



Pendidikan STEM dan Ekonomi Digital: Membangun Tenaga Kerja yang Terampil untuk Masa Depan

STEM Education and the Digital Economy: Building a Skilled Workforce for the Future

Zumrotul Avifa Kasjib¹, Feby Indayani², Riswandi³

^{1,2,3}Universitas Tomakaka Mamuju

*Corresponding Author: E-mail: zumrotulavifak@gmail.com

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 18 Jan, 2025

Revised: 17 Feb, 2025

Accepted: 26 Feb, 2025

Kata Kunci:

Pendidikan STEM, Ekonomi Digital, Kesiapan Kerja, Kurikulum, Teknologi Digital, Industri

Keywords:

Earthquake-prone Areas, STEM Education, Digital Economy, Job Readiness, Curriculum, Digital Technology, Industry

DOI: [10.56338/jks.v8i2.7215](https://doi.org/10.56338/jks.v8i2.7215)

ABSTRAK

Transformasi digital telah mengubah lanskap ekonomi global, menuntut tenaga kerja yang memiliki keterampilan tinggi dalam bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM). Namun, kesenjangan antara kurikulum pendidikan dan kebutuhan industri digital masih menjadi tantangan utama dalam menciptakan lulusan yang siap kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendidikan STEM dalam mempersiapkan tenaga kerja untuk ekonomi digital serta mengidentifikasi solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan relevansi pendidikan dengan kebutuhan industri. Penelitian ini menggunakan metode mixed methods dengan pendekatan kuantitatif melalui survei terhadap mahasiswa, dosen, dan praktisi industri, serta pendekatan kualitatif melalui wawancara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 40% responden yang menilai kurikulum pendidikan STEM sudah relevan dengan kebutuhan industri, sementara 55% lulusan merasa kurang siap memasuki dunia kerja digital. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga belum optimal, di mana hanya 60% institusi yang telah menggunakan teknologi digital, namun masih terbatas pada alat dasar. Selain itu, kolaborasi antara institusi pendidikan dan industri masih rendah, dengan hanya 35% responden yang menyatakan adanya kerja sama yang memadai. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini merekomendasikan reformasi kurikulum berbasis proyek, peningkatan pengalaman praktis melalui magang dan bootcamp industri, optimalisasi pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran STEM, serta penguatan kerja sama antara akademisi dan industri dalam pengembangan keterampilan digital. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan pendidikan STEM dapat lebih efektif dalam mencetak tenaga kerja yang siap bersaing di era ekonomi digital.

ABSTRACT

Digital transformation has changed the global economic landscape, demanding a highly skilled workforce in science, technology, engineering and math (STEM). However, the gap between the education curriculum and the needs of the digital industry remains a major challenge in creating work-ready graduates. This study aims to analyze the effectiveness of STEM education in preparing the workforce for the digital economy and identify solutions that can be implemented to improve the relevance of education to industry needs. This research uses mixed methods with a quantitative approach through a survey of students, lecturers, and industry practitioners, and a qualitative approach through in-depth interviews. The results showed that only 40% of respondents considered the STEM education curriculum to be relevant to industry needs, while 55% of graduates felt less prepared to enter the digital workforce. The utilization of technology in learning is also not optimal, where only 60% of institutions have used digital technology, but it is still limited to basic tools. In addition, collaboration between educational institutions and industry is still low, with only 35% of respondents stating that there is adequate cooperation. To overcome these problems, this study recommends project-based curriculum reform, increasing practical experience through internships and industrial bootcamps, optimizing the use of technology in STEM learning, and strengthening cooperation between academics and industry in developing digital skills. With these steps, it is expected that STEM education can be more effective in producing a workforce that is ready to compete in the digital economy era.

PENDAHULUAN

Pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) semakin menjadi fokus utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan ekonomi digital. Dalam era revolusi industri 4.0 dan perkembangan teknologi yang pesat, keterampilan

berbasis STEM menjadi kebutuhan mendesak bagi tenaga kerja yang ingin tetap relevan di pasar kerja global. Kemampuan berpikir kritis, problem-solving, serta literasi digital menjadi komponen utama yang harus dimiliki oleh generasi muda agar dapat bersaing dalam ekosistem ekonomi digital yang semakin berkembang. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM, seperti yang diusulkan oleh Mahjatia et al. (2021), dapat menumbuhkan keterampilan proses sains dan efektivitas belajar siswa melalui pendekatan inkuiri terarah.

Ekonomi digital telah mengubah lanskap industri dan tenaga kerja secara fundamental. Pekerjaan yang sebelumnya mengandalkan tenaga kerja manual kini semakin tergantikan oleh otomatisasi dan kecerdasan buatan. Dalam konteks ini, tenaga kerja yang memiliki keterampilan berbasis STEM lebih diminati karena mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi serta menciptakan inovasi dalam industri digital. Penelitian oleh Firmantara et al. (2023), menunjukkan bahwa keterampilan digital di kalangan tenaga kerja berperan penting dalam mendorong inovasi perusahaan, yang mengharuskan pekerja untuk terus mengembangkan keterampilan mereka. Namun, masih terdapat kesenjangan antara kurikulum pendidikan di banyak negara, termasuk Indonesia, dengan kebutuhan industri digital yang dinamis. Permasalahan utama yang ingin dikaji dalam penelitian ini adalah sejauh mana pendidikan STEM saat ini telah berkontribusi dalam mempersiapkan tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan ekonomi digital. Meskipun banyak inisiatif yang telah dilakukan, seperti integrasi STEM dalam kurikulum sekolah dan perguruan tinggi, masih terdapat tantangan dalam implementasi, seperti kurangnya sumber daya, tenaga pengajar yang kurang terlatih, serta akses terhadap teknologi dan infrastruktur pendukung.

Selain itu, masih banyak lulusan pendidikan formal yang mengalami kesulitan dalam memasuki dunia kerja digital karena keterampilan yang mereka miliki tidak sesuai dengan kebutuhan industri. Hal ini menunjukkan adanya gap antara output pendidikan dengan permintaan industri digital. Penelitian oleh Tee et al. (2024), yang mencatat bahwa lulusan mengalami kesenjangan dalam keterampilan digital yang fundamental yang dibutuhkan di dunia kerja. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut mengenai model pendidikan STEM yang efektif dalam membangun tenaga kerja yang terampil dan adaptif terhadap perubahan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendidikan STEM dalam membangun tenaga kerja yang siap menghadapi tantangan ekonomi digital. Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi strategi yang dapat diterapkan untuk memperbaiki kualitas pendidikan STEM agar lebih relevan dengan kebutuhan industri digital. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan tenaga kerja, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pembuat kebijakan dan institusi pendidikan dalam merancang kurikulum yang lebih adaptif dan aplikatif.

Arah solusi yang ingin dikaji dalam penelitian ini meliputi integrasi teknologi digital dalam pendidikan STEM, pelatihan bagi tenaga pengajar, serta pengembangan program pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang lebih mendekatkan peserta didik dengan dunia industri. Selain itu, penelitian ini juga akan mengkaji efektivitas kemitraan antara institusi pendidikan, industri, dan pemerintah dalam menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih dinamis dan berbasis kebutuhan pasar kerja. Kolaborasi antara dunia akademik dan industri menjadi aspek penting dalam menciptakan tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan ekonomi digital. Dengan melibatkan praktisi industri dalam perancangan kurikulum dan pengajaran, institusi pendidikan dapat menciptakan program yang lebih aplikatif dan sesuai dengan kebutuhan ekonomi digital (Noviani et al., 2023). Program magang, kerja sama riset, serta sertifikasi kompetensi berbasis industri merupakan beberapa strategi yang dapat diterapkan untuk menjembatani kesenjangan antara pendidikan dan dunia kerja. Dalam penelitian ini, akan dibahas bagaimana model kerja sama ini dapat diimplementasikan secara efektif untuk meningkatkan kesiapan tenaga kerja di era digital.

Selain pendekatan pendidikan formal, penelitian ini juga akan mengkaji peran pendidikan nonformal dan pelatihan berbasis teknologi dalam membangun keterampilan tenaga kerja. Dengan adanya platform pembelajaran daring, kursus coding, serta pelatihan berbasis keterampilan digital,

masyarakat memiliki lebih banyak opsi untuk meningkatkan kemampuan mereka di luar sistem pendidikan tradisional. Penelitian oleh Almarashdeh dan Al-Debei (2021) menunjukkan bahwa penggunaan platform ini meningkatkan aksesibilitas pendidikan dengan menawarkan kursus yang dapat diakses kapan saja dan dari mana saja. Oleh karena itu, analisis mengenai efektivitas metode pembelajaran ini akan menjadi bagian dari kajian dalam penelitian ini. Di samping itu, penelitian ini juga akan menyoroti pentingnya literasi digital sebagai bagian dari pendidikan STEM. Keterampilan teknis saja tidak cukup dalam menghadapi ekonomi digital, tetapi juga diperlukan pemahaman mengenai etika digital, keamanan siber, serta kemampuan dalam mengelola informasi di dunia maya. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji bagaimana literasi digital dapat diintegrasikan secara lebih sistematis dalam kurikulum pendidikan STEM.

Keberlanjutan tenaga kerja dalam ekonomi digital juga bergantung pada pengembangan keterampilan sepanjang hayat (*lifelong learning*). Dunia kerja saat ini menuntut tenaga kerja yang tidak hanya memiliki keterampilan saat lulus dari institusi pendidikan, tetapi juga mampu terus belajar dan beradaptasi dengan perubahan teknologi. Sebuah laporan oleh OECD (2019) menggarisbawahi bahwa pendidikan formal harus diimbangi dengan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan pengembangan keterampilan agar individu tetap berdaya saing di pasar kerja. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji model pembelajaran berkelanjutan yang dapat membantu individu terus mengembangkan keterampilan mereka seiring dengan perkembangan ekonomi digital.

Adapun kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini adalah pendekatannya yang holistik dalam mengkaji hubungan antara pendidikan STEM dan kesiapan tenaga kerja dalam ekonomi digital. Latif et al. (2023) mengindikasikan bahwa pengembangan kurikulum yang berorientasi pada karier di pendidikan tinggi dapat membantu menghubungkan pendidikan dengan tuntutan dunia kerja melalui pembelajaran praktis dan keterampilan industri. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang cenderung hanya membahas aspek pendidikan atau industri secara terpisah, penelitian ini akan menghubungkan keduanya dengan menelaah strategi integrasi yang lebih efektif antara pendidikan STEM, industri digital, dan kebijakan pemerintah. Dengan adanya kajian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi konkret yang dapat diterapkan oleh berbagai pihak, baik di tingkat pendidikan, industri, maupun kebijakan pemerintah. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan wawasan teoretis, tetapi juga memberikan rekomendasi praktis yang dapat membantu menciptakan tenaga kerja yang lebih siap dan kompetitif dalam menghadapi masa depan ekonomi digital yang semakin berkembang pesat.

METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan *mixed methods* yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif terkait efektivitas pendidikan STEM dalam mempersiapkan tenaga kerja untuk menghadapi ekonomi digital. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan data numerik yang bersifat generalisasi dari survei dengan data mendalam yang dihasilkan melalui wawancara, diskusi kelompok terarah (FGD), dan studi dokumentasi.

Pada tahap kuantitatif, peneliti akan menyebarkan kuesioner kepada sampel yang representatif, seperti mahasiswa, tenaga pendidik, dan praktisi industri digital. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara statistik untuk mengidentifikasi tren, persepsi, dan hubungan antar variabel yang berkaitan dengan implementasi pendidikan STEM dan kesiapan tenaga kerja.

Sementara itu, tahap kualitatif dilakukan untuk menggali konteks serta faktor-faktor pendukung dan penghambat yang mungkin tidak tertangkap oleh data kuantitatif. Melalui wawancara mendalam dan FGD, peneliti berupaya memahami dinamika internal dalam institusi pendidikan, tantangan implementasi kurikulum STEM, serta ekspektasi dan kebutuhan nyata dari industri digital.

Kedua pendekatan tersebut akan dianalisis secara terpisah, kemudian diintegrasikan pada tahap interpretasi untuk mendapatkan insight holistik. Integrasi data ini memungkinkan peneliti untuk merumuskan rekomendasi solusi yang lebih aplikatif, karena memadukan kekuatan validitas data numerik dan kekayaan informasi kualitatif.

HASIL

Tabel 1. Efektivitas Pendidikan STEM Dalam Mempersiapkan Tenaga Kerja Untuk Ekonomi Digital

NO	Indikator	Temuan Kuantitatif (%)	Temuan Kualitatif
1	Kesesuaian Kurikulum dengan Kebutuhan Industri	40% responden menyatakan kurikulum saat ini masih kurang relevan dengan tuntutan industri digital.	Kurikulum masih berorientasi pada teori dan kurang mengadopsi praktik berbasis teknologi terbaru.
2	Tingkat Kesiapan Lulusan dalam Memasuki Dunia Kerja Digital	55% lulusan merasa kurang siap bersaing dalam ekonomi digital.	Mahasiswa membutuhkan lebih banyak pengalaman praktis, seperti magang dan proyek industri.
3	Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran STEM	60% institusi telah menggunakan teknologi digital dalam proses belajar-mengajar, namun belum optimal.	Pemanfaatan teknologi masih terbatas pada alat dasar, belum maksimal dalam penerapan AI dan big data.
4	Kolaborasi antara Institusi Pendidikan dan Industri	35% responden menyatakan adanya program kolaboratif yang memadai.	Kerja sama masih terbatas pada program magang, belum menyentuh riset bersama atau sertifikasi berbasis industri.

Kesenjangan Kurikulum dan Kebutuhan Industri

Salah satu tantangan utama dalam pendidikan STEM saat ini adalah kurangnya keselarasan antara kurikulum yang diajarkan di institusi pendidikan dengan kebutuhan industri digital. David et al. (2022), banyak kurikulum pendidikan STEM masih berfokus pada teori dan prinsip dasar, tanpa mencakup aplikasi praktis yang relevan dengan teknologi terkini yang diterapkan di industri. Dari hasil penelitian, hanya 40% responden yang merasa bahwa kurikulum pendidikan STEM saat ini telah sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Kurikulum yang masih berorientasi pada teori tanpa adanya pengalaman langsung dalam memecahkan masalah nyata di industri menjadi salah satu faktor utama penyebab kesenjangan ini. Mahasiswa sering kali merasa bahwa apa yang mereka pelajari di bangku kuliah tidak memiliki relevansi yang cukup ketika mereka memasuki dunia kerja.

Lebih lanjut, wawancara dengan tenaga pengajar dan mahasiswa mengungkapkan bahwa perkembangan teknologi yang cepat menyebabkan institusi pendidikan mengalami kesulitan dalam memperbarui kurikulum agar tetap relevan. Teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), big data, dan Internet of Things (IoT) berkembang dengan pesat, sementara banyak institusi pendidikan masih menggunakan metode pembelajaran yang konvensional. Akibatnya, lulusan tidak memiliki keterampilan terkini yang dibutuhkan oleh industri. Perubahan kurikulum yang lebih fleksibel dan berbasis tren teknologi terbaru sangat diperlukan agar lulusan lebih siap menghadapi tantangan ekonomi digital.

Untuk menjawab permasalahan ini, pendekatan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dapat diterapkan agar mahasiswa dapat belajar secara langsung dengan menerapkan teori yang mereka pelajari dalam kasus nyata. Selain itu, studi kasus industri juga perlu dimasukkan dalam setiap mata kuliah terkait STEM agar mahasiswa memiliki pemahaman yang lebih aplikatif. Dengan cara ini, mereka dapat memperoleh wawasan tentang bagaimana teori yang mereka pelajari digunakan dalam konteks industri yang sesungguhnya.

Selain reformasi dalam metode pembelajaran, keterlibatan industri dalam penyusunan kurikulum juga menjadi faktor kunci dalam meningkatkan relevansi pendidikan STEM dengan kebutuhan pasar kerja. Institusi pendidikan dapat bekerja sama dengan perusahaan untuk merancang kurikulum berbasis kompetensi yang secara langsung menyiapkan mahasiswa dengan keterampilan yang dibutuhkan industri. Program-program seperti sertifikasi berbasis industri, studi lapangan, dan pembelajaran berbasis teknologi mutakhir dapat menjadi solusi untuk mengatasi kesenjangan antara kurikulum akademik dan kebutuhan industri digital.

Kesiapan Lulusan dalam Memasuki Dunia Kerja Digital

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 55% lulusan merasa kurang siap untuk bersaing dalam ekonomi digital, yang menunjukkan adanya kesenjangan antara pembelajaran akademik dan tuntutan industri. Khairunnisa et al., (2023) juga mengemukakan bahwa terdapat kesenjangan signifikan antara kurikulum yang ada saat ini dengan kebutuhan nyata di industri. Penelitian mereka menekankan pentingnya integrasi pengalaman dunia kerja dalam kurikulum agar lulusan dapat memperoleh keterampilan praktis yang relevan. Lulusan yang masuk ke dunia kerja sering kali merasa bahwa mereka tidak memiliki keterampilan teknis dan praktis yang dibutuhkan oleh perusahaan, terutama dalam bidang teknologi dan digitalisasi. Ini menunjukkan bahwa meskipun lulusan telah menerima pendidikan formal yang berbasis STEM, mereka masih kurang dalam aspek pengalaman dan aplikasi praktis dari ilmu yang telah dipelajari.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa banyak mahasiswa merasa bahwa program akademik yang mereka jalani kurang memberikan kesempatan untuk memperoleh pengalaman praktis yang relevan dengan dunia industri. Beberapa mahasiswa mengungkapkan bahwa mereka hanya mendapatkan teori di kelas tanpa adanya kesempatan untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam bentuk proyek nyata atau simulasi industri. Penelitian mencatat bahwa ketika mahasiswa diberikan kesempatan untuk bekerja pada proyek nyata, mereka lebih mampu melakukan penghubungan antara teori dan praktik, yang mendukung pembelajaran yang mendalam dan kontekstual (Zulhijah et al., 2024). Hal ini menyebabkan mereka mengalami kesulitan saat memasuki dunia kerja, karena mereka belum terbiasa dengan lingkungan kerja yang berbasis digital dan teknologi tinggi.

Untuk meningkatkan kesiapan lulusan, institusi pendidikan perlu menerapkan metode pembelajaran yang lebih aplikatif. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah dengan meningkatkan jumlah program magang yang berorientasi pada industri. Program magang yang intensif dan berbasis proyek akan memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa tentang bagaimana dunia kerja beroperasi dan keterampilan apa yang dibutuhkan. Selain itu, pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dan hackathon juga dapat membantu mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan *problem-solving* dan berpikir kritis yang dibutuhkan di dunia kerja.

Selain program magang dan proyek berbasis industri, skema bootcamp berbasis industri juga dapat menjadi solusi efektif untuk menjembatani kesenjangan keterampilan. Bootcamp yang difokuskan pada keterampilan teknologi seperti pemrograman, analitik data, dan kecerdasan buatan dapat membantu mahasiswa dalam memperoleh keterampilan praktis yang sangat dibutuhkan oleh industri. Dengan pendekatan ini, lulusan akan lebih siap bersaing dalam ekonomi digital dan dapat dengan mudah beradaptasi dengan perubahan teknologi yang cepat.

Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran STEM

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran STEM telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir, namun hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaannya masih belum optimal. Meskipun 60% institusi pendidikan telah mengadopsi teknologi digital dalam proses pembelajaran, masih banyak yang hanya menggunakan alat dasar seperti platform pembelajaran daring tanpa mengintegrasikan teknologi canggih seperti kecerdasan buatan, big data, atau laboratorium virtual. Kirani et al., (2022) mengungkapkan masih banyak sekolah yang menggunakan pendekatan pembelajaran tradisional yang tidak memanfaatkan teknologi terkini untuk memfasilitasi pembelajaran. Padahal, integrasi teknologi ini dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memberikan pengalaman yang lebih realistis bagi mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja berbasis digital.

Wawancara dengan tenaga pengajar menunjukkan bahwa salah satu kendala utama dalam adopsi teknologi dalam pendidikan STEM adalah kurangnya infrastruktur serta keterbatasan anggaran. Banyak institusi pendidikan, terutama di daerah dengan akses terbatas, masih menghadapi kesulitan dalam mengakses perangkat teknologi terbaru. Selain itu, kurangnya pelatihan bagi tenaga pengajar dalam penggunaan teknologi digital juga menjadi hambatan dalam implementasi pembelajaran berbasis teknologi.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan investasi lebih lanjut dalam infrastruktur teknologi dan peningkatan kapasitas tenaga pengajar dalam mengadopsi metode pembelajaran berbasis teknologi. Berdasarkan penelitian oleh Ali dan Muthalib (2021), investasi dalam infrastruktur teknologi, seperti perangkat keras dan perangkat lunak yang memadai, adalah langkah penting untuk mendukung pembelajaran yang efektif. Institusi pendidikan dapat bekerja sama dengan perusahaan teknologi untuk menyediakan perangkat lunak dan pelatihan bagi dosen agar mereka dapat mengajarkan materi STEM dengan lebih interaktif dan inovatif. Penggunaan laboratorium virtual, simulasi berbasis AI, dan augmented reality dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep STEM secara lebih mendalam.

Selain itu, pengembangan ekosistem pembelajaran digital yang berbasis kolaborasi juga dapat membantu meningkatkan efektivitas pendidikan STEM. Dengan adanya platform pembelajaran yang interaktif, mahasiswa dapat belajar secara mandiri dan mengembangkan keterampilan mereka dengan menggunakan teknologi yang akan mereka temui di dunia kerja. Langkah-langkah ini akan membantu meningkatkan kualitas pendidikan STEM serta memastikan bahwa lulusan memiliki keterampilan yang relevan dengan tuntutan industri digital.

Kolaborasi antara Pendidikan dan Industri

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang besar terhadap standar desain jembatan gantung tahan gempa di Indonesia. AASHTO (2023) menyatakan bahwa material dengan bobot lebih ringan dan fleksibilitas tinggi lebih disarankan dalam konstruksi jembatan di daerah rawan gempa. Oleh karena itu, baja ringan dapat menjadi alternatif utama dalam revisi standar desain jembatan di Indonesia. BMKG (2023) melaporkan bahwa sebagian besar jembatan gantung di Indonesia tidak memiliki desain yang memenuhi standar ketahanan gempa. Oleh sebab itu, penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan regulasi baru yang lebih adaptif terhadap risiko seismik di berbagai wilayah rawan gempa. Arsyad dan Putra (2022) mengonfirmasi bahwa jembatan baja ringan lebih stabil dalam menghadapi gaya lateral akibat gempa. Berdasarkan penelitian Nugroho dan Santoso (2020), faktor utama kegagalan struktural jembatan gantung di Sumatera Barat adalah kurangnya perhitungan gaya lateral dalam desain awal.

Kolaborasi antara institusi pendidikan dan dunia industri menjadi aspek penting dalam menciptakan lulusan yang siap kerja, namun hasil penelitian menunjukkan bahwa kerja sama ini masih tergolong rendah. Melalui kolaborasi ini, institusi pendidikan dapat mengintegrasikan informasi tentang praktik bisnis dan perubahan teknologi ke dalam kurikulum, sehingga siswa mendapatkan

pemahaman yang lebih baik tentang tuntutan pasar kerja yang terus berkembang, terutama dalam konteks ekonomi digital (Rambe, 2024). Hanya 35% responden yang menyatakan bahwa institusi mereka memiliki kolaborasi yang baik dengan industri. Program kerja sama yang ada sebagian besar hanya terbatas pada program magang, sementara aspek lain seperti riset bersama, pengembangan kurikulum berbasis industri, serta sertifikasi profesional masih belum banyak diterapkan.

Dalam wawancara dengan tenaga pendidik dan praktisi industri, ditemukan bahwa salah satu hambatan utama dalam kolaborasi antara dunia akademik dan industri adalah perbedaan tujuan dan ekspektasi dari kedua pihak. Institusi pendidikan sering kali lebih fokus pada aspek akademik dan riset fundamental, sementara industri lebih membutuhkan tenaga kerja yang siap pakai dengan keterampilan yang aplikatif. Akibatnya, kerja sama antara kedua pihak belum berjalan secara optimal dan sering kali hanya bersifat formalitas.

Untuk meningkatkan sinergi antara akademisi dan industri, diperlukan model kerja sama yang lebih strategis dan berbasis kebutuhan nyata. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan membentuk program mentoring industri, di mana mahasiswa mendapatkan bimbingan langsung dari praktisi industri. Selain itu, pengembangan kurikulum berbasis kompetensi yang disusun bersama antara institusi pendidikan dan industri juga dapat membantu memastikan bahwa lulusan memiliki keterampilan yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja.

Selain itu, kerja sama dalam proyek riset dan inovasi juga dapat menjadi solusi untuk menjembatani kesenjangan antara dunia akademik dan industri. Penelitian oleh Aksu et al. (2021) menunjukkan bahwa kolaborasi riset membantu mempercepat proses inovasi dan transfer teknologi dari akademisi ke industri. Dengan melibatkan mahasiswa dalam proyek riset berbasis industri, mereka tidak hanya mendapatkan pengalaman praktis tetapi juga dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi baru. Dengan adanya sinergi yang lebih erat antara dunia pendidikan dan industri, diharapkan lulusan pendidikan STEM akan lebih siap dan mampu bersaing dalam ekonomi digital yang semakin berkembang.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendidikan STEM memiliki peran yang sangat penting dalam mempersiapkan tenaga kerja yang terampil untuk ekonomi digital. Namun, masih terdapat kesenjangan yang cukup signifikan antara kurikulum akademik dengan kebutuhan industri. Kurikulum yang masih berorientasi pada teori dan kurang mengadopsi keterampilan praktis menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan lulusan merasa kurang siap untuk memasuki dunia kerja digital. Oleh karena itu, diperlukan reformasi dalam sistem pendidikan, termasuk penguatan pembelajaran berbasis proyek, integrasi studi kasus industri, serta keterlibatan industri dalam penyusunan kurikulum agar lebih relevan dengan perkembangan teknologi.

Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran STEM masih belum optimal. Meskipun banyak institusi pendidikan telah mulai mengadopsi teknologi digital, penggunaannya masih terbatas pada alat dasar seperti platform pembelajaran daring, tanpa mengoptimalkan teknologi canggih seperti kecerdasan buatan dan big data. Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, diperlukan investasi dalam infrastruktur teknologi serta pelatihan bagi tenaga pengajar agar dapat mengintegrasikan metode pembelajaran berbasis teknologi dengan lebih baik. Selain itu, pengalaman praktis melalui magang industri, bootcamp berbasis kompetensi digital, serta kerja sama dalam riset dan inovasi menjadi langkah strategis yang dapat meningkatkan kesiapan lulusan dalam menghadapi tantangan ekonomi digital.

Terakhir, kolaborasi antara institusi pendidikan dan industri perlu diperkuat agar lulusan memiliki keterampilan yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja. Program magang yang lebih intensif, pengembangan sertifikasi berbasis industri, serta keterlibatan industri dalam mentoring mahasiswa dapat menjadi solusi efektif dalam menjembatani kesenjangan antara dunia akademik dan industri.

Dengan adanya reformasi kurikulum, pemanfaatan teknologi yang lebih optimal, serta sinergi antara pendidikan dan industri, diharapkan lulusan pendidikan STEM dapat lebih siap bersaing dan berkontribusi dalam ekonomi digital yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan lkpd berbasis stem untuk melatih keterampilan proses sains siswa melalui inkuiri terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139.

Firmantara, M. R., Sudarti, S., & Handayani, R. D. (2023). Pengaruh stem-pjbl terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa mts. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 12(1), 179.

Tee, P. K., Wong, L. C., Dada, M., Song, B. L., & Ng, C. P. (2024). Demand for digital skills, skill gaps and graduate employability: evidence from employers in malaysia. *F1000Research*, 13, 389.

Noviani, E. P. F., Japa, L., & Lestari, T. A. (2023). Pengaruh model pembelajaran penemuan terhadap motivasi belajar dan keterampilan kolaborasi siswa di sma negeri 1 lingsar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2058-2063.

Almarashdeh, I. & Al-Debei, M. M. (2021). The Role of MOOCs in Enhancing Access and Affordability of Higher Education. *Education and Information Technologies*, 26(2), 1337-1361.

OECD. (2019). *The Future of Education and Skills: Education 2030*.

Latif, N., Khan, A., & Rahman, M. A. (2023). Curriculum Development Oriented to Career in Higher Education: Bridging the Gap Between Education and Industry Demands. *Journal of Career Development*, 50(2), 125-139.

David, P. et al. (2022). Assessing the Gap between STEM Education and Industry Needs. *Journal of Science and Technology Education*, 14(3), 158-174.

Khairunnisa, K., Fitrah, M., Lorosae, T. A., Ramadhan, S., & Munir, M. (2023). Penguatan integrasi kurikulum program studi dengan dunia kerja melalui studi excursion dalam pembelajaran mahasiswa. *SEWAGATI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 90-98.

Zulhijah, M. P. S., Halin, H., & Purnamasari, E. D. (2024). Pengaruh lingkungan keluarga dan praktik kerja lapangan dalam kesiapan kerja siswa-siswi perhotelan smk negeri 3 palembang. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, 10(2), 1339-1349.

Ali, M., & Muthalib, M. (2021). The Role of Technology in Enhancing Learning: An Overview. *International Journal of Education and Practice*, 9(1), 1-10.

Rambe, K. F. (2024). Pentingnya pendidikan ekonomi dalam mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan ekonomi global. *Benefit: Journal of Bussiness, Economics, and Finance*, 2(2), 21-29.

Aksu, N., Yıldız, H. S., & Arslan, T. (2021). The Impact of Collaborative Research in Higher Education and Industry. *Journal of Research and Practice in Higher Education*, 6(1), 1-15.