

## **Analisis *Technological Pedagogical Content Knowledge* Terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Matematika Daring Calon Guru SD**

Zulfa Amrina<sup>1</sup>, Vita Nova Anwar<sup>2</sup>, Joni Alvino<sup>3</sup>, Syafni Gustina Sari<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup> Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bung Hatta

<sup>3</sup> Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bung Hatta

Jl. By Pass, Aie Pacah, Kec. Koto Tangah, Padang, Indonesia

zulfaamrina@bunghatta.ac.id

### **Abstract**

Increasing the use of technology in learning mathematics in elementary schools requires prospective elementary school teachers to master technology, knowledge of material content and pedagogical abilities. The purpose of this study was to analyze technological pedagogical content knowledge (TPACK) on the ability to develop online mathematics learning tools for elementary school teachers. The sample in the study was Bung Hatta University PGSD students who were taking mathematics learning courses II in the even semester of 2020/2021. The research design used is a mixed method embedded experimental model. The treatment instruments were six lecture program units (SAP), a TPACK questionnaire consisting of TK, CK, PK, PCK, TCK, TPK and an assessment rubric for mathematics learning tools. The relationship between the TPACK variable and the ability to compose learning tools was seen using SEM AMOS. From the results of the study, there was an increase in the TPACK ability of prospective elementary school teacher students before and after being given treatment. Then the results obtained from confirmatory factor analysis that the ability of TPACK is strongly influenced by the ability to compose lesson plans. From the results of the overall analysis, it is found that teacher candidates who have high TPACK abilities will have a positive effect on the ability to develop online mathematics learning tools.

**Keyword:** TPACK, Learning Tools, Mathematics Learning

### **Abstrak**

Peningkatan penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar menuntut calon guru SD untuk harus menguasai teknologi, pengetahuan konten materi dan kemampuan pedagogi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis *technological pedagogical content knowledge* (TPACK) terhadap kemampuan menyusun perangkat pembelajaran matematika daring calon guru SD. Sampel pada penelitian merupakan mahasiswa PGSD Universitas Bung Hatta yang sedang mengambil mata kuliah pembelajaran matematika II pada semester genap tahun 2020/2021. Desain penelitian yang digunakan adalah *mixed method embedded experimental* model. Instrumen perlakuan adalah enam buah satuan acara perkuliahan (SAP), angket TPACK yang terdiri dari TK, CK, PK, PCK, TCK, TPK dan rubrik penilaian perangkat pembelajaran matematika. Hubungan antara variabel TPACK dengan kemampuan menyusun perangkat pembelajaran dilihat menggunakan SEM AMOS. Dari hasil penelitian terdapat peningkatan kemampuan TPACK mahasiswa calon guru SD sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Kemudian diperoleh hasil dari *confirmatory factor analysis* bahwa kemampuan TPACK sangat dipengaruhi oleh kemampuan menyusun RPP. Dari hasil analisis secara keseluruhan diperoleh hasil bahwa calon guru yang mempunyai kemampuan TPACK yang tinggi akan berpengaruh positif terhadap kemampuan menyusun perangkat pembelajaran matematika secara daring.

**Kata kunci:** TPACK, Perangkat Pembelajaran, Pembelajaran Matematika

Copyright (c) 2022 Zulfa Amrina, Vita Nova Anwar, Joni Alvino, Syafni Gustina Sari

✉ Corresponding author: Vita Nova Anwar

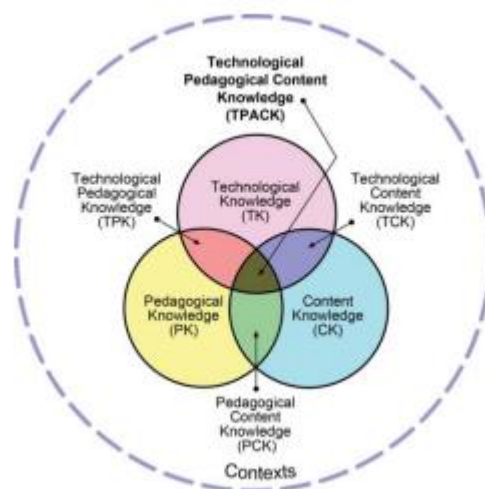
Email Address: vitanovaaanwar@bunghatta.ac.id (Jl. By Pass, Aie Pacah, Kec. Koto Tangah, Padang, Indonesia)

Received 24 January 2022, Accepted 14 February 2022, Published 03 March 2022

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran di Sekolah Dasar memerlukan keterampilan khusus. Agar dapat memilih teknologi yang tepat digunakan, maka calon guru SD harus menguasai materi yang akan diajarkan (Ahmad et al., 2019). Sehingga calon guru SD dapat memilih strategi

pembelajaran yang sesuai dengan teknologi yang digunakan. Agar dapat melaksanakan pembelajaran calon guru harus menguasai teknologi yang baik, pengetahuan konten materi, pedagogi dan teknologi. Ketiga pengetahuan tersebut saling berinteraksi dan beririsan membentuk *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) (Matthew J . Koehler , Punya Mishra, 2013)



Gambar 1. *Framework* TPACK

TPACK merupakan sebuah *framework* yang menggabungkan tiga aspek utama yaitu teknologi, pedagogi, dan konten/materi pengetahuan hal ini terlihat *framework* TPACK pada gambar.1. TPACK terdiri dari enam komponen pengetahuan, seperti *Technology Knowledge* (TK), *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) dan *Technological Content Knowledge* (TCK). TPACK yang dimiliki seorang calon guru SD akan mempengaruhi cara guru SD tersebut dalam mengajar suatu materi (Srisawasdi, 2012). Perangkat pembelajaran yang disusun oleh guru SD akan sangat mempengaruhi keterampilan mengajar guru tersebut. Pengembangan konten, peningkatan teknologi bagi para calon guru sangat diperlukan untuk memfasilitasi transisi instruksi yang berpusat pada siswa dan mendukung pengembangan TPACK (Maeng et al., 2013). Peningkatan teknologi informasi di lingkungan belajar sebagai akibat dari inovasi yang cepat menuntun perencanaan yang cermat dalam proses integrasi, tentunya peran guru di dalam kelas semakin meningkat (Özgür, 2020).

Perangkat pembelajaran menduduki peranan penting pada pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Oleh sebab itu, seluruh calon guru SD dibekali dengan kemampuan menyusun perangkat pembelajaran, tidak terkecuali calon guru SD Universitas Bung Hatta. Calon guru SD dibekali pengetahuan dan dilatih untuk menyusun perangkat pembelajaran tematik maupun perangkat pada beberapa mata pelajaran seperti matematika. Mata kuliah pembelajaran matematika terdiri atas pembelajaran matematika I pada diberikan pada semester III dan pembelajaran matematika II yang diberikan pada semester IV merupakan mata kuliah wajib yang mempersiapkan calon guru SD mempunyai keterampilan dalam merancang perangkat pembelajaran matematika. Perangkat

pembelajaran meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD) dan media pembelajaran matematika baik *online* maupun *offline*.

Perancangan perangkat pembelajaran digital untuk mendukung pembelajaran matematika sangat diperlukan. Hal ini akan mendukung proses pembelajaran secara online. Berbagai aplikasi pembelajaran khususnya dalam matematika dapat digunakan. Kerangka TPACK merupakan model yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika secara online. Kesesuaian karakteristik materi dengan media pembelajaran yang sesuai, model pembelajaran dan pemilihan teknologi dalam pembelajaran matematika online dapat meningkatkan prestasi dan motivasi belajar peserta didik (Hernawati & Jailani, 2019).

Pembelajaran *blended learning* sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan TPACK calon guru SD (M. Sintawati & Abdurrahman, 2020). Pengetahuan, keterampilan dan sikap guru terhadap penggunaan teknologi sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran (Seufert et al., 2021). Pembelajaran matematika di SD menuntut kreatifitas guru dalam menyiapkan perangkat pembelajaran serta mengaitkan antara konten materi dengan teknologi yang sesuai untuk digunakan. Kemampuan TPACK bagi para calon guru berkaitan dengan penggunaan teknologi yang digunakan dalam rencana pembelajaran (Schmid et al., 2021). Pemahaman yang mendalam terhadap matematika tidak cukup untuk mengajarkan matematika, terdapat kaitan antara pengetahuan matematika dan pengetahuan pengajaran matematika, oleh sebab itu calon guru SD harus dididik dari kedua aspek tersebut (Turnuklu & Yesildere, 2007).

Penelitian terkait TPACK di Sekolah dasar pernah dilakukan oleh (Mukti Sintawati & Indriani, 2019) yang membahas pentingnya TPACK guru di Era Revolusi Industri 4.0, kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Maharani et al., 2021). Belum ditemukan penelitian yang membahas analisis TPACK terhadap kemampuan menyusun bahan ajar matematika di SD dalam pembelajaran daring. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis TPACK calon guru SD sebelum dan sesudah perlakuan diberikan serta menganalisis peranan TPACK terhadap kemampuan menyusun perangkat pembelajaran matematika calon guru SD. Penyusunan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini meliputi RPP, LKPD dan media pembelajaran matematika baik *online* maupun *offline*.

## **METODE**

Desain penelitian yang digunakan adalah *mixed method embedded experimental* model. Selain mengumpulkan data kuantitatif, dilakukan juga pengumpulan data kualitatif yang digunakan sebagai dasar untuk menganalisis besarnya pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diteliti (Creswell & Plano Clark, 2018). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa PGSD Universitas Bung Hatta dan sampel dalam penelitian ini merupakan mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah pembelajaran matematika II pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 yang berjumlah sebanyak 52 orang. Dalam mata kuliah ini akan dianalisis kemampuan calon guru SD menyusun perangkat pembelajaran matematika secara daring. Instrumen perlakuan pada penelitian ini adalah

enam buah satuan acara perkuliahan (SAP). Instrumen pengukurannya adalah soal TPACK dan komponen pengetahuan penyusunnya (CK, PK, PCK, TCK, dan TPK), penilaian diri TK dan TPK, dan rubrik penilaian perangkat pembelajaran matematika.

Semua instrumen sebelumnya divalidasi oleh dua orang dosen pengampu mata kuliah pembelajaran Matematika PGSD Universitas Bung Hatta. Data hasil penelitian dianalisis secara kuantitatif (uji statistik deskriptif, uji N-Gain, uji SEM AMOS) dan analisis kualitatif dengan pengkodean pengetahuan penyusun TPACK (Chai et al., 2011). Pada uji menggunakan SEM AMOS, validitas variabel dapat diukur melalui model *confirmatory factor analysis* (CFA), yaitu pada model pengukuran, *standard loading factors variable* terukur terhadap variabel laten.

Penelitian dimulai dengan kegiatan *pre-test* menggunakan tes TPACK dan komponen penyusunnya serta menggunakan penilaian diri TK dan TPK. Setelah itu calon guru SD diajar dengan menggunakan model pembelajaran POST-PACK selama enam kali pertemuan. Pertemuan pembelajaran matematika dilakukan satu kali dalam seminggu dengan durasi 3x50 menit. Dua pertemuan pertama adalah untuk mendiskusikan materi, dua pertemuan berikutnya ke dalam penerapan TPACK dalam penyusunan perangkat pembelajaran matematika tahap pertama dan sedangkan dua pertemuan selanjutnya masuk ke tahap penerapan TPACK dalam penyusunan perangkat pembelajaran matematika tahap II. Selama perlakuan diberikan, calon guru SD diminta untuk membuat proyek yang berkaitan dengan materi ajar dan menjawab pertanyaan. Selain itu, selama perkuliahan berlangsung, dilaksanakan penilaian terhadap keterlaksanaan perkuliahan pembelajaran matematika II. Setelah perlakuan selesai diadakan post-test dan setiap guru SD diminta untuk mengumpulkan perangkat pembelajaran yang telah disusunnya.

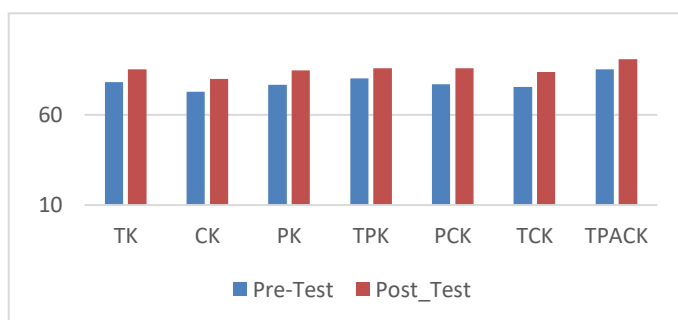
## **HASIL DAN DISKUSI**

Penelitian peranan TPACK dalam penyusunan perangkat pembelajaran ini telah dilaksanakan sebanyak 6 kali pertemuan yang terdiri dari pertemuan pertama membahas mengenai pengertian dan pentingnya TPACK dalam pembelajaran, pertemuan kedua membahas analisis kurikulum 2013 dalam pembelajaran matematika untuk mempersiapkan pemilihan indikator pembelajaran matematika yang akan dikembangkan, pada pertemuan ketiga sampai pertemuan keenam penyusunan perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKPD dan media pembelajaran.

Peranan TPACK terhadap kemampuan menyusun perangkat pembelajaran dapat dianalisis setelah nilai TPACK dan nilai kemampuan menyusun perangkat pembelajaran diketahui menggunakan *Structural Equation Modelling* (SEM) *Analysis Moment of Structural* (AMOS). Tujuannya untuk mengetahui pengaruh maupun tidak langsung seperangkat variabel belas (*exogen*) terhadap variabel terikat (*endogen*).

Perangkat langsung pembelajaran yang disusun oleh calon guru SD pada penelitian ini terdiri dari RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dan media

pembelajaran yang dapat digunakan pada pembelajaran daring. Untuk melihat kemampuan menyusun RPP terdiri atas tujuh komponen, sementara untuk melihat kemampuan menyusun LKPD terdiri atas 4 komponen, sedangkan kemampuan untuk menyusun media pembelajaran terdiri atas 6 komponen.



Gambar 1. Rerata Nilai TPACK dan Komponen Penyusun TPACK Calon Guru SD

Pada gambar 1. Menunjukkan bahwa TPACK dan seluruh komponen penyusun yang dimiliki calon guru SD mengalami peningkatan. Komponen pengetahuan memiliki peningkatan yang sangat besar diikuti komponen TPK dan PCK. Untuk komponen teknologi juga mengalami peningkatan menjadi 85,33. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penggunaan teknologi untuk mahasiswa calon guru SD cukup tinggi.

Tabel 1. Komponen Kemampuan Menyusun RPP

Komponen Kemampuan Menyusun RPP	Rerata Nilai
Dapat merumuskan indikator pencapaian kompetensi	80,36
Dapat mengorganisir materi ajar	77,9
Dapat merencanakan kegiatan pembelajaran	77,86
Dapat menyusun penilaian	77,8
Dapat menggunakan media dan alat pembelajaran	77,95
Dapat menggunakan sumber belajar	78
Dapat menggunakan teknologi	78

Berdasarkan tabel 1, kemampuan merumuskan indikator pencapaian kompetensi (Suparni, 2020) dalam RPP yang dirancang mahasiswa calon guru SD sangat tinggi. Indikator pencapaian kompetensi yang dirancang sesuai dengan kurikulum 2013. Kemampuan mengorganisir materi ajar, kemampuan merencanakan kegiatan pembelajaran, kemampuan menyusun penilaian dan kemampuan menggunakan media dan alat pembelajaran cukup bagus. Sementara itu kemampuan menggunakan sumber belajar dan teknologi sudah baik.

Tabel 2. Komponen Kemampuan Menyusun LKPD

Komponen Kemampuan Menyusun LKPD	Rerata Nilai
Dapat merumuskan tujuan pembelajaran	78,8
Dapat menentukan alokasi waktu	77,9
Dapat merancang kegiatan dan pertanyaan diskusi	77,85
Dapat menentukan penggunaan alat peraga matematika	77,6

Pada tabel 2, terlihat kemampuan menyusun LKPD mahasiswa calon guru SD. LKPD yang dirancang ada yang menggunakan google form, quizziz, kahoot dan doc. Umumnya LKPD yang dirancang sudah merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan RPP. Hanya saja kurangnya kemampuan mahasiswa calon guru SD dalam mengalokasikan waktu pemberian LKPD, kurang dalam merancang kegiatan dan pertanyaan dalam diskusi, serta masih kurang dalam menentukan penggunaan alat peraga matematika dalam LKPD.

**Tabel 3.** Komponen Kemampuan Menyusun Media Pembelajaran

Komponen Kemampuan Menyusun Media Pembelajaran	Rerata Nilai
Dapat menganalisis kebutuhan dan karakteristik	78,4
Dapat merumuskan tujuan instruksional	77
Dapat merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan	77,232
Dapat mengembangkan alat pengukur keberhasilan	77,1
Dapat menulis naskah media	77,23
Dapat mengadakan tes dan revisi	76,9

Berdasarkan tabel 3, terlihat kemampuan menyusun media pembelajaran daring dari mahasiswa calon guru SD. Dari proyek pembuatan media pembelajaran yang dibuat, umumnya mereka merancang video pembelajaran dengan menggabungkan beberapa aplikasi diantaranya powtoon, phet, whiteboard animation, kinemaster dan powerpoint. Inovasi kreatif muncul dari masing-masing mahasiswa untuk menghasilkan media pembelajaran matematika yang menarik. Rerata untuk kemampuan menyusun media pembelajaran masih antara 76-78. Operasionalisasi variabel dalam SEM dilakukan pada variabel terukur. Tabel 4 berikut menggambarkan kisi-kisi yang menjadi instrumen penelitian, hubungan antara kemampuan TPACK dengan kemampuan menyusun perangkat pembelajaran matematika. Masing-masing indikator pada variabel ini diberikan label untuk memudahkan mengklasifikasikan.

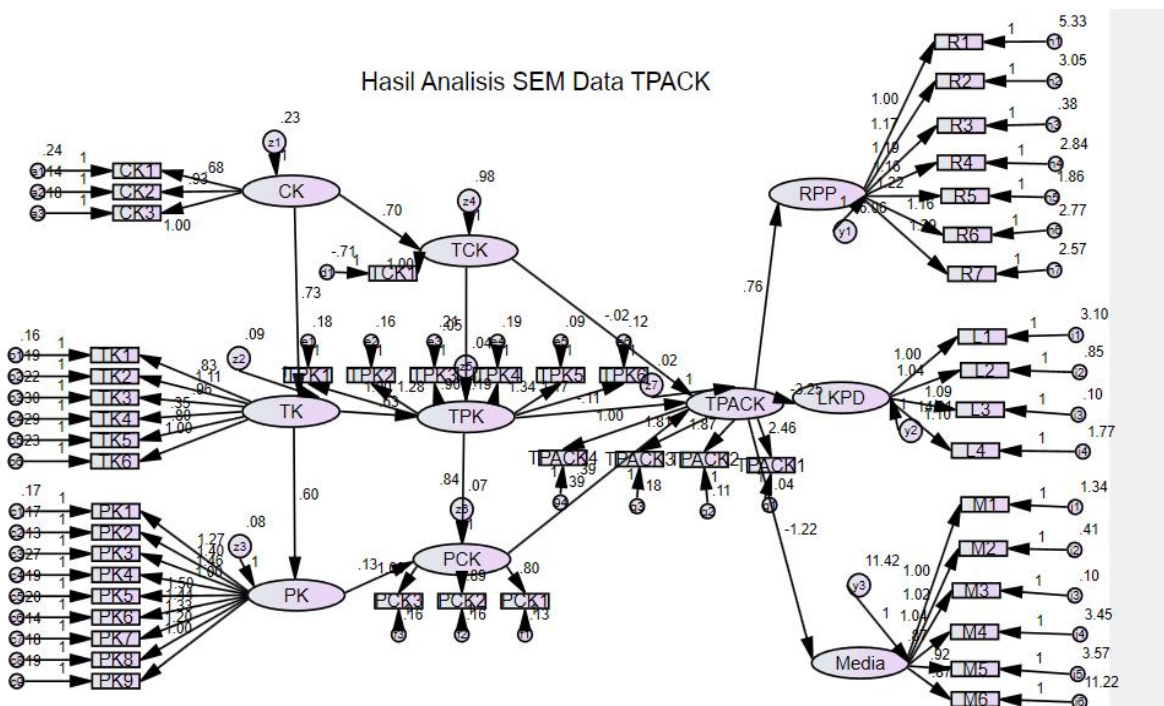
**Tabel 4.** Variabel Laten dan Indikator Hubungan TPACK dengan Kemampuan Menyusun Bahan Ajar

No	Variabel Laten	Indikator	Label
	Technological Knowledge	1. Mengetahui bagaimana memecahkan masalah teknis sendiri	TK1
		2. Dapat belajar teknologi dengan mudah	TK2
		3. Dapat mengikuti perkembangan teknologi baru yang penting	TK3
		4. Sering bermain-main dengan teknologi	TK4
		5. Mengetahui tentang banyak teknologi yang berbeda	TK5
		6. Memiliki keterampilan teknis dalam menggunakan teknologi	TK6
	Content Knowledge	1. Memiliki pengetahuan yang cukup tentang matematika.	CK1
		2. Menggunakan cara berpikir matematis.	CK2
		3. Memiliki berbagai cara dan strategi mengembangkan pemahaman tentang matematika.	CK3

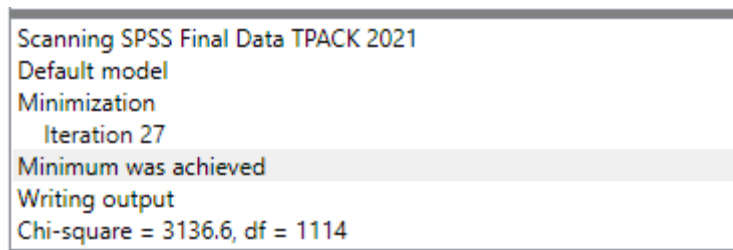
Pedagogical Knowlegde	1. Mengetahui bagaimana menilai kinerja siswa di kelas.	PK1
	2. Menyesuaikan pengajaran berdasarkan apa yang saat ini dipahami atau tidak dipahami peserta didik.	PK2
	3. Dapat menyesuaikan gaya mengajar untuk peserta didik yang berbeda.	PK3
	4. Dapat menilai pembelajaran peserta didik dengan berbagai cara.	PK4
	5. Dapat menggunakan berbagai pendekatan pengajaran di lingkungan kelas.	PK5
	6. Dapat mengetahui pemahaman umum peserta didik dan kesalahpahamannya.	PK6
	7. Mengetahui bagaimana mengatur dan memelihara manajemen kelas.	PK7
	8. Dapat memilih pendekatan pengajaran yang efektif untuk membimbing pemikiran dan pembelajaran peserta didik dalam matematika.	PK8
	9. Mengetahui tentang teknologi yang dapat digunakan untuk memahami dan mengerjakan matematika	PK9
Technological Pedagogical Knowledge	1. Dapat memilih teknologi yang dapat meningkatkan pendekatan pengajaran untuk suatu pelajaran.	TPK1
	2. Dapat memilih teknologi yang dapat meningkatkan pembelajaran peserta didik untuk suatu pelajaran.	TPK2
	3. Program Pendidikan Guru Sekolah Dasar saya telah membuat saya berpikir lebih dalam tentang bagaimana teknologi dapat memengaruhi pendekatan pengajaran yang saya gunakan di kelas.	TPK3
	4. Dapat berpikir kritis tentang bagaimana menggunakan teknologi di kelas.	TPK4
	5. Dapat menyesuaikan penggunaan teknologi yang saya pelajari untuk berbagai kegiatan pengajaran.	TPK5
	6. Dapat memilih teknologi untuk digunakan di kelas saya yang meningkatkan apa yang saya ajarkan, cara saya mengajar, dan apa yang dipelajari peserta didik	TPK6
Pedagogical Content Knowledge	1. Dapat menggunakan strategi yang menggabungkan konten, teknologi dan pendekatan pengajaran yang saya pelajari dalam tugas saya di kelas.	PCK1
	2. Dapat memberikan kepemimpinan dalam membantu orang lain untuk mengoordinasikan penggunaan konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran di sekolah dan /atau wilayah saya.	PCK2
	3. Dapat memilih teknologi yang meningkatkan konten pelajaran.	PCK3
Technologica l Content Knowledge	1. Dapat mengajarkan pelajaran yang menggabungkan pendekatan matematika, teknologi, dan pengajaran dengan tepat.	TCK1
Technological Pedagogical Content Knowledge	1. Dapat dengan tepat memodelkan kombinasi konten, dan pendekatan pengajaran dalam pengajaran matematika teknologi	TPACK1
	2. Dapat dengan tepat memodelkan kombinasi konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran dalam pengajaran bidang pendidikan	TPACK2
	3. Dapat dengan tepat memodelkan kombinasi konten, teknologi dan pendekatan pengajaran dalam pengajaran mata pelajaran selain bidang pendidikan	TPACK3
	4. Teman-teman mahasiswa PGSD saya dapat bekerja sama dengan tepat memodelkan kombinasi konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran dalam pengajaran mereka.	TPACK4
Rencana Pelaksanaan	1. Dapat merumuskan indikator pencapaian kompetensi	R1
	2. Dapat mengorganisir materi ajar	R2

Pembelajaran	3. Dapat merencanakan kegiatan pembelajaran	R3
	4. Dapat menyusun penilaian	R4
	5. Dapat menggunakan media dan alat pembelajaran	R5
	6. Dapat menggunakan sumber belajar	R6
	7. Dapat menggunakan teknologi	R7
Lembar Kerja Peserta Didik	1. Dapat merumuskan tujuan	L1
	2. Dapat menentukan alokasi waktu	L2
	3. Dapat merancang kegiatan dan pertanyaan diskusi	L3
	4. Dapat menentukan penggunaan alat dan bahan	L4
Media Pembelajaran Daring	1. Dapat menganalisis kebutuhan dan karakteristik	M1
	2. Dapat merumuskan tujuan instruksional	M2
	3. Dapat merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan	M3
	4. Dapat mengembangkan alat pengukur keberhasilan	M4
	5. Dapat menulis naskah media	M5
	6. Dapat mengadakan tes dan revisi	M6

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan aplikasi AMOS 20. Rancangan analisis data dilakukan sesuai dengan prosedur SEM dengan menggunakan data empiris yang dikumpulkan melalui kuesioner dan data primer dari nilai proyek RPP, LKPD dan media pembelajaran daring yang dirancang mahasiswa calon guru SD. Estimasi dilakukan untuk memperoleh nilai dari setiap parameter yang terdapat dalam model. Validitas variabel dapat diukur melalui model *confirmatory factor analysis* (CFA), yaitu pada model pengukuran, standard loading factors variable terukur terhadap variabel laten. Hasil analisis SEM data TPACK dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Hasil Analisis SEM Data TPACK dan Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran



Gambar 3. Hasil Scanning SPSS Final Data TPACK 2021

### **Diskusi**

Berdasarkan hasil analisis data pretest TPACK calon guru SD ini termasuk sedang. Ada beberapa komponen yang masing termasuk rendah dan komponen lainnya belum tergolong tinggi. Komponen yang masih rendah yaitu CK, PCK dan TCK. Hal ini dikarenakan pada awal perkuliahan mahasiswa calon guru SD belum bisa mengaitkan antara kemampuan menguasai isi dari materi pembelajaran matematika dengan teknologi yang cocok untuk mendukung penyampaian dari materi tersebut. Kendala lainnya dalam komponen CK dan PCK karena tidak semua materi yang ada di buku dapat disampaikan serta sulitnya pemahaman calon guru SD terhadap materi matematika yang disiapkan (Maharani et al., 2021). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Ariani, 2015) bahwasanya tingkat TPACK guru-guru matematika Sekolah Dasar berada pada tingkat sederhana. Ini menunjukkan bahwa guru matematika SD mempunyai pengetahuan yang bagus tentang TPACK tetapi tidak mampu mengaplikasikan pengetahuan TPACK dalam pembelajaran matematika.

Hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa TPACK calon guru SD mengalami peningkatan dalam kategori sedang. Peningkatan TPACK yang diperoleh calon guru SD ini dipengaruhi oleh perlakuan dan pembelajaran yang diberikan selama 6 kali pertemuan. Pada pertemuan awal kita membahas mengenai pengertian TPACK, serta pentingnya TPACK dalam pembelajaran matematika. Pertemuan selanjutnya membahas analisis kurikulum 2013 dalam pembelajaran matematika di SD. Kemudian mengelompokkan tema dan sub tema untuk dikembangkan perangkat pembelajaran matematika. Selanjutnya materi tentang, langkah-langkah dalam menyusun RPP, LKPD dan media pembelajaran yang baik dan benar serta dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran daring.

Dari hasil proyek mahasiswa calon guru SD, sudah berhasil menyelesaikan RPP, LKPD dan media pembelajaran daring. Pada umumnya media pembelajaran yang dirancang berupa video pembelajaran matematika yang dilengkapi dengan animasi dan suara. Vidio pembelajaran tersebut mereka upload melalui canal youtube masing-masing untuk memudahkan akses bagi siswa nantinya. Selain video pembelajaran, mereka juga merancang kuis dalam pembelajaran matematika menggunakan mentimeter, quizziz dan kahoot. RPP yang dirancang mahasiswa pada umumnya sudah berbasis *blended learning* dengan menyiapkan media pembelajaran secara daring. Sementara dalam penyusunan LKPD, mahasiswa calon guru SD masih rendah dalam merancang kegiatan dan pertanyaan diskusi. Pada umumnya LKPD hasil proyek mahasiswa calon guru ini berisikan soal-soal saja yang dirancang dalam lembar kerja dan sebagian menggunakan google form.

Berdasarkan hasil *confirmatory factor analysis*, untuk variable TK (*technological knowledge*) pengaruh terbesar terletak pada kemampuan menggunakan teknologi. Sedangkan untuk variabel *content knowledge* pengaruh terbesar terletak pada pemahaman terhadap materi matematika yang diajarkan. Untuk variabel *technological pedagogical knowledge* pengaruh terbesar terletak pada penyesuaian teknologi dengan kegiatan pembelajaran matematika. Untuk variabel *pedagogical content knowledge* pengaruh terbesar terletak pada pelaksanaan pembelajaran. Sementara itu kemampuan TPACK lebih tinggi hubungannya dengan kemampuan menyusun RPP dibandingkan dengan kemampuan menyusun LKPD dan media pembelajaran. Variabel RPP pengaruh terbesar terletak pada kemampuan merumuskan indikator penyusunan kompetensi. Untuk variabel LKPD pengaruh paling besar terletak pada indikator merumuskan tujuan. Sedangkan untuk variabel media pembelajaran pengaruh paling besar terletak pada indikator mengadakan tes dan revisi

## **KESIMPULAN**

Kemampuan TPACK berperan sangat besar dalam kemampuan menyusun perangkat pembelajaran. Mahasiswa yang mempunyai kemampuan TPACK yang tinggi akan memiliki kemampuan menyusun perangkat pembelajaran yang tinggi juga. Selain itu, kemampuan menyusun perangkat pembelajaran matematika calon guru SD meningkat setelah menggunakan model post-pack. Saran untuk peneliti berikutnya yang akan mengkaji TPACK untuk dapat menambah literatur mengenai instrument penilaian dalam TPACK. Hal ini dikenakan penggunaan teknologi semakin pesat yang akan menuntut peningkatan kemampuan TPACK bagi para guru nantinya.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Bung Hatta yang telah memberikan bantuan hibah internal dalam penelitian ini.

## **REFERENSI**

- Ahmad, S., Kenedi, A. K., Masniladevi, Ariani, Y., & Sari, I. K. (2019). Instrument higher order thinking skill design in course high-class mathematics in elementary school teacher of education departement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022129>
- Ariani, D. N. (2015). Hubungan antara Technological Pedagogical Content Knowledge dengan Technology Integration Self Efficacy Guru Matematika di Sekolah Dasar. *Muallimuna*, 1(1), 79–91. <https://doi.org/10.31602/muallimuna.v1i1.277>
- Chai, C. S., Ling Koh, J. H., Tsai, C. C., & Lee Wee Tan, L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers and Education*,

- 57(1), 1184–1193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Creswell, J., & Plano Clark, V. L. (2018). *51-Creswell & Plano Clark, 2018.pdf*.
- Hernawati, K., & Jailani. (2019). Mathematics mobile learning with TPACK framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022126>
- Maeng, J. L., Mulvey, B. K., Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2013). Preservice Teachers' TPACK: Using Technology to Support Inquiry Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 838–857. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9434-z>
- Maharani, D. P., Hermawan, H., Wulandari, D. T., Ismarwati, N. Y., Kancanandana, G., & Sayekti, I. C. (2021). Analisis TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Guru Sekolah Dasar dalam Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19 di Surakarta. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 5195–5203.
- Matthew J. Koehler, Punya Mishra, and W. C. (2013). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? Michigan State University. *Journal of Education*, 193(3), 13–19.
- Özgür, H. (2020). Relationships between teachers' technostress, technological pedagogical content knowledge (TPACK), school support and demographic variables: A structural equation modeling. *Computers in Human Behavior*, 112(July). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106468>
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2021). Self-reported technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service teachers in relation to digital technology use in lesson plans. *Computers in Human Behavior*, 115, 106586. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106586>
- Seufert, S., Guggemos, J., & Sailer, M. (2021). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior*, 115, 106552. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>
- Sintawati, M., & Abdurrahman, G. (2020). The effectiveness of blended learning to improve pre-service teacher TPaCK in developing multimedia learning mathematics at elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032014>
- Sintawati, Mukti, & Indriani, F. (2019). Pentingnya Literasi ICT Guru di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 417–422.
- Srisawasdi, N. (2012). The Role of TPACK in Physics Classroom: Case Studies of Preservice Physics Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3235–3243. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.043>
- Turnuklu, E., & Yesildere, S. (2007). The Pedagogical Content Knowledge in Mathematics: Pre-Service Primary Mathematics Teachers' Perspectives in Turkey. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 1(October), 1–13.