



Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis *Creative Problem Solving* Terintegrasi TPACK untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Edy Waluyo

Universitas Hamzanwadi

Corresponding Author: edywaluyo@hamzanwadi.ac.id

Abstrak: Guru perlu mengembangkan dan merancang pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalahberpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan Borg & Gall. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas di Lombok Timur yang berjumlah 35 siswa, yang terdiri dari 15 siswa laki laki dan 20 siswa perempuan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi pedoman validasi desain pembelajaran CPS terintegrasi TPACK, angket kepraktisan dan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi integral dan penggunaannya. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Berdasarkan analisis validasi, produk yang dikembangkan termasuk kategori valid yang ditunjukkan oleh skor rata-rata validasi produk oleh 3 ahli yaitu ahli bahasa, ahli materi dan ahli teknologi pembelajaran berturut turut 83,91; 84,64 dan 83,73. Begitu pula dari segi kepraktisan, produk yang dikembangkan juga tergolong praktis dengan rata-rata skor kepraktisan 82,63. Produk juga tergolong efektif dengan persentase keefektifan sebesar 88,57%. Produk yang dikembangkan mempunyai efek potensial dalam kategori tinggi untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan *N-Gain* sebesar 0,77.

Kata Kunci: *Creative Problem Solving*, TPACK, Berpikir Tingkat Tinggi

1. PENDAHULUAN

Guru sebagai pendidik pada jenjang satuan pendidikan anak usia dini, dasar, dan menengah memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan peserta didik sehingga menjadi determinan peningkatan kualitas pendidikan di sekolah. 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 kemampuan matematika siswa Indonesia di bidang matematika masih jauh dibandingkan negara lain yaitu berada pada rangking 44 dari 49 negara (Mullis, 2016). Begitu pula dari hasil survey PISA pada tahun 2015, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SD dan SMP di Indonesia masih rendah (OECD, 2016). 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).

Mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan bagian bagian penting dalam pembelajaran (Waluyo, E., 2021). Dalam pembelajaran matematika, mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan aktivitas yang sulit dilakukan siswa (Sugiman, 2019). Berpikir tingkat tinggi menuntut siswa untuk berpikir sehingga dapat menemukan berbagai cara untuk menyelesaikan masalah nyata matematika yang dihadapi. Endah, (2019) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan dalam menggunakan pengetahuan yang dimiliki seseorang 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). Kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai suatu kemampuan dalam menggunakan pengetahuan yang dimiliki atau diketahui sebelumnya untuk menyelesaikan masalah (Ulya., 2016). Rahmani (2018) menyatakan bahwa melalui kemampuan berpikir tingkat tinggi, siswa dapat menemukan berbagai kemungkinan penyelesaian masalah melalui keterkaitan berbagai bidang ilmu yang telah dipelajarinya.

Berdasarkan hal tersebut di atas, salah satu strategi pembelajaran yang perlu dilakukan guru yang mampu membelajarkan siswa secara aktif dan berpotensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah penerapan model Creative Problem Solving terintegrasi TPACK. Creative Problem Solving adalah kemampuan berpikir yang dimiliki siswa dan berfungsi meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah (Puccio, 2005). Penggunaan Creative Problem Solving yang memfasilitasi proses problem solving terhadap permasalahan tertentu akan menyiapkan ruang untuk peningkatan kreativitas dalam menyelesaikan masalah (Adams, 2010). Model pembelajaran Creative Problem Solving 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 model Creative Problem Solving ini memberikan kesempatan kepada guru untuk memotivasi, mendorong dan mengoptimalkan perkembangan pengetahuan satu sama lain siswa, dan untuk menguasai keterampilan-keterampilan yang disampaikan guru (Bahrudin, 2020). Dengan demikian siswa lebih bebas atau leluasa untuk berpikir, merespons dan saling membantu (Pramestika, 2020). Pembelajaran dengan Creative Problem Solving mempunyai potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru (Septian, 2019).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan pengaruh besar terhadap proses pembelajaran abad 21 dan mendorong guru untuk memiliki pengetahuan terkait teknologi informasi dan komunikasi. Menghadapi perkembangan teknologi pada pembelajaran abad 21 saat ini, guru dituntut untuk memiliki pengetahuan Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK) yang mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran apalagi pembelajaran di sekolah saat ini harus mengikuti adaptasi kebiasaan baru akibat pandemi covid-19. Technological, Pedagogical, and content knowledge (TPACK) merupakan salah satu jenis pengetahuan baru yang harus dikuasai guru untuk dapat mengintegrasikan teknologi dengan baik dalam pembelajaran (Koehler, 2013). 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 adalah wadah yang merupakan integrasi dari teknologi, pedagogi, dan pengetahuan materi atau konten yang saling mempengaruhi dalam proses pembelajaran (Rahmadi, 2020). Integrasi teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru merupakan faktor utama dalam menggunakan pendekatan TPACK (Malik, 2019). Berdasarkan uraian di atas, TPACK merupakan kerangka dalam mengintegrasikan antara penguasaan teknologi dan kemampuan pedagogik dalam memilih strategi pembelajaran yang dilakukan guru dalam membelajarkan konten tertentu kepada siswa.

Model pembelajaran Creative Problem Solving terintegrasi TPACK merupakan model pembelajaran Creative Problem Solving dimana dalam setiap langkah pembelajaran diintegrasikan dengan pemanfaatan teknologi seperti menggunakan LCD, android, aplikasi google drive, power point, dan bentuk aplikasi lainnya. Beberapa peneliti telah melakukan pengembangan desain pembelajaran berbasis CPS dengan menggunakan pendekatan TPACK. Partayasa (2020) dalam penelitiannya yang berjudul Pengaruh Model Creative Problem Solving (CPS) Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Minat menunjukkan bahwa penerapan model CPS berbantuan video pembelajaran lebih baik dari pada pembelajaran konvensional. Sehingga, model CPS berbantuan video pembelajaran berkontribusi positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

2. METODE

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 terhadap guru matematika terkait dengan strategi pembelajaran yang digunakan dan integrasi teknologi terdiri dari 5 pertanyaan. Angket tentang perasaan siswa setelah mengikuti pembelajaran terdiri dari 15 pertanyaan. Subjek uji coba penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN

2 Selong Lombok Timur dengan jumlah 35 siswa yang terdiri 15 siswa laki laki dan 20 siswa perempuan yang diambil secara random sampling.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (1) pedoman validasi produk pembelajaran, (2) pedoman kepraktisan keterlaksanaan pembelajaran dan (3) tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pedoman validasi produk pembelajaran yang dikembangkan memuat indikator pengukuran antara lain: (a) indikator perumusan tujuan, (b) indikator isi, (c) indikator bahasa yang digunakan, dan (d) indikator waktu. Sementara itu, pedoman kepraktisan keterlaksanaan produk yang dikembangkan memuat indikator (a) perasaan senang siswa terhadap proses pembelajaran, (b) penilaian kebaruan produk yang dikembangkan dalam pembelajaran, (c) minat siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan. Instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan berupa tes esai dengan indikator: 1) menentukan masalah; 2) mengeksplorasi masalah; 3) merencanakan solusi dalam menyelesaikan permasalahan sesuai strategi penyelesaian yang telah dipilih dan disusun, dan 4) melaksanakan rencana, 5) memeriksa solusi, 6) melakukan evaluasi. Sementara itu, produk berupa rancangan pembelajaran yang telah dikembangkan divalidasi oleh 3 orang ahli yaitu ahli materi, ahli teknologi pembelajaran, dan ahli bahasa. Untuk mendapatkan produk yang valid, praktis, dan efektif dilakukan uji coba lapangan. Kualitas produk pengembangan berupa rancangan pembelajaran model pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK diukur berdasarkan validitas produk, kepraktisan produk dan efektivitas produk. Indikator validasi produk disajikan dalam Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Pedoman Validasi Produk yang Dikembangkan oleh Ahli Materi

Aspek	Indikator
Kesesuaian	Tingkat kesesuaian rancangan pembelajaran dengan model yang dikembangkan dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang ada pada kurikulum
Kemudahan	Bahasa yang digunakan dalam mengembangkan produk dengan tingkat pemahaman sulit, sedang atau mudah oleh guru.
Kelengkapan	Kelengkapan materi dan pemilihan aplikasi teknologi (google drive, power point, android, dan bentuk aplikasi lainnya).
Kejelasan	Kejelasan deskripsi dan pengaturan sistematis materi dalam model pembelajaran

Tabel 2. Pedoman Validasi Produk oleh Ahli Teknologi Pembelajaran

Aspek	Indikator
Kesesuaian	Produk yang dikembangkan mengintegrasikan teknologi yang sesuai dengan materi pembelajaran yang dibelajarkan guru
Kemudahan	Produk yang dikembangkan menggunakan teknologi yang mudah digunakan guru dan siswa
Komunikatif	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti dan pemilihan teknologi untuk pembelajaran yang mudah digunakan oleh siswa

Tabel 3. Pedoman Validasi Produk oleh Ahli Bahasa

Aspek	Indikator
Keterbacaan	Produk yang dikembangkan menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar
Kemudahan	Produk yang dikembangkan menggunakan bahasa yang mudah digunakan guru dan siswa
Komunikatif	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti dan dipahami oleh siswa

Produk yang dikembangkan berupa rancangan pembelajaran dengan model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK dikatakan valid jika produk yang dikembangkan sesuai dengan setiap aspek dengan indikator yang ditetapkan untuk setiap aspek. Kriteria kevalidan dari model pembelajaran yang dikembangkan yaitu model pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK digunakan kriteria seperti Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Kevalidan Model Pembelajaran

Skor Interval	Kriteria Kevalidan
$x \geq 85$	Sangat valid
$70 \leq x < 85$	Valid
$45 \leq x < 70$	Cukup Valid
$x < 45$	Kurang Valid

Kepraktisan produk yang dikembangkan berupa rancangan pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK diuji berdasarkan (1) penilaian kepraktisan produk oleh ahli, (2) besarnya respon guru setelah melaksanakan pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK, dengan kriteria seperti Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Kepraktisan Model Pembelajaran

Skor Interval	Kriteria Kepraktisan
$x \geq 85$	Sangat Praktis
$70 \leq x < 85$	Praktis
$45 \leq x < 70$	Cukup Praktis
$x < 45$	Kurang Praktis

Sedangkan untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan berupa rancangan pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK dilakukan dengan melakukan analisis terhadap skor hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah mendapatkan pembelajaran. Indikator efektivitas produk yang ditetapkan yaitu terdapat minimal 85% dari seluruh siswa yang mengikuti tes hasil belajar terkait kemampuan berpikir tingkat tinggi mendapatkan skor minimal 75. Sementara itu untuk menguji efek potensial produk yang telah dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dilakukan dengan menghitung nilai *N-Gain* dengan menghitung selisih antara skor postes dengan pretes tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Hasil wawancara terhadap guru matematika dan 35 siswa kelas XI SMAN 2 Selong yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa (1) pembelajaran yang diperoleh pada umumnya belum menyenangkan, membosankan, dan terkesan bahwa matematika masih dianggap sebagai salah satu pelajaran yang sulit dan menakutkan dengan persentase sebesar 75%; (2) dalam pembelajaran, upaya guru untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa belum optimal sehingga siswa bingung ketika menghadapi soal yang tidak rutin, yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi; (3) dalam pembelajaran, guru dan siswa belum memanfaatkan teknologi yang memadai disebabkan ketersediaan teknologi yang dibutuhkan dalam pembelajaran di sekolah dengan persentase sebesar 80%, hal ini disebabkan karena kurangnya fasilitas yang disiapkan oleh sekolah dan kemampuan ekonomi orang tua siswa untuk menyiapkan fasilitas seperti android; (4) Dalam pembelajaran, guru belum menggunakan strategi pembelajaran yang inovatif dan variatif sehingga pembelajaran bersifat momoton dengan persentase sebesar 75%. Mengacu pada analisis kebutuhan di atas, perlu dikembangkan model pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran sehingga interaksi dua arah dalam pembelajaran dapat dilakukan.

Tahap Desain Produk

Produk yang dikembangkan berupa rancangan pembelajaran model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK yaitu bagaimana dalam membelajarkan materi tertentu guru mampu mengintegrasikan antara teknologi dengan pengetahuan pedagogi yang dimiliki. Teknologi yang diintegrasikan berupa pemanfaatan teknologi informasi seperti LCD, laptop, aplikasi google drive dan aplikasi lainnya yang sesuai dengan pembelajaran yang digunakan. Tahapan pembelajaran model pembelajaran dengan *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK yang dikembangkan dengan langkah : (1) orientasi masalah nyata yaitu guru memberikan penjelasan terhadap masalah yang diberikan kepada siswa melalui aplikasi google drive; (2) pengungkapan pendapat, yakni siswa diberikan kebebasan dalam menyampaikan ide dan gagasannya berkaitan dengan semua strategi yang mungkin untuk menyelesaikan masalah yang diberikan guru dengan menggali informasi melalui internet dan android mereka; (3) evaluasi, yaitu siswa melakukan diskusi secara berkelompok untuk mendiskusikan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah dengan salah seorang siswa mendokumentasikan dengan android mereka; (4) implementasi, yaitu siswa menerapkan strategi yang dipilih sebagai hasil diskusi untuk menyelesaikan masalah dengan mengakses informasi yang dibutuhkan dengan android mereka; (5) presentasi, yakni setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dengan kelompok lain memberikan tanggapan; (6) refleksi, yakni guru melakukan evaluasi terhadap semua kegiatan yang dilakukan siswa dan bersama siswa menarik kesimpulan.

Tahap Pengembangan dan Evaluasi Produk

Validasi produk berupa rancangan pembelajaran model Creative Problem Solving terintegrasi TPACK divalidasi oleh tiga orang ahli yaitu ahli materi pembelajaran, ahli teknologi pembelajaran, dan ahli bahasa menggunakan lembar validasi yang telah disusun dengan kriteria kevalidan yang ditetapkan. Hasil validasi dipergunakan untuk melakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan berdasarkan masukan dan saran para ahli. Berdasarkan hasil analisis kevalidan diperoleh skor kevalidan produk seperti disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi Produk yang Dikembangkan

Komponen	Hasil Validasi		
	Ahli Materi	Ahli Teknologi	Ahli Bahasa
Identitas	92	90	85
Perumusan Indikator	81	79	85
Perumusan Tujuan	85	80	82
Kesesuaian materi	80	82	80
Kegiatan Pendahuluan	80	85	85
Kegiatan Inti	82	85	84
Aktivitas Pembelajaran	85	87	86
Pemilihan Teknologi	87	86	85
Integrasi Teknologi	85	85	82
Kegiatan Penutup	84	87	85
Penggunaan Bahasa	82	85	82
Skor Rata rata	83,91	84,64	83,73
Kesimpulan	Valid	Valid	Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli pada Tabel 6 di atas, rata-rata skor validasi produk dari ketiga ahli berturut turut 83,91; 84,64; dan 83,73 sehingga produk yang dikembangkan tergolong valid dan layak untuk digunakan.

Revisi Produk

Meskipun menurut ahli, produk berupa rancangan pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK memenuhi kriteria kevalidan dan layak dilanjutkan dengan uji coba lapangan, namun terdapat beberapa komponen yang perlu direvisi menurut ahli antara lain : 1) Aspek perumusan indikator, yaitu perlunya digunakan kata kerja operasional C4, C5, dan C6 yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, 2) Aspek pemilihan teknologi, disarankan menggunakan aplikasi yang mudah digunakan oleh siswa, 3) Aspek bahasa, disarankan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa

Kepraktisan Produk

Kepraktisan produk berupa rancangan pembelajaran model pembelajaran Creative Problem Solving terintegrasi TPACK yang dikembangkan diuji berdasarkan skor kepraktisan oleh para ahli serta keterlaksanaan pembelajaran Creative Problem Solving terintegrasi TPACK yang dilakukan oleh guru dalam membelajarkan materi integral dan penerapannya dengan menggunakan kriteria kepraktisan yang telah ditetapkan sebelumnya. Berdasarkan data yang diperoleh dari lembar observasi yang telah dikumpulkan baik lembar observasi oleh para ahli maupun respon guru, disajikan seperti Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian Kepraktisan Model yang Dikembangkan

Validator	Skor	Kategori
Ahli Materi	82,25	Praktis
Ahli Teknologi	84,14	Praktis
Ahli Bahasa	80,54	Praktis
Rata rata	82,31	Praktis

Berdasarkan hasil validasi para ahli baik oleh ahli pertama, kedua dan ketiga serta rata-rata hasil dari validasi menunjukkan bahwa model pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK yang

dikembangkan tergolong praktis. Kepraktisan produk berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru matematika menggunakan produk yang dikembangkan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Penilaian Kepraktisan Produk yang Dikembangkan

Aspek Pengamatan	Pertemuan/Tatap Muka		
	Pertama	Kedua	Ketiga
Penyampaian tujuan pembelajaran	84	84	85
Memotivasi Siswa	85	85	85
Pemberian masalah nyata	82	84	82
Penguasaan Materi	83	80	82
Penguasaan Teknologi	80	82	82
Integrasi Teknologi	79	80	80
Pengelolaan Kelas	82	80	85
Melakukan Evaluasi	80	84	85
Menarik kesimpulan	82	84	85
Skor Rata Rata	81,89	82,56	83,44
Rata rata		82,63	
Kategori	Praktis	Praktis	Praktis

Mengacu pada skor yang ditunjukkan pada Tabel 8 di atas menunjukkan bahwa, penerapan pembelajaran dengan menggunakan model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK selama 3 kali pertemuan menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran termasuk dalam kategori praktis baik pada pertemuan 1, 2, dan 3. Namun demikian, berdasarkan hasil pengamatan pada setiap pertemuan terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki dalam pelaksanaan pembelajaran. Pada pertemuan pertama, hasil pengamatan menunjukkan bahwa guru perlu melakukan perbaikan pada aspek 1) penguasaan teknologi yang digunakan perlu disesuaikan dengan materi yang dibelajarkan dan disarankan guru mensosialisasikan dulu sebelum digunakan dalam pembelajaran, 2) mencermati kembali urutan sintak pembelajaran sehingga pelaksanaan pembelajaran lebih sistematis dan mengikuti sintak yang sudah dirumuskan dalam rancangan pembelajaran, 3) dalam menarik kesimpulan, disarankan agar guru terlebih dahulu meminta siswa untuk mengambil kesimpulan dan guru mengarahkan bukan guru yang langsung menarik kesimpulan. Pada pertemuan kedua, hasil pengamatan menunjukkan bahwa penguasaan sintak pembelajaran masih belum sepenuhnya dikuasai guru, hal ini disebabkan penerapan pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK ini cenderung baru bagi guru dan disarankan agar lebih dipahami lagi sintak pembelajarannya. Disamping itu, integrasi teknologi yang dipilih dalam menggali konsep juga masih perlu diberdayakan. Pada pertemuan ketiga, masalah nyata yang dipilih guru pada kegiatan awal perlu disesuaikan dengan materi yang dibelajarkan dan lebih menantang yang memerlukan berbagai strategi dalam penyelesaian. Selain itu, guru perlu penguasaan materi baik materi esensial maupun advanced materi karena hal ini akan berpengaruh terhadap pengelolaan kelas yang dilakukan guru. Dalam penarikan kesimpulan, guru juga perlu meminta siswa untuk mengambil kesimpulan dan guru memberikan penguatan.

Efektivitas Produk

Efektivitas produk yang dikembangkan yaitu rancangan pembelajaran model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK terlihat dari skor pretest dan posttest tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi integral dan penggunaannya. Tes diberikan kepada siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas yang berjumlah 35 orang siswa. Skor hasil pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah matematika siswa materi geometri ditunjukkan seperti pada Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa dari 35 siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas yang diberikan tes tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi integral dan penggunaannya terdapat 31 siswa atau 88,57% yang mendapatkan skor tes ≥ 75 dan hanya 4 orang siswa yang tidak tuntas yaitu yang mendapat skor tes < 75 . Hal ini dapat disimpulkan bahwa persentase ketuntasan siswa dalam pembelajaran yaitu sebesar 88,57% memenuhi kriteria keterlaksanaan produk yang dikembangkan yaitu skor klasikal siswa setelah mendapatkan pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK sebesar minimal 85%. Dengan demikian produk yang dikembangkan yaitu model pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK efektif untuk digunakan.

Tabel 9. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi siswa

Indikator	Skor Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi			Jumlah Siswa		Persentase
	Pretest	Posttest	N-Gain	Tuntas (Skor \geq 75)	Tidak Tuntas (Skor $<$ 75)	Siswa Tuntas
Menentukan masalah	25	85	0,80			
Mengeksplorasi masalah	24	82	0,76			
Merencanakan solusi.	30	84	0,86			
Melaksanakan rencana	26	80	0,73	31	4	88,57%
Memeriksa solusi	24	78	0,71			
Mengevaluasi	25	82	0,76			
Skor Rata Rata	25,67	81,83	0,77			

Pengujian apakah model pembelajaran yang dikembangkan berpotensi dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi integral dan penggunaannya ditentukan berdasarkan nilai *N-Gain* yaitu perbedaan skor postes dan pretes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa materi integral dan penggunaannya setelah melalui ujicoba penerapan pembelajaran berbasis *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK selama 3 kali pertemuan. Hasil ujicoba seperti disajikan pada Tabel 9 di atas menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* untuk aspek menentukan masalah sebesar 0.80 termasuk kategori tinggi, aspek mengeksplorasi masalah sebesar 0,76 termasuk kategori tinggi, aspek merencanakan solusi sebesar 0.86 termasuk kategori tinggi dan aspek melaksanakan rencana sebesar 0,73 dalam kategori tinggi, aspek memeriksa solusi sebesar 0,71 dalam kategori tinggi dan aspek mengevaluasi sebesar 0,76 dalam kategori tinggi. Begitu pula jika dilihat nilai rata-rata dari 6 indikator kemampuan berpikir tngkat tinggi diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0.77 termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan hal tersebut di atas, dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK mempunyai potensi yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Sekolah Menengah Atas.

Pembelajaran dengan model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK dimulai dengan pemberian masalah nyata oleh guru yang harus diselesaikan siswa. Selanjutnya siswa diarahkan untuk menggali informasi terkait permasalahan yang diberikan guru dengan memanfaatkan teknologi seperti menggunakan android yang dimiliki untuk mendapatkan ide dan gagasan baru yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui diskusi aktif baik dalam kelompok maupun antar kelompok. Diskusi dalam kelompok dimaksudkan agar siswa dapat menuangkan ide dan gagasan serta bereksperimen dalam menyelesaikan masalah, dan selanjutnya siswa mempresentasikan hasil penyelesaian masalah mereka. Rangkaian kegiatan mulai dari pemberian masalah sampai presentasi hasil penemuan atau pemecahan masalah, baik guru maupun siswa memanfaatkan teknologi informasi yang sesuai dengan setiap tahapan rangkaian kegiatan pembelajaran misalnya memanfaatkan laptop dan LCD untuk presentasi, aplikasi google drive untuk mengirim masalah nyata yang harus diselesaikan siswa serta android yang digunakan siswa untuk menggali berbagai informasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Rangkaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan seperti ini diyakini mampu menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan rasa ingin tahu siswa serta diyakini pula mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Proses pembelajaran yang melibatkan secara aktif siswa dalam pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang sesuai dan memadai diharapkan mampu menciptakan rasa ingin tahu siswa (Hu, 2017). Penerapan pembelajaran model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK memungkinkan siswa untuk berdiskusi secara berkelompok untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Pembelajaran dengan model *Creative problem Solving* terintegrasi TPACK memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali informasi, menemukan ide dan menemukan konsep yang dapat digunakan oleh siswa dalam penyelesaian masalah (Muhammad, 2018).

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 dengan menggunakan

strategi pembelajaran tertentu (Guerrero, 2010). Integrasi teknologi, pedagogi dan konten dalam bentuk perangkat pembelajaran berbasis *Technology, Pedagogy, and Content Knowledge* (TPACK) sebagai solusi kreatif yang dikembangkan dalam pembelajaran (Farikah, 2020). Perangkat pembelajaran berbasis TPACK mengoptimalkan aktivitas pembelajaran siswa dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Sugianto, 2019).

Integrasi TPACK dalam membelajarkan materi tertentu dalam pembelajaran mengacu pada kemampuan seorang guru untuk mengintegrasikan isi materi yang akan dibelajarkan ke dalam bentuk pembelajaran dengan kemampuan pedagogik guru yang memadai untuk berbagai kemampuan dan karakteristik siswa (Ririn, 2021). Dengan mengintegrasikan TPACK ketika seorang guru menerapkan pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam membelajarkan materi ajar tertentu mempunyai potensi yang tinggi dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematika yang diberikan guru. Disamping berdampak terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa, pengembangan model pembelajaran terintegrasi TPACK menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* juga diyakini berdampak terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

4. SIMPULAN

Produk yang dikembangkan berupa rancangan pembelajaran model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK telah dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dan dikembangkan dengan sistematis serta mengacu pada tahapan pengembangan model pembelajaran Borg & Gall. Rancangan pembelajaran menggunakan model *Creative Problem Solving* terintegrasi TPACK yang dikembangkan, berdasarkan uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan telah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Hasil validasi oleh 3 ahli masing masing ahli dari segi bahasa, ahli di bidang materi, dan ahli di bidang teknologi pembelajaran menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan layak untuk dilanjutkan pada tahap uji coba lapangan. Berdasarkan penilaian kepraktisan yang dilakukan para ahli, produk berupa rancangan pembelajaran menggunakan model *Creative Problem Solving terintegrasi TPACK* juga memenuhi kategori kepraktisan. Begitu pula setelah dilakukan ujicoba di kelas selama 3 kali pertemuan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa skor keterlaksanaan penerapan pembelajaran pada pertemuan 1, 2, dan 4 termasuk dalam kategori paktis. Sementara itu, produk berupa rancangan pembelajaran menggunakan model *Creative Problem Solving terintegrasi TPACK* yang dikembangkan termasuk kategori efektif yang ditunjukkan oleh persentase jumlah siswa yang memperoleh skor kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi integral dan penggunaannya ≥ 75 sebesar 88,57%, lebih tinggi dari indikator efektivitas yang ditetapkan yaitu sebesar 85%. Model pembelajaran yang digunakan yaitu model *Creative Problem Solving terintegrasi TPACK* juga memiliki efek potensial yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0.77.

Implikasi dari penelitian ini, dalam pembelajaran abad 21 saat ini guru tidak hanya sebagai penonton atas perkembangan teknologi tetapi guru juga diharapkan sebagai pelaku yang mampu menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Di samping itu, guru juga diharapkan mampu menggunakan strategi pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa. Guru juga diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada siswa terutama model pembelajaran *Creative Problem Solving terintegrasi TPACK*.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada kemdikbudristekdikti dan LPDP yang telah memfasiliasi penyelesaian penelitian ini melalui program riset keilmuan. Penulis juga sampaikan kepada Fakultas MIPA dan Program sdi Pendidikan Matematika yang telah turut membantu memfasilitasi penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adams, J., Kaczmarczyk, S., Picton, P., & Demian, P. (2010). *Problem solving and creativity in engineering: Conclusions of a three year PBL project involving reusable learning objects and robots*. <http://www.ineer.org/>
- 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>
- Bahrudin, J. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Creatif 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>
- Borg, W. R. & G. (2007). *Education research: An introduction*. London : 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>
- Hu, R., Xiaohui, S., & Shieh, C., J. (2017). A study on the application of creative problem solving teaching to statistics teaching. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 13139–13149. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005>
- 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.
- 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>
- Maimunah., Purwanto., Sa'dijah, C., & S. (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>
- Muhammad, G., M, Septian, A, & Sofa, M., I. (2018). Penggunaan Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Mosharafa*, 7(3), 315–325. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.140>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. Boston : TIMSS & PIRLS International
- OECD. (2016). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy. In *OECD Publishing* (Vol. 7, Issue 6). <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>
- Partayasa, W., Suharta, I. G. P., & Suparta, I. N. (2020). Pengaruh Model Creative Problem Solving (CPS) Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Minat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 168–179. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2644>
- 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.umpwr.ac.id/index.php/sendika/article/download/1195/1002>
- 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.
- Puccio, G.J., Mary C., M, Marie, M. (2005). Current Developments in Creative Problem Solving for Organizations: a Focus in Thinking Skills and Styles. *The Korean Journal of Thinking and Problem Solving*, 15(2), 43-76. https://doi.org/https://tsf.njit.edu/sites/tsf/files/lcms/2006/fall/puccio_korean-journal.pdf
- 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>
- Ririn, P., Wiyanarti, E., Kurniawati, Y. (2021). The Analysis of Students' Creative Thinking Skills through the Implementation of the Project Based Learning Model in Social Studies Learning. *International Journal Pedagogy Of Social Studie*, 6(2), 9-18.
- Septian, A. (2019). Pembelajaran dengan model Creative Problem Solving (CPS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *Prisma*, 8(2), 182-190.
- Sugianto, P., A., W. (2019). Penerapan Model pembelajaran VPS dengan Bantuan Modul Elektronik Terhadap Motivasi Belajar dan Kempuan 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>
- 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., N. (2021). Pengembangan Desain Instruksional Model Inquiry Learning Teintegrasi TPACK Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 1-11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14421/jppm.2021.031-01>
- Yanti, M. N., Sudia, M., Arapu, L. (2019). Pengaruh model pembelajaran mind mapping terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 8 Konawe Selatan. 7, 71-84.