

PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS CPS TERINTEGRASI TPACK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA

Edy Waluyo

Universitas Hamzanwadi, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
Penulis Korespondensi (edywaluyo@hamzanwadi.ac.id)

DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v11i1.15528>

Received : 3 Februari 2023 Accepted : 15 April 2023 Published : 22 April 2023

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar matematika berbasis CPS terintegrasi TPACK untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi integral. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan model Borg & Gall meliputi analisis kebutuhan, desain produk, pengembangan produk, implementasi dan evaluasi produk. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII A dan XI D SMAN 2 selong yang berjumlah 70 siswa. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi pedoman validasi dan kepraktisan produk, serta tes tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi. Analisis data digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan analisis deskriptif untuk data kevalidan dan kepraktisan serta uji t untuk data keefektifan produk. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, modul ajar yang dikembangkan termasuk kategori valid menurut ahli materi dan ahli bahasa. Begitu juga, modul ajar yang dikembangkan tergolong praktis berdasarkan respon siswa setelah menggunakan modul ajar selama pembelajaran. Modul ajar juga efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang ditunjukkan oleh $t_{hitung} = 23,71 > t_{tabel} = 1,66$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengembangan modul ajar matematika berbasis creative problem solving dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA.

Kata kunci: CPS, TPACK, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Abstract: This study aims to develop an integrated CPS-based mathematics teaching module TPACK to improve students' high-level skills on integral materials. The research method used is Borg & Gall model development research including needs analysis, product design, product development, product implementation and evaluation. The subjects of this study were students of class XII A and XI D SMAN 2 selong totaling 70 students. Instruments used to collect data include product validation guidelines, product practicality guidelines, and tests on higher order thinking skills. Data analysis used in this research was descriptive analysis for validity and practicality data and t test for product effectiveness data. Based on the data analysis carried out, the teaching modules developed are included in the valid category according to material experts and linguists. Likewise, the teaching modules developed are relatively practical based on student responses after using the teaching modules during learning. The teaching module is also effective in improving the high-level picit skills indicated by $t_{count} = 23.71 > t_{table} = 1.66$. The conclusion of this study is that the development of mathematics teaching modules based on creative problem solving can improve the higher-order thinking skills of high school students.

Keywords: CPS, TPACK, Higher order thinking skills.



PENDAHULUAN

Salah satu factor yang berpengaruh terhadap keberhasilan peserta didik dalam belajar adalah peran guru selama proses pembelajaran. Pendidikan formal di Indonesia saat ini masih belum menekankan pada bagaimana mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Yanti, 2019). Menurut studi TIMSS pada tahun 2015, menyebutkan bahwa dibandingkan dengan siswa negara lain di dunia, kemampuan di bidang matematika siswa Indonesia berada pada ranking 44 dari 49 negara yang menjadi subyek dalam survey (Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, 2016). Begitu pula dari hasil survey PISA 2018 menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia pada bidang literasi matematika menduduki ranking 72 dari 78 negara dengan perolehan skor 379 dibawah skor rata rata internasional 489 (OECD, 2019). Menghadapi permasalahan tersebut perlu dilakukan pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran sehingga siswa mampu menggali ide dengan memanfaatkan teknologi sehingga diperoleh konsep dan strategi dalam menyelesaikan masalah matematika (Khaulah, 2018 ; Siswono, 2008).

Mengembangkan *higher order thinking* atau kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa selama proses pembelajaran merupakan bagian penting dalam pembelajaran (Waluyo, 2020). Dalam pembelajaran matematika, mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan aktivitas yang sulit dilakukan siswa (Sugiman, 2019). Dalam berpikir tingkat tinggi siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan berpikir yang dimiliki sehingga dapat menemukan berbagai cara untuk memecahkan persoalan nyata yang berkaitan dengan matematika. Endah (2019) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa merupakan aktivitas berpikir seseorang

siswa untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan aktivitas intelektual dalam menemukan solusi atau penyelesaian dari masalah dengan melibatkan pengetahuan, wawasan dan pengalaman (Maimunah, 2016). Ulya (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa Kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai suatu kemampuan dalam menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk menyelesaikan masalah. Rahmani (2018) menyatakan bahwa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki, siswa dimungkinkan untuk menemukan berbagai kemungkinan penyelesaian masalah melalui keterkaitan berbagai bidang ilmu yang telah dipelajarinya.

Dalam proses pembelajaran diperlukan modul ajar agar siswa dapat belajar secara mandiri. Modul ajar berfungsi sebagai bahan rujukan dan alat evaluasi untuk siswa. Pengembangan modul ajar yang sesuai karakteristik dan kebutuhan siswa diperlukan untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif dengan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan (Putri, 2016). Modul ajar mampu membantu siswa dalam memahami materi yang di pelajari dan menyelesaikan masalah yang dihadapi (Setyadi & Saefudin, 2019).

Modul ajar yang mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan menjawab tantangan kemajuan zaman pada pembelajaran abad 21 saat ini salah satunya adalah modul ajar berbasis *Creative Sroblem Solving* (CPS) terintegrasi TPACK. *Creative Problem Solving* (CPS) merupakan kemampuan berpikir yang dimiliki siswa dan berfungsi meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah sehari hari (Sari, 2020). CPS merupakan model pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan kepada siswa agar lebih aktif dalam pembe-

lajaran dan mampu membantu menyelesaikan suatu permasalahan (Aziz, 2019). Dalam model pembelajaran ini siswa dituntut untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara kreatif CPS adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pembelajaran dan keterampilan memecahkan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan (Effendi, 2019; Paryanto, 2020; Sugianto, 2019). Pembelajaran dengan CPS memberikan kesempatan kepada guru dalam mendorong dan memotivasi siswa untuk menguasai berbagai keterampilan yang diberikan guru selama pembelajaran pada materi tertentu (Bahrudin, 2020). Dengan demikian selama proses pembelajaran dengan CPS siswa mempunyai kebebasan dalam menggunakan kemampuan berpikirnya untuk saling membantu siswa yang lain (Pramesitika, 2020). Pada CPS, untuk menyelesaikan masalah baru yang dihadapi, siswa memerlukan pengalaman sebelumnya yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, dalam menghadapi suatu permasalahan baru, siswa dapat memilih dan mengembangkan ide yang diperoleh sebelumnya, menggunakan kemampuannya, mengembangkan serta menggunakan berpikir tingkat tinggi (Pepkin, 2014). Pembelajaran dengan CPS mempunyai potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru (Septian, 2019).

Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK) merupakan pengetahuan dalam mengintegrasikan teknologi dengan baik ketika guru membelajarkan materi pembelajaran tertentu dengan strategi pembelajaran yang sesuai (Mishra & Koehler, 2006). TPACK merupakan transformasi pengetahuan, konten dan pengetahuan pedagogis menjadi jenis pengetahuan berbeda

yang digunakan untuk mengembangkan dan melaksanakan strategi pengajaran (Tuithof, 2021). TPACK merupakan pengetahuan tentang bagaimana berbagai teknologi dapat digunakan dalam pembelajaran dan penggunaan teknologi tersebut mampu mengubah cara guru mengajar (Farikah, 2020). Dalam pembelajaran, guru harus mempunyai kompetensi yang diperlukan dalam mengintegrasikan teknologi secara tepat dan efektif (Akturk, 2019). TPACK merupakan wadah dimana guru dituntut untuk dapat mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan materi yang akan dibelajarkan dimana ketiga pengetahuan tersebut saling memengaruhi dalam proses pembelajaran (Rahmadi, 2020). Integrasi teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru merupakan faktor utama dalam menggunakan pendekatan TPACK (Malik, 2019). Koehler (2013) menyatakan bahwa TPACK merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk menganalisis integrasi teknologi dalam pembelajaran yang dilakukan guru.

Pembelajaran pada abad 21 saat ini menuntut siswa untuk mampu menerapkan, menggabungkan, dan memodifikasi pengetahuan yang ada untuk memecahkan masalah kekinian secara efektif. Tuntutan pembelajaran tersebut tentunya harus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran memerlukan penerapan informasi atau pengetahuan baru yang telah dipelajari siswa, serta manipulasi informasi tersebut untuk kemudian memperoleh kemampuan merespons dalam situasi yang baru. Pada kondisi seperti ini, guru perlu mengembangkan pembelajaran dan modul ajar yang mengintegrasikan antara teknologi, pedagogic dan materi pembelajaran (TPACK) dalam utuh.

Berdasarkan hal tersebut di atas, peneliti mengembangkan modul ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu modul ajar matematika berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* terintegrasi TPACK. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Untuk mengembangkan modul ajar berbasis CPS dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, (2) untuk mengetahui efektivitas modul ajar berbasis CPS dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan model Borg & Gall dengan langkah langkah pengembangan (1) analisis kebutuhan, (2) desain produk, (3) pengembangan produk, (4) implementasi dan evaluasi produk (Borg, 2007). Analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara terbuka kepada guru matematika dan memberikan angket kepada siswa tentang perasaan siswa dalam mengikuti pembelajaran oleh guru matematika. Wawancara terkait dengan strategi pembelajaran yang digunakan dan integrasi teknologi kepada guru matematika terdiri dari 5 pertanyaan. Angket tentang perasaan siswa setelah mengikuti pembelajaran terdiri dari 15 pertanyaan.

Subyek Penelitian

Subjek yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah siswa SMAN 2 Selong kelas XI A sebagai kelompok eksperimen dan XI D sebagai kelompok control dengan jumlah siswa masing masing kelas 35 siswa.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain (1)

pedoman validasi produk dari aspek materi dan aspek bahasa, (2) pedoman kepraktisan produk dan (3) tes esay terkait kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pedoman validasi produk dari aspek materi meliputi: (1) cakupan materi, (2) akurasi materi, (3) Aspek relevansi dengan kompetensi, (4) integrasi teknologi. Pedoman validasi dari aspek bahasa meliputi (1) komunikatif, (2) interaktif, (3) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Sedangkan pedoman kepraktisan produk memuat indikator (1) perasaan senang siswa terhadap proses pembelajaran, (2) kebaruan produk, (3) produk membantu siswa belajar (4) ketertarikan siswa mengikuti pembelajaran. Instrumen tes berpikir tingkat tinggi yang digunakan adalah tes esay yang berjumlah 5 soal dengan indikator: 1) menentukan masalah; 2) mengeksplorasi masalah; 3) merencanakan solusi, 4) melaksanakan rencana, 5) mengkaji solusi, 6) mengevaluasi

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul berupa data hasil observasi tentang kevalidan dan kepraktisan modul ajar yang dikembangkan dianalisis secara kualitatif. Kriteria kevalidan dan kepraktisan produk yang dikembangkan digunakan tabel 1.

Table 1 Kriteria kevalidan dan kepraktisan

Interval Skor	Kriteria
$85 < X$	Sangat Valid/Praktis
$70 < X \leq 85$	Valid/Praktis
$X \leq 70$	Kurang Valid/Praktis

Sedangkan data keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa berupa skor tes keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi integral dianalisis dengan uji t dengan taraf signifikansi 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

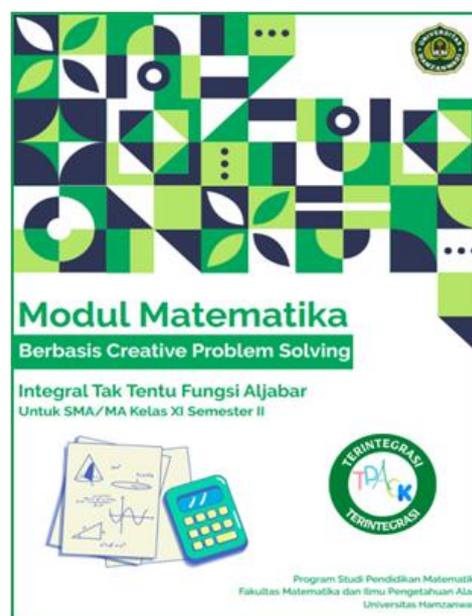
Analisis Kebutuhan

Hasil wawancara terhadap guru matematika dan siswa yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa bahwa (1) dominasi guru dalam pembelajaran masih tinggi, belum berpusat pada siswa, guru belum menekankan pada bagaimana mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, guru lebih banyak memberi contoh soal dan latihan soal; (2) Pemanfaatan teknologi oleh guru dan siswa dalam menggali pengetahuan masih rendah; (3) fasilitas yang tersedia di sekolah belum memadai berkaitan dengan sarana teknologi informasi. Berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa terhadap pembelajaran menunjukkan (1) pembelajaran belum menyenangkan dan membosankan; (2) guru belum menggunakan teknologi yang memadai dalam pembelajaran matematika; (3) bahan ajar yang digunakan belum berpusat pada siswa; (4) Guru belum menerapkan pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran.

Desain Produk

Produk yang dikembangkan berupa modul ajar matematika berbasis CPS terintegrasi TPACK yaitu modul ajar yang disusun dengan mengikuti langkah langkah pembelajaran CPS dengan mengintegrasikan teknologi. Teknologi yang diintegrasikan dengan mencantumkan barcode setiap submateri sehingga ketika siswa menscan barcode dengan android yang dimiliki siswa dapat menggali materi tersebut secara lebih

mendalam. Kerangka modul ajar matematika terdiri dari (1) bagian awal terdiri dari cover, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, (2) bagian isi materi, berisi uraian materi dalam hal ini materi tentang integral, (3) penutup berisi daftar Pustaka. Cover modul ajar yang dikembangkan disajikan seperti gambar 1.



Gambar 1 Cover modul ajar

Pengembangan Produk

Produk berupa modul ajar berbasis CPS terintegrasi TPACK divalidasi oleh dua orang ahli yaitu ahli materi dan ahli bahasa menggunakan lembar validasi yang telah disusun dengan kriteria kevalidan yang ditetapkan. Berdasarkan hasil analisis kevalidan diperoleh skor kevalidan produk seperti disajikan pada Tabel 2

Tabel 2 Kevalidan produk modul ajar yang dikembangkan

Validator	Aspek	Skor	Kesimpulan
Ahli Materi	Cakupan materi	86	Sangat Valid
	Akurasi materi	82	Valid
	Relevansi	80	Valid
	Integrasi teknolog	84	Valid
Ahli Bahasa	Komunikatif	84	Valid
	Interatif	82	Valid
	Kesesuaian tata bahasa	83	Valid

Berdasarkan tabel 2, modul ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan praktis sehingga layak untuk dilanjutkan pada tahap ujicoba. Namun demikian, ada beberapa saran dari validator/ahli antara lain (1) relevansi antar materi perlu dikaitkan dengan masalah nyata, (2) tata bahasa yang digunakan perlu disesuaikan kembali dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik, (3) soal-soal yang diberikan berhubungan dengan masalah nyata sehari-hari yang dihadapi siswa. Berdasarkan hal tersebut, peneliti telah melakukan revisi modul ajar sesuai dengan masukan dan saran para ahli.

Implementasi dan Evaluasi Produk

Modul ajar yang telah direvisi, selanjutnya diujicobakan di kelas yaitu kelas XI A SMAN 2 Selong yang berjumlah 35 orang sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI D sebagai kelompok kontrol dengan jumlah 35 siswa untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan modul ajar yang dikembangkan. Ujicoba dilakukan selama 4 kali pertemuan kepada kelompok eksperimen. Kepraktisan produk dilihat berdasarkan pedoman observasi tentang respon siswa selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul ajar yang dikembangkan. Respon siswa dalam menggunakan modul ajar ditunjukkan seperti pada tabel 3.

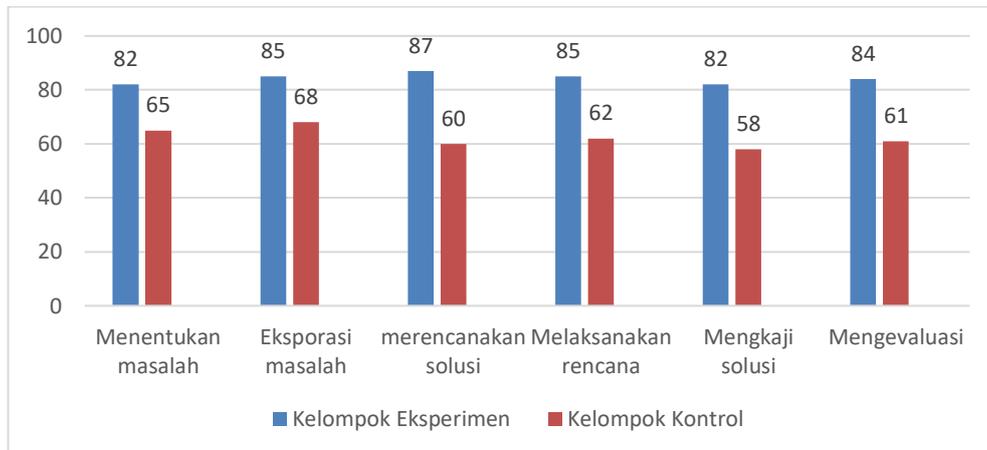
Tabel 3 Respon siswa selama menggunakan modul ajar

Aspek	Skor rata-rata	Kesimpulan
Perasaan senang siswa terhadap proses pembelajaran	79	Praktis
Kebaruan produk	80	Praktis
Produk membantu siswa belajar	82	Praktis
Ketertarikan siswa mengikuti pembelajaran	78	Praktis
Rata-rata	79,75	Praktis

Berdasarkan tabel 3, modul ajar yang dikembangkan tergolong praktis baik dari kepraktisan setiap aspek respon siswa maupun rata-rata dari semua aspek respon siswa selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul ajar yang dikembangkan.

Selanjutnya untuk mengetahui efektivitas produk modul ajar yang dikembangkan

dilakukan postes untuk kedua kelompok dengan memberikan tes esay tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi integral. Skor postes setiap aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk kedua kelompok disajikan seperti pada gambar 2.



Gambar 2 Skor keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Berdasarkan tabel 3, dilakukan uji perbandingan rata rata antara kedua kelompok untuk mengetahui efektifitas modul ajar yang dikembangkan dengan menggunakan t test.

Dengan jumlah sampel 70 dan taraf signifikansi 5%, t test kelompok eksperimen dan kelompok control ditunjukkan seperti tabel 4.

Tabel 4 Uji t skor keterampilan berpikir tingkat tinggi kelompok eksperimen dan kontrol

Indikator	Skor Rata rata kemampuan berpikir tingkat tinggi		Nilai t		Kesimpulan
	Eksperimen	Kontrol	t _{hitung}	t _{tabel}	
Menentukan masalah	82	65	19,99	1,66	efektif
Eksplorasi masalah	85	68	20,71	1,66	efektif
Merencanakan solusi	87	60	27,11	1,66	efektif
Melaksanakan rencana	85	62	27,74	1,66	efektif
Mengkaji solusi	82	58	27,36	1,66	efektif
Mengevaluasi	84	61	26,21	1,66	efektif
Rata rata	84,12	62,33	23,71	1,66	efektif

Berdasarkan tabel 4, nilai t_{hitung} > t_{tabel} baik untuk setiap indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi maupun skor rata rata dari 6 indikator dengan taraf signifikansi 5 %. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produk modul ajar berbasis CPS terintegrasi TPACK efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Modul ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang membantu siswa dalam memahami suatu materi tertentu sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta

didik untuk belajar. Rangkaian kegiatan pembelajaran yang menggunakan modul ajar berbasis CPS terintegrasi TPACK diyakini mampu menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan rasa ingin tahu siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Kwon (2014) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran dimana siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang sesuai dan memadai mampu menciptakan rasa ingin tahu siswa. Penerapan modul ajar berbasis CPS terintegrasi TPACK

memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan berpikir tingkat tinggi baik secara individu maupun kelompok. Pembelajaran dengan bahan ajar berbasis CPS memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali informasi, menemukan ide dan menemukan konsep yang dapat digunakan oleh siswa dalam penyelesaian masalah (Schmidt, 2009). Pemanfaatan teknologi yang sesuai dan tepat dalam pembelajaran sangat diperlukan dalam membelajarkan suatu materi tertentu. Dalam hal ini, guru dituntut mempunyai kompetensi untuk memastikan bahwa pemilihan dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran yang dilakukan efektif. Disamping itu, guru juga dituntut memahami kapan teknologi yang dipilih tersebut digunakan dan bagaimana cara menggunakannya, mengantisipasi dampak yang ditimbulkan dari penggunaan teknologi dalam pembelajaran serta keefektifan teknologi yang digunakan dalam membelajarkan materi ajar tertentu (Guerrero, 2010). Integrasi teknologi, pedagogi dan konten dalam bentuk bahan ajar berbasis TPACK sebagai solusi kreatif yang dikembangkan dalam pembelajaran (Beri, 2021). Bahan ajar berbasis TPACK mengoptimalkan aktivitas pembelajaran siswa dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Archambault, 2010). Integrasi TPACK dalam materi tertentu dalam bentuk bahan ajar didasarkan pada kemampuan guru dalam mengintegrasikan isi materi yang akan dibelajarkan dengan kemampuan pemilihan strategi yang sesuai dengan memperhatikan karakteristik materi pembelajaran dan karakteristik siswa (Khine, 2017). Pembelajaran terintegrasi TPACK merepresentasikan pengetahuan yang mengacu pada pengetahuan yang secara efektif dan efisien menggunakan teknologi untuk

meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran (Ozudogru, 2019). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Susilawati & Khaira (2021) menyatakan bahwa pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan pembelajaran yang mengintegrasikan TPACK, siswa memiliki pengetahuan sekaligus keterampilan dalam menggunakan berbagai perangkat teknologi

PENUTUP

Produk yang dikembangkan berupa modul ajar matematika berbasis CPS terintegrasi TPACK telah dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dan dikembangkan dengan sistematis serta mengacu pada tahapan pengembangan Borg & Gall. Modul ajar berbasis CPS terintegrasi TPACK telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli bahasa menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan praktis sehingga layak untuk dilanjutkan pada tahap uji coba. Berdasarkan Modul ajar yang dikembangkan juga tergolong praktis berdasarkan respon siswa setelah menggunakan modul ajar yang dikembangkan dalam pembelajaran. Begitu pula modul ajar berbasis CPS terintegrasi TPACK termasuk kategori efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA pada materi integral berdasarkan uji t yang dilakukan terhadap setiap aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5 %. Begitu pula nilai t_{hitung} untuk rata-rata seluruh aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan $t_{hitung} = 23,71 > t_{tabel} = 1,66$.

Implikasi dari penelitian ini, dalam pembelajaran abad 21 saat ini guru tidak hanya sebagai penonton atas perkembangan teknologi tetapi guru diharapkan

sebagai pelaku yang mampu menggunakan teknologi dalam pembelajaran termasuk mengintegrasikannya dalam bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam belajar. Di samping itu, guru juga diharapkan mampu mendorong dan memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan menyusun dan mengembangkan bahan ajar atau modul ajar yang berpusat pada siswa terutama modul ajar berbasis CPS terintegrasi TPACK.

DAFTAR RUJUKAN

- Akturk, A., & Ozturk, H. (2019). Teachers TPACK levels and students self-efficacy as predictors of students academic achievement. *International Journal of Research in Education and Science*, 5(1), 283–294. <https://doi.org/https://www.ijres.net/index.php/ijres/article/view/543>
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656–1662.
- Bahrudin, J. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kreatif Problem Solving untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknologi Layanan Jaringan Materi Ragam Aplikasi Komunikasi Data. *Journal of Education Action Research*, 4(4), 536–545. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jear.v4i4.28924>
- Beri, N., & Sharma, L. (2021). Development of TPACK for teacher-educators: A technological pedagogical content knowledge scale. *Linguistics and Culture Review*, 5(1), 1397–1418. <https://doi.org/https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS1.1646>
- Borg, W. R. & G. (2007). *Education research: An introduction*. Logman.
- Effendi, A., & Fatimah, A., T. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Siswa Kelas Awal Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Teorema :Teori Dan Riset Matematika. Jurnal Teorema :Teori Dan Riset Matematika*, 4(2), 89–98. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v4i2.2535>
- Endah, D., R., J, Kesumawati, N, & A. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Self Efficacy Siswa Melalui Logan Avenue Problem Solving- Heuristic. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 207–222. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v3i2.2331>
- Farikah, & F. (2020). Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK): The Students' Perspective on Writing Class. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 3(2), 190–197. <https://doi.org/https://doi.org/10.30605/jsgp.3.2.2020.303>
- Guerrero, S. (2010). Technological Pedagogical Content Knowledge in the Mathematics Classroom. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 26(4), 132–139. <https://doi.org/https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ893871.pdf>
- Khaulah, S. (2018). Penerapan model pembelajaran jucama dengan menggunakan blok aljabar untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa pada materi persamaan kuadrat. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, 6(2), 75–83. <https://doi.org/http://jfkp.umuslim.ac.id/index.php/jupa/issue/view/52> 6(2), 75-83

- Khine, M. S., Ali, N. & Afari, E. (2017). Exploring relationships among TPACK constructs and ICT achievement among trainee teachers. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1605–1621.
- Koehler, M., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge. *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/https://www.learntechlib.org/p/159628>
- Kwon, J., & Ahn, S. (2014). A study on creative problem solving founded on computational thinking. *International Journal of Applied Engineering Research*, 9(21), 9185–9198.
- Maimunah, S., Purwanto, Sa'dijah, C. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Matematika Melalui Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa Kelas X-A SMA AL-Muslim. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 1(1), 17–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.15642/jrpm.2016>
- Malik, S., Rohendi, D., & Widiaty, I. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) With Information And Communication Technology (ICT) Integration : A Literature Review. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 299(5), 489–503. <https://doi.org/https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.114>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/https://www.learntechlib.org/p/99246>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. TIMSS & PIRLS International.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results. What Students Know and Can Do*. OECD Publishing.
- Ozudogru, M. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Teachers and the Effect of Demographic Variables. *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.30935/cet.512515>
- Paryanto, A., & Kurniasih, N. (2020). Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Rotating Trio Exchange (RTE) dan Means Ends Analysis (MEA) Terhadap Hasil Belajar sSwa Kelas VIII SMPN 10 Purworejo Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Prosiding Sendika*, 6(2), 55–61. <https://doi.org/http://eproceedings.um.pwr.ac.id/index.php/sendika/article/download/1195/1002>
- Pepkin, K. L. (2014). *Creative Problem Solving in Math*. <https://doi.org/http://www.uh.edu/hti/cu/2004/v02/04.htm>
- Pramestika, R., A., Suwignyo, H., & Utaya, S. (2020). Model Pembelajaran Creative Problem Solving pada Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Tematik Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 5(3), 361–366.
- Putri, F., M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dasar Layanan Jurusan Non Eksak. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 1(1), 44–52.

- Rahmadi, I.F., Hayati, E., & Nursyifa, A. (2020). Comparing Pre-Service Civic Education Teachers' TPACK Confidence Across Course Modes: Insights For Future Teacher Education Programs. *Research in Social Sciences and Technology*, 5(2), 113–133. <https://doi.org/http://10.46303/ressat.05.02.7>
- Rahmani, W.W. (2018). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Media Tangram. *Fibonacci*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/fbc.4.1.17-24>
- Rizki, A. (2019). Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Untuk Meningkatkan Performa Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 3(1), 34–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jrets.v3i1.1135>
- Sari, A. D., Hastuti, S., & Asmiati, A. (2020). Pengembangan Model Creative Problem Solving (CPS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1115–1128. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.318>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149.
- Septian, A. (2019). Pembelajaran dengan model Creative Problem Solving (CPS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Prisma*, 8(2), 182–190.
- Setyadi, A. & Saefudin, A. A. (2019). Pengembangan modul matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah untuk siswa kelas VII SMP. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 12–22. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i1.16771>
- Siswono, T., Y., E. (2008). Proses Berfikir Kreatif siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15(1), 60–68. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jip.v15i1.13>
- Sugianto, P., A., W. (2019). Penerapan Model pembelajaran VPS dengan Bantuan Modul Elektronik Terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif di SMA Negeri 8 Pekanbaru 2017. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sugiman, K. (2019). The Effect Of Problem Solving Approach To Mathematics Problem Solving Ability In Fifth Grade. *Journal of Physics*, 1157(4), 1–7. <https://doi.org/https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/4/042104/meta>
- Susilawati, E., & Khaira, I. (2021). Higher Order Thinking Skill (HOTS) Dan Model Pembelajaran TPACK Serta Penerapannya Pada Matakuliah Strategi pembelajaran PPKn. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(2), 139–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jtp.v14i2.28338>
- Tuithof, H, Van Drie, J, Bronkhorst, L, Dorsman, L, & Van Tartwijk, J. (2021).

- Teachers' pedagogical content knowledge of two specific historical contexts captured and compared. *Educational Studies*, 47(2), 1–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/03055698.2021.1877621>
- Ulya., H. (2016). Profil kemampuan pemecahan masalah siswa bermotivasi belajar tinggi berdasarkan ideal problem solving. *Jurnal Konseling Gusjigang*, 2(1), 90–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.24176/jkg.v2i1.561>
- Waluyo , E., Supiyati, S., & Halqi, M. (2020). Mengembangkan Perangkat Pembelajaran Kalkulus Integral Berbasis Model Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Elemen*, 6(2), 356–366. <https://doi.org/http://10.29408/jel.v6i2.23344>
- Yanti, M., Sudia M., & Arapu, L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 8 Konawe Selatan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 7(3), 71–84. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36709/jppm.v7i3.11375>