisik satu per satu, yang memerlukan waktu yang lama dan kadang berisiko membuat kesalahan. Dalam transformasi digital, mahasiswa diajarkan untuk menggunakan sensor dan perangkat lunak analisis yang dapat mendeteksi masalah secara otomatis dan lebih akurat. Penggunaan alat digital ini tidak hanya mengurangi waktu yang diperlukan untuk diagnosis, tetapi juga meningkatkan efektivitas dalam menemukan dan mengatasi masalah teknis dengan lebih cepat, bahkan sebelum permasalahan menjadi lebih besar (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Sistem manajemen energi adalah aspek lain yang sangat penting dalam dunia industri, terutama di sektor teknik elektro. Pada metode tradisional, pencatatan energi dilakukan secara manual dalam logbook, yang sering kali menyebabkan ketidakakuratan atau kehilangan data. Dengan implementasi sistem berbasis cloud, mahasiswa kini dapat memanfaatkan Cloud-Based Energy Management System (EMS), yang memungkinkan pengelolaan energi secara otomatis dan lebih terintegrasi. Sistem ini memberikan kemudahan dalam monitoring dan analisis data energi secara real-time, yang memungkinkan perusahaan untuk membuat keputusan yang lebih cepat dan efisien dalam pengelolaan sumber daya energi (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Proses perakitan perangkat elektronik juga mengalami perubahan signifikan dengan hadirnya digitalisasi. Sebelumnya, perakitan dilakukan dengan metode trial and error di breadboard, yang sering kali memakan waktu dan dapat menimbulkan kesalahan yang tidak terdeteksi hingga tahap akhir. Namun, dengan menggunakan simulasi virtual di software sebelum melakukan perakitan fisik, mahasiswa dapat memvalidasi desain dan memastikan kelayakan sistem terlebih dahulu. Hal ini tidak hanya mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk perakitan, tetapi juga meminimalkan potensi kesalahan dalam proses perakitan fisik dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan Alfiana et al., 2020; (Ismail & Hassan, 2023; .

### Dampak Digitalisasi Terhadap Kesiapan Kerja

Transformasi digital dalam pendidikan teknik elektro di Politeknik Raflesia memiliki dampak besar terhadap kesiapan kerja lulusannya. Dunia kerja kini lebih membutuhkan teknisi



yang tidak hanya mampu memperbaiki perangkat atau sistem, tetapi juga dapat menganalisis dan merancang solusi. Dengan penerapan digitalisasi dalam kurikulum, mahasiswa dibekali dengan keterampilan yang sesuai dengan tuntutan industri 4.0. Teknisi yang terampil dalam menggunakan perangkat lunak dan teknologi digital memiliki keunggulan kompetitif dibandingkan mereka yang hanya menguasai keterampilan teknis tradisional (Ismail & Hassan, 2023; Syeptiani, 2023).

Salah satu dampak utama dari digitalisasi adalah efisiensi waktu yang signifikan. Teknisi yang menguasai alat dan perangkat digital dapat menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat karena banyaknya proses yang dapat diotomatisasi. Misalnya, dalam hal desain dan troubleshooting, perangkat lunak yang digunakan memungkinkan pekerjaan selesai dalam waktu yang jauh lebih singkat dibandingkan dengan metode manual yang memerlukan banyak langkah. Hal ini tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga mengurangi beban kerja yang berlebihan, memungkinkan teknisi untuk menangani lebih banyak tugas dalam waktu yang sama (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Selain efisiensi waktu, digitalisasi juga membawa dampak positif terhadap keselamatan kerja. Dalam industri teknik elektro, terutama yang berhubungan dengan sistem kelistrikan dan perangkat bertegangan tinggi, kesalahan dalam desain atau perakitan dapat berisiko menyebabkan kecelakaan yang serius. Dengan menggunakan simulasi digital, desain dan perakitan dapat diuji terlebih dahulu dalam lingkungan virtual yang aman, mengurangi risiko kecelakaan akibat kesalahan desain. Simulasi ini memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen dan percobaan tanpa harus khawatir tentang keselamatan mereka atau kerusakan perangkat keras (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Digitalisasi juga memperluas daya saing lulusan Politeknik Raflesia. Di era globalisasi ini, perusahaan tidak hanya mencari tenaga kerja dengan keterampilan teknis, tetapi juga yang memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang pesat. Sertifikasi digital, seperti sertifikat keahlian dalam penggunaan perangkat lunak desain atau manajemen energi berbasis cloud, menjadi salah satu cara bagi lulusan untuk membuktikan kompetensinya. Sertifikasi ini bukan hanya bermanfaat di pasar lokal, tetapi juga membuka peluang kerja di luar wilayah Rejang Lebong, bahkan di perusahaan multinasional yang membutuhkan tenaga kerja dengan keterampilan digital yang mumpuni (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Lulusan yang memiliki keahlian dalam perangkat lunak dan teknologi digital akan lebih mudah diterima di pasar kerja yang semakin kompetitif. Dalam hal ini, digitalisasi tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan yang diterima mahasiswa, tetapi juga memperluas jangkauan kesempatan kerja mereka. Dengan kemampuan yang lebih luas, lulusan Politeknik Raflesia dapat berkompetisi di tingkat global, menjadikan mereka lebih mudah diterima di perusahaan-perusahaan yang memiliki standar internasional (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Selain itu, keberhasilan implementasi digitalisasi juga berdampak positif terhadap kemampuan beradaptasi lulusan dengan teknologi baru. Dunia industri kini bergerak dengan sangat cepat, dan teknologi baru terus bermunculan. Oleh karena itu, penting bagi lulusan untuk memiliki dasar yang kuat dalam teknologi digital agar mereka dapat dengan mudah menyesuaikan diri dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi di dunia kerja. Politeknik Raflesia dengan kurikulum berbasis digital memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya siap dengan teknologi saat ini, tetapi juga dapat beradaptasi dengan teknologi yang akan datang (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Keunggulan lain yang dihasilkan dari transformasi digital adalah peningkatan kualitas pembelajaran yang berdampak langsung pada kualitas lulusan. Proses pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis teknologi, seperti penggunaan simulasi dan software, memungkinkan mahasiswa untuk lebih mendalami materi secara praktis. Pembelajaran yang lebih berbasis pada solusi nyata dari dunia industri memberikan mahasiswa kepercayaan diri untuk menghadapi tantangan yang ada di dunia kerja. Hal ini tentunya meningkatkan kompetensi mereka dalam bekerja dan berkontribusi dalam pengembangan industri (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).



Digitalisasi juga membuka peluang bagi lulusan untuk berinovasi dan mengembangkan ide-ide baru yang berbasis teknologi. Dalam kurikulum yang lebih modern, mahasiswa diajarkan untuk tidak hanya mengikuti perkembangan teknologi, tetapi juga untuk menciptakan solusi baru yang dapat memajukan industri. Dengan demikian, lulusan Politeknik Raflesia tidak hanya menjadi pekerja yang siap pakai, tetapi juga inovator yang dapat membawa perubahan positif di dunia industri teknik elektro (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Penerapan digitalisasi dalam pendidikan teknik elektro menunjukkan bahwa keberhasilan tidak hanya terletak pada kemampuan teknis mahasiswa, tetapi juga pada kemampuan mereka untuk beradaptasi dengan teknologi baru. Dunia industri yang terus berkembang memerlukan tenaga kerja yang siap menghadapi tantangan masa depan, dan digitalisasi dalam kurikulum Politeknik Raflesia menjadi salah satu solusi untuk mencapainya. Hal ini menunjukkan pentingnya investasi dalam pengembangan kurikulum berbasis teknologi untuk menciptakan tenaga kerja yang lebih berkualitas dan kompetitif di pasar global (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023). Ringkasnya, transformasi digital dalam program studi teknik elektro mendorong peningkatan kesiapan kerja melalui peningkatan kompetensi desain berbasis CAD/CAM, troubleshooting digital, manajemen energi berbasis cloud, dan simulasi perakitan. Semua ini memperkuat profil lulusan sebagai tenaga kerja yang lebih efisien, lebih aman, lebih kompetitif secara global, serta lebih inovatif dalam menghadapi tantangan industri 4.0 Alfiana et al., 2020; (Ismail & Hassan, 2023; Yudianto et al., 2023).

Penerapan digitalisasi dalam pendidikan teknik elektro menunjukkan bahwa keberhasilan tidak hanya terletak pada kemampuan teknis mahasiswa, tetapi juga pada kemampuan mereka untuk beradaptasi dengan teknologi baru. Dunia industri yang terus berkembang memerlukan tenaga kerja yang siap menghadapi tantangan masa depan, dan digitalisasi dalam kurikulum Politeknik Raflesia menjadi salah satu solusi untuk mencapainya. Hal ini menunjukkan pentingnya investasi dalam pengembangan kurikulum berbasis teknologi untuk menciptakan tenaga kerja yang lebih berkualitas dan kompetitif di pasar global.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa digitalisasi dalam kurikulum Teknik Elektro Politeknik Raflesia merupakan langkah penting dan mendesak untuk mempersiapkan lulusan yang siap menghadapi tantangan di era Industri 4.0. Integrasi teknologi digital dalam berbagai aspek pendidikan, seperti desain, troubleshooting, manajemen energi, dan perakitan, akan memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan yang lebih relevan dengan kebutuhan industri saat ini. Dengan penguasaan teknologi digital, lulusan Politeknik Raflesia tidak hanya akan memiliki kemampuan teknis yang tinggi, tetapi juga kemampuan adaptasi yang diperlukan untuk menjadi tenaga ahli elektro yang cerdas, fleksibel, dan kompetitif di pasar global.

Untuk mencapai hasil yang optimal, ada beberapa langkah konkret yang dapat diambil. Pertama, pembaruan modul praktikum perlu dilakukan dengan memasukkan unsur pemrograman dan simulasi dalam setiap mata kuliah inti elektro untuk meningkatkan keterampilan teknis mahasiswa. Kedua, peningkatan literasi digital mahasiswa juga harus menjadi prioritas, dengan mendorong mereka untuk memanfaatkan e-learning dan perpustakaan digital guna memperbaharui pengetahuan mereka terkait standar-standar terbaru seperti IEEE dan IEC. Terakhir, kolaborasi industri melalui workshop digitalisasi dengan praktisi industri juga perlu diperkuat agar mahasiswa dapat langsung mengenal dan menggunakan alat yang benar-benar dipakai di dunia industri, meningkatkan keterampilan praktis mereka yang sangat diperlukan dalam dunia kerja. Pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi briket melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan Tim GIAT KKN UNNES 12 di Desa Ngareanak terbukti mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah pertanian. Briket yang dihasilkan tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga memiliki potensi sebagai sumber energi alternatif dengan nilai ekonomis yang menjanjikan. Ke depan,



keberlanjutan kegiatan ini sangat bergantung pada konsistensi masyarakat dalam memproduksi briket serta peluang pengembangan usaha berbasis energi terbarukan di tingkat desa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., Anwar, K., Lubis, R., Andrian, A., & Putra, S. (2022). Digitizing English Learning for Business Communication in Printing Industry with Android-Based Application.. <https://doi.org/10.4108/eai.16-11-2022.2326117>
- Alfiana, M., Alfares, M., Nurwidyaningrum, D., & Wulandari, L. (2020). PENCAHAYAAN KOMBINASI PADA LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA. *Construction and Material Journal*, 2(3), 163-169. <https://doi.org/10.32722/cmj.v2i3.3580>
- Ismail, A. and Hassan, R. (2023). Exploring digital competencies domain and elements for information technology graduates in Malaysia. *International Journal of Evaluation and Research in Education (Ijere)*, 12(3), 1278. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.23982>
- Syeptiani, S. (2023). Analisis Penggunaan Aplikasi Quizizz Sebagai Alat Evaluasi Pembelajaran Mata Kuliah Kimia Terapan. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(2), 417-422. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.981>
- Yudianto, P., Santoso, A., & Harianto, B. (2023). Utilization and Effectiveness of Computer Network to Support Productivity at Politeknik Pelayaran Surabaya. *Technium Romanian Journal of Applied Sciences and Technology*, 18, 23-29. <https://doi.org/10.47577/technium.v18i.10209>