



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berdasarkan TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

(The Development Mathematics Learning Device Based Framework of TPACK to Improve Critical Thinking Skill)

Dedi Gunawan^{1)*}, Sutrisno¹⁾, Muslim¹⁾

¹⁾ Program Studi Pendidikan Matematika, PPS Universitas Jambi, Jl. Jambi – Ma. Bulian, Kota Jambi, Indonesia

Abstrak: Sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) merupakan salah satu materi yang harus dipelajari dan dimengerti sehingga ketika kita bertemu permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari kita dengan mudah menyelesaikannya. Oleh sebab itu dengan mengintegrasikan *technology, pedagogy, and content knowledge* (TPACK) merupakan salah satu pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan peserta didik. Materi yang abstrak bisa menjadi konkrit dengan adanya integrasi TPACK dengan menggunakan alat peraga dan video, dan juga dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran berupa lembar kerja siswa dalam bentuk slide dan rencana pelaksanaan pembelajaran, analisis keterkaitan antar komponen unsur dari TPACK dengan menerapkan kerangka kerja tersebut. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Subjek penelitian sebanyak 24 orang siswa kelas VIII SMPN 17 Tanjung Jabung Timur. Adapun instrumen yang digunakan adalah kuisioner responden siswa, responden guru, lembar observasi kegiatan pembelajaran, kuisioner keterampilan berpikir kritis, dan instrumen integrasi TPACK untuk guru. Berdasarkan pengukuran angket TPACK diperoleh hasil bahwa PK memiliki hubungan yang signifikan dengan PCK sebesar 35% dan terhadap TPACK sebesar 38%, besarnya pengaruh PK dan CK berpengaruh secara simultan yang langsung mempengaruhi TPACK sebesar 83,4%.

Kata kunci: aktivitas pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, kerangka kerja TPACK, sistem persamaan linear dua variabel.

Abstract: System linear equations of two variables is a matter that must be studied and understood in order to be able to easily resolve issues relating to everyday lives. Therefore by integrating *technology, pedagogy, and content* (TPACK) is one of the innovative learning to improve the ability of students. Abstract material can be concrete with TPACK integration using visual aids and videos, and also by using the problem based learning (PBL) model aimed at improving critical thinking skills in students. This development research produces a product in the form of learning tools in the form of slides and learning implementation plans, analysis of the interrelationship between the component elements of the TPACK by applying the framework. This research is a research development. The subjects of this study were 24 students of class VIII of SMPN 17 Tanjung jabung timur. The instrument used was a student questionnaire respondent, teacher respondent, observation sheet learning activities, questionnaire critical thinking skills and integration instrument TPACK for teachers. Based on the measurements TPACK questionnaire, the result show that PK has a significant relationship with PCK of 35%, and with TPACK of 38%, the magnitude of the influence of PK and CK simultaneously influence which directly affects the TPACK of 83.4%.

Keywords: learning activities, critical thinking skills, framework TPACK, system of linear equations in two variables.

PENDAHULUAN

Materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) merupakan merupakan materi yang berkaitan dengan kehidupan nyata, bagi siswa konsepnya relatif

menantang dan cenderung sulit. Siswa SMP kelas dua pada semester ganjil di ajarkan materi SPLDV. Kompetensi dasar yang ingin dicapai adalah menjelaskan sistem

* Korespondensi Penulis. E-mail: gunawandedi290@gmail.com

persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual, menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel. Dalam pembelajaran seharusnya guru menggunakan media pembelajaran yang menarik dari segi tampilan maupun konten sehingga siswa tertarik dan bersemangat dalam belajar.

Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis siswa dapat lebih mudah memahami konsep, mampu menerapkan konsep dalam situasi yang berbeda, peka terhadap masalah dan dapat menyelesaikannya dengan baik. Sebagai salah satu mata pelajaran sains, matematika diharapkan dapat menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peran aktif siswa dalam proses pembelajaran akan meningkatkan kemampuan yang dimiliki siswa tersebut, salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Rendahnya keterlibatan siswa menutup kesempatan siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. Tentu saja hal ini tidak sesuai dengan fungsi dan tujuan pelajaran matematika sebagai wadah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Banyak para ahli telah mendefinisikan pengertian mengenai berpikir kritis. Menurut Fisher dalam Ahmad (2016) berpikir kritis adalah jenis berpikir yang tidak langsung mengarah pada kesimpulan, atau menerima beberapa bukti, atau keputusan begitu saja tanpa benar-benar memikirkannya. Standar utama dalam berpikir kritis adalah analisis, evaluasi dan argumen yang lebih lanjut (John & Geoff, 2013). Aspek kemampuan berpikir kritis memuat: memberikan penjelasan dasar, menentukan dasar pengambilan keputusan, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut, memperkirakan dan menggabungkan (Salim, 2016). Menurut Facione dalam Hayudiyani, Arif, & Risnasari (2017) berpikir kritis meliputi *interpretation*, *analysis*, *inferensi*,

evaluation, *explanation*, dan *selfregulation*. *Interpretation* adalah kemampuan dapat memahami dan mengekspresikan makna/arti dari permasalahan. *Analysis* adalah kemampuan dapat mengidentifikasi dan menyimpulkan hubungan antar pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk lainnya. *Evaluation* adalah kemampuan dapat mengakses kredibilitas pernyataan/representasi serta mampu mengakses secara logika hubungan antar pernyataan, deskripsi, pertanyaan, maupun konsep. *Inference* adalah kemampuan dapat mengidentifikasi dan mendapatkan unsur-unsur yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan. *Explanation* adalah kemampuan dapat menetapkan dan memberikan alasan secara logis berdasarkan hasil yang diperoleh. Sedangkan indikator yang terakhir *self regulation* adalah kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam aktivitas menyelesaikan permasalahan, khususnya dalam menerapkan kemampuan dalam menganalisis dan mengevaluasi.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan guru matematika di SMPN 17 Tanjung Jabung Timur dan diskusi dengan kelompok guru matematika, persoalan yang ditemukan ketika mengajarkan materi sistem persamaan linear dua variabel, pertama siswa mengalami kesulitan menterjemahkan atau membuat kalimat matematika dari soal cerita yang diberikan, kedua siswa masih bingung mencari solusi dari yang ditanyakan dalam soal, ketiga siswa mengalami kesulitan ketika diberikan contoh soal yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari. Begitu juga pada penggunaan lembar kerja siswa (LKS) pada kenyataannya LKS yang telah dimiliki oleh siswa selama ini belum mampu membantu dalam menemukan konsep, karena hanya berisi materi dan soal-soal latihan saja. Selain itu ditinjau dari segi penyajiannya kurang menarik.

Permasalahan lain yang muncul adalah pelaksanaan praktikum pada materi sistem persamaan linear dua variabel yang

jarang dilakukan. Alasan guru tidak melakukan praktikum dikarenakan beberapa faktor diantaranya: tidak adanya alat, serta bahan praktikum. Disamping itu kurangnya kemampuan, kreativitas, motivasi, dan kinerja guru sehingga enggan melakukan praktikum. Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang telah menjadi salah satu keterampilan dasar dan konsep TIK sebagai bagian tak terelakkan dari inti pendidikan. Mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran merupakan tantangan tersendiri bagi guru. Menurut Sutrisno (2012) guru harus bisa menyusun, memanfaatkan dan menghubungkan ketiga komponen yang penting yaitu materi pelajaran sesuai dengan kurikulum, pedagogi dan teknologi

Media pembelajaran matematika berbasis komputer dapat menjadi solusi kreatif untuk mengatasi keterbatasan dan penyelesaian dari permasalahan tersebut. Kegiatan pembelajaran dapat dilakukan melalui simulasi dan demonstrasi yang mampu memfasilitasi aktivitas praktikum dengan menggunakan teknologi yakni dengan memanfaatkan 3D *Pageflip* profesional. Penggunaan media pembelajaran interaktif diharapkan dapat membantu pencapaian tujuan pembelajaran pada materi SPLDV yang terlihat abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Upaya meningkatkan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dalam indikator materi SPLDV, siswa perlu ditingkatkan tingkatan berpikirnya. Salah satunya, menerapkan konstruk keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi. Berpikir tingkat tinggi atau lebih dikenal dengan nama *higher order thinking skills* (HOTS) merupakan wilayah berpikir dalam tataran menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi dalam struktur taksonomi Bloom.

Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis siswa dapat lebih mudah memahami konsep, mampu menerapkan konsep pada situasi yang berbeda serta lebih peka terhadap

masalah-masalah. Salim & Maryanti (2017) mengemukakan bahwa berpikir kritis menekankan pada cara berpikir yang mempunyai alasan dan ada refleksi sehingga mengarah pada pembuatan kesimpulan secara meyakinkan. Menurut Chukwuyenum dalam Fithriyah, Sa'dijah, & Sisworo (2016) yang menyatakan bahwa berpikir kritis adalah salah satu alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk bertahan. Dalam sehari-hari ketika dihadapkan dengan pengambilan keputusan memerlukan kemampuan menalar, memahami, menyatakan, menganalisis, dan sebelumnya mengevaluasi informasi. Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran matematika dan pembuktian matematika.

Selama ini guru lebih cenderung mengejar target kurikulum dari pada memberikan cara berpikir kepada siswa untuk belajar. Keberhasilan belajar siswa cenderung dilihat hanya dari kemampuannya mengerjakan soal-soal, padahal seharusnya guru mengajak siswa agar memperkuat pola pikirnya sehingga dapat mengaplikasikan konsep materi pembelajaran yang sudah dipelajarinya dalam menyelesaikan persoalan yang terkait dengan kehidupannya sehari-hari.

Untuk mencapai perbaikan pembelajaran diperlukan model pembelajaran yang sesuai. Salah satu model pembelajaran yang memberikan peluang bagi siswa untuk memiliki pengalaman menemukan suatu konsep dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah model *problem based learning* (PBL).

Model PBL merupakan model pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mengatasi masalah (Mahrani, Bukit, & Sinulingga, 2017). Bandi, Hasnawati, & Ikman (2015) juga mengungkapkan bahwa model PBL menyajikan masalah pada siswa sehingga dapat melatih siswa untuk

mengembangkan potensi yang dimilikinya untuk memecahkan suatu masalah.

PBL dengan strategi pembelajaran secara berkelompok pada setiap pertemuan, menjadikan siswa terbiasa untuk mengomunikasikan suatu masalah ke dalam bahasa matematika berdasarkan pengetahuan yang telah di dapat sebelumnya (Sumunaringtiasih, Koestoro, & Asnawati, 2017). Menurut Arends dalam Andriani, Mestawaty, & Paudi (2017) bahwa karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah pengajuan masalah, berfokus pada keterkaitan antardisiplin, penyelidikan autentik, menghasilkan produk dan memamerkannya dan kolaborasi

PBL dapat diilustrasikan yaitu, pada awal pelaksanaan pembelajaran, siswa diberikan permasalahan oleh guru, selanjutnya selama pelaksanaan pembelajaran siswa memecahkannya dan pada akhirnya siswa mengintegrasikan pengetahuan kedalam bentuk laporan. Model ini sesuai dengan tuntutan pada materi matematika, terutama dalam hal sebagai berikut: siswa memperoleh pengetahuan konsep-konsep dasar yang berguna untuk memecahkan masalah pada materi sistem persamaan linear dua variabel yang dijumpainya, siswa belajar secara aktif dan mandiri dengan sajian materi terintegrasi dan relevan dengan kenyataan sebenarnya, yang sering disebut *student-centered*, siswa mampu berpikir kritis, dan mengembangkan inisiatif.

Kehadiran TIK pada saat ini memegang peranan penting pada setiap aspek kehidupan termasuk dalam pembelajaran. Pada awal perkembangannya, guru dalam mengajar diwajibkan menguasai aspek materi pelajaran dan aspek pedagogi saja, tetapi sekarang guru juga harus mengikuti perkembangan teknologi. Menurut Budiana, Sjafirah, & Bakti (2015) penggunaan TIK dapat memfasilitasi proses pembelajaran siswa dan membantu guru untuk menyimpan dan menyajikan materi yang disampaikan kepada siswa. Menurut Dewi & Hilman (2018) bahwa pembelajaran akan menjadi efektif karena pemanfaatan

TIK sebagai sumber belajar dan media belajar sehingga dapat mengatasi hambatan komunikasi antara guru dan siswa. Disamping itu, peserta dapat belajar dengan lebih percaya diri sesuai dengan caranya sendiri, serta peserta belajar lebih banyak memiliki kesempatan bereksplorasi karena termotivasi dengan hadirnya TIK dalam proses pembelajaran.

Pada negara-negara maju, integrasi teknologi dalam bentuk kerangka kerja pembelajaran berbasis *technology, pedagogy, and content knowledge* (TPACK). Nofrion, Wijayanto, Wilis, & Novio (2018) mengungkapkan TPACK pertama kali dicetuskan oleh Shulman bahwa PCK terkait pemahaman guru dengan teknologi pendidikan dan interaksi pada PCK yang satu dengan PCK yang lain yang bertujuan menciptakan pembelajaran efektif dengan memanfaatkan teknologi. Menurut Arbiyanto, Widiyanti, & Nurhadi (2018) TPACK merupakan pengetahuan tentang aneka teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran dan penggunaan teknologi.

TPACK dipilih sebagai kerangka kerja dalam mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran sangat berhubungan dengan pengembangan aktivitas pembelajaran, prosesnya lebih kompleks. Peran teknologi, pedagogik dan materi pembelajaran SPLDV menuju berpikir kritis dengan menggunakan model PBL dapat diintegrasikan dalam kerangka kerja *technology pedagogy and content knowledge* (TPACK). Dengan adanya kerangka kerja TPACK berbantuan laboratorium virtual, simulasi, dan video diharapkan siswa dapat mengasah pola berpikir kritis dan menumbuhkan keterampilan TIK.

Tujuan dari penelitian ini pertama menganalisis hubungan antar komponen *TK, PK, CK, TPK, PCK dan TCK* pada kerangka kerja *TPACK* pada materi sistem persamaan linear dua variabel, kedua menerapkan perangkat pembelajaran matematika berdasarkan kerangka kerja *TPACK* sebagai salah satu desain pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis

siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*) perangkat pembelajaran yang menggunakan kerangka kerja TPACK yang difokuskan pada pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dan lembar kerja siswa dalam bentuk *flippage ebook* yang disusun untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan desain pengembangan model 4D yang di sarankan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Alasan penggunaan model ini adalah karena tahapannya yang sistematis dan lebih rinci. Model 4D terdiri dari 4 tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dari hasil validasi ahli, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil angket tanggapan siswa, hasil observasi aktivitas belajar siswa, hasil penilaian latihan kelompok, hasil penilaian ulangan, hasil penilaian keterampilan berpikir kritis siswa, hasil angket tanggapan guru bidang studi terhadap pembelajaran, dan data hasil pengisian angket kerangka kerja TPACK untuk mengukur keterkaitan komponen-komponen dalam TPACK.

HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa (1) langkah dari pengembangan LKPD digital menggunakan pendekatan *problem based learning* memakai *software 3D pageflip book profesional* pada materi sistem persamaan linear dua variabel SMP kelas VIII; (2) tanggapan guru dan siswa terhadap uji coba penggunaan LKPD dengan memakai instrumen yang telah divalidasi oleh validator; (3) hasil observasi aktivitas belajar siswa, hasil penilaian keterampilan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, instrumen keterampilan berpikir kritis, angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran, dan lembar observasi aktivitas belajar siswa, soal-soal evaluasi belajar siswa, angket tanggapan guru terkait perangkat pembelajaran dan pelaksanaannya, serta instrument kerangka kerja TPACK. Dalam rangka mengumpulkan data, peneliti juga menggunakan rekaman berupa video.

Data yang diperoleh dari angket dianalisis menggunakan skala *numerical rating scale*. Skala ini merupakan *rating scale* yang paling sederhana bentuk dan pengadministrasiannya sehingga paling banyak digunakan dibanding tipe lainnya

Data hasil pengisian angket kerangka kerja TPACK dianalisis menggunakan analisis jalur dengan program SPSS. Analisis jalur digunakan apabila secara teori kita yakin berhadapan dengan masalah yang berhubungan sebab akibat. Tujuannya adalah menerangkan akibat langsung dan tidak langsung seperangkat variabel, sebagai variabel penyebab, terhadap variabel lainnya yang merupakan variabel akibat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kerangka berpikir bahwa tiga variabel yaitu *TK*, *PK*, dan *CK* mempengaruhi TPACK baik secara langsung maupun tidak langsung yaitu melalui TPK, TCK, dan PCK

berpikir kritis siswa; (4) data hasil pengisian angket kerangka kerja TPACK untuk mengukur keterkaitan komponen-komponen dalam TPACK.

Pengembangan LKPD digital ini menggunakan pendekatan *problem based learning* dengan menggunakan prosedur pengembangan 4D dengan tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Tahapan pertama yaitu pendefinisian tahapan ini ada 5 langkah yaitu: (1) analisis ujung depan bertujuan untuk mengidentifikasi masalah mendasar yang dibutuhkan dalam pembelajaran, Beberapa permasalahan yang perlu diselesaikan dalam persamaan linear dua variabel adalah bagaimana agar siswa benar-benar memahami konsep persamaan linear dua variabel sehingga mereka mampu menerapkan konsep dengan tepat, mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi persamaan linear dua variabel terkait dengan kehidupan sehari-hari serta bagaimana agar siswa termotivasi dalam mempelajari materi sistem persamaan linear dua variabel yang selama ini hanya menekankan pada definisi dan penyelesaian perhitungannya; (2) analisis siswa yaitu dilakukan pada semua siswa di kelas VIII yang memiliki kemampuan dalam menggunakan komputer dan internet, yang merupakan potensi untuk terlaksananya pembelajaran berbasis TPACK; (3) analisis tugas yakni merupakan prosedur dalam menentukan isi dalam kegiatan pembelajaran; (4) analisis konsep yakni mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis materi sistem persamaan linear dua variabel.

Tahapan kedua *design* (desain) yaitu untuk membuat produk ini. Hal yang dilakukan ialah membuat produk di *microsoft word*, pengeditan teks maupun gambar pada *microsoft word* jauh lebih mudah. Setelah selesai baru di ubah dalam bentuk pdf baru diimport ke aplikasi *3D page flip profesional* dimana kita bisa menambahkan video, musik maupun gambar. Setelah produk selesai selanjutnya di validasi, validator terdiri dari dua orang dosen pasca sarjana, yang mana kedua validator tersebut menyatakan layak untuk dilanjutkan salah satu komentar mereka bahwa tampilannya cukup sederhana sesuai dengan perkembangan anak.

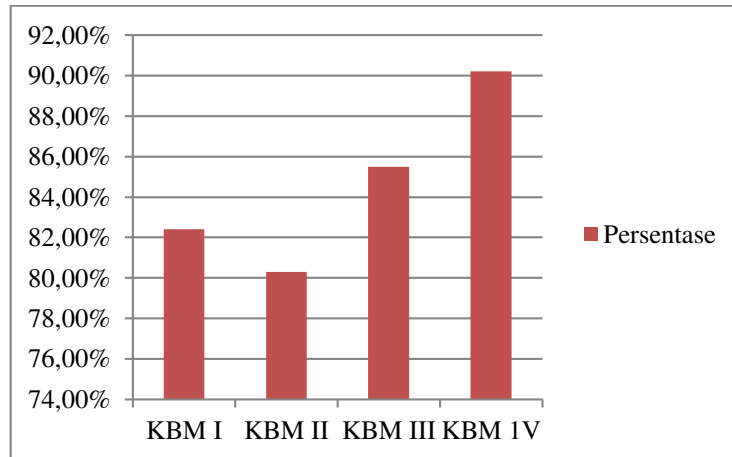
Tahapan ketiga *develop* (pengembangan) kegiatan yang dilakukan

ialah mengembangkan, memodifikasi produk yang telah dibuat selanjutnya dilakukan uji coba perorangan. Uji coba perorangan melibatkan 3 orang siswa yang dipilih secara acak untuk memperoleh saran dan masukan dalam rangka memperbaiki kualitas produk. Data hasil uji coba ini dihimpun melalui wawancara langsung mengenai saran dan masukan siswa terhadap produk yang digunakan, secara keseluruhan tanggapan siswa positif hanya saja saran mereka tulisannya diperbesar selanjutnya peneliti mengikuti saran tersebut

Tahapan keempat *disseminate* (penyebaran) yang terdiri dari dua uji yaitu uji skala kecil dan uji skala besar. Pada uji coba kelompok kecil diperoleh data dari angket tanggapan siswa dengan pertanyaan yang pilihan jawabannya “ya” atau “tidak” disertai alasan masing-masing jawaban. Uji coba ini melibatkan 7 orang siswa, yang terdiri dari 2 orang siswa berkemampuan tinggi, 2 orang siswa berkemampuan sedang, dan 3 orang siswa berkemampuan rendah. Salah satu tanggapan siswa yaitu mudah dipahami, disukai penjelasannya dan pembahasannya mudah. Secara keseluruhan tanggapan siswa positif terhadap LKPD digital pembelajaran matematika yang digunakan.

Pada uji coba kelompok besar melibatkan siswa dalam satu kelas yaitu 24 orang jumlahnya. Jumlah pertemuan tatap muka sebanyak lima kali dengan pertemuan terakhir peneliti memberikan soal yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis dan mengisi kuisioner dengan jumlah pertanyaan ada 14 tentang LKPD yang matematika yang dipelajari tersebut meliputi tampilan materi, video, gambar, kemudahan dalam penggunaan LKPD, selanjutnya hubungannya dengan kemampuan berpikir kritis siswa.

Dari hasil uji coba kelompok besar diperoleh data aktivitas matematika siswa, tanggapan siswa terhadap pembelajaran, dan keterampilan berpikir kritis siswa.

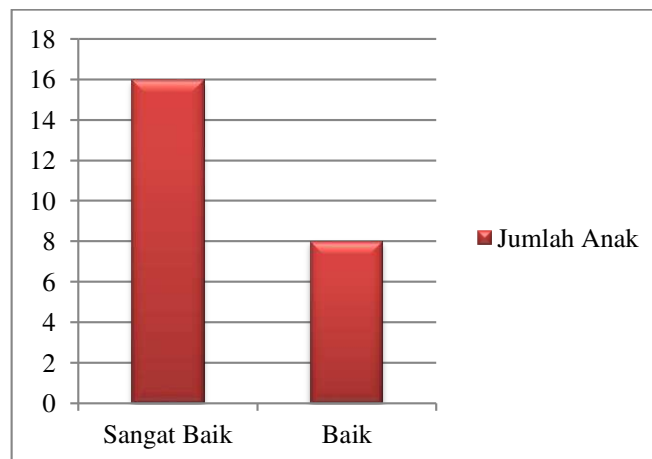


Gambar 1. Persentase Aktivitas Belajar Matematika Siswa

Dari Gambar 1 dapat kita lihat presentase aktivitas matematika siswa meningkat dari pertemuan I sampai pertemuan ke empat, siswa terlihat antusias mengikuti kegiatan pembelajaran yang menurut mereka merupakan hal baru. Rata-rata persentase aktivitas siswa dari pertemuan satu sampai pertemuan ketujuh adalah 84,60% termasuk kategori sangat optimal. Hal ini membuktikan bahwa

pembelajaran yang dilakukan telah mampu mengoptimalkan aktivitas pembelajaran matematika siswa.

Berdasarkan angket yang telah diisi siswa terkait tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan, dari 24 orang siswa 23 siswa secara umum memberikan tanggapan sangat baik, hanya 1 siswa yang memberikan tanggapan cukup terhadap pembelajaran dengan TPACK.



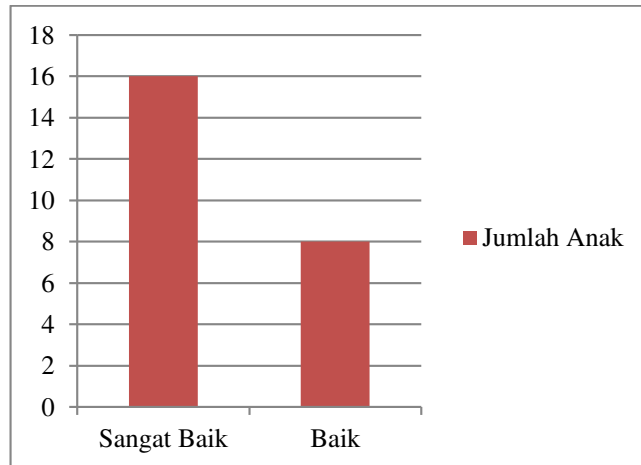
Gambar 2. Grafik Kategori Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata siswa merasa senang, termotivasi, membantu mereka memahami konsep dan penyelesaian masalah pertanyaan-pertanyaan yang ada terhadap pembelajaran dengan TPACK ini. Siswa yang memberikan tanggapan cukup hanya satu orang terhadap pembelajaran ini disebabkan dia tidak terbiasa menggunakan laptop dalam proses pembelajaran.

Dari hasil angket tanggapan guru terhadap pembelajaran, yang dilakukan oleh 10 orang guru matematika. Skor terendah adalah 78,1 %, hal ini diakui oleh guru tersebut bahwa yang bersangkutan kurang menguasai teknologi baik dalam hal membuat perencanaan maupun dalam pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan skor tertinggi adalah 93,8 % hal ini dikarenakan guru tersebut tergolong guru muda yang memiliki penguasaan teknologi cukup baik

dan sudah terbiasa menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Secara keseluruhan semuanya memberikan tanggapan positif dengan kategori “sangat baik” terhadap perangkat pembelajaran yang

dikembangkan. Berdasarkan tanggapan guru tersebut dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan mudah dan dapat dilaksanakan oleh guru.

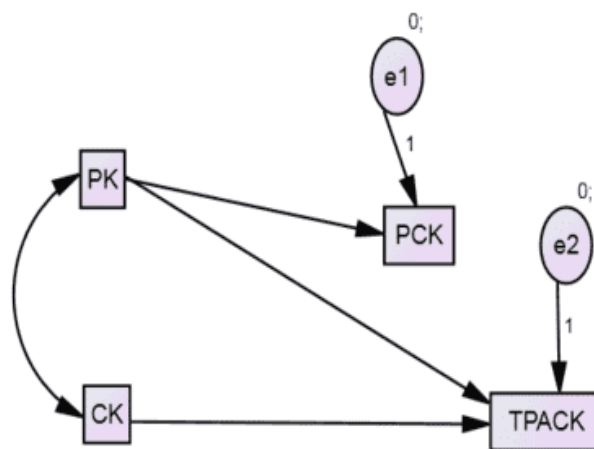


Gambar 3. Grafik Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Penilaian harian disusun mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis oleh sebab itu hasil penilaian harian dapat menggambarkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sudah meningkat, dari 24 orang siswa 16 siswa nilai ulangan nya sangat baik dan 8 orang siswa dengan kategori baik.

Dari hasil analisis integrasi komponen TPACK dapat diambil kesimpulan bahwa Berdasarkan pengukuran angket TPACK

diperoleh hasil bahwa PK memiliki hubungan yang signifikan dengan PCK dan TPACK dan CK signifikan dengan TPACK. Dari hasil penghitungan terlihat PK,TK dan CK pada kolom signifikan 0,087, 0,366 dan 0.101 lebih besar dari 0.05, Dari hasil pengujian koefisien jalur diperoleh keterangan obyektif, bahwa koefisien jalur PK dan CK bermakna dan TK ke TPACK tidak bermakna. Karna ada variabel tidak signifikan maka model perlu diperbaiki



Gambar 4. Diagram Jalur *Pedagogik Knowledge (PK), Content Knowledge (CK), Pedagogik Content Knowledge (PCK)*

Tabel 1. Coefisien TPACK

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error			
(Constant)	-.758	1.939		-.391	.708
PK	.742	.256	.606	2.904	.023
CK	.342	.184	.387	1.855	.106

Terlihat pada Tabel 1 *coefficient* bahwa koefisien jalur PK dan CK menjadi 0.606 dan 0.387 dan signifikan, sedangkan pada tabel model summary terlihat *R square* menjadi 0.834 dengan demikian koefisien jalur e_1 adalah

$$pPCKe = \sqrt{1 - 0.834} = 0.166$$

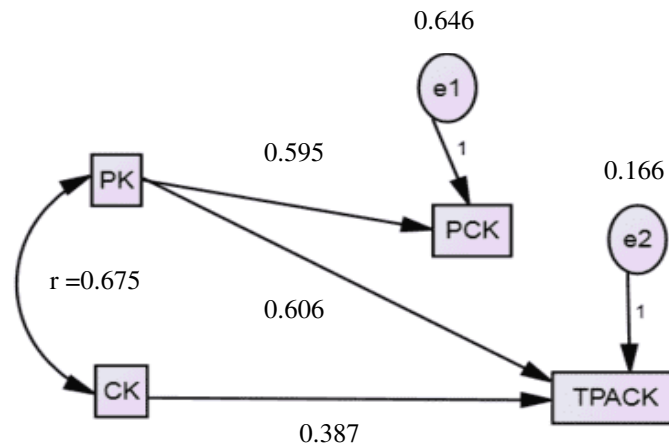
Memaknai hasil path analysis:

$$PCK = pPK + e_1$$

$$= 0.595PK + 0.646e_1$$

$$TPACK = pPK + pCK + e_2$$

$$= 0.606PK + 0.387CK + 0.166 e_2$$



Gambar 5. Diagram jalur TPACK

PEMBAHASAN

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan produk penelitian ini yang dikembangkan dengan pengukuran validitas baik validitas desain maupun validitas materi. Di dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), tercantum identitas sekolah, identitas mata pelajaran, alokasi waktu, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model pembelajaran, alat evaluasi, sumber belajar, dan langkah-langkah pembelajaran. Kegiatan pembelajaran terdiri dari kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir. RPP terdiri dari 5 kali pertemuan. Kelima RPP diuraikan sebagai berikut: (a) pertemuan 1 dengan alokasi yang digunakan adalah

adalah 3 x 40 menit dengan pembahasan mengingatkan materi sistem persamaan linear satu variabel, memahami konsep persamaan linear dua variabel; (b) pertemuan 2 dengan alokasi waktu yang digunakan adalah 2 x 40 menit dengan pembahasan sub materi menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode grafik; (c) pertemuan 3 dengan alokasi waktu yang digunakan adalah 3 x 40 menit dengan pembahasan sub materi menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel dengan metode eliminasi dan substitusi; (d) pertemuan 4 dengan alokasi waktu yang digunakan adalah 2 x 40 menit dengan pembahasan sub materi menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel khusus; (e) alokasi waktu yang

digunakan adalah 3 x 40 dengan melaksanakan evaluasi pembelajaran yaitu kegiatan ulangan harian tentang materi sistem persamaan linear dua variabel.

Uji coba yang peneliti lakukan terdiri dari uji coba perorangan, setelah mendapatkan kritik dan saran terhadap produk yang peneliti buat selanjutnya diperbaiki mengenai saran dan masukan tersebut. Selanjutnya setelah direvisi dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil sama halnya ketika mendapatkan saran dan masukan selanjutnya peneliti melakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan. Terakhir uji coba kelompok besar, dari hasil uji coba kelompok besar diperoleh data keterampilan berpikir kritis, tanggapan siswa terhadap pembelajaran dan aktivitas pembelajaran yang dilaksanakan.

Dari gambar I dapat dilihat persentase aktivitas pembelajaran mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai keempat, pada keempat pertemuan dipertemuan kedua mengalami penurunan dikarenakan beberapa siswa dari masing-masing kelompok tidak mengikuti pembelajaran dikarenakan ada kegiatan sekolah yang harus diikuti siswa tersebut. Rata-rata persentase aktivitas siswa dari pertemuan awal sampai akhir sebesar 84,60% termasuk kategori sangat baik, hal ini membuktikan bahwa pembelajaran yang dilakukan mampu meningkatkan aktivitas pembelajaran matematika siswa. Hal ini juga seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Hayati, Sutrisno, & Lukman (2014) bahwa TPACK menjadikan materi yang bersifat abstrak menjadi konkrit dan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran yang diikuti dengan pencapaian *higher order thinking skills* (HOTS) siswa.

Berdasarkan angket yang telah diisi siswa terkait pembelajaran yang dilaksanakan, secara keseluruhan memberikan tanggapan sangat baik, hanya satu orang siswa memberikan tanggapan cukup baik terhadap proses pembelajaran yang peneliti lakukan. Dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan bisa membuat siswa merasa

senang, termotivasi, membantu mereka memahami konsep dan penyelesaian masalah terkait pertanyaan yang diberikan ketika kegiatan pembelajaran berlangsung. Siswa memberikan tanggapan cukup terhadap pembelajaran dikarenakan anak tersebut tidak terbiasa menggunakan laptop atau komputer dalam proses pembelajaran.

Dari hasil tanggapan guru terhadap pembelajaran yang dilakukan oleh 10 orang guru matematika, dua orang guru memberikan tanggapan baik dengan skor terendah 78,1 itu dikarenakan karna guru tersebut kurang memahami teknologi baik dalam membuat perencanaan maupun dalam pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan 8 orang guru memberikan tanggapan sangat baik dengan skor tertinggi 93,8 hal ini dikarenakan guru tersebut adalah seorang yang mempunyai pendidikan S2 sehingga penguasaan teknologi cukup baik. Rata-rata hasil tanggapan guru keseluruhannya 87,18%. Secara keseluruhannya memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan tanggapan guru tersebut dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat menarik dan mudah untuk dilaksanakan oleh guru. Hal sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Azmina & Solihah (2019) bahwa dengan TPACK guru memiliki rasa percaya diri sehingga mengetahui dengan baik isi pembelajaran yang tepat untuk disampaikan dalam pembelajarannya.

Berdasarkan gambar 3 diperoleh nilai rata-rata nilai ulangan siswa yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis sebesar 79,74 sangat baik, walaupun persentase kegiatan belajar mengajar sudah tergolong sangat baik, tetapi keterampilan ini harus bisa dipertahankan dengan cara inilah tujuan pembelajaran abad 21 akan terwujud. Keterampilan ini sangat penting dilatih karena kemampuan berpikir kritis ini sangat dibutuhkan di era sekarang ini kemampuan ini juga bisa dilatih sesuai usia peserta didik karena kemampuan ini tidak terjadi secara lahiriah. Hal sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh

Jumaisyaroh, Napitupulu, & Hasratuddin (2014) bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis maka pada dirinya dapat memberikan penilaian kerja kelompoknya, bertanya, memberikan kritik dan memberikan alasan.

Dari gambar 5 bahwa dapat kita kemukakan hal-hal sebagai berikut: (a) besarnya kontribusi PK yang secara langsung mempengaruhi PCK adalah $0.595^2 = 0.354$ atau 35%; (b) besarnya pengaruh PK yang secara langsung mempengaruhi TPACK adalah $0.606^2 = 0.367$ atau 38%; (c) besarnya pengaruh PK

dan CK berpengaruh secara simultan yang langsung mempengaruhi TPACK adalah $0.834 = 83.4\%$. besarnya pengaruh secara proporsional diluar variabel PK dan CK dinyatakan oleh r^2TPACK yaitu sebesar sebesar 16.6% sehingga dapat disimpulkan bahwa semua komponen secara signifikan tidak mempengaruhi keberhasilan mengintegrasikan TPACK. Namun ada beberapa komponen yang memberikan pengaruh terhadap TPACK yakni PCK (0,354) dan PK sebesar (0,367)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada materi sistem persamaan linear dua variabel diperoleh kesimpulan bahwa penerapan perangkat pembelajaran pada sistem persamaan linear dua variabel berbasis TPACK dilakukan sesuai dengan RPP yang telah disusun. Penggunaan LKPD dalam bentuk *flippage ebook* merupakan salah satu integrasi TIK pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Sebanyak 23 siswa memberikan tanggapan dengan kategori baik sedangkan 1 siswa memberi tanggapan kurang baik. Hasil dari tanggapan guru diperoleh 87,18% dengan kategori sangat baik. Sedangkan hasil observasi aktivitas pembelajaran dan penilain harian sudah baik. Berdasarkan pengukuran angket TPACK diperoleh hasil bahwa PK memiliki hubungan yang

signifikan dengan PCK dan TPACK dan CK signifikan dengan TPACK.

Saran yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini yaitu: Penerapan kerangka kerja TPACK disekolah perlu didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai, seperti tersedianya proyektor, laboratorium komputer, laptop siswa, laptop guru, dan ketersediaan jaringan internet. Guru perlu dibekali dengan keterampilan TIK yang baik dan penguasaan pedagogik yang bervariasi, sehingga mampu merancang pembelajaran yang tidak hanya menitik beratkan pada hasil belajar, tetapi juga aktivitas belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. Siswa perlu terlebih dahulu menguasai keterampilan dasar TIK, seperti menggunakan *microsoft office*, mengirim email dan penggunaan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. (2016). Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Jurnal Gammath*, 1(2), 1- 8.
- Andriani, Mestawaty, & Paudi, R. I. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Tentang Pengaruh Gaya Terhadap Gerak Benda. *Jurnal Kreatif Taduluko Online*, 5(5), 79-92.
- Arbiyanto, U. F., Widiyanti, & Nurhadi, D. (2018). Kesiapan Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Calon Guru Bidang Teknik di Universitas Negeri Malang. *Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran*, 1(2), 1-9. <http://dx.doi.org/10.17977/um054v1i>

2p1-9

- Azmina, B., & Solihah, M. (2019). Persepsi Mahasiswa dan Instruktur tentang Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Instruktur Bahasa Inggris di Indonesia. *Teknodika*, 17(1), 76-89. <https://doi.org/10.20961/teknodika.v17i1.35077>
- Bandi, N. T., Hasnawati, H., & Ikman, I. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 12 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(3), 69–82.
- Budiana, H. R., Sjaifrah, N. A., & Bakti, I. (2015). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Bagi Para Guru SMPN 2 Kawali Desa Citeureup Kabupaten Ciamis. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 4(1), 59-62.
- Dewi, S. Z., & Hilman, I. (2018). Penggunaan TIK Sebagai Sumber dan Media Pembelajaran Inovatif di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal Of Primary Education*, 2(2), 48-53. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i2.15100>
- Fithriyah, I., Sa'dijah, C., & Sisworo. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX-D SMP Negeri 17 Malang. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP) I*, 580-590.
- Hayati, D. K., Sutrisno, & Lukman, A. (2014). Pengembangan Kerangka Kerja TPACK pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Aktivitas Pembelajaran dalam Mencapai HOTS Siswa. *Edu-Sains*, 3(1), 53-61. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v3i1.1766>
- Hayudiyani, M., Arif, M., & Risnasari, M. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X TKJ ditinjau dari Kemampuan Awal dan Jenis Kelamin Siswa di SMKN 1 Kamal. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan dan Informatika*, 4(1), 20-27. <https://doi.org/10.21107/edutic.v4i1.3383>
- John, B., & Geoff, T. (2013). *Thinking Skills Critical Thinking and Problem Solving*. Printed in Italy.
- Jumaisyaroh, T., Napitupulu, E. E., & Hasratuddin. (2014). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Smp Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Kreano*, 5(2), 157-169. <https://doi.org/10.15294/kreano.v5i2.3325>
- Mahrani, E., Bukit, N., & Sinulingga, K. (2017). Efek Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 81–86.
- Nofrion, Wijayanto, B., Wilis, R., & Novio, R. (2018). Analisis Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) Guru Geografi di Kabupaten Solok Sumatera Barat. *Jurnal Geografi*, 10(2), 105-116. <https://doi.org/10.24114/jg.v10i2.9070>
- Salim. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan Software Derive untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pasarwajo. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4), 199-207.
- Salim, & Maryanti, E. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika melalui Teori Pembelajaran Siberetik

Berbantuan Software Derive. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 229–229. doi: 10.21831/jrpm.v4i2.16068.

Sumunaringtiasih, A., Koestoro, B., & Asnawati, R. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 5(9), 964-975.

Sutrisno. 2012. *Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta. Referensi.