



Pengembangan Perangkat Berbasis *TPACK* pada Materi Garis dan Sudut untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nurjanah¹⁾, Sutrisno²⁾, Jefri Marzal³⁾

^{1,2,3)}Universitas Jambi, Indonesia

Email : jnur5669@gmail.com

ABSTRACT

This research on the development of *TPACK* based devices on line and angle material aims to develop Learning Implementation Plans (RPP) and Student Worksheets (LKPD) in pdf form and share through class Whatsapp groups accompanied by youtube learning videos, apply these devices, and analyze the relationship between the components of *TPACK*. This study was designed using a 4D model development design and the research subject was class VII D MTs Negeri 5 Jambi City. The instruments used are student and teacher response questionnaires, observation sheets, assessment instruments for students mathematical problem solving abilities and *TPACK* integration instruments for teachers. The results showed that the meeting I to the meeting VI was included in the “good” category. The average student learning evaluation results are 67 which are categorized as “good”. Thus, it can be concluded that the developed *TPACK* based RPP and LKPD have increased students learning activities on line and angle material, and are able to improve students mathematical problem solving abilities.

Keywords : *TPACK*, Lines and Angles, Mathematical Problem Solving Ability, Model Discovery Learning.

ABSTRAK

Penelitian pengembangan perangkat berbasis *TPACK* pada materi garis dan sudut ini bertujuan untuk mengembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam bentuk pdf dan di share melalui grup *Whatsapp* kelas yang disertai dengan video pembelajaran *youtube*, menerapkan perangkat tersebut, dan menganalisis keterkaitan antar komponen penyusun *TPACK*. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan desain pengembangan model 4D dan subjek penelitian adalah kelas VII D MTs Negeri 5 Kota Jambi. Adapun instrumen yang digunakan adalah angket tanggapan peserta didik dan guru, lembar observasi, instrumen penilaian kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik serta instrumen integrasi *TPACK* untuk guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pertemuan I sampai pertemuan VI termasuk pada kategori “baik”. Hasil evaluasi belajar peserta didik rata-rata 67 yang dikategorikan “baik”. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa RPP dan LKPD berbasis *TPACK* yang dikembangkan telah meningkatkan

aktivitas pembelajaran peserta didik pada materi garis dan sudut, serta mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Kata Kunci : *TPACK* , Garis dan Sudut, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model *Discovery Learning*

PENDAHULUAN

Proses pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan dasar matematis yang harus dikuasai oleh peserta didik sekolah menengah. Dalam pemecahan masalah, peserta didik dituntut memiliki kemampuan menciptakan gagasan-gagasan atau cara-cara baru berkenaan dengan permasalahan yang dihadapinya.

Menurut Polya (1973), secara garis besar ada empat langkah utama dalam pemecahan masalah yaitu *Understanding the problem* (memahami masalah), *Devising a Plan* (merencanakan pemecahan masalah), *Carrying out the Plan* (melakukan rencana pemecahan masalah), dan *Looking Back* (memeriksa kembali pemecahan masalah). Dalam memecahkan suatu masalah terutama masalah matematika, peserta didik membutuhkan kreativitas untuk berpikir secara ilmiah dan menggunakan penalaran yang logis. Agar kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dapat tercapai dengan maksimal. Maka, indikator dalam kemampuan pemecahan masalah matematis disesuaikan dengan tahapan dari pemecahan masalah.

Tetapi terkadang peserta didik mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah, apalagi jika masalah tersebut perlu memiliki visualisasi seperti halnya mempelajari bentuk-bentuk geometri. Salah satu materi yang ada kaitannya dengan geometri dan aljabar adalah materi garis dan sudut.

Pada penelitian-penelitian sebelumnya menyatakan bahwa terdapat berbagai kesulitan belajar matematika peserta didik khususnya materi garis dan sudut. Argaswari dan Usodo (2015) menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan geometri khususnya sifat sudut yang terbentuk dari dua garis sejajar yang berpotongan dengan garis lain. Hal itu dikarenakan peserta didik terjebak pada visualisasi/gambar bidang geometri, serta peserta didik cenderung menggeneralisasikan sifat-sifat geometri pada bidang geometri yang kurang tepat.

Perawansa dan Surya (2018) menambahkan bahwa peserta didik kesulitan dalam mengidentifikasi dan mengaitkan sifat yang satu dengan sifat yang lain, serta mereka lebih cenderung menghafalkan rumus dan menggunakannya begitu saja tanpa membiasakan untuk mengerjakan soal pembuktian rumus.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika MTs Negeri 5 Kota Jambi diperoleh informasi bahwa pada proses pembelajaran guru jarang menggunakan media pembelajaran yang interaktif dan pembelajaran tidak terpusat pada peserta didik, sehingga pembelajaran yang diterapkan selama ini masih belum bermakna. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik dengan menggunakan TIK sebagai sumber belajar.

Dalam kurikulum 2013, model *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang disarankan khususnya pada pembelajaran matematika. Berdasarkan Teori dari Bruner yaitu tentang belajar dengan penemuan sangat relevan dengan pendekatan saintifik dimana pendekatan tersebut yang erat dikaitkan dengan kurikulum 2013. Jarwan (2018) dan Nurhasanah, Karnia, Sunendar (2018) dalam hasil penelitiannya, juga menyimpulkan bahwa melalui pembelajaran *discovery learning*, hasil belajar siswa mengalami peningkatan secara signifikan, sehingga mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan matematis peserta didik.

Selain model pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan peserta didik, perlu adanya memilih TIK yang sesuai dengan materi dan aspek-aspek pedagogi. Menurut Damayanti (2016) dan Noviafitri (2016), aktivitas dan prestasi belajar peserta didik dengan pembelajaran berbantuan media yang disertai LKS penerapannya lebih baik daripada pembelajaran tanpa media dan LKS.

Kedua penelitian tersebut masih belum tereksplorasi dengan baik dalam mengintegrasikan komponen teknologi, pedagogi dan materi dalam mengembangkan suatu perangkat pembelajaran. Sehingga, perlu dikembangkan sebuah perangkat pembelajaran dengan kerangka kerja yang menekankan hubungan-hubungan antara teknologi, materi dan pedagogi dan interaksi antar komponen sebagai dasar pemilihan model pembelajaran maupun penyusunan perangkat pembelajaran.

Integrasi antara teknologi, pedagogi dan materi dalam bentuk kerangka kerja yang dikembangkan oleh Koehler dan Mishra pada tahun 2006 dikenal dengan *TPACK*. *TPACK* merupakan kerangka kerja yang kompleks dan saling berhubungan

antar komponen penyusunannya yaitu *technology knowledge* (TK), *pedagogy knowledge* (PK) dan *content knowledge* (CK), serta merangkum suatu rangkaian dalam pembelajaran dimana penguasaan teknologi secara terintegrasi tidak dapat dipisahkan satu sama lain dari komponen-komponen penyusunnya. TPACK dipilih sebagai kerangka pembelajaran dalam mengintegrasikan TIK, serta mengembangkan aktivitas pembelajaran yang situasional dan dinamis (aktif). Rahmini (2014) dan Najah (2018) telah melakukan penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK, yang membedakan penelitian mereka dengan peneliti sekarang adalah pada materi, model pembelajaran dan kemampuan yang perlu ditingkatkan. Dengan demikian peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Perangkat Berbasis TPACK Pada Materi Garis dan Sudut untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis”.

METODE PENGEMBANGAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*) perangkat pembelajaran pada materi garis dan sudut berbasis *TPACK* yang difokuskan pada pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan model *discovery learning* serta lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *TPACK*.

Rancangan pada penelitian ini menggunakan desain pengembangan model 4D yang disarankan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Hal itu dikarenakan model 4D memiliki tahapan yang sistematis dan lebih rinci. Tahapan tersebut diantaranya *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Jenis data pada penelitian ini adalah data kualitatif dari hasil validasi ahli, serta data kuantitatif didapat dari hasil kuesioner (angket) dan evaluasi belajar peserta didik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, angket tanggapan peserta didik terhadap LKPD, angket tanggapan guru terkait RPP dan LKPD, lembar observasi aktivitas belajar peserta didik, soal-soal evaluasi belajar peserta didik, serta instrumen pengukuran *TPACK* guru yang dikembangkan oleh Sutrisno (2012).

Data yang didapat dari angket dianalisis menggunakan *numerical rating scale*. Sedangkan, data hasil pengisian angket kerangka kerja *TPACK* dianalisis

menggunakan *path analysis* dengan aplikasi *SPSS Statistics 25*. Kerangka berpikir yang digunakan oleh peneliti adalah 3 variabel yaitu *TK*, *PK*, dan *CK* mempengaruhi *TPACK* baik secara langsung ataupun tidak langsung yang melalui *TPK*, *TCK*, dan *PCK*.

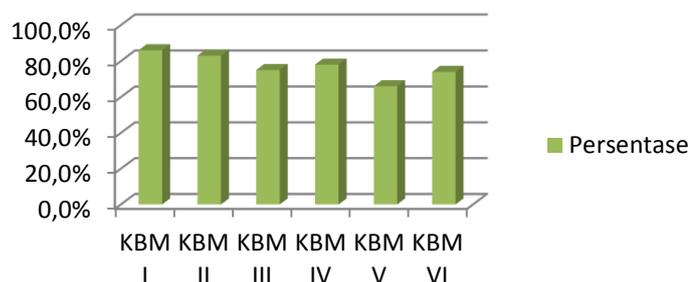
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang disusun berdasarkan Permendikbud No. 22 (2016) serta mencantumkan tahapan pembelajaran yang sesuai dengan tahapan model pembelajaran *discovery learning*. Didalam RPP terdapat 7 kali pertemuan yaitu 6 kali pertemuan membahas tentang garis dan sudut, sedangkan 1 kali pertemuan untuk evaluasi belajar peserta didik. Serta, lembar kerja peserta didik (LKPD) disusun berdasarkan Depdiknas (2008) dan memuat komponen-komponen *TPACK*. Dikarenakan pembelajaran dilakukan secara *online*, maka video pembelajaran yang terdapat pada LKPD di *upload* ke *youtube*.

Produk penelitian berupa RPP dan LKPD yang dikembangkan sesuai dengan aspek-aspek pengukuran validitas yaitu telah memenuhi validitas desain dan validitas materi. Keoptimalan RPP dan LKPD diukur dari tiga hal yaitu: 1) Keterlaksanaan RPP dan LKPD, 2) Tanggapan peserta didik terhadap LKPD dan 3) Tanggapan guru terhadap RPP, LKPD dan pelaksanaannya secara *online*.

Berdasarkan uji coba kelompok besar diperoleh data hasil evaluasi belajar matematika peserta didik adalah 67 kategori "Baik". Hasil analisis data tanggapan peserta didik terhadap LKPD diperoleh 12 peserta didik menjawab optimal dan 6 peserta didik menjawab cukup optimal. Sedangkan hasil analisis data tanggapan guru terhadap RPP, LKPD dan pelaksanaannya diperoleh rata-rata persentase 60,71 % kategori "Optimal".

Uji coba yang dilakukan dimulai dari uji coba perorangan, setelah mendapatkan saran dan masukan dari peserta didik. Kemudian direvisi, selanjutnya dilakukan lagi uji coba kelompok kecil, dan dilanjutkan lagi uji coba kelompok besar. Dari hasil uji coba kelompok besar diperoleh data aktivitas belajar matematika secara *online*, tanggapan peserta didik terhadap LKPD dan kemampuan pemecahan masalah matematis.

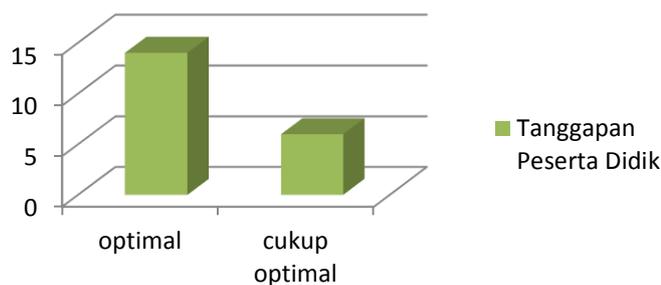


Gambar 1. Persentase Aktivitas Belajar Matematika Peserta Didik

Pada gambar 1 terlihat bahwa persentase aktivitas belajar matematika peserta didik mengalami naik turun, dikarenakan beberapa peserta didik mengalami kesulitan ketika belajar *online*. Akan tetapi, Peserta didik tetap antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran secara *online*.

Rata-rata persentase aktivitas persentase dari pertemuan satu sampai pertemuan keenam adalah 77% termasuk kategori “optimal”. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran yang dilakukan secara *online* telah mampu mengoptimalkan aktivitas pembelajaran matematika peserta didik.

Berdasarkan angket yang telah diisi peserta didik terkait tanggapan peserta didik terhadap LKPD yang telah dibuat, secara umum memberikan tanggapan baik, ada 6 peserta didik yang memberikan tanggapan cukup terhadap LKPD berbasis *TPACK*.



Gambar 2. Grafik Kategori Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik

Pada gambar 2 memperlihatkan bahwa rata-rata peserta didik merasa senang, termotivasi dan terbantu dalam memahami konsep serta dapat menyelesaikan soal-soal yang ada terhadap pembelajaran berbasis *TPACK*. Peserta didik menilai pembelajaran ini dengan cukup optimal, alasannya karena mereka kehabisan paket data dan ada

materi pembelajaran yang masih kurang paham dikarenakan bingung dalam pengerjaannya.

Pengisian angket tanggapan guru matematika yang dilakukan oleh 7 orang. Hasil data yang diperoleh yaitu 46,4 % skor terendah, hal ini dikarenakan guru yang bersangkutan kurang menguasai *IT*, baik dalam hal membuat perencanaan ataupun pada pelaksanaan belajar mengajar. Sedangkan skor tertinggi adalah 78,6 %, perihal itu dikarenakan guru telah memiliki penguasaan *IT* cukup baik serta telah terbiasa memanfaatkan *IT* pada pembelajaran. Tanggapan positif yang diberikan secara keseluruhan terhadap RPP dan LKPD adalah “optimal”. Berdasarkan hasil data tersebut dapat dikemukakan bahwa RPP dan LKPD yang dikembangkan cukup mudah dan bisa digunakan oleh guru.

Berikut ini merupakan hasil analisis integrasi antar komponen *TPACK*.

Tabel 1. Korelasi Antar Komponen *TPACK*

		<i>PK</i>	<i>TK</i>	<i>CK</i>	<i>TCK</i>	<i>PCK</i>	<i>TPK</i>	<i>TPACK</i>
<i>PK</i>	<i>Pearson Correlation</i>	1	,589	,832*	,634	,455	,712	,531
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		,164	,020	,126	,306	,073	,220
	<i>N</i>	7	7	7	7	7	7	7
<i>TK</i>	<i>Pearson Correlation</i>	,589	1	,710	,855*	,811*	,984**	,887**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	,164		,074	,014	,027	,000	,008
	<i>N</i>	7	7	7	7	7	7	7
<i>CK</i>	<i>Pearson Correlation</i>	,832*	,710	1	,583	,717	,812*	,564
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	,020	,074		,170	,070	,026	,188
	<i>N</i>	7	7	7	7	7	7	7
<i>TCK</i>	<i>Pearson Correlation</i>	,634	,855*	,583	1	,403	,869*	,955**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	,126	,014	,170		,370	,011	,001
	<i>N</i>	7	7	7	7	7	7	7
<i>PCK</i>	<i>Pearson Correlation</i>	,455	,811*	,717	,403	1	,797*	,495
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	,306	,027	,070	,370		,032	,259
	<i>N</i>	7	7	7	7	7	7	7
<i>TPK</i>	<i>Pearson Correlation</i>	,712	,984**	,812*	,869*	,797*	1	,881**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	,073	,000	,026	,011	,032		,009
	<i>N</i>	7	7	7	7	7	7	7
<i>TPACK</i>	<i>Pearson Correlation</i>	,531	,887**	,564	,955**	,495	,881**	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	,220	,008	,188	,001	,259	,009	
	<i>N</i>	7	7	7	7	7	7	7

*. *Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).*

***. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

Untuk melihat besarnya pengaruh antar komponen, maka dilakukan analisis regresi dengan menggunakan SPSS versi 25. Sehingga didapat :

a. *TCK*

Besarnya pengaruh *TK* dan *CK* terhadap *TCK* adalah 73,2%. Dengan kata lain besarnya pengaruh lain (e_1) sebesar $100\% - 73,2\% = 26,8\%$.

b. *TPK*

Besarnya pengaruh *TK* dan *PK* terhadap *TPK* adalah 99,5%. Dengan kata lain besarnya pengaruh lain (e_2) sebesar $100\% - 99,5\% = 0,5\%$.

c. *PCK*

Besarnya pengaruh *PK* dan *CK* terhadap *PCK* adalah 58%. Dengan kata lain besarnya pengaruh lain (e_3) sebesar $100\% - 58\% = 42\%$.

d. *TPACK*

Besarnya pengaruh semua variabel terhadap *TPACK* dalam pembelajaran adalah 93,5%. Dengan kata lain besarnya pengaruh lain (e_4) sebesar $100\% - 93,5\% = 6,5\%$.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa:

1. RPP yang dikembangkan dari silabus dan terkait dengan materi garis dan sudut. RPP disusun berdasarkan model *Discovery Learning*. Sedangkan, LKPD dibuat kemudian di *share* melalui grup *whatsapp* kelas dan video pembelajaran diupload melalui *youtube*. Dalam pembuatan RPP dan LKPD masing-masing dicantumkan dan disesuaikan dengan komponen-komponen *TPACK*.
2. Penerapan RPP dan LKPD pada materi garis dan sudut berbasis *TPACK* dilakukan secara *online*. Sebanyak 14 peserta didik memberi tanggapan dengan kategori optimal dan 6 peserta didik memberi tanggapan cukup optimal. Hasil dari tanggapan guru diperoleh rata-rata 60,71% dalam kategori “baik”. Sedangkan, hasil observasi aktivitas belajar serta evaluasi belajar telah optimal.
3. Hasil dari pengukuran angket *TPACK* didapatkan hubungan yang signifikan antara PK dengan CK, TK dengan TCK, PCK, TPK dan TPACK. Serta, CK dengan PK dan TPK.

Saran yang diajukan terkait dengan hasil penelitian ini adalah RPP dan LKPD berbasis *TPACK* pada materi garis dan sudut dapat dikembangkan menggunakan

dengan teknologi dengan format lain, seperti multimedia interaktif, *game education*, *flippage ebook* dengan *software 3D pageflip professional*, dapat melalui *web* atau *blog* dan lain-lain untuk meningkatkan TK.

REFERENSI

- Argaswari, D. P.A.D & Usodo, B. 2015. *Analisis Kesulitan Belajar Geometri Kelas VII SMP Pokok Bahasan Sifat Sudut yang Terbentuk dari Dua Garis Sejajar yang Berpotongan dengan Garis Lain*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta : UNY.
- Damayanti, S. Q. 2016. *Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Animasi Macromedia Flash Disertai LKS yang Terintegrasi dengan Multipresentasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA*. Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol.4:357-364, No.4 Maret 2016. Jember : Universitas Jember.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Jarwan. 2018. *Pengaruh Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa*. Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol.1, No. 2 Agustus 2018. Sulawesi Selatan: Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Koehler, M dan Mishra. 2008. *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*, Routledge for the American Association of Colleges for Teacher Education, New York.
- Najah, Chairun. 2018. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Tertulis Matematis Siswa SMP*. Published Thesis. Jambi: Universitas Jambi.
- Noviafitri, S. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Model Discovery Learning Pada Pokok Bahasan Sudut Kelas VII*. Jurnal Elemen, Vol.2:179-192, No.2 Juli 2016. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Nurhasanah, D. E., Karnia, N. & Sunendar, A. 2018. *Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa SMP*. Jurnal Didactical Mathematics, Vol. 1:21-32. Jawa Barat: Universitas Majalengka.
- Perawansa, F. I. & Surya, E. 2018. Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Garis dan Sudut, (Online), (https://www.researchgate.net/publication/325386633_analisis_kesulitan_belajar_siswa_dalam_m

enyelesaikan soal materi garis dan sudut/), diakses pada tanggal 31 Januari 2019.

Permendikbud. 2016. *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22, Tahun 2016, Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Permendikbud.

Polya, G. 1973. *How to Solve It, Second Edition*. Princeton. New Jersey Princeton, University Press.

Rahmini. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berdasarkan Kerangka Kerja TPACK Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Untuk Mengoptimalkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa*. Published Thesis. Jambi: Universitas Jambi.

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

Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Semmel. MI. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. In