

Analisis Kemampuan TPACK (*Technolgical, Pedagogical, and Content Knowledge*) Guru Matematika Melalui Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Fatikh Inayahtur Rahma¹, Siti Yumnah², & Rokim³

¹Universitas PGRI Wiranegara, ^{2,3}Institut Agama Islam Nahdlatul Ulama Bangil

Email: ¹rainayah88@gmail.com, ²Sitiyumnah@pancawahana.ac.id
³rokim@pancawahana.ac.id



Dikirim : 31 Januari 2024
Diterima : 08 Februari 2024
Terbit : 29 Februari 2024
Koresponden: Fatikh Inayahtur Rahma
Rainayah88@gmail.com
Cara citasi:
Rahma, F.I., & Yumnah, S.
Analisis Kemampuan TPACK
(*Technolgical, Pedagogical, and Content Knowledge*) Guru
Matematika Melalui Rencana
Pelaksanaan Pembelajaran.
(2024). *Dawuh Guru: Jurnal Pendidikan MI/SD*, 4(1)



Karya ini bekerja di
bawah lisensi Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0
International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Abstract

This research aims to describe two things: (1) the contents of the RPP; and (2) teachers' technology pedagogy content knowledge (TPACK). Furthermore, this research uses triangulation of methods and sources to ensure the accuracy of the information. The research findings show that: (1) SDI teacher Wahid Hasyim already knows TPACK and knows how to use technology even though initially it was not perfect and needed improvement to meet students' learning needs. Furthermore, research has shown that educators can effectively integrate the use of technology, various techniques, and various learning methodologies when creating their plans for implementing learning. Despite this, the TPACK RPP content is excellent.

Keyword: TPACK; Mathematics; Lesson Plan.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dua hal: (1) isi RPP; dan (2) pengetahuan konten pedagogi teknologi (TPACK) guru matematika. Selanjutnya penelitian ini menggunakan triangulasi metode dan sumber untuk memastikan keakuratan

informasi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa: (1) guru SDI Wahid Hasyim sudah mengetahui TPACK dan mengetahui cara menggunakan teknologi walaupun awalnya belum sempurna dan memerlukan perbaikan untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa. Lebih jauh lagi, penelitian telah menunjukkan bahwa pendidik dapat secara efektif mengintegrasikan penggunaan teknologi, berbagai teknik, dan berbagai metodologi pembelajaran ketika membuat rencana mereka untuk melaksanakan pembelajaran. Meskipun demikian, konten TPACK RPP sangat bagus.

Kata Kunci: TPACK; Matematika; dan RPP.

A. Pendahuluan

Dalam abad ke-21, tantangan pembelajaran dan perubahan kurikulum belajar merdeka membutuhkan kemampuan pedagogis guru. Guru harus memiliki kapasitas yang lebih besar untuk membuat desain pembelajaran yang inovatif dan efektif. (Cui & Zhang, 2021), perkembangan berbagai media teknologi informasi telah tumbuh memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemajuan pendidikan di abad ini. Untuk melakukan hal ini, dibutuhkan sumber daya manusia—guru yang mampu beradaptasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam pemanfaatannya di kelas (Nugroho Yanuarto et al., 2021). Selain itu, pendidik harus meningkatkan kemahiran mereka dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) karena hal ini akan memfasilitasi pembelajaran siswa dan meningkatkan kinerja akademik mereka (Miguel-revilla et al., 2020). Mengembangkan tugas-tugas ini semakin sulit. Ini membutuhkan bukan hanya kemampuan intelektual, tetapi juga kemampuan untuk menggunakan teknologi saat belajar (Rets et al., 2020).

Memanfaatkan pengetahuan dan informasi yang diperlukan untuk belajar dan meningkatkan kemampuan akan dipengaruhi oleh teknologi dan informasi. Ini ditunjukkan oleh munculnya jenis pembelajaran baru seperti pembelajaran online, pembelajaran campuran, dan sistem pembelajaran jarak jauh. Pembelajaran modern tidak lagi terbatas pada ruang kelas; pembelajaran jarak jauh sekarang dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) seperti komputer, laptop, smartphone, dan jaringan internet sebagai media dan sumber belajar (Jin & Harp, 2020).

Guru memanfaatkan teknik yang disebut TPACK (Teknologi Pengetahuan Konten Pembelajaran Teknologi) dengan siswanya dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa, meningkatkan gairah siswa untuk belajar di kelas, dan memudahkan mereka dalam belajar. Guru hanya berfungsi sebagai pengumpul pengetahuan. Guru dapat mengakses perpustakaan hanya dengan menggunakan kata kunci, sama seperti yang dilakukan siswa. Sumber daya teknologi yang tersedia bagi siswa untuk memperluas pengetahuan mereka di luar kelas dan memperoleh berbagai informasi yang mereka inginkan tidak terbatas.

Strategi pengajaran yang dapat membantu guru menjadi lebih kompeten baik dalam bidang akademis maupun profesional disebut teknologi Pedagogical Content Knowledge (TPACK). TPACK diyakini akan meningkatkan hasil belajar dengan membantu siswa dalam memahami

teknologi dan konten pendidikan, khususnya di kelas pendidikan agama Islam.

Keberhasilan pembelajaran menunjukkan peran yang dimainkan instruktur dalam mengembangkan rencana pembelajaran untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Seorang pendidik menentukan faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Sejalan dengan penelitian (Sobarningsih et al., 2019), bahwa RPP yang didesain oleh guru dapat mempengaruhi keefektifan pembelajaran dikelas. Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 yang mengamanatkan agar pendidik membuat RPP yang komprehensif, terstruktur, dan mendukung pembelajaran yang interaktif, efektif, dan memotivasi. Rencana ini juga harus memiliki nilai-nilai yang menantang dan menginspirasi, dan harus menginspirasi siswa untuk terlibat secara aktif dan kreatif serta mengembangkan rasa kemandirian yang sesuai dengan keterampilan mereka. Oleh karena itu, pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran merupakan salah satu strategi prapembelajaran yang paling krusial bagi para pendidik. Guru harus mampu mengatur dan mengatur pembelajaran dengan strategi yang matang sebelum proses pembelajaran dimulai. Pembelajaran dapat berjalan sesuai rencana dengan cara ini.

Mengintegrasikan media dan teknologi untuk meningkatkan pembelajaran menghadirkan tantangan yang signifikan bagi sistem pendidikan Indonesia, khususnya bagi pendidik dan lembaga pendidikan (Pradana et al., 2019). Pengetahuan Konten Pedagogis Teknologi, atau "TPACK," telah muncul sebagai sarana untuk meningkatkan kemahiran guru dalam lingkungan global. Seorang guru perlu menguasai berbagai mata pelajaran, termasuk sains, pedagogi, materi, dan konten, selain mengetahui cara menggunakan teknologi di kelas. Dengan demikian, ada tantangan besar bagi dunia pendidikan Indonesia, terutama guru dan sekolah, untuk menggabungkan penguasaan media dan teknologi untuk meningkatkan pembelajaran (Armiyati & Habib, 2022).

Saat merencanakan pembelajaran, pendidik sering kali membuat kesalahan karena tidak mengetahui cara mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan keahlian mata pelajaran atau materi. Salah satunya adalah tidak diberikannya bahan ajar penerapan konsep dalam pembelajaran kepada empat orang siswa dengan menggunakan media kontemporer dan konvensional sebagai sumber pendukung. Dengan demikian, kemampuan pengajar dalam menyampaikan pengetahuan dalam satu arah menjadi lebih penting dalam pembelajaran abad ke-21.

Menggabungkan TPACK dapat meningkatkan kompetensi pedagogik, materi, dan teknologi serta meningkatkan kepercayaan diri guru dalam merancang pembelajaran, menurut sebuah penelitian (Paristiowati et al.,

2019), TPACK akan berdampak pada cara konten diajarkan, oleh karena itu penting bagi pendidik untuk memahaminya. Kemampuan seorang pendidik dalam menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran atau RPP menunjukkan pendekatan pedagogi yang dilakukannya. Astuti dkk. (2019) mendefinisikan perencanaan pembelajaran sebagai proses mengidentifikasi tujuan pembelajaran melalui hasil pemikiran yang praktis dan realistis.

Penelitian menunjukkan bahwa guru yang memiliki TPACK yang kuat lebih mampu mengembangkan RPP yang serupa (Satriawati et al., 2022), (Satriawati et al., 2022). RPP mempunyai dampak langsung terhadap kemampuan TPACK karena memiliki kemampuan untuk memodifikasi pengajaran di kelas dan metodologi pembelajaran. RPP SDI Wahid Hasyim ditinjau dari pengetahuan konten teknologi pedagogik menjadi topik yang menarik bagi peneliti. Penelitian ini berfokus pada bagaimana makna proses pembelajaran dipengaruhi oleh desain pembelajaran yang dikembangkan sebelum proses pembelajaran.

Sebagaimana dikemukakan (Suci & Taufina, 2020), matematika merupakan ilmu yang abstrak. Karena simbol dan objek dalam matematika tidak aktual, maka dianggap abstrak. sehingga siswa sekolah dasar (SD) tertentu mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika. Model konkrit dapat membantu mereduksi matematika menjadi abstraksi.

Siswa SD/MI diperkenalkan dengan matematika sejak usia muda, termasuk ide-ide dasar seperti bilangan, operasi aritmatika, geometri, dan pengukuran (Mutmainnah, Aunurrahman, 2021). Tujuan utama pada titik ini adalah untuk meletakkan dasar yang kuat bagi pemahaman matematika yang lebih canggih di kemudian hari. Bagaimanapun, mengembangkan pemahaman menyeluruh tentang ide-ide ini sama pentingnya dalam mempelajari matematika dengan menjadi ahli dalam rumus dan metode.

Saat ini, sebagian besar siswa dapat belajar di kelas menggunakan komputer, tablet, dan ponsel. Oleh karena itu, pengajaran perlu direncanakan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menggunakan sumber daya ini, menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dan fleksibel (Lyublinskaya & Kaplon-schilis, 2022). Untuk menciptakan paradigma pembelajaran seperti ini, seorang pendidik harus memiliki kemampuan khusus. Memiliki sumber daya atau kapasitas untuk menciptakan pengalaman belajar (pendidikan) saja tidaklah cukup; guru juga harus bisa menghubungkan keduanya. Kompetensi lain juga diperlukan, seperti pemanfaatan teknologi untuk pendidikan. Kemampuan ini dikenal sebagai *Technology Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)*. Seorang pengajar membutuhkan keterampilan khusus untuk menyusun model pembelajaran seperti ini. Tidak cukup dengan hanya materi (materi) atau kemampuan merancang pembelajaran (pendidikan), tetapi juga harus mampu menghubungkan keduanya. Selain itu, keahlian tambahan

diperlukan, seperti penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Teknologi Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) adalah istilah untuk kemampuan ini.

Tujuan pengembangan pendekatan pembelajaran TPACK pada matematika adalah untuk mempersiapkan siswa memiliki keterampilan yang dibutuhkan dalam berbagai bidang. Luaran dari proses pembelajaran di sekolah tidak hanya individu yang memiliki kemampuan sains dan matematika, namun juga memiliki kemampuan kreatif, penguasaan TIK, dan kemampuan memecahkan masalah.

Saat peneliti sampai ditempat penelitian di SDI Wahid Hasyim, terdapat suatu permasalahan. Peneliti menemukan bahwa, khususnya dalam pembelajaran matematika, guru tidak selalu menerapkan pendekatan TPACK secara merata di kelas. Akibatnya terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan pendekatan TPACK dengan yang tidak. Pembelajaran di kelas tanpa pendekatan TPACK memiliki hasil belajar yang lebih rendah karena guru yang mengajar di kelas tersebut tidak menggunakan TPACK.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Wijayanti menegaskan, data ilmiah dan menyeluruh yang konsisten dengan data yang dikumpulkan dapat diperoleh melalui penerapan pendekatan kualitatif. Tidak ada rekayasa yang dilakukan karena tidak ada faktor pendorong (Bado, 2021). Penelitian ini mendeskripsikan secara akurat dan tepat isi dan pengetahuan teknologi pedagogi dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran SDI Wahid Hasyim dengan menggunakan teknik deskriptif tersebut. Teknik deskriptif digunakan untuk menjawab permasalahan kontemporer, berdasarkan uraian metode yang telah diberikan di atas. Peneliti harus mampu mendeskripsikan secara akurat dan tepat isi dan pengetahuan teknologi pedagogi dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran SDI Hasyim Wahid dengan menggunakan teknik deskriptif ini.

Data dikumpulkan melalui wawancara dan dokumentasi. Untuk memverifikasi keakuratan data dalam penelitian ini digunakan triangulasi sumber dan triangulasi sumber. Analisis dokumen berfungsi sebagai triangulasi pendekatan, dan wawancara guru dengan siswa kelas I sampai VI digunakan sebagai sumber teknik triangulasi. Istilah "penelitian analitis" sering digunakan untuk menggambarkan metode analisis data yang menggunakan pertanyaan penelitian kualitatif non-interaktif. Metodologi Miles dan Huberman kemudian digunakan peneliti untuk melakukan penelitian berbasis analisis dokumen, yang meliputi reduksi data, persiapan, dan pengambilan kesimpulan.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Pemahaman Guru Terhadap Technological Pedagogical and Content and Knowledge (TPACK)

Hasil penelitian pada pemahaman guru terhadap Technological Pedagogical and Content and Knowledge (TPACK) diperoleh bahwa guru matematika kelas bawah dan atas adalah beberapa guru matematika masih kurang terhadap pengetahuan teknologi. Hal ini berakibat pada guru masih menggunakan media non TIK (buku ajar, papan tulis) sebagai alat untuk menyampaikan materi pembelajaran.

Hasil wawancara dengan guru kelas N mengungkapkan bahwa guru matematika kelas bawah dan atas memiliki pemahaman yang berbeda terhadap pengetahuan teknologi (TK) yang dimasukkan ke dalam proses pembelajaran. Untuk kelas bawah, guru lebih menggunakan alat non-TIK seperti buku, teks bacaan, dan media yang ada di kelas mereka saat ini merupakan satu-satunya sumber yang digunakan oleh guru kelas atas.

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru matematika menunjukkan bahwa guru menggunakan benda konkret dalam pembelajaran dan memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik. Sejalan dengan penelitian (Defrianti, 2021) menunjukkan betapa pentingnya kompetensi guru bagi keberhasilan belajar siswa, motivasi belajar, dan pemberian kritik yang membangun selama proses pembelajaran. Pentingnya guru memahami kompetensi tersebut ditunjukkan oleh hasil ini. Oleh karena itu, pendidik perlu terus mengembangkan kepribadiannya dan memanfaatkan teknologi secara aktif seiring dengan kemajuan zaman. Guru perlu memilih bahan ajar dengan lebih hati-hati ketika menggunakan teknologi informasi sebagai alat pengajaran.

Guru umumnya mendefinisikan pengetahuan konten teknologi pedagogis sebagai kemampuan pendidik untuk menerapkan teknologi secara efektif di kelas, serta pedagogi—hubungan atau interaksi timbal balik yang dilakukan guru dengan siswa selama pembelajaran—dan konten. Hal ini konsisten dengan gagasan TPACK, yang terdiri dari tiga kategori utama pengetahuan—konten, teknologi, dan pedagogi—dan dicirikan oleh (Mishra & Koehler, 2006) sebagai pengetahuan tentang interaksi yang kompleks. Oleh karena itu, diharapkan para guru menyadari hubungan rumit yang ada antara komponen pengetahuan pedagogis, teknologi, dan mata pelajaran. Untuk mengajarkan materi dan menggunakan pendekatan pedagogi dan teknologi yang tepat, semua itu diperlukan.

Kolaborasi antara keahlian TPACK instruktur dan desain pembelajaran diprediksi akan meningkatkan signifikansi dan kemandirian pembelajaran. (Choi & Young, 2021), menyatakan bahwa “TPACK guru akan terlihat dari penyiapan perangkat pembelajaran” karena TPACK mengidentifikasi informasi penting yang dapat diperiksa melalui sumber belajar yang telah disiapkan guru.

2. Konten Technological Pedagogical and Content Knowledge pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Analisis TPACK terutama berfokus pada hubungan antara materi pelajaran, teknologi, dan pedagogi (Gonzales & Gonzales, 2021). Ini terdiri dari tujuh aspek, yaitu:

a. Technological Knowledge (TK)

Perkembangan jaman digitalisasi, pengetahuan teknologi mencakup segala bentuk teknologi, termasuk teknologi digital. Sebaiknya teknologi terus berubah dan menyesuaikan diri dengan keadaan baru. Pengetahuan teknologi mencakup informasi tentang teknologi yang digunakan dalam pendidikan dan keahlian tentang penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak komputer. pengetahuan teknis adalah kemampuan untuk memahami dan menyesuaikan diri dengan kemajuan teknis terkini. Oleh karena itu, kompetensi tersebut diperlukan agar dapat mengikuti perkembangan inovasi dan perubahan teknis yang selalu berkembang. (Gonzales & Gonzales, 2021) berpusat pada penerapan TIK sebagai sumber dan instrumen pengajaran. Temuan analisis kapasitas TK menunjukkan bahwa RPP 1 memanfaatkan teknologi berbasis ICT, termasuk film visual, namun kegiatan pembelajaran tidak menjelaskan cara kerjanya. Sedangkan RPP 3 dan 4 hanya memanfaatkan teknologi non-TIK, seperti teks cerita, media gambar, dan buku teks untuk guru dan siswa.

Teknologi berbasis TIK atau yang lebih canggih telah dimasukkan dalam RPP 2, 5, dan 6, termasuk penggunaan slide PowerPoint, film visual “gerakan menari dengan alat peraga,” dan perangkat lunak untuk komputer, proyektor, dan LCD. Di dalamnya juga terdapat sumber belajar seperti stik, pulpen, buku guru dan siswa, serta teknologi non-TIK. Karena RPP 7 dan 8 melibatkan pembelajaran daring, maka terdapat perbedaan dalam penggunaan TK. Selain menggunakan platform kelas, internet, buku tema, bahan bacaan mengenai materi pelajaran, slide PowerPoint, aplikasi grup WhatsApp, dan komputer atau ponsel, guru juga menggunakan teknologi non-TIK. Pemanfaatan teknologi dalam perencanaan pembelajaran baik sebelum maupun saat pandemi oleh guru menjadi bukti bahwa karakter taman kanak-kanak akan berubah seiring berjalannya waktu. Diharapkan para pendidik akan bersemangat dalam

pembelajaran seumur hidup dan tidak akan mengalami kesulitan dalam mempelajari teknologi baru. Teknologi akan mengalami modifikasi seiring berjalannya waktu, prediksi (Mishra & Koehler, 2006). Oleh karena itu, kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi sangatlah penting.

b. Content Knowledge (CK)

Pengetahuan topik didefinisikan sebagai "pengetahuan tentang isi kursus aktual yang harus diajarkan atau dikejar" (Koehler dan Mishra 2006). Di sisi lain, pengetahuan konten, sebagaimana didefinisikan oleh Shulman (1986), terdiri dari metode dan bukti untuk memperoleh informasi selain konsep, teori, ide, dinamika kerja, dan pemahaman terkait praktik.

Guru telah mencantumkan materi yang disampaikan sesuai dengan keterampilan dasar pada RPP 1, 2, 3, dan 4. Guru tidak memasukkan atau melampirkan materi pada RPP 5, 6, 7, atau 8, padahal materi tersebut tercakup dalam RPP 1, 2, 3, dan 4. kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan yang ditetapkan guru. Apabila isi kegiatan pembelajaran dimasukkan dalam RPP maka dianggap efektif.

Menurut Shulman (dalam Agustina 2015), kompetensi pengetahuan topik seorang guru diartikan sebagai kemampuannya dalam memahami ide-ide mendasar suatu mata pelajaran. Guru perlu memiliki pengetahuan tentang materi pelajaran ini untuk memfasilitasi pembelajaran. Tujuannya adalah untuk memberdayakan pendidik untuk menyediakan konten selama pengajaran dengan cara yang lebih metodis dan efisien.

c. Pedagogical Knowledge (PK)

Menurut Shulman dalam (Mishra & Koehler, 2006), sebagai proses pengajaran, yang mencakup cara-cara guru mengatur kelas, membuat rencana pembelajaran, melaksanakan tes, dan mengoordinasikan proses pembelajaran siswanya. Kemahiran seorang guru dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran dikenal dengan istilah kompetensi pedagogik (PK), sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

Guru telah memasukkan model pembelajaran, metodologi, dan pendekatan dalam RPP 1, 2, 3, dan 4. Guru dapat memilih dari berbagai pendekatan dan bekerja sama dalam berbagai cara. Karena format RPP hanya terdiri dari satu halaman dengan tiga komponen utama, maka instruktur tidak memasukkan pendekatan, metodologi, atau model pembelajaran dalam RPP 5, 6, 7, dan 8.

Menurut Rusman, kurikulum 2013 menerapkan pendekatan saintifik dalam pengajarannya (Maulina, Puspita, dan Usman: 2018). Hal ini telah

disajikan sedemikian rupa sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif terlibat dengan pilihan dan ide yang telah mereka pelajari. Hal ini mencakup langkah-langkah dalam menciptakan konsep, mengamati, merumuskan atau mengajukan pertanyaan, mengemukakan teori atau mencoba, mengumpulkan informasi atau menggunakan logika, dan mengungkapkan gagasan. Dalam metode ilmiah, fase ini disebut “5M”. Prestasi pendidikan dapat dievaluasi dengan menggunakan berbagai strategi pembelajaran (Weidlich & Kalz, 2023). Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pengetahuan berkembang seiring dengan banyaknya strategi pengajaran yang digunakan. Pendekatan pembelajaran sebagaimana dimaksud. Pembelajaran hendaknya menyenangkan dan bermanfaat bagi semua siswa, khususnya di sekolah dasar.

d. Technological Content Knowledge (TCK)

Pengetahuan tentang hubungan antara teknologi dan konten disebut pengetahuan konten teknologi (Mishra & Koehler, 2006). Mengetahui dalam konteks ini mendorong pendidik untuk secara konsisten memahami pemanfaatan teknologi untuk mengubah perspektif mereka tentang konsep-konsep tertentu (McComas, 2014). TCK menyampaikan pengetahuan bahwa teknologi dan konten berinteraksi satu sama lain. Apa yang baru dikenalkan dan diketahui dipengaruhi oleh teknologi. Selanjutnya, akan mempengaruhi cara seorang guru menyampaikan konten (materi) dengan cara yang berbeda dari sebelumnya.

Peneliti mampu mengkarakterisasi pengetahuan dan kemampuan guru mengenai hubungan timbal balik antara teknologi dan konten berdasarkan hasil analitik dari dua belas RPP. Selain itu, mereka dapat menggunakan sumber daya online untuk memadukan materi pelajaran. RPP 5, 6, 7, dan 8 memberikan bukti mengenai hal ini. Sebaliknya, karena dianggap lebih masuk akal, guru di RPP 1, 2, 3, dan 4 secara eksklusif menggunakan teknologi, seperti buku tema atau buku pegangan, cerita, dan teks, sebagai pengenalan mata pelajaran. Oleh karena itu, diperlukan lebih banyak sumber daya, seperti pelatihan yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas guru dalam menggunakan TIK khususnya untuk kegiatan belajar mengajar, seperti meningkatkan kesadaran diri instruktur mengenai belajar mandiri dan berkomunikasi dengan teman sebaya.

e. Pedagogical Content Knowledge (PCK)

Pengetahuan konten pedagogis adalah pengetahuan instruksional yang berkaitan dengan pengajaran mata pelajaran tertentu. Informasi ini membantu dalam memilih strategi pengajaran terbaik dan memberikan wawasan tentang bagaimana konten, atau aspek materi, dapat diciptakan untuk hasil pembelajaran terbaik (Mishra & Koehler, 2006). Setiap pembelajaran pada RPP ke-12 berlandaskan ilmu pengetahuan dan

berpusat pada kegiatan kesiswaan. Guru dapat menilai dan mengkomunikasikan orientasi pembelajaran dengan membagi ujian menjadi tiga ranah: psikomotorik, kognitif, dan afektif. Namun guru hanya memberikan penilaian tertulis tanpa rubrik yang jelas untuk RPP 5, 6, 7, dan 8.

Menurut Shulman, seorang guru perlu memiliki keterampilan kritis PCK (1986). Jika strategi pelaksanaan pembelajaran menyertakan PCK maka dianggap baik. Hal ini sesuai dengan pandangan yang dianut oleh (Muzaky et al., 2020) bahwa PCK merupakan hasil perpaduan guru antara pengetahuan pedagogi (atau pengetahuan tentang cara mengajar) dan pengetahuan bahan ajar (atau pengetahuan tentang bahan ajar). Rencana pelaksanaan pembelajaran dianggap baik jika mengandung PCK. Hal ini sejalan dengan pendapat.

f. Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

Memahami bagaimana teknologi dapat digunakan di kelas dan bagaimana teknologi mengubah cara guru mendidik dikenal sebagai pengetahuan teknologi pedagogis (Koyuncuoglu, 2021). Kaitan antara teknologi dan pedagogi menjadi titik awal TPK. Pemahaman memungkinkan pendidik memilih strategi pendidikan dan media yang sesuai dengan atributnya. Hal ini juga memungkinkan pendidik memperoleh pengetahuan tentang cara menggunakan teknologi secara efektif untuk mencapai tujuan pendidikan. Teknologi dapat memfasilitasi penerapan metodologi dalam pendidikan dan menawarkan perspektif segar tentang bagaimana metodologi tersebut digunakan dalam proses pendidikan. Salah satunya adalah sistem pendidikan online, yang dikembangkan sebagai respons terhadap tuntutan dan kemajuan masyarakat. Seorang guru dituntut untuk menjadi pengajar yang lebih inventif dan kreatif.

Instruktur menggunakan media pembelajaran berbasis ICT dan non-ICT, sesuai dengan informasi teknologi dan pedagogi yang tercantum dalam RPP 1, 2, 3, dan 4. Video visual, buku, kartu gambar, teks bacaan, papan teks lagu, benih, dan media percobaan (gelas, air, dan garam) adalah beberapa contoh media yang digunakan. Karena RPP 5, 6, 7, dan 8 bersifat online, siswa lebih sering menggunakan internet. Hal ini berarti pengajaran dilakukan melalui sesi Zoom, obrolan grup WhatsApp, sistem manajemen pembelajaran di kelas, dan pendistribusian materi pelajaran dalam bentuk soft file melalui ruang kelas dan grup WhatsApp.

g. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Pengetahuan teknologi konten pedagogis adalah pengetahuan yang dibutuhkan oleh seorang pendidik untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran materi tertentu. Seorang pendidik harus mengetahui

sebanyak-banyaknya cara kerja ketiga komponen dasar pengetahuan yaitu CK, PK, dan TK, serta cara mengajarkan materi tertentu dengan menggunakan teknologi tepat guna dan metode pedagogi (Koyuncuoglu, 2021).

Guru telah menggunakan teknologi berbasis TIK dan non-TIK ke dalam kelas berdasarkan konten pengetahuan teknologi pedagogis yang diberikan dalam RPP 1, 2, 3, dan 4. Campuran dari banyak interaksi antara komponen pendidikan, materi, dan teknologi berbasis TIK yang berbeda diperlukan untuk TPACK. Setiap kelas menggunakan alat bantu visual seperti kartu bergambar, buku, pensil, dan spidol, serta teknologi ICT seperti PowerPoint, LCD, dan proyektor. Guru di RPP 5, 6, 7, dan 8 menghubungkan pembelajaran dengan alat berbasis ICT seperti internet, Google Classroom, grup WhatsApp, dan Zoom Meeting. Meski demikian, RPP tidak memuat teknologi tersebut, sehingga saat ini RPP tidak dapat mengevaluasi kompatibilitas material secara tidak memihak. Buku dan buku tema JSIT merupakan satu-satunya teknologi non-TIK yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran..

Pembahasan

Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen secara jelas menyatakan pada pasal 10 ayat 1 bahwa guru perlu memiliki kualitas pedagogik, personal, sosial, dan profesional. Keempat kompetensi ini sangat penting bagi seluruh guru di Indonesia untuk meningkatkan standar pengajaran. Selain keempat kompetensi dasar tersebut, pendidik harus selalu *up to date* terhadap dinamika perubahan di bidang pendidikan.

Pelajar dan profesional menerima ide-ide baru seiring dengan perubahan pendidikan. Salah satu strategi untuk meningkatkan pendidikan di abad kedua puluh satu adalah dengan menggabungkan pengetahuan konten pedagogi teknis (TPACK) dengan teknologi informasi dan komunikasi (ICT). Konsep yang dikenal dengan nama "*TPACK: A Framework for Teacher Knowledge*" pertama kali diterbitkan dalam publikasi ilmiah (Mishra & Koehler, 2006). Tiga elemen utama terdiri dari kerangka ini: teknologi, instruksi, dan konten/materi. Bidang studi yang dikenal sebagai TPACK mengkaji cara-cara menerapkan teknologi yang sesuai untuk menyampaikan pengajaran dan transfer konten yang sesuai. Kombinasi ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru lebih jauh lagi.

Pendidikan teknologi memerlukan kerangka kerja yang fleksibel. Teknologi ini dapat digunakan untuk menggabungkan berbagai strategi pengajaran dan bidang studi. Semua siswa harus berupaya untuk berpartisipasi aktif dalam mencapai tujuan pembelajaran selama pembelajaran online. Guru memerlukan bantuan dalam mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran karena mereka saat ini

terpisah satu sama lain, terutama dalam hal pendidikan (Sarwa et al., 2020). Guru harus ahli dalam materi pelajaran dan strategi pengajaran.

Melalui penggunaan pendekatan TPACK, pendidik dapat secara efektif mengintegrasikan kompetensi pedagogi, pengetahuan teknologi, dan hasil belajar siswa dengan menguasai dan menggabungkan unsur-unsur tersebut. Hasilnya, guru dapat menjadi lebih kompeten dan mencapai pembelajaran yang bermakna dan instruktif (Nurdiani et al., 2019).

Salah satu langkah penting yang dilakukan para pendidik di abad ini adalah mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas, yang dapat membantu metodologi pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika masih sering diberikan secara konkrit, guru lebih fokus pada produk dibandingkan proses dalam upaya memastikan siswa memahami isinya. Dengan demikian, pembelajaran dalam matematika lebih menekankan pada gagasan ilmiah dibandingkan penerapannya. Akibatnya, pendidik perlu bekerja lebih keras untuk menumbuhkan lingkungan pembelajaran yang inovatif dan kreatif (Tunjera & Chigona, 2020). Agar pembelajaran dapat efektif, diperlukan alat bantu belajar. Pembelajaran matematika perlu direncanakan secara metodis oleh pendidik agar lebih menarik, memotivasi, kreatif, dan menyenangkan. Selain itu, mereka harus mampu melibatkan siswa dalam partisipasi aktif.

Guru harus memperhatikan secara khusus Pengetahuan Pedagogis dan Konten Teknologi (TPACK) karena hal ini mempunyai dampak yang signifikan terhadap cara materi diajarkan. Kapasitas pengembangan sumber daya pembelajaran, termasuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan peralihan kurikulum dari pendidik yang bertindak sebagai pusat informasi menjadi pembelajar yang lebih terlibat merupakan dua indikator gaya mengajar seorang guru.

Pengetahuan tentang teknologi disebut sebagai pengetahuan teknologi (TK). Dimulai dengan barang-barang paling dasar seperti buku dan alat tulis, teknologi ini juga mencakup alat-alat digital yang dapat membantu pembelajaran bagi siswa. Selanjutnya, kemampuan untuk menghasilkan, menyimpan, menghapus, dan menginstal file penting termasuk dalam pengetahuan teknologi (TK) (Yurniwati & Utomo, 2022). Karena sebagian besar tutorial dan kursus teknologi tradisional berkonsentrasi pada kemampuan.

Seorang guru harus memiliki pengetahuan tentang teknologi yang digunakan dan strategi pendidikan yang digunakan. Pemahaman seorang pendidik tentang cara menyusun, menyajikan, dan menilai materi pembelajaran bersama peserta didiknya dikenal dengan istilah pengetahuan pedagogi (PK).

Seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, salah satu media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika

berbasis TPACK adalah teknologi *Infocus*. Teknologi ini mencakup alat-alat digital yang dapat membantu pembelajaran serta barang-barang yang lebih canggih seperti buku dan alat tulis. Fokusnya adalah teknologi pengetahuan atau TK. Pemahaman terkait dengan pengetahuan konten, dan guru akan semakin meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang ditawarkan dan diajarkan kepada siswanya di kelas (Antony et al., 2019).

Penelitian (Widowati, 2019), Penggunaan TPACK, atau pengetahuan konten teknologi pedagogis, di dalam kelas memiliki sejumlah manfaat, antara lain: (1) Teknologi dapat digunakan dalam berbagai konteks, seperti yang ditunjukkan oleh TPACK, dan (2) penelitian tentang penggunaan informasi dan komunikasi teknologi (TIK) dalam kegiatan pembelajaran di kelas menyoroiti hubungan antara pendidik dan teknologi.

Kemampuan TPACK (Technoligical, Pedagogical, And Content, Knowledge) guru matematika melalui rencana pelaksanaan pembelajaran masih memiliki kelemahan, yaitu 1) Guru matematika SDI Wahid Hasyim belum semua memiliki pengetahuan terhadap TK, TCK, dan TPK sehingga mempengaruhi dalam mendesain pembelajaran dengan kerangka TPACK; 2) Kurangnya pelatihan terhadap guru matematika untuk mengembangkan materi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi pembelajaran. Sedangkan kelebihan dalam penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika adalah 1) siswa memiliki antusias terhadap pembelajaran yang berdampak pada keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Sejalan dengan pendapat penelitian Taopan (Nurdiani et al., 2019), bahwa implementasi kerangka *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* oleh guru dalam pembelajaran mempunyai kelemahan, yaitu 1) Guru merasa lebih sulit menerapkan kerangka TPACK yang menekankan pada integrasi teknologi, konten, dan pedagogi, sebagai hasil dari kemajuan teknologi yang berkelanjutan; 2) Masalah akses internet dan kesulitan teknis: Ketika teknologi tidak berfungsi, para pendidik harus pandai dan cerdik dalam menangani situasi tersebut; 3) Memberikan tugas yang bermakna kepada siswa. Sebelum mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas, guru harus memastikan bahwa siswa dapat memahami kontennya—bukan hanya bagaimana cara menggunakannya.

D. Kesimpulan

Guru di SDI Wahid Hasyim memiliki kemampuan TPACK untuk menggunakan perangkat pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran. Namun, ini belum ideal dan memerlukan pengembangan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru mampu mengimbangi penggunaan internet dan media berbasis TIK dan non-TIK saat membuat rencana pelaksanaan pembelajaran. Perangkat pembelajaran memiliki konten TPACK yang baik, tetapi masih perlu pengembangan dan evaluasi. Guru

dapat menggabungkan berbagai teknologi informasi, sumber belajar, strategi, dan pendekatan pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Antony, M. K., Paidi, Subali, B., Pradana, S. P., Hapsari, N., & Astuti, F. E. C. (2019). Teacher's TPACK Profile: The Affect of Teacher Qualification and Teaching Experience. *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012054>
- Armiyati, L., & Habib, F. M. (2022). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Calon Guru di Tasikmalaya. *JIPSINDO (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Indonesia)*, 09(02), 164–176.
- Bado, B. (2021). Model Pendekatan Kualitatif: Telaah Dalam Metode Penelitian Ilmiah. In *Pengantar Metode Kualitatif*.
- Choi, B., & Young, M. F. (2021). TPACK-L: teachers' pedagogical design thinking for the wise integration of technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(2), 217–234. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1906312>
- Cui, Y., & Zhang, H. (2021). *Integrating teacher data literacy with TPACK : A self-report study based on a novel framework for teachers ' professional development*.
- Defrianti, D. (2021). *Development of TPACK and EQ-based 21st century learning through the teacher certification programme in Indonesia*. 41(December), 1–9.
- Gonzales, G. G., & Gonzales, R. R. (2021). Introducing IWB to preservice mathematics teachers: An evaluation using the TPACK framework. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(2), 436–450. <https://doi.org/10.18844/CJES.V16I2.5619>
- Jin, Y., & Harp, C. (2020). Examining preservice teachers ' TPACK , attitudes , self-efficacy , and perceptions of teamwork in a stand-alone educational technology course using flipped classroom or flipped team-based learning pedagogies. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(3), 166–184. <https://doi.org/10.1080/21532974.2020.1752335>
- Koyuncuoglu, Ö. (2021). An investigation of graduate students' technological pedagogical and content knowledge (tpack). *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(2), 299–313. <https://doi.org/10.46328/IJEMST.1446>
- Lyublinskaya, I., & Kaplon-schilis, A. (2022). *education sciences Analysis of Differences in the Levels of TPACK : Unpacking Performance Indicators in the TPACK Levels Rubric TPACK-framework-based*.
- McComas, W. F. (2014). Technological Pedagogical Content Knowledge. *The Language of Science Education*, February, 106–106. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0_95
- Miguel-revilla, D., Martínez-ferreira, J. M., & Sánchez-agustí, M. (2020). *Assessing the digital competence of educators in social studies : An analysis in initial teacher training using the TPACK-21 model Assessing the digital competence of educators in*

- social studies : An analysis in initial teacher training using the TPACK- 2. September 2019.* <https://doi.org/10.14742/ajet.5281>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1177/016146810610800610>
- Mutmainnah, Aunurrahman, W. (2021). Peningkatan Pembelajaran Matematika Melalui Strategi Berbasis Masalah Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1683–1688.
- Muzaky, A. F., Sunarno, W., & Harjana. (2020). Evaluating students logical thinking ability: TPACK model as a physics learning strategy to improve students logical thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012027>
- Nugroho Yanuarto, W., Mistima Maat, S., & Husnin, H. (2021). TPACK in mathematics teacher education: Are teachers ready to teach for ICT literacy? *Journal of Physics: Conference Series*, 1778(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1778/1/012012>
- Nurdiani, N., Rustaman, N. Y., Setiawan, W., & Priyandoko, D. (2019). Preparing 21st-century teacher candidates through embryology learning with technological pedagogical and content knowledge (TPACK) framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022113>
- Paristiowati, M., Hadinugrahaningsih, T., Fitriani, E., Imansari, A., & Nurhadi, M. F. (2019). Analyze of chemistry teacher profiles using Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055042>
- Pradana, S. P., Paidi, Subali, B., Antony, M. K., Hapsari, N., & Astuti, F. E. C. (2019). The TPACK Analysis of High School Biology Teachers in Sragen Regency, Central Java Based on Teacher Certification Status. *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012056>
- Rets, I., Rienties, B., & Lewis, T. (2020). Transforming pre-service teacher education through virtual exchange: a mixed-methods analysis of perceived TPACK development. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1826983>
- Sarwa, Simaremare, A., Hasibuan, N. I., & Priyadi, M. (2020). Teacher readiness in accommodating the TPACK framework to meet teacher competence the 21st Century. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012041>
- Satriawati, G., Mas'ud, A., Dwirahayu, G., Dahlan, J. A., & Cahya, E. (2022). Analisis Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge

- (Tpack) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Microteaching Di Masa Pandemi Covid 19. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(1), 73. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.73-84>
- Sobarningsih, N., Sugilar, H., & Nurdiansyah, R. (2019). Analisis Implementasi Standar Proses Pembelajaran Guru Matematika. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 67. <https://doi.org/10.31000/prima.v3i1.1054>
- Suci, D. W., & Taufina, T. (2020). Peningkatan Pembelajaran Matematika Melalui Strategi Berbasis Masalah di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 505–512. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.371>
- Suwendra, I. W. (2018). Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Ilmu Sosial, Pendidikan, Kebudayaan, dan Keagamaan. In *NilaCakra Publishing House, Bandung*. yusuf.staff.ub.ac.id/files/2012/11/Jurnal-Penelitian-Kualitatif.pdf
- Tunjera, N., & Chigona, A. (2020). Teacher Educators' Appropriation of TPACK-SAMR Models for 21st Century Pre-Service Teacher Preparation. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 16(3), 126–140. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2020070110>
- Weidlich, J., & Kalz, M. (2023). How well does teacher education prepare for teaching with technology? A TPACK-based investigation at a university of education. *European Journal of Teacher Education*, 00(00), 1–21. <https://doi.org/10.1080/02619768.2023.2243645>
- Widowati, A. (2019). The Innovative Framework for Developing Science Teacher Education: NOS Within TPACK. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012091>
- Yurniwati, & Utomo, E. (2022). The synthesis of qualitative evidence-based learning by design model to improve TPACK of prospective mathematics teacher. *Journal of Physics: Conference Series*, 2157(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012044>