

Integrasi TPACK (*Technological, Pedagogical, and Content Knowledge*) Dalam Pembelajaran Matematika Materi Bentuk Aljabar

Musdalifa¹, Ariantje Dimpudus²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur

Korespondensi penulis : lipamusda16@gmail.com

Abstract: *This literature aims to present the integration of TPACK (Technological, Pedagogical, And Content Knowledge) in mathematics learning and see its role in increasing learning effectiveness. By conducting analysis from various relevant sources of articles, journals and previous research, we can identify the benefits of integrating TPACK in mathematics learning in algebra form material. The results of this literature analysis show that there is a positive impact in increasing the effectiveness and abilities of students. The combination of technology, pedagogy and content knowledge makes mathematics learning able to provide a more interactive learning experience. It is hoped that this article can be a helpful reference for educators and educational researchers who are interested in implementing TPACK in the learning process to increase learning effectiveness.*

Keywords: *TPACK Integration, Mathematics Learning*

Abstrak: Literatur ini bertujuan untuk menyajikan terkait menegani pengintegrasian TPACK (*Technological, Pedagogical, And Content Knowledge*) dalam pembelajaran matematika serta melihat bagaimana perannya dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan melakukan analisis dari berbagai sumber atikel, jurnal, dan penelitian terdahulu yang relevan dapat mengidentifikasi manfaat dari integrasi TPACK dalam pembelajaran matematika pada materi bentuk aljabar. Hasil analsis literatur ini menunjukkan bahwa terdapat dampak positif dalam meningkatkan efektivitas serta kemampuan peserta didik. Adanya perpaduan antara teknologi, pedagogi, dan pengetahuan konten menjadikan pembelajaran matematika mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Artikel ini diharapkan dapat menjadi referensi tabahan bagi para pendidik dan peneliti Pendidikan yang tertarik dalam menerapkan TPACK dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Kata Kunci: Integrasi TPACK, Pembelajaran Matematika

PENDAHULUAN

Pendidikan tidak hanya mencakup transfer ilmu pengetahuan, tetapi juga pengembangan keterampilan sosial, emosional, dan keterampilan hidup lainnya. Tujuan utama pendidikan adalah untuk membantu individu menjadi anggota masyarakat yang berfungsi dengan baik, mempersiapkan mereka untuk dunia kerja, dan memfasilitasi pengembangan potensi penuh mereka sebagai manusia. Pendidikan matematika merupakan aspek penting dalam pembentukan kemampuan berpikir logis, kritis, dan analitis pada individu. Pendidikan matematika adalah cabang pendidikan yang fokus pada pengajaran dan pembelajaran matematika. Tujuannya adalah untuk mengembangkan pemahaman, keterampilan, dan apresiasi terhadap konsep matematika serta kemampuan untuk menerapkan matematika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari, ilmu pengetahuan, dan teknologi. Pendidikan matematika mencakup berbagai metode pengajaran dan pembelajaran, termasuk pemaksaan, diskusi kelompok, pemecahan masalah, eksperimen, dan penggunaan teknologi seperti perangkat lunak matematika dan aplikasi kalkulator. Tujuannya adalah untuk menjadikan

Received : 31 Mei 2024, Accepted : 03 Juni 2024, Published : 30 Juni 2024

* Musdalifa, lipamusda16@gmail.com

matematika menjadi mata pelajaran yang menarik, relevan, dan dapat dipahami oleh semua siswa.

Sebagai pengajar tentunya menginginkan pembelajaran yang efektif dan efisien. Tuntutan sebagai seorang guru harus memiliki keterampilan di bidang digital dan berpikir kreatif. Pendidik juga harus memiliki kecakapan hidup abad 21, yaitu memiliki kemampuan leadership, digital literacy, communication, emotional intelligence, entrepreneurship, global citizenship, team working dan problem solving (Herizal, 2022). Untuk dapat mendidik siswa yang memenuhi tuntutan keahlian abad 21, guru harus memiliki kemampuan yang baik dalam hal penggunaan teknologi, penguasaan konsep, dan penyampaian materi. Gabungan dari kemampuan-kemampuan tersebut dikenal dengan istilah Technological Pedagogical Content Knowledge atau sering disingkat dengan TPACK. TPACK yang kemudian berubah nama menjadi TPACK merupakan hubungan dan irisan dari konten, pedagogi, dan teknologi.

TPACK juga diartikan sebagai pengetahuan, kemampuan, dan kompetensi guru yang berkaitan dengan pengintegrasian teknologi dalam aktivitas pembelajaran. TPACK tidak berfokus pada penggunaan teknologi, tetapi lebih kepada bagaimana penggunaannya dalam proses pembelajaran secara efektif. Langkah awal untuk membentuk TPACK guru adalah dimulai di Institusi yang memiliki program mencetak calon guru. Dalam hal ini penulis bertujuan untuk menggali lebih luas mengenai integrasi TPACK dalam pembelajaran matematika sebagai bekal untuk mengembangkan kompetensi dalam mendesain perangkat sebagai seorang guru.

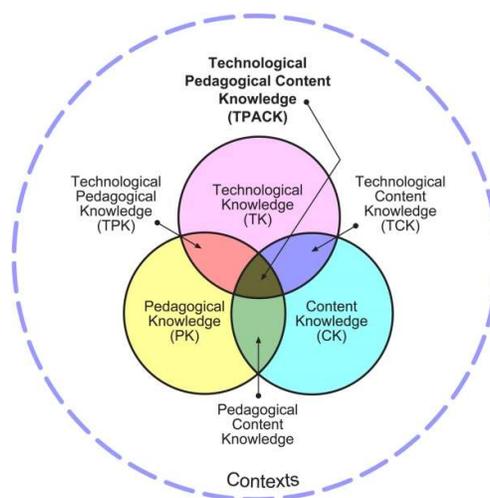
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literatur review berdasarkan review dari artikel atau jurnal ilmiah yang relevan. Data pada artikel ini diperoleh dengan memilih artikel yang relevan dari Google Scholar kemudian dianalisis dengan melakukan perbandingan untuk mengetahui dan mendeskripsikan bagaimana manfaat pendekatan TPACK dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran matematika. Dalam studi literatur ini akan menjelaskan bagaimana integrasi pendekatan TPACK diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar terutama diintegrasikan dalam pembelajaran matematika. Analisis data yang digunakan adalah deskriptif dengan tidak mengurangi namun menjelaskan fakta atau pemahman secukupnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

TPACK merupakan sebuah framework yang menggabungkan tiga aspek utama yaitu teknologi, pedagogi, dan konten/materi pengetahuan. 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) (Amrina Z., 2022).



Gambar 1. (*Technological, Pedagogical, Content Knowledge*(TPACK) Framework (Mishra & Koehler, 2008)

Terdapat 7 domain pengetahuan dalam TPACK, yaitu; (1). Content Knowledge (CK) Merupakan pengetahuan tentang materi pelajaran yang akan dipelajari. Materi tersebut tertuang di dalam kurikulum. Misalnya siswa SMA belajar Ilmu Kimia, Fisika, Biologi dan Matematika maka batasan materi pelajaran yang tertuang dalam kurikulum hendaknya dimaknai secara menyeluruh. Menurut Shulman et al (1986) mencatat bahwa materi pelajaran mencakup pengetahuan berupa konsep, teori, gagasan, kerangka kerja, metoda yang dilengkapi dengan metoda ilmiah serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, (2). Pedagogy Knowledge (PK) Menggambarkan pengetahuan secara mendalam terkait dengan teori dan praktik belajar mengajar yakni mencakup tujuan, proses, metode pembelajaran penilaian, strategi dan lainnya. Pengetahuan pedagogi mensyaratkan pemahaman aspek kognitif, afektif, sosial dan pengembangan teori pembelajaran dan bagaimana teori itu dapat diterapkan di dalam proses pembelajaran. Guru hendaknya memahami secara mendalam dan fokus terhadap pedagogi yang dibutuhkan yakni tentang bagaimana siswa memahami dan mengkonstruksi pengetahuan, sikap dan ketrampilan, (3). Technology Knowledge (TK) adalah dasar-dasar teknologi yang

dapat dimanfaatkan untuk mensupport pembelajaran. Contohnya, pemanfaatan software, program animasi, internet akses, model molekul, laboratorium virtual dan lain-lain. Untuk itu, guru membutuhkan penguasai dalam pemrosesan informasi, berkomunikasi dengan TIK dalam pembelajaran. Mishra et al menekankan bahwa pengetahuan dasar, pengetahuan teknologi serta trampil dalam menggunakannya untuk mendukung pemahaman materi pelajaran yang dipelajari. Lebih jauh, penguasaan teknologi inilah merupakan tuntutan siswa abad-21 (Jordan, K. 2011), (4) Pedagogy Content Knowledge (PCK) mencakup interaksi dan terjadinya irisan antara pedagogi (P) dan materi pelajaran (C). PCK merupakan konsep tentang pembelajaran yang menghantarkan materi pelajaran yang tertuang dalam kurikulum. Hal ini mencakup proses pembelajaran terkait dengan materi pelajaran yang dipelajari serta sistem penilaian peserta belajar. Model pembelajarannya diharapkan dapat menghantarkan peserta belajar secara efektif. Pemahaman hubungan dan irisan antara (P) dan (C) yang secara ringkas menyangkut bagaimana (P) dapat mempengaruhi (C) Menurut Koehler, PCK merupakan seperangkat pengetahuan, kurikulum bidang studi. Transformasi pengetahuan, pedagogi umum, strategi pembelajaran dalam konteks Pendidikan, (5) Technology Content Knowledge (TCK) termasuk dalam pemahaman teknologi dan materi pelajaran yang dapat membantu serta mempengaruhi komponen-komponen yang lain, (6) Technology Pedagogy Knowledge (TPK) adalah merupakan serangkaian pemahaman bagaimana perubahan pembelajaran terjadi dengan memanfaatkan teknologi yang digunakan untuk mendukung pembelajaran secara aktif dan dapat membantu serta mempermudah konsep-konsep materi pelajaran. TPK membutuhkan pemahaman keuntungan dan kerugian teknologi yang dibutuhkan yang diterapkan dalam kontek materi pelajaran yang terjadi dalam proses pembelajaran, (7) Technology Pedagogy Content Knowledge (TPACK) merangkum suatu rangkaian dalam pembelajaran dimana kemampuan penguasaan teknologi secara terintegrasi yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain dari komponen-komponen penyusunnya (C), (P) dan (K). TPACK mensyaratkan terjadinya multi interaksi dan kombinasi antar komponen yakni materi pelajaran, pedagogi dan teknologi. Menurut Mishra dan Koehler, konsep integrasi adalah merupakan keterlibatan berbagai domain/komponen materi dan pedagogi yang dapat mensupport guru.

TPACK muncul di persimpangan dari tiga domain pengetahuan ini, menekankan pentingnya mengintegrasikan teknologi secara mulus ke dalam praktik pengajaran dan pembelajaran. Pendidik dengan TPACK yang kuat dapat memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan pendekatan pedagogis mereka dan memfasilitasi pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.

Integrasi TPACK Dalam Pembelajaran Matematika Materi Bentuk Aljabar

Langkah-langkah penerapan TPACK pada materi bentuk aljabar:

Kegiatan pendahuluan; (a). guru menyampaikan salam, (b). siswa dan guru berdoa bersama, (c). guru memeriksa kehadiran siswa, (d). siswa menyiapkan diri secara fisik dan psikis untuk belajar, (e). guru memberikan apersepsi terkait materi sebelumnya yaitu materi operasi bilangan bulat, (f). guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu Melalui pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* peserta didik dapat: mengidentifikasi bentuk aljabar dan membedakan variabel, koefisien, dan konstanta, (g). memotivasi siswa dengan memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari, apabila materi ini dipelajari dengan bersungguh-sungguh maka peserta didik dapat menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan bentuk aljabar. Contohnya kita dapat mengetahui harga beli dari suatu barang, satuan benda, sampai dengan mengelola keuangan.

Kegiatan inti; (a). guru memberikan contoh studi kasus melalui tayangan *powerpoint* lalu meminta siswa mendiskusikan bagaimana cara menentukan bentuk aljabarnya : guru memberikan sebuah contoh kasus yaitu mengenai ilustrasi pembelian buku di toko grosir, Tohir membeli 2 kardus berisi buku dan 3 buku sedangkan Erik membeli 5 buku, siswa diharapkan dapat secara aktif berdiskusi untuk menentukan bagaimana kalimat matematis bentuk aljabar dari permasalahan tersebut, dari permasalahan tersebut akan didapatkan unsur-unsur aljabar yaitu variabel, koefisien, konstanta, dan suku dalam bentuk aljabar, (b). Guru meminta siswa untuk bergabung dengan kelompok yang telah ditentukan kemudian guru meminta siswa untuk melakukan aktivitas sesuai dengan perintah yang ada di LKPD yang sebelumnya telah di share melalui google classroom (LKPD dapat dilihat pada lampiran) agar siswa dapat mempelajari lebih dulu apa yang akan dipelajari pertemuan kali ini. Lalu, siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk memecahkan masalah yang ada dalam LKPD yang diberikan oleh guru. Dalam tahap ini, setiap orang diberikan kesempatan untuk bertanya serta mengemukakan pendapat/idenya untuk menjawab permasalahan atau soal yang ada dalam LKPD. Diskusi ini dimaksudkan untuk menyelesaikan studi kasus yang belum diketahui dan memungkinkan tiap siswa untuk berdiskusi, mendapatkan masukan dan pengetahuan dari teman sekelompoknya yang lebih paham. Tidak lupa guru membimbing proses diskusi, (c). Guru meminta siswa menyajikan hasil diskusi, menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah dengan cara mempersilakan kelompok yang siap untuk maju dan menyampaikan hasil penyelidikan penyelesaian masalah dari hasil diskusi kelompoknya masing-masing lalu guru meminta

kelompok lain untuk menanggapi hasil pengerjaan dari kelompok yang presentasi, (d). Selanjutnya guru memberikan evaluasi kepada siswa dengan menggunakan media Kahoot!.

Kegiatan penutup; Pada akhir pembelajaran guru memberikan apresiasi kepada kelompok terbaik berdasarkan keaktifan dalam diskusi kelompok, (b). Kemudian guru memberikan refleksi dalam bentuk google form, (c). Setelah itu guru bersama siswa menarik kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukn lalu menutup pembelajaran dengan doa dan salam.

No	Judul Artikel	Peneliti	Hasil
1	Integrasi Pendekatan TPACK (<i>Technological, Pedagogical, Content Knowledge</i>) Guru Sekolah Dasar SIKL dalam Melaksanakan Pembelajaran Era Digital	(Hanik et al., 2022)	Pendekatan integrasi TPACK adalah kerangka pembelajaran yang memanfaatkan penggabungan tiga elemen penting: teknologi, pedagogi, dan konten atau materi pengetahuan. Pendekatan TPACK terdiri dari tujuh bagian yaitu CK(Content Knowledge), PK(Pedagogy Knowledge), TK(Technology Knowledge), TPK (Technological Pedagogical Knowledge), TCK (Technological ContentKnowledge), PCK (Pedagogical Content Knowledge) dan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Model pembelajaran <i>Blended learning</i> menjadi salah satu contoh pada pendekatan TPACK yang digunakan di SIKL. Dengan <i>blended learning</i> pembelajaran di SIKL menjadi lebih efektif dan interaktif.
2	Integrasi Teknologi Dalam Pengajaran Matematika	(Aminah et al., 2020)	Integrasi TPACK dalam Pengajaran Matematika yaitu: <i>Technological Knowledge</i> (TK) adalah domain pertama yang mempelajari pemahaman guru tentang penggunaan <i>hardware</i> dan <i>software</i> komputer, teknik presentasi seperti PowerPoint, dan teknologi pembelajaran lainnya.

			<p><i>Content Knowledge (CK)</i> pengetahuan ini lebih mengarahkan guru kepada penguasaan ilmu materi pelajaran.</p> <p><i>Pedagogical Knowledge</i> merupakan kemampuan yang harus dimiliki guru dalam mendeskripsikan tujuan umum untuk pengetahuan saat mengajar.</p> <p><i>Pedagogical Content Knowledge</i> merupakan pengetahuan tentang pedagogi, dalam praktik mengajar di kelas, dan proses membuat rancangan pembelajaran.</p> <p><i>Technological Content Knowledge</i> merupakan pengetahuan tentang pengaplikasian teknologi terhadap materi pelajaran.</p> <p><i>Technological Pedagogical Knowledge</i> pengetahuan tentang pengaruh teknologi pada pengajaran dan pembelajaran, guru harus mampu mendesain penggunaan teknologi yang cocok dalam proses pembelajaran yang akan dilakukan.</p>
3	Integrasi <i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)</i> Dengan Informatika <i>Communiton And Technology (ICT)</i> Pada Masa Pandemic Covid 19 Di SMA Gema 45 Surabaya	(Dayanti, 2021)	<p>Pemilihan model pembelajaran TPACK yang memiliki tiga interaksi antara pengetahuan, pedagogi, dan teknologi dalam masa pandemi dirasa efektif untuk membantu para pengajar menggambarkan secara jelas terkait dengan rancangan pembelajaran online kala itu. Penggunaan model pembelajaran TPACK memiliki kekurangan bagi penggunanya dimana jika seorang pengajar tidak mampu mengoperasikan teknologi dengan sesuai sehingga hal tersebut akan membuat tujuan pembelajaran tidak tercapai atau bahkan rancangan pembelajaran tidak berjalan dengan semestinya sehingga dalam hal ini dibutuhkan keterampilan</p>

			dalam memadukan ketiga interaksi dalam TPACK.
4	Implementasi <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> (TPACK) terhadap Keterampilan Mengajar di Sekolah Dasar	(Amelia et al., 2023)	Penguasaan terhadap teknologi sangat diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi pada pembelajaran. Setelah dianalisis peneliti menyimpulkan bahwa implementasi TPACK pada setiap mata pelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar sehingga fokus penelitian ini adalah keterampilan mengajar guru dalam menerapkan TPACK.

Pengintegrasian TPACK pada pembelajaran khususnya pembelajaran matematika berdasarkan hasil literatur review yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa pendekatan TPACK yang digunakan pada pembelajaran matematika berhasil memberikan pengaruh positif, baik dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran maupun dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hasil ini mendukung gagasan bahwa pendekatan TPACK dapat digunakan dalam pembelajaran matematika dan dapat digunakan sebagai pendekatan yang efektif dalam proses pembelajaran. Hasil ini juga menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat digunakan secara berkelanjutan sesuai dengan kemajuan teknologi saat ini dengan kunci keterampilan dalam penggunaan teknologi. TPACK memanfaatkan integrasi teknologi, pedagogi, dan konten untuk berfungsi sebagai pendamping pembelajaran dan model pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman siswa dan memungkinkan evaluasi peningkatan kemampuan siswa. Selain itu, menjadi dasar untuk merancang solusi pembelajaran yang efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

SIMPULAN

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat penting karena tidak hanya menghasilkan peningkatan kualitas pembelajaran tetapi juga berdampak positif pada perkembangan siswa. TPACK dapat menjadi pendekatan yang berkelanjutan, terutama dalam pembelajaran matematika dapat terus digunakan sesuai dengan perkembangan teknologi. Integrasi antara teknologi, pedagogi, dan konten pada TPACK secara bersamaan dapat menghasilkan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis dan efektif. TPACK dapat digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pengalaman belajar peserta didik serta menjadi alat yang berguna untuk membuat pembelajaran lebih menarik, efektif, dan

relevan. Pendidik memiliki salah satu peran penting untuk menghasilkan generasi yang mampu menggunakan teknologi, berpikir kritis, dan siap menghadapi tantangan masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, D. P., Oktafianti, M., Genika, P. R., & Luthfia, R. A. (2023). Implementasi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) terhadap keterampilan mengajar di sekolah dasar. *Journal on Education*, 5(2), 3001-3009.
- Aminah, N., & Rochmad, R. (2020). Integrasi teknologi dalam pengajaran matematika. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 87-100.
- Amrina, Z., Anwar, V. N., Alfino, J., & Sari, S. G. (2022). Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge terhadap kemampuan menyusun perangkat pembelajaran matematika daring calon guru SD. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1069-1079.
- Dayanti, F. (2021). Integrasi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dengan Information Communication and Technology (ICT) pada masa pandemi Covid-19 di SMA Gema 45 Surabaya. *Intiqad: Jurnal Agama dan Pendidikan Islam*, 13(2), 303-313.
- Hanik, E. U., Puspitasari, D., Safitri, E., Firdaus, H. R., Pratiwi, M., & Inayah, R. N. (2022). Integrasi pendekatan TPACK (Technological, Pedagogical, Content Knowledge) guru sekolah dasar dalam melaksanakan pembelajaran era digital. *JEID: Journal of Educational Integration and Development*, 2(1), 15-27.
- Harris, J., Misra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and learning activity types: 36 curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Herizal, H., Nuraina, N., Rohantizani, R., & Marhami, M. (2022). Profil TPACK mahasiswa calon guru matematika dalam menyongsong pembelajaran abad 21. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 6(1), 1-12.
- Jordan, K. (2011). Beginning teacher knowledge: Results from self-assessed TPACK survey. *Australian Educational Computing*, 26(1), 24-31.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Bouck, E. C., DeSchryver, M., Kereluik, K., Shin, T. S., & Wolf, L. G. (2011). Deep-play: Developing TPACK for 21st century teachers. *International Journal of Learning Technology*, 6(2), 146-163.
- Susilawati, W., Widiastuti, T., & Abdullah, R. (2022). Pelatihan desain Technological Pedagogical Content Knowledge pembelajaran matematis menuju pendidik profesional. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 98-106.
- Syarifah, Z. A., & Yanuarto, W. N. (2023). Eksplorasi pembelajaran matematika berbasis TPACK. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 208-214.

Yurinda, B., & Widyasari, N. (2022). Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) guru profesional dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 8(1), 47-60.