Jurnal Teknologi Pendidikan Vol: 1, No 3, 2024, Page: 1-11

Studi Literatur: Pemanfaatan Pendekatan TPACK (*Technological, Pedagogical, And Content Knowledge*) pada Pengembangan *E-Modul* Pembelajaran

Pragita Hardanti*, R. Eka Murtinugraha, Riyan Arthur

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Abstrak: TPACK merupakan kerangka kerja dalam pembelajaran yang tergabung dalam tiga aspek penting yaitu teknologi, pedagogi dan konten dimana ketiganya saling berhubungan satu sama lain dalam mendukung terlaksananya proses pembelajaran yang sesuai dengan karakter dan kebutuhan peserta didik. Pengintegrasian TPACK pada pembelajaran menjadi terobosan baru dalam pendidikan khususnya pada pengembangan *e-modul* yang digunakan dalam membantu menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Pendekatan TPACK menjadi salah satu solusi permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang menerapkan teknologi secara konstruktif untuk mengajarkan konten dengan berbagai cara sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Literatur ini menyajikan bagaimana pemanfaatan pendekatan TPACK (*Technological, pedagogical, and Content Knowledge*) diterapkan pada pengembangan *e-modul* serta bagaimana perannya dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Melalui pendekatan literatur ini, analisis dilakukan untuk mengidentifikasi manfaat pengintegrasian TPACK dalam pembelajaran yang didasarkan dari berbagai sumber artikel, jurnal, dan penelitian terdahulu yang relevan. Hasil Analisis literatur ini mendemonstrasikan pentingnya TPACK pada pengembangan *e-modul* dan dampak positifnya pada pembelajaran. Pendekatan TPACK pada *e-modul* juga menunjukkan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas serta kemampuan peserta didik. Perpaduan antara teknologi, pedagogi, dan pengetahuan konten menjadikan *e-modul* yang dikembangkan dengan pendekatan ini mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, mendalam, relevan, dan berorientasi pada peserta didik. Artikel ini diharapkan dapat menjadi referensi tambahan bagi para pendidik, pengembang *e-modul*, dan peneliti pendidikan yang tertarik dalam menerapkan pendekatan TPACK dalam membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Kata Kunci: pemanfaatan TPACK, pengembangan, E-modul, pembelajaran

DOI: https://doi.org/10.47134/jtp.v1i3.307
*Correspondence: Pragita Hardanti
Email: hrddnty@gmail.com

Received: 19-01-2024
Accepted: 14-02-2024
Published: 26-03-2024

Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract: *TPACK is a learning framework that combines three important aspects, namely technology, pedagogy and content, where all three are interconnected with each other in supporting the implementation of a learning process that suits the character and needs of students. The integration of TPACK in learning is a new breakthrough in education, especially in the development of e-modules which are used to help support the achievement of learning goals. The TPACK approach is one solution to the problems faced by students in understanding learning material which applies technology constructively to teach content in various ways according to students' needs. This literature discusses how the TPACK (Technological, Pedagogical and Content Knowledge) approach is used to e-module development and its role in increasing learning effectiveness. Through this literature analysis approach, it was carried out to identify the benefits of integrating TPACK in learning based on various relevant sources of articles, journals and previous research. The results of this literature analysis show the importance of TPACK in e-module development and its positive impact on learning. The TPACK approach to e-modules also shows significant benefits in increasing the effectiveness and abilities of students. The combination of technology, pedagogy and knowledge content makes e-modules developed using this approach able to provide a more interactive, in-depth, relevant and focused learning experience for students. It is hoped that this article can be an additional reference for educators, e-module developers, and educational researchers who are interested in implementing the TPACK approach to help increase learning effectiveness.*

Keywords: *Benefits of TPACK, Development, E-module, Learning*

Pendahuluan

Bahan ajar merupakan perangkat yang perlu dipersiapkan dalam menunjang terlaksananya proses belajar mengajar (Rachmi, 2020). Pada proses ini, bahan ajar menjadi salah satu sumber belajar mandiri yang dapat digunakan peserta didik dalam memahami suatu materi tertentu, sehingga dapat menciptakan lingkungan atau suasana tertentu yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Waluyo, 2023). Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, pendidik perlu memiliki pengetahuan secara mendalam terkait materi yang diajarkan sehingga pendidik mampu menciptakan suasana belajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, salah satunya yaitu kemampuan mengintegrasikan teknologi kedalam pembelajaran sehingga kegiatan belajar mengajar dapat dilaksanakan dengan maksimal (Inesha Audia Putri & Harinaredi, 2023). Bukan hanya itu, seorang pendidik juga perlu memperhatikan bagaimana komponen-komponen dalam pembelajaran diterapkan agar peserta didik dapat menerima pembelajaran dengan baik, terutama dengan memperhatikan bagaimana kebutuhan maupun karakter peserta didik dalam menerima pembelajaran, sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami materi pembelajaran yang diperolehnya (RA Mustika Hariyanti, 2021).

Menurut Reswita & Wiratsiwi (2022), keberhasilan dalam pembelajaran dapat tercapai apabila pendidik mampu menciptakan komunikasi belajar yang efektif dan aktif sesuai dengan karakteristik peserta didik, salah satunya dengan penggunaan bahan ajar yang dikemas dengan menarik agar mampu menstimulus rasa ingin tahu peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif. Pendidik perlu mempersiapkan fasilitas pembelajaran yang terstruktur agar peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik, sehingga peserta didik memiliki kesempatan untuk menerapkan ide-idenya dalam pembelajaran karena pada faktanya, masih banyak kendala yang dialami peserta didik pada proses pembelajaran terutama kesulitan dalam memahami konten maupun pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari hari (Huda, 2019). Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Raradhita, Sukamto, dan Wakhyudin (2022), bahwa bahan ajar menjadi salah satu komponen penting yang berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik, sehingga berpengaruh dalam membantu tercapainya tujuan pembelajaran yang optimal. Untuk itu, dibutuhkan adanya pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam menunjang pembelajaran, terutama dalam penggunaan bahan ajar salah satunya dengan pengintegrasian TPACK pada pembelajaran.

TPACK menjadi dasar pembelajaran efektif menggunakan teknologi yang dapat memperbaiki permasalahan peserta didik dengan membangun pengetahuan menggunakan metode pembelajaran yang baru maupun memperkuat pengetahuan yang sudah ada sebelumnya (Agustin & Azmy, 2022). Penerapan TPACK dalam pembelajaran berperan penting dalam menciptakan terjadinya interaksi yang memungkinkan peserta didik untuk menyelidiki pembelajaran maupun pengetauan mereka sendiri, sehingga mendukung terciptanya interaksi antara pendidik dan juga peserta didik (Dayanti & Hamid, 2021).

Akan tetapi pada faktanya, masih banyak pembelajaran yang belum menerapkan penggunaan teknologi pada praktiknya, hal ini dibuktikan dengan ditemukannya kendala pada penyajian pembelajaran maupun praktik yang sepenuhnya belum berkaitan dengan teknologi, padahal penggunaan teknologi dalam pembelajaran mampu menjadikan proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien dilakukan (Inesha Audia Putri & Harinaredi, 2023).

Oleh karena itu, artikel ini akan membahas bagaimana pendekatan TPACK dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran terutama diintegrasikan pada pengembangan *e-modul*. Implementasi penerapan TPACK yang diterapkan pada pembelajaran diharapkan dapat dijadikan sebagai solusi bagi pendidik untuk mengatasi masalah yang ada pada proses pembelajaran, terutama dengan adanya pengintegrasian teknologi dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat menciptakan proses belajar mengajar yang bermakna bagi peserta didik (Janah, 2022).

Metode

Penelitian ini menggunakan metode literatur review yang didasarkan dari review artikel ilmiah dari berbagai sumber yang relevan. Data pada artikel ini diambil menggunakan Google Scholar dengan memilih artikel relevan yang akan dianalisis dengan melakukan perbandingan dengan ketentuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan bagaimana manfaat pendekatan TPACK dapat diterapkan dalam proses pembelajaran khususnya pada pengembangan *e-modul* pembelajaran. Studi literatur ini akan menjelaskan bagaimana pemanfaatan pendekatan TPACK diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar terutama diintegrasikan pada pengembangan *e-modul* pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dengan tidak mengurangi, namun menjelaskan fakta atau pemahaman secukupnya.

Hasil dan Pembahasan

E-Modul

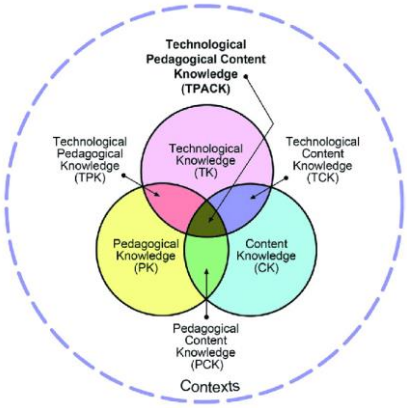
E-modul atau elektronik modul merupakan bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis dan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan dalam bentuk elektronik, dimana di dalamnya terdiri dari gambar, audio, video, maupun navigasi yang memudahkan penggunanya sehingga menjadi lebih interaktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran (Marbun & Simatupang, 2022). *E-modul* merupakan salah satu bentuk pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran yang saat ini mulai banyak diterapkan dalam pembelajaran. Selain sebagai sumber belajar, *e-modul* memiliki manfaat penggunaanya dalam proses pembelajaran, yaitu membantu dalam mempermudah peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran, menambah dan memperluas cakupan materi dalam kelas, serta dapat merangsang peserta didik dalam berpikir, bersikap, maupun berkembang lebih lanjut (Pratama et al., 2021). *E-modul* dapat memudahkan penggunaannya karena mudah diakses dan digunakan baik menggunakan komputer, laptop, maupun *smartphone* terutama dalam mengakses kuis maupun fitur

multimedia yang ada pada *e-modul* sehingga pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri kapanpun dan dimanapun (C. Y. Wulandari & Sulistyowati, 2022). Selain itu, *e-modul* memiliki potensi dalam meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik karena informasi dalam *e-modul* berisi tata letak yang didesain secara terstruktur dan juga mendalam, hal ini membantu peserta didik untuk mampu memiliki pemahaman yang komprehensif pada konsep maupun topik yang dipelajari, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri dan fleksibel terutama dalam memilih waktu maupun menyesuaikan kecepatan belajar sesuai dengan karakteristik masing masing, karena *e-modul* didesain dengan tampilan yang bervariatif, baik berisi teks, animasi, gambar, maupun video yang mampu meningkatkan daya tarik peserta didik untuk belajar secara interaktif sesuai dengan perkembangan teknologi (S. I. Wulandari et al., 2023).

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* merupakan bahan ajar berbentuk elektronik yang disusun dengan sistematis yang terdiri dari berbagai macam fitur interaktivitas di dalamnya, baik berupa teks, gambar, audio, video maupun animasi dan digunakan pendidik dalam melaksnakan proses pembelajaran dengan tujuan membantu mempermudah peserta didik dalam mengakses materi pelajaran kapanpun dan dimanapun.

TPACK (*Technological, Pedagogical, And Content Knowledge*)

TPACK merupakan suatu kerangka yang dihasilkan dari suatu pengintegrasian teknologi ke dalam pembelajaran yang melibatkan aspek-aspek pengetahuan tentang teknologi, proses, materi, maupun strategi dalam pembelajaran (Ismail et al., 2022). TPACK menjadi kerangka muncul sebagai paradigma baru, karena mampu mengkolaborasikan aspek pengetahuan, teknologi, konten, maupun bagaimana cara mengajarkan atau memberikan materi pembelajaran dengan menggunakan teknologi, *pedagogical,* maupun *content* yang baik dalam mendukung pengetahuan teknologi yang menunjang (Yurinda & Widyasari, 2022). TPACK berperan sebagai kerangka teoretis yang bertujuan untuk menambah pemahaman peserta didik mengenai materi yang disampaikan, dengan cara mengintegrasikan kemampuan maupun aplikasi dari berbagai bidang (Rizqiyah, 2021). TPACK merangkum berbagai kebutuhan keterampilan yang diperlukan oleh pendidik saat ini karena integrasi teknologi, pedagogi, dan pengetahuan mengenai konten menjadi elemen utama dalam TPACK bagi pendidik yang mampu menguasai TPACK dalam pembelajaran, karena pendidik yang menerapkan TPACK akan menghasilkan kompetensi opini yang berbeda dengn pendidik yang belum mampu menguasai TPACK. (Satriawati et al., 2022).



Gambar 1. (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge* (TPACK) *Framework* (Mishra & Koehler, 2008)

TPACK merujuk pada 7 domain pengetahuan yang dilibatkan secara beririsan, yaitu; (a). TK (*Technological Knowledge)* atau pengetahuan teknologi, merupakan pengetahuan mengenai bagaimana dasar-dasar teknologi yang dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran, (b). PK *(Pedagogical Knowledge)* atau pengetahuan pedagogi, merupakan pengetahuan mengenai proses maupun strategi pembelajaran, pengetahuan bagaimana merencanakan pembelajaran, meyampaikan pembelajaran, serta pengetahuan mengenai bagaimana agar pesan yang disampaikan dapat diterima oleh peserta didik dengan karakteristik yang berbeda, (c). CK (*Content Knowledge)* atau pengetahuan materi, merupakan penguasaan bidang studi atau cakupan materi inti yang akan dipelajari maupun diajarkan kepada peserta didik, (d) PCK (*Pedagogical Content Knowledge)* atau gabungan dari pengetahuan mengenai materi atau bidang studo dengan pengetahuan mengenai proses dan strategi pembelajaran dengan tujuan untuk mengembangkan terjadinya proses pembelajaran yang lebih baik, (e) TCK (*Technological Content Knowledge)* atau pengetahuan tentang konten teknologi, merupakan pengetahuan materi dapat disajikan maupun dihubungkan dengan teknologi, (f) TPK *(Technologicak Pedagogical Knowledge)* atau pengetahuan pedagogi teknologi, dimana merupakan pengetahuan mengenai bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran terutama dalam memfasilitasi pendekatan pedagogi pada pembelajaran, (g) TPCK (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*) atau pengetahuan tentang konten pedagogi teknologi, pengetahuan tentang teknologi, maupun tentang bidang studi ataupun materi pembelajaran.

E-modul TPACK (*Technological, Pedagogical, And Content Knowledge*)

Pendidik memiliki peran yang cukup signifikan dalam memajukan pendidikan serta dituntut untuk memiliki kecakapan dan keterampilan dalam mengembangkan pembelajaran berbasis teknologi (Damayanti, 2022). Pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan teknologi menjadi pembelajaran yang bermakna karena dibutuhkan keterampilan yang sesuai dalam penerapannya bagi setiap komponen pendidikan, baik untuk pendidik maupun peserta didik. Akan tetapi pada faktanya, penggunaan bahan ajar pada peserta didik yang ada saat ini belum dilaksanakan secara maksimal, masih banyak

penggunaan bahan ajar konvensional seperti buku cetak yang digunakan dalam proses pembelajaran sehingga bahan ajar yang digunakan tersebut tidak informatif dan membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi pelajaran, padahal materi pelajaran seharusnya didesain dengan informatif dan menyesuaikan dengan situasi maupun kondisi peserta didik, dan dalam hal ini adalah bahan ajar yang lebih kreatif, serta dapat menyesuaikan dengan karakteristik peserta didik (Trinaldi et al., 2022). TPACK penting dimiliki pendiidk serta dilibatkan dalam pembelajaran, terutama dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna agar dapat mewujudkan tujuan pembelajaran yang melibatkan teknologi dalam praktiknya (Satriawati et al., 2022). TPACK menjadi kerangka kerja dalam pembelajaran yang menggabungkan tiga aspek secara bersamaan yaitu teknologi, pedagogi, dan konten atau materi pengetahuan, karena pada TPACK, aspek pedagogi menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pembelajaran karena pedagogi bukan hanya pengetahuan mengenai bagaimana mengembangkan seni dalam pembelajaran atau mendesain kelengkapan instrumen proses pembelajaran saja, melainkan pengetahuan bagaimana memahami peserta didik baik secara psikologis maupun biologis sehingga pendidik sebagai pengajar dapat membantu peserta didik dalam menemukan minat maupun karakter peserta didiknya pada proses pembelajaran (Purnawati et al., 2020). Seorang pendidik yang dapat menerapkan TPACK dengan baik, berarti mampu menerapkan pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan materi, strategi, maupun metode pembelajaran dengan baik (Yurinda & Widyasari, 2022).

Berdasarkan data dari jurnal yang didapat, terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan topik penelitian yang dibahas. Hasil penelitian tersebut dijelaskan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Penelitian Relevan

No.	Judul Artikel	Peneliti	Hasil
1.	Pengembangan *E-modul* Berbasis *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK)	(Budiarti et al., 2021)	Pengembangan *e-modul* dilakukan dengan memvalidasi *e-modul* oleh ahli media dan materi, lalu dilakukan uji coba skala kecil di kelas sebanyak 4 kali pertemuan, serta dilakukan uji kepraktisan *e-modul* dengan menyebar angket respon mahasiswa dan dosen. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan nilai kevalidan modul dengan rata-rata 3,09 yaitu dinyatakan "valid" sehingga *e-modul* layak digunakan dalam pembelajaran. Kepraktisan *e-modul* dinyatakan dengan rata-rata nilai 83% berdasarkan respon dosen, dan nilai rata-rata respon mahasiswa 88% sehingga *e-modul* berbasis *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK) yang dikembangkan dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan dan kepraktisan.

No.	Judul Artikel	Peneliti	Hasil
2.	Pengaruh *E-modul* Berbasis TPACK-STEM Terhadap Literasi Sains Alat Optik dengan Model PBL-STEM Disertai Asesmen Formatif	(Aulia et al., 2021)	Berdasarkan nilai hasil uji kemampuan literasi siswa yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai kemampuan literasi sains siswa setelah belajar menggunakan *e-modul* berbasis TPACK-*STEM* dengan model PBL-STEM disertai asesmen formatif lebih baik daripada nilai kemampuan literasi sains sebelum belajar menggunakan *e-modul* berbasis TPACK-*STEM* dengan model PBL-STEM disertai asesmen formatif. Dengan kata lain, penggunaan *e-modul* berbasis TPACK-*STEM* dengan model PBL-STEM dengan asesmen formatif berpengaruh pada kemampuan literasi sains siswa.
3.	Pengembangan E-modul Berbasis *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK) Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	(Widiazizah et al., 2022)	Pengembangan *e-modul* berbasis TPACK yang dilakukan divalidasi oleh 5 ahli, mendapatkan hasil penilaian presentase kelayakan sebesar 80,4%. Lalu, dilakukan pengimplementasian produk *e*-modul yang dikembangkan kepada peserta didik untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan didapatkan hasil peningkatan kemampuan siswa dengan nilai *n-gain* sebesar 0,48 dengan kategori interpretasi sedang. Sehingga *e-modul* dinyatakan dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa. *E-modul* TPACK yang dijembangkan juga diuji coba kepada siswa dan guru sebagai praktisi dan didapatkan hasil presentase rata rata penilaian siswa 80,4% dan nilai rata-rata penilaian guru mata pelajaran matematika sebesar 80%. Maka berdasarkan hasil tersebut, *E-modul* berbasis TPACK yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.
4.	Kelayakan E-modul Berbasis T-PACK Dalam Memberdayakan Literasi Sains Pada Siswa Kelas IV SDN Pilangbango	(Khasanah et al., 2022)	E-modul berbasis T-PACK yang dikembangkan dilakukan dengan melalui 3 tahap pengembangan. Tahap pertama yaitu penilaian yang dilakukan oleh validator ahli, yaitu validator ahli materi, media, dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan, didapatkan data presntase kelayakan 82,2% oleh ahli media, 85,4% oleh ahli materi, dan 88% oleh ahli bahasa, sehingga dikategorikan "Sangat Baik" berdasarkan hasil validasi. Tahap kedua dilakukan dengan menguji coba produk *e-modul* dengan subjek uji coba 6 orang

No.	Judul Artikel	Peneliti	Hasil
			siswa yang diambil secara acak dan diperoleh nilai presentase 100% dengan kategori "Sangat Baik", sehingga *e-modul* berbasis TPACK yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan. Lalu pada tahap terakhir, dlakukan uji coba pelaksanaan lapangan dengan menyebar angket respon siswa dan guru dengan menyertakan 17 orang siswa kelas IV SDN Pilangbango sebagai subjek uji coba, dengan perolehan hasil presentase penilaian 96,7% dan penilaian angket respon guru sebesar 92,3% dengan kategori "Sangat Baik". Berdasarkan hasil tersebut, produk *e-modul* berbasis T-PACK yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Pemanfaatan pendekatan TPACK pada pengembangan *e-modul* masing-masing menunjukkan asek yang berbeda. Uji validitas, uji coba, maupun penyebaran agket kesioner dilakukan untuk menghasilkan data dari hasil penilaian produk *e-modul* yang dikembangkan. Hal ini menjadi salah satu elemen kunci dalam memastikan apakah *e-modul* yang dikembangkan dapat diterima oleh peserta didik terutama dalam memberikan kontribusi positif pada proses pembelajaran. Berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa pendekatan TPACK yang digunakan pada pengembangan *e-modul* berhasil memberikan pengaruh positif pada proses pembelajaran, baik dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran maupun dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Temuan ini memperkuat konsep bahwa pendekatan TPACK pada pengembangan *e-modul* dan dapat digunakan sebagai alat efektif yang diterapkan pada proses pembelajaran dan dapat terus digunakan secara berkelanjutan mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Melalui integrasi teknologi, pedagogi, dan konten, TPACK bukan hanya bermanfaat sebagai pendamping dalam pembelajaran, tetapi juga sebagai alat pembelajaran yang mampu memperkaya pemahaman peserta ddik, mengevaluasi peningkatan kemampuan peserta didik, serta menjadi dasar yang kokoh untuk menjadi elemen penting dalam merancang solusi pembelajaran yang efektif digunakan dalam pembelajaran.

Simpulan

Pentingnya pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran tidak hanya berpengaruh pada terciptanya perubahan pada kualitas pembelajaran, melainkan juga memberikan dampak positif pada perkembangan peserta didik. Integrasi antara teknologi, pedagogi, dan konten pada TPACK secara bersamaan dapat menciptkan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis dan efektif sehingga menandakan bahwa TPACK dapat menjadi pendekatan yang berkelanjutan, terutama jika diterapkan pada pengembangan *e-modul* pembelajaran. Pengintegrasian TPACK pada pengembangan *e-modul* dapat memperkaya

pengalaman belajar peserta didik serta menjadi alat yang efektif digunakan dalam menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, relevan, terutama dalam menciptakan generasi yang memiliki literasi teknologi yang baik, mampu berpikir kritis, dan siap menghadapi tantangan masa depan.

Daftar Pustaka

Agustin, N. A. F., & Azmy, B. (2022). *Implementasi TPACK Terhadap Literasi Siswa Sekolah Dasar: Studi Literatur*. *April*, 817–822.

Aulia, D. M., Parno, & Kusairi, S. (2021). Pengaruh E-module Berbasis TPACK-STEM terhadap Literasi Sains Alat Optik dengan Model PBL-STEM Disertai Asesmen Formatif. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, *6*(1), 7–12. http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/

Budiarti, M. indah eka, Faozun, I., Nalle, C. Y. A., & Yulianingsih, L. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Technological, Pedagogical, and Content Knowlodge (TPACK). *JPB : Jurnal Patria Bahari*, *1*(2), 58–68. https://doi.org/10.54017/jpb.v1i2.23

Damayanti, H. N. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Ecoprint Berbasis TPACK pada Pembelajaran Matematika Materi Transformasi di SMAN 1 Klaten. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Matematika*, *13*, 19–30.

Dayanti, F., & Hamid, A. (2021). Integrasi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dengan Information Communation and Technology (ICT) Pada Masa Pandemi Covid 19 di SMA Gema 45 Surabaya. *Intiqad: Jurnal Agama Dan Pendidikan Islam*, *13*(2), 341–351. https://doi.org/10.30596/intiqad.v13i2.7481

Huda, C. (2019). Keefektifan Pembelajaran Berbantuan E-modul Termodinamika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ditinjau dari Motivasi Diri dan Kerja Sama Mahasiswa. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika V 2019*, 1–9.

Inesha Audia Putri, & Harinaredi. (2023). Modernisasi Pembelajaran IPS Berbasis TPACK Di Era 4.0 Kelas Tinggi Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, *6*(2), 233–241. https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5333

Ismail, M., Herianto, E., Sumardi, L., & Basariah. (2022). Sosialisasi Penerapan Pembelajaran Berbasis TPACK pada Guru PPKn Madrasah Tsanawiyah se Kota Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *5*(4), 141–145. https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i4.2338

Janah, E. F. (2022). Konsep dan Implementasi TPACK pada Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *10*(2), 348. https://doi.org/10.20961/jkc.v10i2.65655

Khasanah, Q., Prasasti, P. A. T., & Kusumawati, N. (2022). Kelayakan E-modul Berbasis TPACK Dalam Memberdayakan Literasi Sains Pada Siswa Kelas IV SDN Pilangbango. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, *3*.

Marbun, S., & Simatupang, D. (2022). Penggunaan Modul Digital Interaktif Dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar Mahasisa Pg Paud. *Elementary School Journal Pgsd Fip Unimed*, *12*(1), 75. https://doi.org/10.24114/esjpgsd.v12i1.36586

Pratama, V., Anggraini, S. F., Yusri, H., & Mufit, F. (2021). *Disain dan Validitas E-Modul Interaktif Berbasis Konflik Kognitif untuk Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Gaya*. *5*.

Purnawati, W., Maison, M., & Haryanto, H. (2020). E-LKPD Berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Sebuah Pengembangan Sumber Belajar Pembelajaran Fisika. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *16*(2), 126–133. https://doi.org/10.32939/tarbawi.v16i2.665

RA Mustika Hariyanti, M. P. (2021). *TPACK dalam pembelajaran Tematik Materi Gulo Palu Kelas IV.B MIN 2 Palembang*. *14*(2), 252–268.

Rachmi, A. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Android Mata Kuliah Struktur Beton II. *Jurnal PenSil*, *9*(3), 152–158. https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i3.10815

Raradhita, A., Sukamto, S., & Wakhyudin, H. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Bangun Datar Kelas Iv Melalui Pendekatan Open Ended Berbasis Tpack Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Batang. *Wawasan Pendidikan*, *2*(1), 126–136. https://doi.org/10.26877/wp.v2i1.9779

Reswita, C., & Wiratsiwi, W. (2022). *Pengembangan E-modul Berbasis Pendidikan Karakter Dengan Menggunakan Aplikasi Flip PDF Profesional Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*. *7*(1), 407–413.

Rizqiyah, N. (2021). *Implementasi Technological Pedagogical Content Knowledge Sebagai Modernisasi di Bidang Pendidikan*. *10*(2), 159–171.

Satriawati, G., Afidah, Dwirahayu, G., Jarnawi Afgani Dahlan, & Endang Cahya. (2022). *Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) mahasiswa program studi pendidikan matematika pada mata kuliah microteaching di masa pandemi covid 19*. *8*(1), 73–84.

Trinaldi, A., Bambang, S. E. M., Afriani, M., Rahma, F. A., & Rustam, R. (2022). Analisis Kebutuhan Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Teknologi Infomasi. *Jurnal Basicedu*, *6*(6), 9304–9314. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4037

Waluyo, E. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika SMA dengan Model Creative Problem Solving Terintegrasi TPACK*. *6*(1). https://doi.org/https://doi.org/10.31539/judika.v6i1.5616

Widiazizah, I., Fatah, A., Rahayu, I., & Pedagogical, T. (2022). *Pengembangan E-Modul Berbasis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*. *3*(2).

Wulandari, C. Y., & Sulistyowati, R. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flip

Pdf Professional Mata Pelajaran Produk Kreatif dan Kewirausahaan di Sekolah Menengah Kejuruan. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *4*(3), 4882–4889. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.3027

Wulandari, S. I., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023). *Penggunaan E-Modul Berbasis Etnosains Materi Zat dan Perubahannya dalam Usaha Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP*. 103–113.

Yurinda, B., & Widyasari, N. (2022). Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Guru Profesional Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *8*(1), 47. https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.47-60