

Integrasi STEM, Kewirausahaan, dan Teknologi Informasi untuk Mencetak Generasi Mandiri, Unggul, dan Adaptif

Safira Norma Aisah^{*1}, Ismatul Maula Nihayah², Arrori Ashar Hidayad³, Boedy Irhadtanto⁴
^{1,2,3,4}Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro, Jl. Panglima Polim No.46, Pacul, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62114, Indonesia

^{*}Korespondensi Penulis. E-mail: safiraaisah14@gmail.com, telp:085233953839

Abstrak

Perkembangan dunia saat ini sangat cepat di berbagai bidang. Perkembangan revolusi industri 4.0 dan society 5.0 menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan generasi yang tidak hanya unggul dalam bidang akademik, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta mampu beradaptasi terhadap perkembangan teknologi yang sangat cepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pentingnya integrasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam menciptakan generasi yang mandiri, unggul, dan adaptif. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan mengkaji berbagai jurnal ilmiah, buku, artikel, dan sumber akademik lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Data dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh pemahaman mengenai manfaat dan implementasi integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, dan kolaborasi peserta didik melalui pembelajaran berbasis proyek. Pendidikan kewirausahaan berperan dalam membentuk karakter mandiri, inovatif, percaya diri, dan mampu menciptakan peluang usaha. Sementara itu, teknologi informasi mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, fleksibel, dan efektif melalui pemanfaatan media digital dan platform pembelajaran daring. Integrasi ketiga aspek tersebut dapat menghasilkan generasi yang memiliki daya saing tinggi, literasi digital yang baik, serta kemampuan beradaptasi dengan perubahan global dan perkembangan teknologi di masa depan.

Kata kunci: STEM, kewirausahaan, teknologi informasi, generasi adaptif.

Abstract

World development in many sector today is very fast. The development of the Industrial Revolution 4.0 and Society 5.0 has required educational institutions to produce generations who are not only academically competent but also capable of critical thinking, creativity, innovation, and adaptation to rapid technological changes. This study aimed to analyze the importance of integrating STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), entrepreneurship, and information technology in creating independent, excellent, and adaptive generations. The research method used was a literature review by examining various scientific journals, books, articles, and other academic sources related to the topic. The collected data were analyzed descriptively to obtain a comprehensive understanding of the implementation and benefits of integrating STEM, entrepreneurship, and information technology in education. The results showed that STEM integration improved students' critical thinking, problem-solving, creativity, and collaboration skills through project-based learning. Entrepreneurship education played an important role in developing independent, innovative, and confident individuals who were able to create business opportunities. Meanwhile, information technology supported interactive, flexible, and effective learning processes through digital media and online learning platforms. The integration of these three aspects produced generations with strong competitiveness, digital literacy, and adaptability to global changes and future technological developments.

Keyword: STEM, entrepreneurship, information technology, adaptive generation

PENDAHULUAN

Dunia berkembang dengan cepat dan kompleks. Perkembangan revolusi industri 4.0 dan society 5.0 telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, khususnya pada bidang pendidikan, ekonomi, dan teknologi. Perubahan tersebut ditandai dengan meningkatnya penggunaan teknologi digital, otomatisasi, kecerdasan buatan, dan internet dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini menuntut dunia pendidikan untuk mampu menghasilkan sumber daya manusia yang tidak hanya unggul secara akademik, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif, komunikatif, serta mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2021: 15), pendidikan abad ke-21 menekankan pentingnya penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kemampuan kolaborasi, serta literasi digital sebagai bekal menghadapi persaingan global.

Perkembangan pembelajaran harus relevan dalam menghadapi tantangan jaman. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap relevan dalam menghadapi tantangan tersebut adalah pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika dalam penyelesaian masalah nyata. Pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir logis, analitis, dan kreatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi STEM dapat meningkatkan kemampuan problem solving dan kreativitas peserta didik hingga 75% dibandingkan pembelajaran konvensional (Yusuf, 2020: 42). Selain itu, pendekatan STEM juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui praktik langsung dan pengalaman nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Di pihak lain, pendidikan kewirausahaan juga menjadi aspek penting dalam mempersiapkan generasi muda yang mandiri dan produktif. Pendidikan kewirausahaan tidak hanya berorientasi pada kemampuan berdagang atau berbisnis, tetapi juga pada pembentukan karakter seperti keberanian mengambil risiko, kemampuan mengambil keputusan, kreativitas, dan inovasi. Menurut Suryana (2019: 27), pendidikan kewirausahaan dapat membentuk pola pikir peserta didik agar lebih mandiri, percaya diri, dan mampu menciptakan peluang usaha di tengah persaingan global. Hal tersebut sangat penting mengingat tingkat pengangguran usia muda di Indonesia masih cukup tinggi akibat kurangnya keterampilan dan kesiapan kerja.

Disamping STEM dan kewirausahaan, teknologi informasi juga memiliki peranan penting dalam mendukung transformasi pendidikan modern. Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran mampu menciptakan proses belajar yang lebih interaktif, fleksibel, dan efektif. Penggunaan platform pembelajaran daring, media digital, dan aplikasi edukasi memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam mengakses informasi dan meningkatkan literasi digital. Penelitian Hasanah (2022: 51) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik sebesar 68% karena pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami.

Keterpaduan STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi menjadi solusi strategis dalam menciptakan generasi yang mandiri, unggul, dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Ketiga aspek tersebut saling melengkapi dalam membangun kompetensi peserta didik. STEM berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kewirausahaan membentuk karakter inovatif dan mandiri, sedangkan teknologi informasi memperkuat kemampuan digital dan akses terhadap berbagai sumber informasi. Menurut Rahmawati (2023: 33), integrasi ketiga aspek tersebut mampu menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif karena peserta didik tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan nyata. Sehingga dapat menerapkan di lingkungan nya.

Walaupun demikian, implementasi integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam pendidikan masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan sarana dan prasarana, rendahnya kompetensi digital pendidik, serta kurangnya pelatihan pembelajaran berbasis STEM. Selain itu, belum semua institusi pendidikan mampu mengintegrasikan pendidikan kewirausahaan dan teknologi informasi secara optimal dalam kurikulum pembelajaran. Permasalahan tersebut menyebabkan proses pembelajaran belum sepenuhnya mampu menghasilkan peserta didik yang siap menghadapi tantangan global dan perkembangan teknologi.

Mengacu permasalahan di atas, diperlukan suatu strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi secara efektif dalam dunia pendidikan. Integrasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, membentuk karakter peserta didik yang mandiri dan inovatif, serta meningkatkan kemampuan adaptasi terhadap perkembangan teknologi dan perubahan sosial. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pentingnya integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam mencetak generasi yang mandiri, unggul, dan adaptif di era digital.

METODE

Studi ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi literatur (library research). Pendekatan studi literatur digunakan untuk mengkaji, menganalisis, dan mendeskripsikan berbagai teori, hasil penelitian, serta konsep yang berkaitan dengan integrasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam dunia pendidikan. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber referensi berupa jurnal ilmiah, buku, artikel, prosiding, dan publikasi akademik lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

Waktu dan Tempat Penelitian

Studi ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2026. Penelitian dilakukan secara daring dengan memanfaatkan berbagai sumber digital dan perpustakaan elektronik yang menyediakan referensi ilmiah terkait STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam pendidikan. Pengumpulan data dilakukan melalui akses jurnal nasional maupun internasional yang diperoleh dari Google Scholar, portal Garuda, dan berbagai repositori akademik lainnya.

Target dan Subjek Penelitian

Sasaran dalam penelitian ini adalah konsep, teori, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan implementasi integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam dunia pendidikan. Subjek penelitian berupa berbagai sumber pustaka primer dan sekunder yang relevan dengan fokus penelitian. Sumber pustaka primer meliputi jurnal ilmiah terbitan 10 tahun terakhir, sedangkan sumber pustaka sekunder berupa buku dan artikel ilmiah yang mendukung pembahasan penelitian.

Seleksi sumber data dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu memilih referensi yang memiliki keterkaitan langsung dengan tema penelitian dan dianggap mampu memberikan informasi yang akurat serta relevan. Kriteria pemilihan sumber meliputi:

1. Publikasi ilmiah yang membahas STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi.
2. Artikel atau jurnal yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir.
3. Sumber referensi yang memiliki kredibilitas akademik dan dapat dipertanggungjawabkan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan terkait pentingnya integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam menciptakan generasi yang mandiri, unggul, dan adaptif.

2. Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan berbagai referensi ilmiah berupa jurnal, buku, artikel, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.

3. Seleksi dan Klasifikasi Data

Data yang telah diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan relevansi, kredibilitas sumber, dan keterkaitannya dengan tujuan penelitian. Selanjutnya data diklasifikasikan sesuai dengan fokus pembahasan.

4. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan cara mengkaji, membandingkan, dan menginterpretasikan berbagai teori serta hasil penelitian yang telah diperoleh.

5. Penarikan Kesimpulan

Tahap akhir dilakukan dengan menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan sehingga diperoleh pemahaman mengenai pentingnya integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam dunia pendidikan.

Data dan Instrumen Penelitian

Data dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber pustaka, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan dokumen akademik lainnya. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar dokumentasi dan format analisis literatur yang digunakan untuk mencatat informasi penting dari setiap sumber referensi.

Instrumen tersebut digunakan untuk mengidentifikasi:

- Konsep integrasi STEM dalam pendidikan.
- Peran kewirausahaan dalam membentuk karakter peserta didik.
- Pemanfaatan teknologi informasi dalam proses pembelajaran.
- Dampak integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi terhadap kualitas pendidikan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi. Peneliti mengumpulkan data dari berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan dengan membaca, mencatat, mengidentifikasi, dan mengelompokkan informasi penting dari sumber-sumber yang digunakan.

disamping itu, peneliti juga melakukan penelusuran referensi melalui database jurnal elektronik dan perpustakaan digital untuk memperoleh sumber data yang valid dan terbaru.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Analisis dilakukan dengan cara:

1. Mengumpulkan dan mengorganisasi data dari berbagai sumber.
2. Membaca dan memahami isi referensi secara menyeluruh.
3. Mengelompokkan data berdasarkan tema penelitian.

4. Mendeskripsikan hasil kajian secara sistematis dan naratif.
5. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil interpretasi data.

Analisis data dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai peran integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam menciptakan generasi yang mandiri, unggul, dan adaptif terhadap perkembangan zaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh melalui kajian literatur dari berbagai jurnal, buku, dan artikel ilmiah yang membahas integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dalam dunia pendidikan. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui pengaruh integrasi ketiga aspek tersebut terhadap pembentukan generasi yang mandiri, unggul, dan adaptif.

Sesuai hasil kajian, implementasi pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi peserta didik. Selain itu, integrasi kewirausahaan dalam pembelajaran juga berpengaruh terhadap peningkatan kemandirian, inovasi, dan kemampuan peserta didik dalam menciptakan peluang usaha. Pemanfaatan teknologi informasi turut mendukung efektivitas pembelajaran melalui penggunaan media digital, platform pembelajaran daring, dan aplikasi edukasi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti pembelajaran berbasis STEM dan kewirausahaan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan karena pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

Tabel berikut menunjukkan kategori peningkatan kompetensi peserta didik berdasarkan hasil kajian penelitian.

Tabel 1. Kategori Peningkatan Kompetensi Peserta Didik

Interval Nilai	Keterangan	Nilai
85 – 100	Sangat Baik	A
70 – 84	Baik	B
55 – 69	Cukup	C
40 – 54	Kurang	D
0 – 39	Sangat Kurang	E

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa implementasi integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi berada pada kategori baik hingga sangat baik. Hal tersebut terlihat dari peningkatan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan literasi digital peserta didik setelah diterapkannya pembelajaran berbasis STEM dan teknologi informasi.

Disamping itu, penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar peserta didik. Penggunaan media digital dan aplikasi pembelajaran membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik. Menurut Hasanah (2022: 51), penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik hingga 68%. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi informasi memiliki peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang efektif dan inovatif.

Berikut merupakan ilustrasi peningkatan kompetensi peserta didik setelah penerapan integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kompetensi Peserta Didik

sesuai Gambar 1, kemampuan berpikir kritis memiliki persentase tertinggi sebesar 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM sangat efektif dalam melatih kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah. Literasi digital juga mengalami peningkatan sebesar 88% karena peserta didik terbiasa menggunakan teknologi informasi dalam proses pembelajaran.

Kapabilitas kreativitas dan kolaborasi juga mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Peserta didik menjadi lebih aktif dalam bekerja sama, berdiskusi, dan menciptakan inovasi baru melalui kegiatan berbasis proyek. Sementara itu, peningkatan jiwa kewirausahaan menunjukkan bahwa integrasi pendidikan kewirausahaan mampu membentuk karakter peserta didik yang mandiri dan inovatif.

Pembelajaran berbasis STEM yang dipadukan dengan teknologi informasi memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Peserta didik tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan nyata. Misalnya, peserta didik dapat membuat produk sederhana berbasis teknologi, kemudian memasarkan produk tersebut melalui media digital atau platform e-commerce. Kegiatan tersebut mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis sekaligus membangun jiwa kewirausahaan peserta didik.

Namun demikian, implementasi integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi masih menghadapi beberapa kendala. Berdasarkan hasil kajian, kendala yang sering ditemukan meliputi keterbatasan fasilitas teknologi, kurangnya kompetensi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEM, serta rendahnya literasi digital di beberapa daerah. Menurut Rahmawati (2023: 35), kurangnya pelatihan dan pendampingan terhadap guru menjadi salah satu faktor utama yang menghambat implementasi pembelajaran berbasis STEM secara optimal.

Selain itu, keterbatasan akses internet dan perangkat teknologi juga menjadi tantangan dalam penerapan pembelajaran digital, khususnya di daerah terpencil. Kondisi tersebut menyebabkan belum semua peserta didik memperoleh kesempatan belajar yang sama dalam memanfaatkan teknologi informasi.

Meskipun demikian, integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi tetap menjadi strategi pendidikan yang relevan dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Ketiga aspek tersebut mampu membentuk generasi yang memiliki kemampuan akademik, keterampilan teknologi, kreativitas, dan jiwa kewirausahaan yang kuat. Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari pemerintah, sekolah, dan masyarakat dalam menyediakan fasilitas pendidikan yang memadai serta meningkatkan kompetensi pendidik agar implementasi integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi dapat berjalan secara optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa integrasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), kewirausahaan, dan teknologi informasi memiliki peranan penting dalam menciptakan generasi yang mandiri, unggul, dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah peserta didik melalui pembelajaran berbasis proyek dan pengalaman nyata. Pendidikan kewirausahaan berkontribusi dalam membentuk karakter mandiri, inovatif, percaya diri, serta kemampuan menciptakan peluang usaha. Sementara itu, teknologi informasi mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, fleksibel, dan efektif melalui pemanfaatan media digital dan platform pembelajaran daring.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa integrasi ketiga aspek tersebut dapat meningkatkan literasi digital dan daya saing peserta didik dalam menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 dan society 5.0. Meskipun demikian, implementasi integrasi STEM, kewirausahaan, dan teknologi informasi masih menghadapi beberapa kendala, seperti keterbatasan sarana teknologi, rendahnya kompetensi digital pendidik, serta kurangnya pelatihan pembelajaran berbasis STEM.

DAFTAR PUSTAKA

-
- Ananda, R. (2020). *Pembelajaran STEM dalam pendidikan modern*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Edisi revisi). Jakarta: Rineka Cipta.
- Hasanah, U. (2022). Peran teknologi informasi dalam pendidikan di era digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 5(2), 45–53.
- Kemendikbud. (2021). *Pendidikan kewirausahaan untuk generasi muda*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lestari, D. (2021). Integrasi STEM dalam pembelajaran abad ke-21. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 8(1), 12–20.
- Rahmawati, N. (2023). Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran berbasis digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(3), 88–97.
- Retnawati, H. (2014). Hambatan guru matematika sekolah menengah pertama dalam menerapkan kurikulum baru. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 33(1), 1–13.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryana. (2019). *Kewirausahaan: Pedoman praktis, kiat dan proses menuju sukses*. Jakarta: Salemba Empat.
- Widodo, A. (2022). Pengembangan karakter mandiri melalui pendidikan kewirausahaan. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(2), 100–110.
- Yusuf, M. (2020). Implementasi STEM dan literasi digital dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(4), 66–74.