

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS TPACK DENGAN MENGUNAKAN MEDIA GEOGEBRA PADA MATERI BANGUN DATAR

Dodi Kurniawan¹, Mohammad Auza'i Aqib²

¹²Universitas Islam Tribakti Lirboyo, Kediri, Indonesia

Kata kunci:

*Technological
Pedagogical and
Content Knowledge
(TPACK), media
Goegebra, Matematika
materi bangun datar*

*Corresponding
author's email:
hadi221100004@gmail.com*

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pembelajaran menggunakan model TPACK melalui media geogebra pada materi bangun ruang di salah satu sekolah di kota kediri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan menggunakan instrumen penelitian utama, yaitu peneliti sendiri, dan instrumen pendukung berupa panduan wawancara, observasi, RPP, dan catatan lapangan. Kegiatan dilaksanakan di salah satu sekolah di Kota Kediri dengan meneliti pembelajaran dengan pendekatan TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) menggunakan media Geogebra pada materi bangun ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya model pembelajaran TPACK menggunakan media GeoGebra bisa dikatakan cukup baik di sekolah dan respons siswa juga baik dengan adanya pembelajaran ini. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pembelajaran di pengembangan teknologi, khususnya dalam pelajaran matematika.

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses berinteraksi antara murid dengan guru dan berbagai sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar yang diciptakan untuk mencapai tujuan pendidikan (Budyastuti, Y., & Fauziati, E., 2021). Dalam konteks teori belajar, pembelajaran tidak hanya dipandang sebagai proses transfer informasi dari pendidik ke peserta didik, tetapi juga sebagai proses aktif di mana peserta didik bisa membangun sendiri pengetahuannya melalui pengalaman, eksplorasi, dan refleksi (Badrus and Rifai, 2025). Suatu pendekatan yang memfokuskan peran aktif dari murid dalam proses belajar yaitu teori konstruktivisme (Casfian et al., 2024). Teori ini menjelaskan bahwa pengetahuan tidak hanya diperoleh dengan cara pasif, melainkan dibuat secara aktif oleh satu orang dengan interaksi bersama lingkungan dan pengalaman empiris (Azzahra et al., 2025). Dalam pembahasan pembelajaran matematika, terkhusus pada materi bangun datar, pendekatan konstruktivis sangat cocok sekali dikarenakan konsep yang ada dalam geometri sering kali bersifat abstrak dan sulit dipahami jika hanya disampaikan secara verbal atau melalui teks (Maulidia, N., 2024). Maka dari itu,

melalui konsep konstruktivisme, siswa diajarkan dan diajak untuk aktif mengamati benda di sekitarnya yang mengandung unsur geometri. Pendidikan pada era yang serba modern ini memudahkan banyak pihak, mulai dari sekolah dasar, sekolah menengah pertama maupun atas, bahkan sampai ke perguruan tinggi. Tidak hanya dari sebuah lembaga pendidikan saja, kemudahan menggunakan teknologi juga dirasakan oleh masyarakat umum, murid, guru, mahasiswa, dan dosen. Kurikulum Merdeka yang diberlakukan di Indonesia secara eksplisit menjelaskan bahwa pelajaran matematika di sekolah membekali siswa dengan cara berpikir dan berlogika untuk membentuk pola berpikir berkesinambungan pada alur pemahaman materi matematika seperti fakta, konsep, prinsip, operasi, relasi, masalah, dan solusi matematis tertentu yang bersifat formal sampai universal.

Demi memperoleh hal yang diharapkan model pembelajaran yang dilakukan kepada siswa juga harus ada perhatian khusus, seperti halnya model *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK), TPACK adalah pembelajaran yang menggabungkan tiga jenis pengetahuan yaitu teknologi, pedagogi, dan konten (Muhammad Ali, 2010). Model TPACK adalah model pembelajaran di era modern untuk memahami pengintegrasian teknologi di dalam pembelajaran (Anggraini, A., Hasan, G. N. U., Zuhriyah, I. A., & Aminullah, M., n.d.). Mengenai konteks pendidikan di sekolah menengah pertama, model ini cocok untuk menuntut guru supaya menguasai tiga dasar utama yaitu pengetahuan konten, pengetahuan pedagogis, dan pengetahuan teknologi (Suradi S, 2025). Ketiga unsur ini saling berhubungan satu sama lain dan membentuk tujuh area pengetahuan, dengan di terapkannya model TPACK sebagai inti yang mana dapat mengintegrasikan semuanya secara holistik (Mishra and Koehler, 2006).

Penerapan TPACK di sekolah menengah pertama ternyata telah menunjukkan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran. Misalkan saja, dalam pembelajaran berdiferensiasi di SMP Negeri 16 Mataram, seorang guru menerapkan pendekatan TPACK untuk menyesuaikan materi dengan kebutuhan para murid melalui media digital seperti video pembelajaran dan platform interaktif (Fitriani, N., 2023). Pendekatan ini menjadikan guru lebih luas dalam berpandangan ke depan, di antaranya dalam menyampaikan materi dan menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik peserta didik. Pada Kurikulum Merdeka, aktualisasi TPACK juga telah nampak dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti (PAI-BP) di SMPN Kabupaten Tanah Laut. Guru memanfaatkan teknologi untuk mendukung pembelajaran yang kontekstual dan berpusat pada peserta didik, seperti menggunakan aplikasi pembelajaran dan media interaktif yang sesuai dengan perkembangan IPTEK sesuai kebutuhan siswa (Rahmawati, S., 2022). Pada penemuan lainnya, pendekatan TPACK dalam suatu mata pelajaran menekankan pentingnya kesiapan guru dalam menggunakan teknologi secara efektif. Guru dituntut untuk terus mengeksplorasi media digital yang tujuannya dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap nilai-nilai keagamaan dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran (Hidayat, M., Kemampuan yang kurang untuk memvisualisasikan objek datar secara konkret menyebabkan rendahnya pemahaman siswa terhadap struktur dan hubungan antar elemen bangun datar seperti sisi, rusuk, dan titik sudut (Lestari dan. Berdasarkan observasi seorang

guru dan analisis hasil evaluasi siswa, ternyata siswa cenderung mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep abstrak dengan representasi nyata, sehingga menjadikan proses belajar tidak efektif dan kurang bermakna (Siti Nurjanah, 2023).

Media yang mendukung teori pembelajaran konstruktivis salah satunya yaitu geogebra, yang mana geogebra itu perangkat lunak matematika dinamis yang memungkinkan siswa untuk membuat objek geometri secara visual dan interaktif (Trisanti, L. B. et al. 2025). Kemudian melalui geogebra, siswa dapat membentuk pemahaman konsep bangun datar dengan cara menggambar dan mengamati perubahan luas dan keliling saat dimensi bangun diubah. Ada lagi kemudahan dari media GeoGebra, yaitu mengeksplorasi hubungan antarunsur seperti sisi, sudut, dan simetri, dan juga bisa melakukan eksperimen virtual dalam menemukan pola dan prinsip geometri.(Purnamasari 2025). Kemudian, penelitian oleh Pratiwi mengembangkan media pembelajaran bangun datar berbasis web untuk siswa sekolah dasar, yang mana hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterlibatan dan hasil belajar siswa. Media ini diharapkan dapat melatih siswa untuk belajar mandiri dan interaktif, serta mengakses materi secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan siswa.(Pratiwi et al. 2021). Materi dari penelitian ini adalah bangun datar berikut pengertian mengenai bangun datar. Bangun datar merupakan salah satu konsep dasar dalam geometri yang mencakup bentuk dua dimensi seperti segitiga, persegi, persegi panjang, lingkaran, dan trapesium. Dalam pembelajaran matematika, teori bangun datar tidak hanya mencakup definisi dan sifat-sifat bentuk tersebut, tetapi juga melibatkan pemahaman tentang hubungan antar unsur (sisi, sudut, diagonal), serta perhitungan luas dan keliling (Haerul Syam, 2025). Pembelajaran bangun datar idealnya dilakukan secara kontekstual dan visual agar siswa dapat menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata. Penggunaan alat peraga, media visual, dan perangkat lunak interaktif seperti GeoGebra sangat dianjurkan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap bentuk dan sifat bangun datar (UPI Repository, 2020).

Dengan uraian di atas, dapat diambil secara sistematis seperti ini: penelitian oleh Fitriani dan tim itu menekankan penerapan TPACK di pembelajaran berdiferensiasi, dengan penekanan pada kesiapan guru serta pemanfaatan media digital. Kemudian, literatur dari Lestari dan tim itu membahas kesulitan siswa dalam memvisualisasikan konsep abstrak bangun datar. Selain itu, Trisanti dan Purnamasari memfokuskan keunggulan GeoGebra sebagai media interaktif untuk eksplorasi konsep geometri. Sedangkan penelitian oleh Pratiwi membahas pengembangan media berbasis web untuk bangun datar di tingkat sekolah dasar. Sehingga gap penelitian kami dengan penelitian terdahulu yaitu belum ada penelitian yang secara khusus mendeskripsikan penerapan TPACK berbasis GeoGebra pada materi bangun datar dalam konteks Kurikulum Merdeka, khususnya di Kota Kediri, yang tidak hanya menekankan pemahaman konsep tetapi juga perubahan sikap siswa terhadap matematika.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pembelajaran berbasis *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) dengan menggunakan media geogebra pada materi bangun datar di salah satu sekolah di Kota Kediri. Sehingga pembelajaran matematika yang diasumsikan oleh para

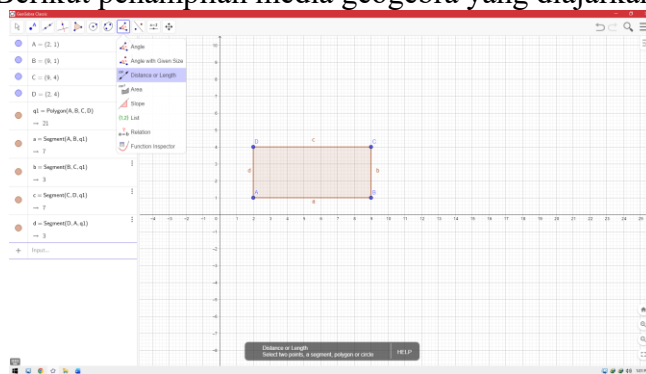
siswa sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami dan membosankan dapat beralih menjadi suatu pelajaran yang menarik dan menyenangkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, yang mana penelitian kualitatif ditekankan pada cara seseorang menafsirkan dan memberikan sudut pandangnya mengenai pengalamannya dalam memahami realitas sosial individu serta menggali data secara mendalam. (Rosyid & Jupri, 2024) Metode kualitatif juga berlandaskan pada filsafat postpositivisme yang meneliti objek dalam kondisi yang alamiah, dalam arti keadaan riil tidak disetel dan peneliti sebagai instrumen kuncinya. (Arafah et al., 2024) Jadi, penelitian kualitatif itu secara spesifik melakukan analisis data yang diperoleh melalui wawancara, tes, observasi, dan dokumentasi pada objek yang diteliti. (Fendiyanto et al., 2022) Pendekatan kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi kehidupan sosial untuk memahami fenomena secara mendalam dan melihat makna yang terkandung di dalamnya. (Mughni 'Alya et al. 2024) Observasi pada penelitian ini dilakukan terhadap siswa di salah satu sekolah di Kecamatan Mojojoto, Kota Kediri. Kemudian, hasil dari observasi ini dianalisis untuk mengetahui pembelajaran berbasis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) menggunakan Geogebra yang diterapkan pada materi bangun datar.

HASIL PENELITIAN

Pembelajaran dilakukan pada siswa satu kelas, yang mana para siswa sudah mempelajari materi bangun datar. Materi yang diajarkan melalui media geogebra adalah bangun datar persegi, persegi panjang, dan segitiga. Materi tersebut dipilih karena dapat menunjang pembangunan konsep dan verifikasi pada bangun ruang, di mana materi bangun ruang itu sudah diajarkan. Materi yang diajarkan yaitu membuat bangun datar tersebut pada media geogebra, kemudian cara mencari panjang sisi, menghitung keliling, menemukan luas, kesebangunan dan kekongruenan. Berikut penampilan media geogebra yang diajarkan:



Gambar 1 persegi panjang di aplikasi Geogebra suite

Berdasarkan gambar tersebut, siswa diperkenalkan dengan membuat persegi panjang di media geogebra, kemudian siswa diajarkan bagaimana cara menentukan panjang sisi, keliling, dan luas bangun datar menggunakan fitur yang terdapat pada geogebra. Siswa dikenalkan pada penggunaan fitur polygon untuk membuat bangun, kemudian fitur distance atau length untuk menentukan panjang

sisi, dan fitur area untuk menghitung luas bangun. Semua fitur tersebut dapat secara otomatis menentukan panjang dan lebar sisi serta luas bangun.

Pada komponen *Content Knowledge* (CK), siswa sudah terlihat menguasai materi bangun datar yang disajikan, namun ketika disuruh menyebutkan sifat dan rumus dari persegi, siswa hanya 40 % bisa menjawab. Penyebabnya adalah materi ini sudah diajarkan agak lama, jadi ada kemungkinan siswa lupa materi tersebut, sehingga perlu adanya refleksi dan pengulangan pelajaran kembali dengan memberikan pertanyaan pemantik dan singkat mengenai materi bangun ruang. Untuk komponen ini, siswa terlihat kurang menguasai konten atau materi.

Pada komponen *Pedagogical Knowledge* (PK), guru menerapkan beberapa strategi pembelajaran yang sesuai dengan siswanya, meliputi demonstrasi, ceramah, dan diskusi kelompok. Namun, dalam praktik di lapangan, strategi yang diterapkan hanya sebatas ceramah, di mana sebagian siswa mendengarkan penjelasan dari guru melalui ceramah, kemudian sebagian siswa memperhatikan demonstrasi yang dilakukan oleh guru. Dengan demikian, pedagogi masih dianggap kurang dalam penerapannya. Untuk persentasenya 30 % dari keseluruhan siswa

Pada komponen *Technological Knowledge* (TK), aktivitas penggunaan teknologi yang terampil dalam beberapa macam teknologi sudah terlihat pada penggunaan proyektor untuk menampilkan media geogebra yang ada di laptop, kemudian penggunaan media geogebra juga menjadi salah satu penggunaan teknologi secara terampil. Seperti yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Pembelajaran menggunakan geogebra

Jadi, bisa di bahwa penggunaan teknologi sudah diterapkan dengan persentase 60 %. Pada komponen *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), aktivitas menggunakan metode, strategi, dan media pembelajaran yang sesuai dengan pelajaran matematika sudah diterapkan melalui penyampaian materi melalui ceramah, kemudian siswa membentuk kelompok untuk diskusi. Tetapi siswa masih belum bisa kondusif dalam pembelajaran, di antaranya masih ramai dan bermain sendiri. Maka, pada komponen ini masih kurang sekali untuk persentasenya: 30 % siswa yang memperhatikan materi.

Pada komponen *Technological Content Knowledge* (TCK), aktivitas siswa menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi matematika yang diajarkan sudah terlihat pada siswa yang langsung menggunakan media geogebra yang ada di laptop walaupun untuk digunakan secara bergantian, dengan begitu siswa dapat

merasakan teknologi yang berkembang pesat pada era society. Berikut gambar siswa yang menggunakan teknologi:

Dari komponen ini, banyak siswa yang antusias dalam menggunakan teknologi berupa laptop dan media geogebra. Pada komponen ini, persentasenya yaitu 70% dari keseluruhan siswa. Pada komponen Technological Pedagogical Knowledge (TPK), aktivitas siswa dalam menggunakan laptop dan media geogebra sudah cukup lancar. Walaupun di antara mereka masih bingung untuk mengoperasikan geogebra, dengan bantuan temannya dalam satu kelompok, siswa tersebut dapat mengatasi kesulitannya. Terlihat pada komponen ini, siswa mampu bekerja kelompok dengan membantu temannya yang kesulitan dalam fitur GeoGebra. Maka, penilaian pada komponen ini adalah 70 % dari keseluruhan yang bekerja sama.

Pada komponen *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) untuk aktivitas para siswa melakukan pembelajaran dan menggunakan teknologi yang sesuai dengan materi bangun datar sudah sangat terlihat, dibuktikan dengan materi yang kurang dikuasai siswa, kemudian untuk model pembelajaran dengan berkelompok mereka juga saling aktif membantu dan bertanya kepada temanya untuk menyelesaikan masalah yang ada pada geometri. Teknologi yang sesuai untuk materi bangun ruang adalah GeoGebra. Siswa juga sudah menguasai dasar dari membuat bangun datar, menentukan sisi, luas bangun datar, dan juga siswa bisa memverifikasi jawaban yang dihitungnya secara manual mengenai luas permukaan bangun dengan memverifikasinya menggunakan fitur di geogebra. Persentase dari komponen TPACK yaitu 70 % dari siswa.

PEMBAHASAN

Pembelajaran Berbasis TPACK Menggunakan Geogebra

Technological Pedagogical and Content Knowledge menekankan pada integrasi tiga komponen utama, yaitu penguasaan materi, strategi pedagogis, dan pemanfaatan teknologi. Dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya bangun datar, TPACK menjadi sebuah kerangka yang dapat menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman yang nyata dengan memanfaatkan media digital seperti GeoGebra. Teori konstruktivisme dapat mendukung penggunaan media interaktif karena siswa bisa membangun pengetahuan melalui eksplorasi, percobaan, dan pengalaman langsung. Pentingnya penelitian ini adalah penelitian yang secara khusus mendeskripsikan penerapan TPACK berbasis GeoGebra pada materi bangun datar dalam konteks Kurikulum Merdeka, khususnya di Kota Kediri, yang tidak hanya menekankan pemahaman konsep tetapi juga perubahan sikap sang siswa terhadap mata pelajaran matematika, sehingga akan kita lihat apakah penggunaan teknologi pada Kurikulum Merdeka ini dapat berjalan dengan baik atau belum. Hasil komponen Technological Pedagogical Knowledge (TPK) menunjukkan persentase yang baik, yaitu 70%, yang mana siswa sudah lihai dalam menggunakan teknologi seperti laptop dan aplikasi geogebra sesuai dengan materi matematika.

Penelitian yang tidak mendukung teknologi, seperti halnya Kosasih (Kosasih et al., 2024), yang intinya teknologi bisa berpengaruh pada penguasaan materi yang kurang, pada hasil komponen penguasaan materi atau Content Knowledge yang hanya 40% bisa dikatakan rendah daripada penguasaan siswa pada

teknologi. Sesuai dari hasil pembelajaran berbasis TPACK yang mendapatkan persentase 70% yang sudah dikatakan baik untuk pembelajaran yang menari dan menyenangkan, andaikan teknologi belum digunakan, maka akan berakibat pada model pembelajaran yang kurang menarik dan dapat menimbulkan lemahnya cara berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah, serta berakibat pada hasil belajar siswa yang kurang maksimal. (Asifa, 2024) Kemudian, dalam aplikasi GeoGebra, peserta mampu mengembangkan contoh media pembelajaran sesuai materi yang diajarkan, serta pelatihan direspons sangat baik ditinjau dari kesesuaian materi dengan kebutuhan dalam pembelajaran matematika sekolah. (Purniati, T., et al. 2025)

Teori yang mendukung penelitian ini yaitu teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya pengalaman belajar aktif dan interaktif. Selanjutnya, teori behavioristik menyatakan bahwa respons positif dari guru meningkatkan motivasi siswa.

Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Menggunakan Geogebra

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan siswa, terlihat respons yang baik walaupun ada beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam pengoperasian GeoGebra. Namun, rata-rata siswa merasa termudahkan dengan adanya GeoGebra karena mereka bisa mengoreksi jawaban manualnya dengan geogebra, sehingga mereka akan terbiasa menggunakan teknologi dan dapat meningkatkan kemampuannya ke tahap selanjutnya.

Siswa juga mengajukan pertanyaan dari penggunaan teknologi di sekolah yang masih terbatas. Maka dari itu, kami memberikan solusi bahwa belajar itu tidak harus di kelas atau sekolah saja, tapi belajar juga bisa dilakukan di rumah masing-masing menggunakan teknologi yang ada di rumah seperti laptop atau handphone yang selalu mereka gunakan setiap harinya, karena di sekolah tidak membolehkan membawa laptop atau handphone. Kemudian geogebra juga bisa diakses melalui handphone secara online maupun diunduh melalui aplikasi Play Store.

Respons menyenangkan dan lebih mempermudah juga ditunjukkan ketika siswa ditanya apakah menggunakan geogebra ini lebih sulit atau mempermudah. Dengan begitu, pembelajaran matematika yang terkesan oleh sebagian kalangan menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Dari penilaian yang dilakukan, 70% siswa merasa senang dengan penggunaan media geogebra, namun sebagian lagi siswa masih kurang percaya diri dan ragu dalam menggunakan GeoGebra. Ada lagi siswa yang merasa Geogebra mempersulit saja, tetapi itu hanya 10% dari keseluruhan siswa. Siswa itu beralasan bahwa memakai media Geogebra menjadi ribet karena banyak fitur yang harus dipahami, mungkin karena siswa tersebut tidak pernah menggunakan laptop maupun komputer sehingga terkesan menyulitkan. Respons siswa ini juga sangat berguna untuk meningkatkan atau mengembangkan materi maupun cara mengajar. Dengan adanya respons siswa, kita bisa melihat seberapa efektif media maupun strategi mengajar seorang guru.

Respons siswa di sekolah tersebut dikatakan sudah baik melalui hasil dari penelitian di atas mengenai media geogebra menggunakan TPACK, namun dalam strategi masih dinilai kurang berdasarkan hasil di atas. Sehingga pembelajaran

berbasis TPACK menggunakan media GeoGebra sudah dinilai baik dan perlu adanya pengembangan masalah strategi mengajar. Seperti penelitian yang sudah dilakukan, respons yang menunjukkan rasa antusiasme tinggi adalah dengan mengangkat tangan untuk bertanya atau menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Respons ini dapat dipengaruhi oleh stimulus positif, seperti penghargaan atau pujian dari guru, yang mendorong siswa untuk lebih aktif terlibat dalam diskusi atau menyelesaikan soal-soal terkait bangun ruang. Menurut Watson, siswa ini kemungkinan besar memperoleh respons positif melalui reinforcement yang diberikan oleh guru, seperti umpan balik langsung atas jawaban mereka. (Karunia, 2025) Respons itu penting dan dibutuhkan sebagai pengubah perilaku siswa yang diinginkan. Perubahan perilaku tidak bisa bersifat instan, maka perlunya stimulus dan respons yang diberikan guru pada setiap pembelajarannya agar stimulus yang diberikan dan dibiasakan guru terhadap murid dapat terimplementasi dengan baik. baik bagi murid sendiri ataupun bagi proses pembelajarannya. (Sudarti, 2019).

Implikasi teoretis dan praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut. Teoretis: penelitian ini memperkuat kerangka TPACK dengan cara menekankan perlunya keseimbangan antara konten, pedagogi, dan teknologi. Kedua memperlihatkan bahwa integrasi teknologi tidak otomatis meningkatkan pemahaman konsep, seperti halnya strategi pedagogis tetap krusial. Manfaat praktisnya yaitu guru perlu merancang strategi pembelajaran yang tidak hanya memanfaatkan GeoGebra, tetapi juga memastikan siswa memahami konsep dasar bangun datar. Kemudian, seorang guru juga perlu menjalani pelatihan guru untuk mengembangkan strategi pengajaran berbasis TPACK yang seimbang. Terakhir, respons siswa harus dijadikan tolok ukur bagi efektivitas media dan strategi, sehingga guru dapat menyesuaikan pendekatan yang digunakan pada pembelajaran, dan kebijakan sekolah perlu menekankan literasi digital supaya siswa bijak dalam penggunaan teknologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan pembelajaran TPACK di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis TPACK menjadi salah satu model pembelajaran yang sangat membantu dalam belajar di sekolah, baik sekolah dasar, menengah pertama, maupun menengah atas. Namun, pada komponen konten dan pedagogi harus ada peningkatan lagi, sebab sesuai prosentase dia masih dikategorikan rendah. Kemudian, untuk respons siswa berdasarkan hasilnya, yaitu siswa rata-rata senang menggunakan geogebra dan menjadikan pembelajaran lebih bervariasi serta menyenangkannya. Implikasi penelitian ini yaitu pembelajaran berbasis TPACK menggunakan geogebra bisa direkomendasikan untuk sekolah lainnya, tetapi juga memperhatikan strategi mengajar yang tepat sasaran.

REFERENSI

Anggraini, A., Hasan, G. N. U., Zuhriyah, I. A., & Aminullah, M. (n.d.). Integrasi Teknologi dalam Evaluasi Pembelajaran: Model Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) untuk Mengembangkan

- Kompetensi Digital. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*, 8(2), 722–735.
- Arafah, F. N., Sumarno, S., Rahayu, L. P., & Untari, M. F. A. (2024). Analisis Aktivitas Belajar Matematika Siswa pada Model Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) di Sekolah Dasar. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 5(4), 475–483. <https://doi.org/10.54371/ainj.v5i4.632>
- Asifa, M. (2024). MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI PENDEKATAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS TPACK DI SMA NEGERI 1 TEUPAH BARAT. *Universitas Bina Bangsa Getsempena*.
- Azzahra, N. T., Ali, S. N. L., & Bakar, M. Y. A. (2025). Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 64–75.
- Badrus, B., & Rifai, A. (2025). *Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Lintas Pengetahuan Merawat Media Untuk Pembelajaran Bermakna*.
- Budyastuti, Y., & Fauziati, E. (2021). Penerapan teori konstruktivisme pada pembelajaran daring interaktif. *Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 112–119.
- Casfian, F., Fadhillah, F., Septiaranny, J. W., Nugraha, M. A., & Fuadin, A. (2024). Efektivitas pembelajaran berbasis teori konstruktivisme melalui media e-learning. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 636–648.
- D., Purniati, T., Bariyah, N., Husnah, M., & Fauziyah, A., J. A. D. (2025). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS GEOGEBRA BAGI GURU MATEMATIKA MTS KOTA BANDUNG. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(1).
- Fendiyanto, P., Faridhatijannah, E., & Untu, Z. (2022). Kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika pada siswa berkepribadian ekstrovert dan introvert. *AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 325–330. <https://doi.org/10.26877/aks.v13i2.12071>
- Fitriani, N. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis TPACK di SMP Negeri 16 Mataram. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*.
- Haerul Syam. (2025). *GEOMETRI DASAR: Konsep Bangun Datar dan Ruang*. Ihsan Cahaya Pustaka.
- Hidayat, M. (2021). Pendekatan TPACK dalam Pembelajaran PAI di SMP. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Karunia, F. (2025). MEMBANGUN STIMULUS DAN RESPONS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI BANGUN RUANG DITINJAU DARI TEORI BEHAVIORISME J. B. WATSON DI SD NEGERI 2 GROGOL. 2(1).
- Kosasih, F., Fatah, A., & Nindiasari, H. (2024). PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA BERBASIS TPACK PADA MATERI SPLDV KELAS VIII. 16(2).
- Maulidia, N. (2024). Pengembangan media pembelajaran pop-up book dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang sisi datar di MTsS

- Al-Washliyah Bangun Purba*. UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Mughni 'Alya, Siti Mayang Sari, Lili Kasmini. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas V Melalui Metode Pembelajaran Kooperatif Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Di Sd Negeri 15 Banda Aceh. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(03).
- Muhammad Ali. (2010). *Pendidikan dan Teknologi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pratiwi, N., Hidayat, R., & Suryani, T. (2021). Media Pembelajaran Matematika dengan Materi Bangun Datar dan Bangun Ruang Berbasis Web. *ResearchGate*.
- Purnamasari, R. (2025). Penerapan Aplikasi Geogebra Terhadap Motivasi dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Zona Education Indonesia*, 3(3), 1–10.
- R. Lestari and T. Hidayat. (2021). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Keterampilan Metakognisi. *Griya Journal of Mathematics Education*, 5(1).
- Rahmawati, S. (2022). Aktualisasi TPACK dalam Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran PAI-BP di SMPN Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Pendidikan Islam*.
- Rasmini, R., & Nofikusumawati Peni, N. R. (2024). IMPLEMENTASI KARAKTER PROFIL PELAJAR PANCASILA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMK BERBASIS TPACK. *Khazanah Pendidikan*, 18(1), 118. <https://doi.org/10.30595/jkp.v18i1.21457>
- Rosyid, A., & Jupri, A. (2024). Studi Observasi Technological Pedagogical Content Knowledge Guru Matematika Sekolah Menengah Pertama Pada Materi Luas Permukaan Kerucut. *Jurnal Perspektif*, 8(2), 188. <https://doi.org/10.15575/jp.v8i2.281>
- Siti Nurjanah. (2023). Penggunaan Model Bangun Ruang dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(2).
- Sudarti, D. O. (2019). KAJIAN TEORI BEHAVIORISTIK STIMULUS DAN RESPON DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA. *jurnal tarbawi*, 16(2).
- Suradi, S. (2025). Kerangka Penyatuan Pengetahuan Konten, Pengetahuan Pedagogik, Pengetahuan Teknologis Menjadi Pengetahuan Konten Pedagogik Teknologis. *Tsaqila| Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, 5(1).
- Trisanti, L. B., Qomarijah, O. N., Judijanto, L., Sudarman, S., & Amalia, R. (2025). *Media & Teknologi Pembelajaran Matematika*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- UPI Repository. (2020). *Konsep bangun datar pada pembelajaran matematika*. Universitas Pendidikan Indonesia.