

ANALISIS KEMAMPUAN TPACK MAHASISWA DALAM MENYUSUN PERANGKAT PEMBELAJARAN SEKOLAH DASAR

Fida Rahmantika Hadi¹, Rissa Prima Kurniawati²

PGSD, Universitas PGRI Madiun^{1,2)}

fida@unipma.ac.id¹, rissa@unipma.ac.id²

ABSTRACT

Education improvement and equity really needs to be implemented in order to support the needs of students. Various things have been done by the government in the field of education, namely conducting training for teachers to improve the quality of learning in the classroom. The use of learning media along with models and methods is very important to support teaching and learning activities carried out by teachers. Based on the results of observations, students of PGSD Universitas PGRI Madiun still find it difficult to integrate technology in learning. Lack of understanding is an inhibiting factor, even though the ability of TPACK is a capital that prospective teachers must have. The purpose of this study was to describe the analysis of students' TPACK abilities in compiling elementary school learning tools. This type of research is qualitative research. The subjects of this study were 4th semester students of class 4A, Universitas PGRI Madiun, as many as three people. Data collection techniques in this study were observation, interviews, and documentation. Data analysis techniques used are data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of this study are the learning tools used by students, namely RPP and its completeness as well as learning media. The lesson plans made by S1, S2, and S3 are good. The ability of S1 TPACK in teaching practice is quite good with a percentage of 78.3%. The ability of TPACK Masters in teaching practice is already good with a percentage of 86.7%. The ability of TPACK S3 in teaching practice is already good with a percentage of 83.3%.

Key Words: TPACK Ability, Learning Tools, Elementary School Learning

ABSTRAK

Peningkatan dan pemerataan pendidikan sangat perlu dilaksanakan guna menunjang kebutuhan siswa. Berbagai hal dilakukan pemerintah dalam bidang pendidikan yaitu melakukan pelatihan terhadap guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Penggunaan media pembelajaran beserta model maupun metode sangat penting untuk menunjang kegiatan belajar-mengajar yang dilakukan oleh guru. Berdasarkan hasil observasi, mahasiswa PGSD Universitas PGRI Madiun masih kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Kurangnya pemahaman menjadi faktor penghambat, padahal kemampuan TPACK merupakan modal yang harus dimiliki oleh calon guru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan analisis kemampuan TPACK mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran sekolah dasar. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa semester 4 kelas 4A Universitas PGRI Madiun yaitu sebanyak tiga orang. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini yaitu perangkat pembelajaran yang digunakan mahasiswa yaitu RPP dan kelengkapannya serta media pembelajaran. RPP yang dibuat oleh S1, S2, dan S3 sudah bagus. Kemampuan TPACK S1 dalam praktek mengajar sudah lumayan baik dengan persentasenya sebesar 78,3 %. Kemampuan TPACK S2 dalam praktek mengajar sudah bagus dengan prosentase 86,7 %. Kemampuan TPACK S3 dalam praktek mengajar sudah bagus dengan prosentase 83,3 %.

Kata Kunci: Kemampuan TPACK, Perangkat Pembelajaran, Pembelajaran Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Dewasa ini, dunia teknologi berkembang dengan sangat cepat. Teknologi diperlukan disegala bidang (Capuno et al., 2019). Perkembangan dunia teknologi ini mengakibatkan terjadinya peningkatan mutu atau kualitas di berbagai bidang seperti bidang pendidikan. Peningkatan dan pemerataan pendidikan sangat perlu dilaksanakan guna menunjang kebutuhan siswa. Berbagai hal dilakukan pemerintah dalam bidang pendidikan yaitu melakukan pelatihan terhadap guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas, melengkapi sekolah dengan alat-alat komputer, pelatihan pembuatan

media pembelajaran dengan teknologi kekinian, dan usaha-usaha yang lainnya (Fahmi, 2014; Hernawan et al., 2012).

Matematika adalah suatu ilmu yang abstrak. Peranan ilmu matematika penting dalam kehidupan karena sebagai dasar bagi individu untuk menggunakan logikanya, penalaran, dan menyelesaikan masalah yang digunakan dalam bidang atau konsep dalam pelajaran yang lain (Arif Nugroho et al., 2017; Fahmi, 2014). Akan tetapi, banyak orang yang melihat matematika adalah suatu hal yang sulit. Mempelajari matematika tidak hanya mempelajari konsep dan prosedurnya saja, tetapi banyak hal yang dapat terjadi berdasarkan hasil pelajaran matematika di kelas (Putra, 2017). Dalam belajar matematika mahasiswa lebih banyak menghafal rumus, melihat hasil pekerjaan temannya, dan kurangnya mahasiswa dalam memahami materi. Akibatnya ketika mahasiswa diberikan soal matematika yang berbeda, mahasiswa tidak bisa mengerjakan soal tersebut. Maka dengan hal ini perlunya ada inovasi-inovasi dalam rangka memanfaatkan teknologi komputer dan jaringan internet dalam pembelajaran matematika agar diharapkan pembelajaran matematika lebih efektif.

Media pembelajaran sangat dibutuhkan oleh guru dalam menjelaskan suatu materi. Melalui media pembelajaran, materi yang sulit dapat disajikan dengan mudah dan lebih menarik. Pemakaian media pembelajaran berbasis TI sangat disarankan oleh pemerintah dalam melakukan kegiatan belajar di kelas (Akhmadan, 2017). Media memerankan hal yang penting dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, manfaat media yaitu tersampainya materi kepada siswa dengan mudah, siswa dapat memahami konsep dengan lancar, dan kualitas keterampilan yang dimiliki siswa menjadi lebih baik (Maharani et al., 2018; Mushthofaiyyah et al., 2021). Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dipakai seorang guru dalam menjelaskan suatu materi. Penggunaan media pembelajaran sangat diperlukan dalam semua pelajaran baik di jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas. Salah satu pelajaran yang memerlukan media adalah pelajaran matematika.

Kemampuan teknologi dalam pembelajaran penting bagi calon guru SD (Khashan, 2014). Ini dikarenakan guru SD harus mengajarkan semua materi pelajaran, salah satunya matematika. Kemampuan teknologi yang dimiliki oleh calon guru dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Pengintegrasian berdasarkan dengan materi dan strategi pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik siswa. Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran, terutama matematika yang bersifat abstrak. Tugas calon guru SD adalah mendesain pembelajaran matematika yang abstrak menjadi lebih konkrit, kontekstual, atau lebih realistik sesuai taraf berpikir siswa. Manfaat penggunaan teknologi dalam pembelajaran tentu menjadi pertimbangan guru. Namun tidak semua guru mampu menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran (Fauzia, 2018; Thorndahl & Stentoft, 2020). Masih banyak guru yang kurang menguasai teknologi pembelajaran apalagi menggunakannya sebagai sumber dan media belajar (Faris, 2017)

Teknologi yang digunakan pada proses pembelajaran diperlukan guru yang mempunyai kompetensi dalam dirinya. Kompetensi yang dimaksud adalah guru mampu mengintegrasikan antara kemampuan profesional materi pelajaran, kemampuan pedagogi, dan teknologi dalam pembelajaran. Ketiga kemampuan tersebut disebut sebagai *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPaCK)* (Kirikçilar & Yıldiz, 2018). Kemampuan yang dimiliki guru dalam hal menguasai teknologi dalam pembelajaran dapat dilihat melalui kemampuan TPaCK yang dimiliki (Agyei & Voogt, n.d.).

Berdasarkan hasil observasi awal pada tanggal 2 November 2020, mahasiswa PGSD Universitas PGRI Madiun masih kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Kurangnya

pemahaman menjadi faktor penghambat, padahal kemampuan TPaCK merupakan modal yang harus dimiliki oleh calon guru (Hartati et al., 2018). Oleh karena itu mahasiswa calon guru diharapkan mempunyai kemampuan TPaCK untuk mengembangkan pemahaman siswa, menstimulasi ketertarikan dalam belajar, dan meningkatkan keterampilan berpikir siswa dalam matematika. Keterampilan berpikir siswa dalam matematika yaitu berpikir kritis dan kreatif ((Tanujaya et al., 2017)). Keterampilan berpikir yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah matematika adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang disebut sebagai HOTS (*High Order Thinking Skill*) (Heong et al., 2011). Pembelajaran berbasis HOTS merupakan suatu proses berpikir siswa dalam level kognitif yang lebih tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan analisis kemampuan TPACK mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran sekolah dasar

METODE PELAKSANAAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Tahapan penelitian kualitatif meliputi menentukan permasalahan dalam pembelajaran matematika, menentukan fokus penelitian, pengumpulan data, dan analisis data. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester 4 kelas 4A Universitas PGRI Madiun sebanyak tiga mahasiswa yang terdiri dari satu mahasiswa memiliki kemampuan yang tinggi, satu mahasiswa memiliki kemampuan sedang, dan satu mahasiswa memiliki kemampuan rendah. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2013). Pertama, reduksi data. Reduksi data dalam penelitian ini dilakukan terus sesudah penelitian di lapangan, sampai laporan akhir tersusun dengan lengkap. Reduksi data dianalisis berupa hasil tes tulis dan wawancara. Kedua yaitu penyajian data. Penyajian data berbentuk uraian yang jelas, tabel, dan bagan, sehingga memudahkan peneliti untuk memahami tentang data penelitian. Ketiga adalah penarikan kesimpulan. Kesimpulan berupa temuan penelitian yang baru atau belum pernah ada pada temuan penelitian sebelumnya. Prosedur penelitian dalam penelitian ini adalah persiapan, penentuan masalah, membuat instrumen penelitian, pelaksanaan penelitian, analisis data, dan membuat laporan penelitian.

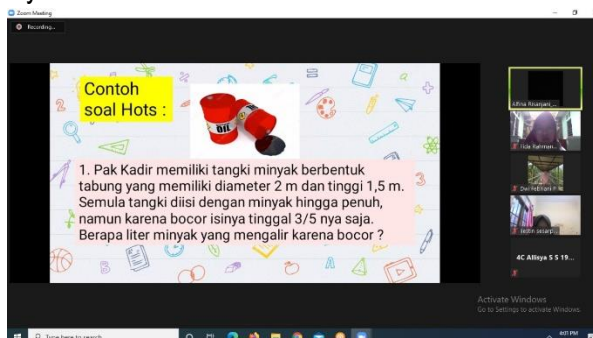
HASIL DAN PEMBAHASAN

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi yang dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti *problem solving*, taksonomi bloom, dan taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian (Abdullah et al., 2015). Misalnya ketika siswa menggabungkan suatu fakta dan idenya kemudian melakukan generalisasi, menganalisis sampai tercapai suatu penyelesaian dari permasalahan yang sulit dipecahkan. Dengan *high order thinking* siswa akan dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumen dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, dan memahami hal kompleks menjadi lebih jelas (Karimah et al., 2018). Indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis (C4) yaitu kemampuan memisahkan konsep ke dalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep secara utuh, mengevaluasi (C5) yaitu kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu, dan mencipta (C6) yaitu kemampuan

memadukan unsur – unsur menjadi suatu bentuk baru yang utuh dan luas, atau membuat sesuatu yang orisinal (Ichsan et al., 2019). Berikut adalah hasil dan pembahasan dalam penelitian ini.

a. Subyek 1 (S1)

Subyek 1 dapat melakukan praktik mengajar dengan baik. PPT yang digunakan juga lumayan baik. Berikut hasil PPT Subyek 1.



Gambar 1. PPT Subyek 1

Berdasarkan pada gambar 1, S1 sudah bisa membuat media PPT dengan menggunakan *template*. Bahasa yang digunakan oleh subyek 1 juga sudah bagus dan subyek 1 juga komunikatif dengan siswa.

Berdasarkan hasil observasi dapat diketahui bahwa prosentase hasil observasi pada praktek mengajar S1 adalah 78,3. Komponen yang pertama yaitu *Content Knowledge (CK)*. Pada komponen pertama ini, S1 sudah melakukan kegiatan kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan baik. Akan tetapi S1 kurang dalam melakukan kegiatan dapat mengembangkan materi dengan baik. Komponen kedua yaitu *Pedagogical Knowledge (PK)*. Pada komponen kedua ini, S1 telah menyampaikan materi yang dilakukan sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan sangat baik dan dalam praktek mengajar yang dilakukan S1 juga terdapat evaluasi pembelajaran yang disajikan dengan baik. Akan tetapi S1 kurang dalam membuat RPP yang baik dan sesuai dengan indikator pembelajaran. Hal ini dikarenakan S1 kurang memahami tentang cara membuat RPP yang baik dan sesuai dengan indikator pembelajaran.

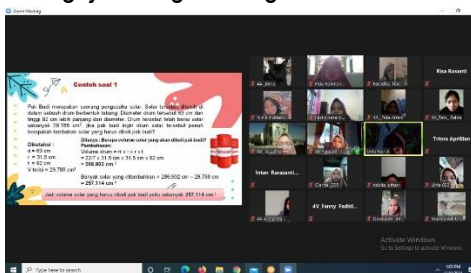
Komponen yang ketiga adalah *Technology Knowledge (TK)*. Pada komponen ini, S1 menyampaikan materi dengan menggunakan *power point* dengan sangat baik dan dapat membuat soal evaluasi dengan menggunakan *power point* dengan baik. Meskipun soal evaluasi tersebut ada beberapa yang kurang sesuai dengan tipe soal HOTS. Penggunaan media *power point* ini sangat penting dalam pembelajaran di kelas. Hal ini dikarenakan media *power point* ini memiliki kelebihan yaitu pembuatan presentasi menjadi lebih mudah, banyak fitur-fitur dalam media *power point* sehingga memudahkan siswa dalam mempresentasikan materi, dan juga dalam media *power point* banyak terdapat banyak *template* dan animasi. *Template* dan animasi yang bagus dan bervariasi ini dapat membantu dalam menumbuhkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pendapatnya (Mushtofaiyyah, Eka Subekti, and Kuswandari 2021) menjelaskan bahwa melalui media PPT dapat menumbuhkan semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran. Komponen yang keempat yaitu *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*. Indikator pada komponen keempat ini adalah model pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi dan karakteristik siswa dan metode pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi dan karakteristik siswa.

Model dan metode pembelajaran yang dipakai S1 dalam praktek mengajar sudah sesuai dengan materi dan karakteristik siswa sekolah dasar.

Komponen yang kelima yaitu *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). S1 sudah sangat baik dalam penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Hal ini karena S1 sudah sering dalam menggunakan laptop dalam kegiatan sehari-harinya. Komponen yang keenam yaitu *Technological Content Knowledge* (TCK). Komponen ini terdiri dari dua indikator yaitu media pembelajaran yang digunakan berbasis TIK yang disajikan dengan menarik dan media pembelajaran yang digunakan disajikan dengan menggunakan animasi yang menarik. S1 sudah bisa membuat media *power point* dengan sangat baik. Akan tetapi media *power point* yang disajikan kurang terdapat animasi dan gambar.

b. Subyek 2 (S2)

Subyek 2 melakukan praktik mengajar dengan sangat baik. Berikut adalah PPT Subyek 2.



Gambar 2. PPT Subyek 2

Secara keseluruhan S2 sangat baik dalam melakukan praktik pembelajaran. S2 dapat menjelaskan materi dengan baik sehingga materi yang diajarkan dapat dengan mudah dipahami siswa.

Berdasarkan hasil observasi, dapat diketahui bahwa prosentase hasil observasi pada praktik mengajar S2 adalah 83,3 %. Komponen pertama yaitu *Content Knowledge* (CK). Pada komponen pertama ini, S2 sudah melakukan kegiatan kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran dan dapat mengembangkan materi dengan sangat baik. Akan tetapi kedalaman materi dalam praktik mengajar yang dilakukan S2 sudah baik walaupun ada beberapa yang kurang dalam penjelasan materi yang dilakukan oleh S2. Komponen kedua yaitu *Pedagogical Knowledge* (PK). Pada komponen kedua ini, S2 dapat melakukan dengan sangat baik dalam membuat RPP dan penyampaian materi yang komunikatif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada saat praktik mengajar, S2 menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan baik. S2 juga melakukan evaluasi dan menggunakan media pembelajaran yang baik.

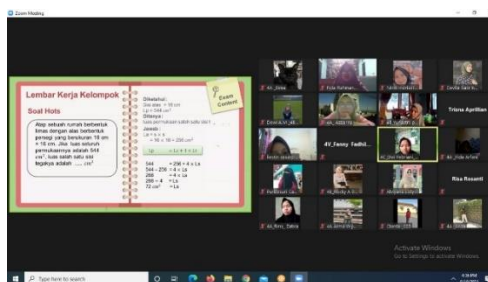
Komponen yang ketiga adalah *Technology Knowledge* (TK). Pada komponen ini, S2 menyampaikan materi dengan menggunakan *power point* dengan sangat baik dan dapat membuat soal evaluasi dengan menggunakan *power point* dengan sangat baik. Soal evaluasi merupakan soal dengan tipe HOTS. Penggunaan media pembelajaran seperti media *power point* ini sangat penting dalam pembelajaran di kelas. Media *power point* yang dibuat oleh S2 sudah bagus, S2 juga menggunakan template PPT yang bagus. Penggunaan *template* dan animasi yang bervariasi dapat membantu dalam menumbuhkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar. Komponen yang keempat yaitu *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Indikator pada komponen keempat ini adalah model pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi dan karakteristik siswa dan

metode pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi dan karakteristik siswa. Model dan metode pembelajaran yang dipakai S2 dalam praktek mengajar sudah sesuai dengan materi dan karakteristik siswa sekolah dasar.

Komponen yang kelima yaitu *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). S2 sudah sangat baik dalam penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Hal ini karena S2 sudah pintar dalam menggunakan laptop. Komponen yang keenam yaitu *Technological Content Knowledge* (TCK). Komponen ini terdiri dari dua indikator yaitu media pembelajaran yang digunakan berbasis TIK yang disajikan dengan menarik dan media pembelajaran yang disajikan dengan menggunakan animasi yang menarik. S2 sudah bisa membuat media *power point* dengan baik. Akan tetapi media *power point* yang disajikan kurang terdapat animasi dan warna *background* PPT masih kurang menarik.

c. Subyek 3 (S3)

Sama seperti S2, Subyek 3 ini juga sudah baik dalam menggunakan media *power point*. Berikut adalah hasil PPT Subyek 3.



Gambar 3. PPT Subyek 3

S3 juga sudah baik dalam melaksanakan praktek pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi, dapat diketahui bahwa prosentase hasil observasi pada praktek mengajar S3 adalah 83,3 %. Komponen pertama yaitu *Content Knowledge* (CK), dimana indikatornya terdiri dari kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran, dapat mengembangkan materi dengan baik, dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada komponen pertama ini, S3 sudah baik dalam melakukan kegiatan kesesuaian materi dan kedalaman materi sudah sesuai dengan indikator pembelajaran. S3 kurang bisa dalam mengembangkan materi. Hal ini dikarenakan S3 kurang bisa menguasai materi dan S3 merasa nervous.

Komponen kedua yaitu *Pedagogical Knowledge* (PK). Pada komponen kedua ini, S3 dapat melakukan dengan sangat baik dalam penyampaian materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, S3 melakukan evaluasi yang tepat, dan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi. S3 juga baik dalam membuat RPP, akan tetapi ada beberapa kegiatan di RPP yang kurang lengkap seperti kegiatan pemberian motivasi. S3 juga menggunakan model pembelajaran, meskipun model pembelajaran yang dilakukan masih ada beberapa yang kurang sesuai dengan sintaks pembelajaran.

Komponen yang ketiga adalah *Technology Knowledge* (TK). Pada komponen ini, S3 menyampaikan materi dengan menggunakan *power point* dengan sangat baik dan dapat membuat soal evaluasi dengan menggunakan *power point* dengan sangat baik. Soal evaluasi yang digunakan adalah soal dengan tipe HOTS. Penggunaan media pembelajaran seperti media *power point* ini memiliki peran yang penting dalam pembelajaran. Media *power point* yang dibuat oleh S3 sudah bagus, S3 juga menggunakan *template* PPT. Penggunaan *template* dan animasi yang bervariasi

dapat membantu dalam menumbuhkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar. Komponen yang keempat yaitu *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Indikator pada komponen keempat ini adalah model pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi dan karakteristik siswa dan metode pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi dan karakteristik siswa. Model dan metode pembelajaran yang dipakai S3 dalam praktek mengajar sudah sesuai dengan materi dan karakteristik siswa sekolah dasar.

Komponen yang kelima yaitu *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). S3 sudah sangat baik dalam penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Hal ini karena S3 sudah pandai dalam menggunakan laptop atau alat-alat yang berbasis TIK. Komponen yang keenam yaitu *Technological Content Knowledge* (TCK). Komponen ini terdiri dari dua indikator yaitu media pembelajaran yang digunakan berbasis TIK yang disajikan dengan menarik dan media pembelajaran yang disajikan dengan menggunakan animasi yang menarik. S3 sudah bisa membuat media *power point* dengan baik. Akan tetapi media *power point* yang disajikan kurang terdapat animasi, *template* yang dipakai juga kurang bagus, dan warna *background* PPT masih kurang menarik.

SIMPULAN

Perangkat pembelajaran yang digunakan mahasiswa yaitu RPP dan kelengkapannya serta media pembelajaran. RPP yang dibuat oleh S1, S2, dan S3 sudah bagus. Akan tetapi pada waktu melakukan praktik mengajar ada beberapa kegiatan di RPP yang tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan S1, S2, dan S3 lupa untuk melakukan kegiatan tersebut. Untuk kemampuan TPaCK mahasiswa PGSD dalam menyusun perangkat pembelajaran matematika sudah baik. Kemampuan TPack S1 dalam praktek mengajar sudah lumayan baik dengan prosentasenya sebesar 78,3 %. Hal ini dikarenakan S1 masih kurang dalam menguasai materi dan kurangnya penggunaan animasi dalam media pembelajaran PPT. Kemampuan TPack S2 dalam praktek mengajar sudah bagus dengan prosentase 86,7 %. Dalam praktek pembelajaran ini, S2 menguasai materi, pengelolaan kelasnya juga baik, dan media pembelajaran yang digunakan juga sangat baik. Penjelasan soal-soal HOTS juga bagus dan urut dimulai dari diketahui, ditanya, dan jawaban yang tepat. Media pembelajaran yang dipakai S2 dilengkapi dengan gambar, animasi, dan *template* PPT yang baik. Kemampuan TPack S3 dalam praktek mengajar sudah bagus dengan prosentase 83,3 %. Dalam praktek mengajar ini, S3 juga sudah mampu dalam menguasai materi, pengelolaan kelasnya juga baik, dan media yang digunakan juga sudah baik. Saran untuk peneliti yang lain adalah peneliti dapat mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis aplikasi yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan kemampuan TPaCK.

REFERENSI

- Abdullah, A. H., Liyana, N., Abidin, Z., & Ali, M. (2015). Analysis of Students ' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Analysis of Students ' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, 11(21), 133–142. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n21p133>.
- Agyei, D. D., & Voogt, J. (n.d.). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through collaborative design. In *Australasian Journal of Educational Technology* (Vol. 2012, Issue 4).

- Akhmadan, W. (2017). *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATERI GARIS DAN SUDUT MENGGUNAKAN MACROMEDIA FLASH DAN MOODLE KELAS VII SEKOLAH MENENGAH PERTAMA*. II(1). <http://ojs.umrah.ac.id/index.php/gantang/index>.
- Arif Nugroho, A., Wahyu Yunian Putra, R., Ganda Putra, F., Syazali, M., & Raden Intan Lampung, U. (2017). Pengembangan Blog Sebagai Media Pembelajaran Matematika. In *Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol. 8, Issue 2).
- Capuno, R., Revalde, H., Etcuban, J. O., Aventuna, M., Medio, G., & Demeterio, R. A. (2019). Facilitating Learning Mathematics Through the Use of Instructional Media. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(1). <https://doi.org/10.29333/iejme/5785>.
- Fahmi, S. (2014). Pengembangan Multimedia Macromedia Flash dengan Pendekatan Kontekstual dan Keefektifannya terhadap Sikap Siswa pada Matematika. *Jurnal AgriSains*, 5(2), 166–191. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i1.9071>.
- Faris, A. (2017). Teaching students with intellectual disabilities: Constructivism or behaviorism? *Educational Research and Reviews*, 12(21), 1031–1035. <https://doi.org/10.5897/err2017.3366>.
- Fauzia, H. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Sd. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 40. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v7i1.5338>.
- Hartati, T., Annisa, N., Langlangbuana, U., Karapitan, J., 116, N., & Bandung, K. (2018). TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) DALAM RANGKA PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR. In *Primaria Educationem Journal* | (Vol. 1, Issue 2).
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. bin, & Mohamad, M. M. B. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121–125. <https://doi.org/10.7763/ijssh.2011.v1.20>.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Tematik. *Direktorat UPI Bandung*, 1489–1497. [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR. KURIKULUM DAN TEK. PENDIDIKAN /194601291981012-PERMASIH/PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.%20KURIKULUM%20DAN%20TEK.%20PENDIDIKAN/194601291981012-PERMASIH/PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.pdf).
- Ichsan, I., Sigit, D., & Miarsyah, M. (2019). HOTS-AEP: Higher Order Thinking Skills from Elementary to Master Students in Environmental Learning. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 935–942. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.935>.
- Karimah, R., Kusmayadi, T., & Pramudya, I. (2018). Analysis of difficulties in mathematics learning on students with guardian personality type in problem-solving HOTS geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 10(8), 1–11.
- Khashan, Dr. K. H. (2014). Conceptual and Procedural Knowledge of Rational Numbers for Riyadh Elementary School Teachers. *Journal of Education and Human Development*, 3(4), 181–197. <https://doi.org/10.15640/jehd.v3n4a17>.
- Kirikçilar, R. G., & Yildiz, A. (2018). Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Craft: Utilization of the TPACK when Designing the Geogebra Activities. *Acta Didactica Napocensia*, 11(1), 101–116. <https://doi.org/10.24193/adn.11.1.8>.
- Maharani, M., Supriadi, N., & Widyastuti, R. (2018). *Media Pembelajaran Matematika Berbasis Kartun untuk Menurunkan Kecemasan Siswa PENDAHULUAN Pada era kemajuan ilmu pengetahuan di*

abad ini , pendidikan terus menjadi topik menarik untuk diperbincangkan oleh banyak pihak . Tanpa pendidikan , manusia yang hi. 1(1), 101–106.

- Mushthofaiyyah, F., Eka Subekti, E., & Kuswandari. (2021). Implementasi Pendekatan Saintifik Berbasis Media PPT untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Tema 7 Perkembangan Teknologi di SD Negeri 1 Klepu Kabupaten Temanggung. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(3), 386–391.
- Putra, F. G. (2017). Eksperimentasi Pendekatan Kontekstual Berbantuan Hands On Activity (HoA) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik. In *Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol. 8, Issue 1).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (19th ed.). Penerbit Alfabeta.
- Tanjaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education Studies*, 10(11), 78. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p78>.
- Thorndahl, K. L., & Stentoft, D. (2020). Thinking critically about critical thinking and problem-based learning in higher education: A scoping review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14(1), 1–21. <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i1.28773>.

