



Eksplorasi TPACK Calon Guru dalam Blended-Learning Materi Fluida Statis: Hasil Studi Survei

Silvi Ayu Dewi Mashito⁽¹⁾, Endang Purwaningsih⁽²⁾, Febi Dwi Putri⁽³⁾, Agus Suyudi⁽⁴⁾,
Annisa Ulfa Yana⁽⁵⁾

^{1,2,3,4} Universitas Negeri Malang, Indonesia

⁵ Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

Email: ¹silviayu243@gmail.com, ²endang.purwaningsih.fmipa@um.ac.id,

³febi.dwi.2303219@students.um.ac.id, ⁴agus.suyudi.fmipa@um.ac.id,

⁵annisa.ulfa@untirta.ac.id

Abstrak: *Blended-learning* menjadi transformasi pendidikan di Indonesia. *Blended-learning* menuntut guru untuk memahami dan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Hal ini berhubungan dengan TPACK, sehingga tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi TPACK calon guru fisika dalam *blended-learning* pada materi fluida statis. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan deskriptif kuantitatif. Terdapat tiga responden yang mengimplementasikan pembelajaran fluida secara *blended-learning* di sekolah yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa TPACK calon guru fisika berada dalam kategori baik (77%) dalam pelaksanaan *blended-learning* fluida statis. Hasil lain mengungkapkan bahwa diantara tujuh kerangka kerja TPACK, TK menjadi kemampuan calon guru fisika paling tinggi (86%) dibandingkan dengan TPK (71%).

Tersedia online di

<https://ojs.unublitar.ac.id/index.php/jpip>
Sejarah artikel

Diterima pada : 07 Juli 2026

Disetujui pada : 20 Juli 2026

Dipublikasikan pada : 17 Agustus 2026

Kata kunci: TPACK, blended-learning, fluida statis, survei

DOI: <https://doi.org/10.28926/jprp.v2i2.2816>

PENDAHULUAN

Blended learning menjadi salah satu bentuk transformasi pembelajaran. Blended learning lebih sulit diterapkan dibandingkan dengan model pembelajaran daring sepenuhnya. Penekanan pada penggunaan strategi interaktif guna mempertahankan keterlibatan siswa (Mulenga & Shilongo, 2024). Implementasi blended learning dilakukan pada pembelajaran fisika, khususnya fluida statis, namun diperoleh bahwa siswa cenderung berada pada tingkat literasi sedang dibandingkan dengan tinggi (Deta dkk., 2021). Peranan guru dalam pembelajaran fisika masih diperlukan untuk mencapai efektifitas pembelajaran fisika yang maksimal (Widayoko, 2021).

Guru dituntut harus melek teknologi agar bisa melakukan pembelajaran (Rasiban dkk., 2020). Guru juga harus mampu menentukan aplikasi belajar *online* yang tepat, supaya siswa mudah memahami materi pelajaran (Elfahmi, 2020). Oleh sebab itu, beberapa aplikasi dimanfaatkan untuk mendukung interaksi antara siswa dan guru (Dhull, 2017). Tetapi pada kenyataannya guru merasa tidak siap dalam menggunakan TIK secara khusus serta kurang mempunyai kerangka teoretis yang kuat (Chai dkk., 2013). Dipaparkan juga pada hasil penelitian Prajana & Astuti, kurang dari 70% guru memanfaatkan TIK dalam proses pembelajarannya (Prajana & Astuti, 2020). Hal tersebut diakibatkan oleh mayoritas guru yang masih kurang dalam kemampuan penguasaan TIK.

Mengintegrasikan teknologi ke dalam kegiatan pembelajaran tidaklah mudah, maka dari itu guru harus menghubungkan dengan karakteristik materi yang akan diajarkan dan pengetahuan dasar tentang dasar mengajar (Williams dkk., 2012). Untuk mampu mengintegrasikan TIK dalam pengajaran, seorang guru memerlukan kerangka kerja TPACK. Oleh karena itu, sudah sewajarnya guru di Indonesia mempunyai kemampuan kerangka kerja TPACK untuk berkontribusi dalam hal peningkatan kualitas

manusia dengan cara memperbaiki proses pembelajaran (Arbiyanto dkk., 2018). Mishra dan Koehler mengembangkan TPACK dengan mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pengetahuan konten, dan pengetahuan pedagogi. Mereka menyatakan TPACK adalah suatu kerangka kerja yang dibangun di atas konsep PCK yang dikembangkan oleh Shulman, berinteraksi dengan pengetahuan teknologi, untuk menyampaikan instruksi yang efektif (Mishra & Koehler, 2006). Hasil penelitian Reski dan Sari (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis TIK, yaitu pembelajaran fisika yang memadukan konten dan pedagogik dengan teknologi, belum mampu dilaksanakan oleh guru fisika di distrik Merauke.

Pengembangan profesional guru tidak hanya terjadi ketika mereka sudah menjadi guru, tetapi juga dimulai saat mereka menjadi mahasiswa calon guru (Clarke & Hollingsworth, 2002). Rusilowati dkk. (2012) juga menyatakan bahwa calon guru perlu dibekali berbagai kompetensi, seperti kemampuan mengajar dengan mengintegrasikan keterampilan-keterampilan yang dapat memberdayakan siswa. Perguruan tinggi perlu mempersiapkan program pembelajaran untuk mahasiswa calon guru agar menjadi seorang pendidik yang berkualitas serta memperoleh pengetahuan tentang profesionalisme guru sebelum terjun mengajar di kelas (König dkk., 2017).

Penelitian Purwaningsih dkk. (2019) juga menunjukkan bahwa beberapa calon guru fisika tidak ingin menggunakan TIK dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Selain itu, penelitian yang dilakukan Masrifah dkk. (2018) menunjukkan bahwa TPACK guru masih terkendala oleh komponen yang berkaitan dengan teknologi, yang menyebabkan kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran masih belum optimal. Beberapa penelitian TPACK calon guru fisika yang lain, seperti yang dilakukan Supriyadi dkk. (2018) dan Sholihah dkk. (2016), juga memiliki hasil bahwa kemampuan dalam komponen teknologi lebih rendah dibandingkan dengan komponen pedagogi dan konten. Supriyadi dkk. (2018) juga menyatakan bahwa faktor kebiasaan dan minimnya penggunaan aplikasi pendukung pada materi fisika yang dipahami oleh mahasiswa calon guru menyebabkan rendahnya hasil penilaian pada komponen teknologi. Menurut Efwinda dan Mannan (2021) lembaga pendidikan perlu meningkatkan pembelajaran dan pelatihan bagi calon guru fisika untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran sehingga keterampilan TPACK mereka dapat ditingkatkan. Beberapa hasil penelitian di atas didapat saat pembelajaran oleh guru yang dilakukan secara tatap muka di dalam kelas, sehingga tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengeksplorasi TPACK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis.

METODE

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode survei. Metode survei merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi dengan menyusun data pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada responden (Sujarweni, 2015). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang hanya menguraikan situasi maupun peristiwa. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan informasi yang sebenarnya terjadi secara rinci, yang mendeskripsikan fakta di lapangan. Metode survei cocok dengan penelitian ini karena menekankan pada eksplorasi dan wawancara mendalam tentang situasi yang sama, yaitu pengetahuan TPACK calon guru dalam *blended learning*.

Teknik *purposive sampling* digunakan untuk pemilihan responden pada penelitian ini, yaitu teknik penentuan responden yang memiliki pertimbangan tertentu. Pertimbangan pemilihan responden pada penelitian ini adalah mahasiswa calon guru yang melaksanakan pembelajaran fluida statis secara *blended learning*. Terdapat 3 responden yang dianalisis dalam penelitian ini dengan implementasi pembelajaran fluida di sekolah yang berbeda. Responden 1 (S1) mengajar di SMAN 1 Malang, responden 2 (S2) mengajar di SMAN 1 Turen, responden 3 (S3) mengajar di SMAN 3 Malang.

Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini di antaranya adalah lembar kuesioner, lembar penilaian perangkat pembelajaran, lembar penilaian video pembelajaran, dan pedoman wawancara. Lembar kuesioner diadopsi dari kuesioner yang dibuat oleh

Pamuk dkk. (2015) disebarakan kepada responden dalam bentuk Google Form. Penelitian ini dimanfaatkan oleh peneliti untuk memperoleh informasi tentang kemampuan TPACK calon guru fisika. Instrumen yang telah dibuat lalu divalidasi oleh validator ahli. Hasil dari validasi menunjukkan instrumen layak digunakan dengan revisi, instrumen yang telah direvisi dapat digunakan untuk mengambil data di lapangan.

Penelitian ini menerapkan teknik pengumpulan data triangulasi. Triangulasi merupakan teknik pengumpulan data yang mempunyai sifat menyatukan berbagai teknik pengumpulan data serta sumber data yang ada (Sugiyono, 2016). Setiap data yang diterapkan berfungsi untuk menyajikan data secara mendalam tentang topik penelitian. Pengumpulan data yang dilakukan peneliti dimulai dengan tahapan penyusunan instrumen kuesioner, pedoman wawancara, panduan penilaian produk perangkat pembelajaran, dan panduan penilaian video pembelajaran. Tahapan selanjutnya yaitu validasi instrumen oleh ahli (validator), merevisi instrumen penelitian yang telah divalidasi, pembagian kuesioner berupa Google Form kepada responden, pengumpulan produk perangkat pembelajaran dan produk video pembelajaran, pembentukan dan pengarah tim penilai, pelaksanaan wawancara responden penelitian, penilaian produk responden penelitian oleh tim penilai, pengolahan data oleh peneliti, analisis data oleh peneliti, dan pelaporan.

Teknik analisis deskriptif kuantitatif dilakukan dengan menganalisis masing-masing komponen kemampuan TPACK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kuesioner dengan 4 skala Likert untuk mengukur kemampuan TPACK calon guru fisika yang diadopsi dari pengembangan instrumen yang dilakukan oleh Pamuk dkk. (2015). Untuk mendapatkan jawaban calon guru, peneliti memberikan empat alternatif pilihan jawaban dengan skala 1 sampai 4 sebagai berikut.

Tabel 1. Skor Jawaban

Skor	Skala Jawaban
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Data kuantitatif yang diperoleh dari kuesioner kemudian dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) menghitung nilai responden penelitian dan masing-masing aspek; (2) menghitung nilai rata-rata; (3) mengubah hitungan ke dalam persentase; (4) pendeskripsian hasil persentase kriteria.

Tabel 2. Kriteria TPACK Calon Guru dalam *Blended Learning*

Nilai	Rentang (%)	Kriteria
1	81-100	Sangat Baik
2	63-80	Baik
3	44-62	Kurang Baik
4	25-43	Sangat Kurang Baik

Hasil kriteria yang telah diperoleh dari kuesioner lalu diperkuat dengan data yang diperoleh dari observasi dan wawancara, yang telah dianalisis dan diorganisasi dalam bentuk kata, kalimat, maupun cerita lengkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Technological Knowledge (TK) Calon Guru Fisika dalam Blended Learning pada Materi Fluida Statis**

Hasil data dari aspek TK yang dimiliki oleh ketiga responden penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kemampuan TK

No.	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	S1	78	Baik
2	S2	84	Sangat Baik
3	S3	96	Sangat Baik
Rata-rata		86	Sangat Baik

Dari hasil analisis data pada tabel di atas dapat dilihat bahwa persentase TK pada S1 sebesar 78% dengan kriteria baik, pada S2 sebesar 84% dengan kriteria sangat baik, dan pada S3 sebesar 96% dengan kriteria sangat baik. Pengetahuan TK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis memiliki skor 86% dengan kategori sangat baik.

TK adalah pengetahuan tentang teknologi yang berguna untuk memanfaatkan dan mempelajari teknologi baru (Koehler dkk., 2013). Guru diharuskan memahami dan menggunakan teknologi agar dapat mendukung pembelajaran fisika. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan TK pada calon guru fisika sangat baik atau dapat dikatakan tinggi. Hal tersebut menunjukkan ketidakselarasan atau adanya perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Reski dkk., 2020) yang memiliki hasil TK rendah, yakni sebesar 43%, sehingga belum mampu menyelenggarakan pembelajaran fisika berbasis TIK.

Hal ini dapat disimpulkan bahwa calon guru telah menggunakan dan menguasai teknologi berupa *hardware* maupun *software* dalam pelaksanaan pembelajaran materi fluida statis. Contoh teknologi *hardware* yang digunakan yaitu laptop dan smartphone. Berbagai *software* dalam bentuk aplikasi juga digunakan calon guru dalam pembelajaran fluida statis, seperti *Whatsapp Group*, *Google Classroom*, simulasi PhET, dll. Untuk menggantikan ruang kelas. Calon guru juga aktif menggunakan internet untuk mendukung seluruh aktivitas pembelajaran yang dilakukan secara daring. Penguasaan calon guru fisika terhadap banyak teknologi menjadi faktor utama persentase TK tinggi. Akan tetapi, dilihat dari hasil analisis yang menunjukkan masing-masing calon guru memiliki persentase yang berbeda, dapat diartikan bahwa pengetahuan TK masih belum merata. Efwinda dan Mannan (2021) menyebutkan lembaga pendidikan perlu meningkatkan pembelajaran dan pelatihan bagi calon guru fisika untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran sehingga keterampilan TPACK mereka dapat ditingkatkan.

Content Knowledge (CK) Calon Guru Fisika dalam Blended-Learning pada Materi Fluida Statis

Hasil data dari aspek CK yang dimiliki oleh ketiga responden penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kemampuan CK

No.	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	S1	79	Baik
2	S2	75	Baik
3	S3	79	Baik
Rata-rata		78	Baik

Dari hasil analisis data pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa persentase CK dari S1 sebesar 79%, S2 sebesar 75%, dan S3 sebesar 79% dengan seluruhnya memiliki kriteria baik. Pengetahuan CK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis memiliki skor 78% dengan kategori baik.

CK adalah pengetahuan tentang fakta, konsep, teori, prosedur, dan sifat-sifat penyelidikan materi tertentu yang diajarkan. Penguasaan konsep materi sangat penting bagi guru. Jika guru menguasai materi yang diajarkan dengan baik, maka guru tersebut dapat mengajarkan materi kepada siswa dengan baik pula. Hal tersebut juga berfungsi untuk mengatasi kesulitan siswa dan menghindari kesalahan konsep siswa saat mendapatkan materi. Calon guru akan sulit dalam menentukan cara untuk mengajar, jika tidak menguasai materi fisika dengan baik (Sholihah dkk., 2016).

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengetahuan CK calon guru masuk dalam kategori baik. Calon guru fisika mampu mengidentifikasi kompetensi siswa sehingga dapat menentukan materi fluida statis yang akan diajarkan, yaitu meliputi tekanan hidrostatik, hukum Pascal, serta hukum Archimedes. Dalam mengajar, calon guru fisika juga mengaitkan materi fluida statis dengan kehidupan sehari-hari atau fenomena yang sedang populer saat itu. Dapat disimpulkan bahwa calon guru fisika sudah menguasai dan dapat mengolah materi fluida statis yang diajarkan dengan baik, sehingga mudah dipahami oleh siswa.

Pedagogical Knowledge (PK) Calon Guru Fisika dalam Blended-Learning pada Materi Fluida Statis

Hasil data dari aspek PK yang dimiliki oleh ketiga responden penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kemampuan PK

No.	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	S1	72	Baik
2	S2	77	Baik
3	S3	75	Baik
Rata-rata		75	Baik

Dari hasil analisis data, dapat dilihat bahwa persentase PK dari S1 sebesar 72%, S2 sebesar 77%, dan S3 sebesar 75% dengan kriteria sangat baik untuk seluruhnya. Kemampuan PK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis memiliki skor 75% dengan kategori baik.

PK mencakup pengetahuan tentang berbagai proses, strategi, serta metode untuk menunjang pembelajaran peserta didik. Yang artinya calon guru fisika harus mengetahui bagaimana cara mengorganisasi kelas yang diajar, meliputi pengetahuan mengenai gaya belajar siswa, karakteristik yang dimiliki siswa, metode yang digunakan dalam kelas, serta kemampuan mengevaluasi hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil analisis PK yang baik, calon guru fisika dalam pelaksanaan proses pembelajaran fluida statis telah menerapkan model pembelajaran, yaitu *Problem Based Learning*. Dalam mendukung penerapan model pembelajaran, calon guru fisika dalam mengajar fluida statis juga menerapkan berbagai metode atau strategi, antara lain demonstrasi, diskusi kelompok, tanya jawab, percobaan, dan presentasi.

Schultze dan Nilsson, (2018) menyatakan bahwa pada kenyataannya, guru cenderung fokus pada isi materi dari mata pelajaran dan kurang memperhatikan faktor pedagogi. Hal tersebut selaras dengan hasil analisis dari penelitian ini. Meskipun kemampuan PK calon guru fisika masuk pada kriteria baik, tetapi memiliki persentase yang lebih rendah dari kemampuan CK. Pembelajaran *blended-learning* kemungkinan besar juga memengaruhi hasil tersebut.

Pedagogical Content Knowledge (PCK) Calon Guru Fisika dalam Blended-Learning

pada Materi Fluida Statis

Hasil data dari aspek PCK yang dimiliki oleh ketiga responden penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kemampuan PCK

No.	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	S1	75	Baik
2	S2	75	Baik
3	S3	75	Baik
Rata-rata		75	Baik

Dari hasil analisis data pada tabel di atas dapat dilihat bahwa persentase PCK dari S1 sebesar 75%, S2 sebesar 75%, dan S3 sebesar 75% dengan kriteria baik untuk seluruhnya. Kemampuan PCK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis memiliki skor 75% dengan kategori baik.

PCK adalah pengetahuan pedagogi yang diterapkan ke dalam pengajaran konten. Kemampuan mengajarkan materi yang diintegrasikan dengan kemampuan pedagogi dapat membuat pengajaran lebih baik (Sukaesih dkk., 2017). Sebelum melaksanakan pembelajaran fluida statis, mahasiswa calon guru fisika membuat rencana pembelajaran dengan harapan pembelajaran berjalan dengan efektif. Calon guru fisika melakukan pembelajaran yang membuat siswa tidak jenuh selama *blended learning* dengan melakukan apersepsi. Selain itu, calon guru fisika juga mengadakan kuis dengan tujuan agar lebih mudah mengidentifikasi miskonsepsi atau kesulitan yang dialami siswa.

Berdasarkan hasil analisis, kemampuan PCK calon guru fisika masuk ke dalam kriteria baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru fisika melakukan pengajaran materi fluida statis dengan baik. Mahasiswa calon guru fisika mampu menguasai materi fluida statis dan mengombinasikannya dengan kemampuan pedagogi yang dimiliki. Kemampuan tersebut digunakan untuk menentukan strategi pembelajaran yang cocok dengan materi fluida statis yang akan diajarkan di kelas.

Problem-Based Learning dipilih sebagai model pembelajaran yang digunakan calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis, yang meliputi tekanan hidrostatik, hukum Pascal, dan hukum Archimedes. Tanya jawab sebagai motivasi dan persepsi terhadap permasalahan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep tekanan hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes. Diskusi siswa terhadap permasalahan dari suatu fenomena yang disajikan oleh guru berupa video yang berkaitan dengan konsep tekanan hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes. Metode presentasi juga dipilih oleh calon guru fisika untuk mengetahui pemahaman siswa. Calon guru fisika juga menggunakan eksperimen sebagai strategi untuk mendukung pembelajaran konsep. Namun, penelitian Putri dkk. (2025) menyebutkan bahwa calon guru fisika perlu meningkatkan penggunaan teknologi dalam merencanakan pembelajaran *problem-solving* siswa.

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) Calon Guru Fisika dalam Blended-Learning pada Materi Fluida Statis

Hasil data dari aspek TPK yang dimiliki oleh ketiga responden penelitian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kemampuan TPK

No.	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	S1	69	Baik
2	S2	75	Baik
3	S3	69	Baik

Dari hasil analisis data pada tabel di atas dapat dilihat bahwa persentase TPK dari S1 sebesar 69% dengan kriteria sangat baik, S2 sebesar 75% dengan kriteria baik, dan S3 sebesar 69% dengan kriteria sangat baik. Kemampuan TPK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis memiliki skor 71% dengan kategori baik. TPK atau pengetahuan pedagogi dan teknologi adalah pengetahuan tentang bagaimana penggunaan berbagai macam teknologi dapat digunakan dalam pengajaran. Pemahaman calon guru fisika mengenai TPK terbilang baik dari segi pengetahuan terkait pemanfaatan teknologi pada setiap pembelajaran, dapat menyesuaikan penggunaan teknologi untuk kegiatan pembelajaran, dan juga dapat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk berdiskusi dengan siswa. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan (Supriyadi dkk., 2018).

Calon guru fisika memanfaatkan internet dalam pelaksanaan *blended learning* materi fluida statis. Proses *blended learning* dilakukan menggunakan aplikasi *Google Meet* dan *Zoom Meeting*. Penggunaan PowerPoint dan YouTube oleh calon guru fisika untuk memfasilitasi model problem-based learning dalam diskusi permasalahan dari suatu fenomena yang berkaitan dengan konsep fluida statis meliputi tekanan hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes. *Google Classroom* juga digunakan untuk mengunggah materi serta pemberian dan pengumpulan tugas selama *blended learning*. Penggunaan *v-lab* dipilih calon guru fisika untuk memfasilitasi eksperimen dalam LKPD pada konten hukum Archimedes. Simulasi *PhET* juga digunakan oleh calon guru fisika untuk memvisualisasikan konsep tekanan. Kemampuan TPK sangat dibutuhkan dalam proses *blended learning* di mana siswa tidak dapat bertatap muka langsung dengan guru. Kemampuan TPK dapat membuat *blended learning* sama dengan saat pembelajaran luring, bahkan dapat membuat pengajaran lebih menarik dan efektif. Dapat disimpulkan bahwa mahasiswa calon guru fisika menguasai kemampuan TPK dengan baik.

Technological Content Knowledge (TCK) Calon Guru Fisika dalam Blended-Learning pada Materi Fluida Statis

Hasil data dari aspek TPK yang dimiliki oleh ketiga responden penelitian disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kemampuan TCK

No.	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	S1	75	Baik
2	S2	83	Baik
3	S3	75	Baik
Rata-rata		78	Baik

Dari hasil analisis data pada tabel di atas dapat dilihat bahwa persentase TCK dari S1 sebesar 75% dengan kriteria baik, S2 sebesar 83% dengan kriteria sangat baik, dan S3 sebesar 75% dengan kriteria baik. Kemampuan TCK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis memiliki skor 78% dengan kategori baik.

TCK adalah pengetahuan tentang teknologi dan konten yang saling berhubungan secara timbal balik. Pengetahuan ini menjadikan guru dapat menggambarkan contoh konsep dari konten menggunakan teknologi sehingga siswa mendapatkan pengajaran yang nyata. TCK dalam penelitian ini adalah tentang bagaimana guru dapat membuat representasi sebuah materi dengan teknologi. Hasil dari analisis data yang menunjukkan kemampuan TCK sangat baik tidak selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan Reski dkk. (2020) dan Supriyadi dkk. (2018) yang memiliki hasil rendah.

Calon guru fisika menyajikan materi fluida statis dalam bentuk video dan gambar untuk menunjukkan fenomena yang berkaitan dengan materi fluida statis. PowerPoint

juga digunakan oleh calon guru fisika untuk menjelaskan materi fluida statis. Google Form dan Quizizz digunakan oleh calon guru sebagai sarana untuk mengukur kemampuan siswa berupa soal fluida statis. Penggunaan *Google Classroom* untuk mengunggah materi, pemberian dan pengumpulan tugas atau LKPD fluida statis meliputi tekanan hidrostatis, hukum Pascal dan hukum Archimedes. Calon guru fisika juga memanfaatkan internet untuk memperkaya konten materi fluida statis sebagai bekal untuk mengajar. Dapat disimpulkan bahwa mahasiswa calon guru fisika menguasai kemampuan TCK dengan sangat baik.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Calon Guru Fisika dalam Blended-Learning pada Materi Fluida Statis

Hasil data dari aspek TPACK yang dimiliki oleh ketiga responden penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

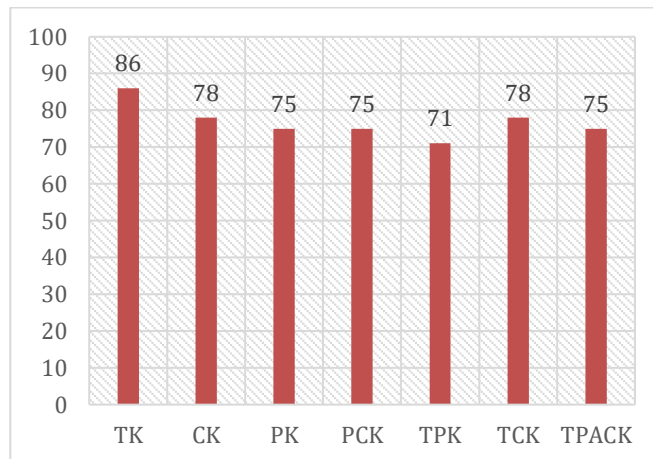
Tabel 9. Kemampuan TPACK

No.	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	S1	75	Baik
2	S2	75	Baik
3	S3	79	Baik
Rata-rata		76	Baik

Dari hasil analisis data, dapat dilihat bahwa persentase TPACK pada S1 sebesar 75% dengan kriteria baik, pada S2 sebesar 75% dengan kriteria sangat baik, dan pada S3 sebesar 79% dengan kriteria baik. Kemampuan TPACK calon guru fisika dalam *blended learning* pada materi fluida statis memiliki skor 76% dengan kategori baik.

TPACK merupakan integrasi dari ketiga pengetahuan utama, yaitu pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi, dan pengetahuan konten. Kerangka kerja TPACK ini tidak hanya dapat digunakan untuk perancangan pembelajaran, tetapi juga digunakan untuk mengevaluasi pengetahuan guru dalam pembelajaran efektif di berbagai konten. Dalam penelitian ini, kerangka kerja TPACK digunakan untuk mengevaluasi pengetahuan calon guru fisika dalam melakukan *blended learning* pada materi fluida statis.

Penggunaan internet dan berbagai teknologi berupa aplikasi dengan mengombinasikan problem-based learning serta pemilihan berbagai metode yang tepat seperti diskusi, eksperimen, presentasi, dll. Dapat membantu siswa untuk memahami materi fluida statis, meliputi tekanan hidrostatis, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes. Mahasiswa calon guru fisika memanfaatkan berbagai macam aplikasi penilaian seperti Quizizz dan *Google Form* untuk memudahkan dalam menilai pemahaman konten fluida statis siswa, yang juga berfungsi dalam mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan. Analisis data menunjukkan bahwa calon guru sangat baik dalam kemampuan TPACK. Hasil tersebut tidak selaras dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Supriyadi dkk. (2018) yang menunjukkan hasil rendah. Dapat disimpulkan bahwa calon guru fisika mampu mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten dengan sangat baik.



Gambar 1. Rata-rata kemampuan calon guru fisika pada setiap komponen TPACK

Berdasarkan hasil analisis, persentase rata-rata seluruh komponen TPACK sebesar 77% yang masuk dalam kriteria baik. Hasil tersebut hampir sama dengan hasil analisis komponen TPACK, yakni 76%. Diagram di atas menunjukkan bahwa TK mendapatkan persentase yang paling tinggi, yakni 86%, dengan kriteria sangat baik, sehingga dapat diartikan bahwa penguasaan calon guru fisika mengenai teknologi sangat baik pula. Meskipun memiliki kriteria baik, komponen TPK memiliki hasil persentase terendah, yakni 71%. Sajian diagram di atas juga memperlihatkan bahwa komponen PCK dan TPK memiliki persentase lebih rendah daripada komponen yang lain. Hal tersebut dipengaruhi oleh komponen utama PK yang rendah. Hal ini selaras dengan penelitian Sholihah dkk. (2016) yang menyatakan bahwa komponen utama TK, PK, dan CK calon guru yang rendah akan berimbas pada komponen pengetahuan hasil integrasinya. Calon guru fisika masih perlu memperdalam pengetahuan pedagogi, sehingga dapat mengoptimalkan integrasinya dengan teknologi maupun konten, agar mampu menciptakan *blended learning* yang efektif. Hal ini seperti yang diajukan (Wang dkk. 2025) bahwa program pengembangan profesionalisme guru dapat bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran (instructional design) pada pembelajaran blended dengan memanfaatkan model bahasa besar (LLM). Selain itu, calon guru fisika dapat memanfaatkan pembuatan bahan ajar berbasis teknologi, seperti E-UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri Elektronik) (Haritzah dkk., 2024) dan program resitasi fluida statis (Maghfiroh dkk., 2023).

KESIMPULAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan TPACK pada calon guru fisika telah mencapai kriteria baik. Berdasarkan hasil penelitian, komponen TPK memiliki persentase yang paling rendah dari komponen yang lain, yaitu 71%, sedangkan komponen TK mendapatkan persentase yang paling tinggi, yakni 86% dengan kriteria sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru fisika sudah sangat menguasai teknologi. Namun, calon guru fisika masih belum mampu mengintegrasikan teknologi dan pedagogi secara maksimal dalam pelaksanaan *blended learning* pada materi fluida statis. Selain itu, dari hasil analisis data juga dapat dilihat bahwa komponen yang berkaitan dengan pedagogi, yaitu PK, PCK, dan TPK, memiliki hasil yang lebih rendah dari komponen lainnya. Perlu meningkatkan dan mempersiapkan keterampilan mahasiswa sebagai calon guru supaya dapat mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten agar dapat melaksanakan pembelajaran yang efektif.

DAFTAR RUJUKAN

- Arbiyanto, U. F., Widiyanti, & Nurhadi, D. (2018). Kesiapan Technological , Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Calon Guru Bidang Teknik di Universitas Negeri Malang. *Jurnal Teknik Mesin dan Pembelajaran*, 1(2), 1–9.

- Chai, C.-S. S., Koh, J. H.-L., & Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 106.
- Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)
- Deta, U. A., Agustina, P. Z. R., Khoir, E. F., Arika, A., & Suprpto, N. (2021). Pembelajaran Blended Learning Berbasis Edmodo Dalam Peningkatan Kemampuan Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 328. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i3.3300>
- Dhull, I. & S. (2017). Online learning. *International Education & Research Journal*, 3(8). <https://doi.org/10.4324/9780429355097-7>
- Efwinda, S., & Mannan, M. N. (2021). Technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of prospective physics teachers in distance learning: Self-perception and video observation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012040>
- Elfahmi, R. (2020). Upaya Peningkatan Kompetensi Guru Dalam Menerapkan Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid 19 Di Sma Negeri 3 Seunagan. *Bionatural: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, VII(2), 45–52.
- Haritzah, T. Z. H., Purwaningsih, E., Taqwa, M. R. A., Putri, F. D., & Kurniawan, F. (2024). Development of Electronic Independent Learning Activity Unit (E-ILAU) Using Project-Based Learning-STEM Integrated TPACK to Improve Higher-Order Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 20(1), 105–123. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v20i1.42132>
- Koehler, M. J., Mishra, P., Akcaoglu, M., & Rosenberg, J. M. (2013). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators. *ICT integrated teacher education Models*, 1–8.
- König, J., Ligtvoet, R., Klemen, S., & Rothland, M. (2017). Effects of opportunities to learn in teacher preparation on future teachers' general pedagogical knowledge: Analyzing program characteristics and outcomes. *Studies in Educational Evaluation*, 53(April), 122–133. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.03.001>
- Maghfiroh, A. N., Putri, F. D., Purwaningsih, E., & Taqwa, M. R. A. (2023). Conceptual Understanding in Static Fluid through the Recitation Program for Students at SMA Ar-Rohmah International Islamic Boarding School. *Science Education and Application Journal (SEAJ) Pendidikan IPA Universitas Islam Lamongan*, 5(2), 124–137. <http://jurnalpendidikan.unisla.ac.id/index.php/SEAJ>
- Masrifah, M., Setiawan, A., Sinaga, P., & Setiawan, W. (2018). Profile of senior high school in-service physics teachers' technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012025>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Dalam *Teachers College Record*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mulenga, R., & Shilongo, H. (2024). Hybrid and Blended Learning Models: Innovations, Challenges, and Future Directions in Education. *Acta Pedagogica Asiana*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.53623/apga.v4i1.495>
- Pamuk, S., Ergun, M., Cakir, R., Yilmaz, H. B., & Ayas, C. (2015). Exploring relationships among TPACK components and development of the TPACK instrument. *Education and Information Technologies*, 20(2), 241–263. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9278-4>
- Prajana, A., & Astuti, Y. (2020). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pembelajaran oleh Guru SMK Di Banda Aceh dalam Upaya Implementasi Kurikulum 2013. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran): Kajian dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 7(1), 33–41. <https://doi.org/10.17977/um031v7i12020p033>

- Purwaningsih, E., Nurhadi, D., & Masjkur, K. (2019). TPACK development of prospective physics teachers to ease the achievement of learning objectives: A case study at the State University of Malang, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012042>
- Putri, F., Sugiyanto, & Purwaningsih, E. (2025). Kemampuan Calon Guru Fisika dalam Mendukung Kompetensi Pemecahan Masalah Siswa selama Pembelajaran Suhu dan Kalor. *Jurnal Citra Pendidikan*, 5(1), 191–204. <https://doi.org/10.38048/jcp.v5i1.3418>
- Rasiban, L. M., Widiarti, S., & Kusri, D. (2020). Kesiapan Guru Sma Bahasa Jepang dalam Penguasaan Media Pembelajaran Daring Berbasis HOTS. *Prosiding Semnas PPM 2020*, 1113–1119. <https://doi.org/10.18196/ppm.35.78>
- Reski, A., Desy, D., & Sari, K. (2020). Analisis Kemampuan TPACK Guru Fisika Se-Distrik Merauke. Dalam *Jurnal Kreatif Online* (Vol. 8, Nomor 1).
- Reski, A., & Sari, K. (2020). Analisis Kemampuan TPACK Guru Fisika Se-Distrik Merauke. *Jurnal Kreatif Online*, 8(1), 1–8.
- Rusilowati, A., Hartono, H., & Supriyadi, S. (2012). Pengembangan Model Pembelajaran Better Teaching and Learning Berkarakter Untuk Membekali Kompetensi Pedagogi Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Penelitian Pendidikan Unnes*, 29(2), 124710. <https://doi.org/10.15294/jpp.v29i2.5649>
- Schultze, F., & Nilsson, P. (2018). Coteaching with senior students—a way to refine teachers' PCK for teaching chemical bonding in upper secondary school. *International Journal of Science Education*, 40(6), 688–706. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1436792>
- Sholihah, M., Yulianti, L., & Wartono. (2016). Peranan Tpack Terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Calon Guru Fisika Dalam Pembelajaran Post-Pack. *Jurnal Pendidikan: Teori, penelitian, dan Pengembangan*, 1(2), 144–153.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Dalam *Bandung: PT Alfabet*.
- Sujarweni, V. W. (2015). *Metodologi Penelitian Bisnis & Ekonomi*. Pustakabaru press.
- Sukaesih, S., Ridlo, S., & Saptono, S. (2017). Profil Kemampuan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Calon Guru Biologi. *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan*, 46(1), 68–74.
- Supriyadi, S., Bahri, S., & Waremba, R. S. (2018). Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Pada Matakuliah Strategi Belajar Mengajar Fisika. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 8(2), 1–9. <https://doi.org/10.21067/jip.v8i2.2632>
- Wang, X., Niu, J., Fang, B., Han, G., & He, J. (2025). Empowering teachers' professional development with LLMs: An empirical study of developing teachers' competency for instructional design in blended learning. *Teaching and Teacher Education*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105091>
- Widayoko, A. (2021). Penggunaan LMS Schoology Pada Pembelajaran Fisika SMA Materi Fluida Statis Saat Pandemi Covid-19. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 6(1), 13–19.
- Williams, J., Eames, C., Hume, A., & Lockley, J. (2012). Promoting pedagogical content knowledge development for early career secondary teachers in science and technology using content representations. *Research in Science and Technological Education*, 30(3), 327–343. <https://doi.org/10.1080/02635143.2012.740005>