



Analisis kompetensi *technological pedagogical content knowledge (tpack)* guru biologi sma pada pembelajaran saat pandemi covid-19.

Lilya Vany Wisma Widiana ^{a, 1, *}, Sri Septianti ^{b, 2}.

^a SMA Kanisius Kudus, Kudus, Jawa Tengah, 59311, Indonesia.

^b Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Semarang, Jawa Tengah, 50232, Indonesia.

¹ lilyanna525@gmail.com*; ² septiantisri1999@gmail.com.

* *Corresponding author.*

INFORMASI ARTIKEL

Lini Masa Artikel	Kata Kunci
Draft diterima : 2021-05-31	Guru Biologi;
Revisi diterima : 2021-09-05	Virus;
Diterbitkan : 2022-04-27	TPACK;

ABSTRAK

Kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) merupakan kompetensi yang harus dimiliki guru dalam mengembangkan keterampilan abad 21. Dalam penelitian ini, TPACK merupakan integrasi antara konten pengetahuan, pendidikan, dan teknologi dalam pembelajaran Biologi pada Virus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi TPACK guru Biologi dalam pembelajaran di masa Pandemi Covid-19. Penelitian dilakukan secara kualitatif dengan memberikan pertanyaan melalui google form kepada 5 orang guru Biologi sebagai sampel dari beberapa SMA, baik sekolah negeri maupun swasta di Jawa Tengah, untuk mengetahui kompetensi TPACK mereka. Kemudian respon yang diperoleh diolah dalam proses coding dengan metode splitting. Dari pengkodean jawaban guru Biologi melalui google form dikategorikan menjadi Pra TPACK, TPACK Tumbuh dan TPACK Pematangan sehingga diketahui seberapa besar kompetensi TPACK yang dimiliki guru Biologi dalam pembelajaran selama masa COVID-19 pandemi. Studi ini menunjukkan bahwa guru biologi masih menghadapi beberapa kesulitan dalam mengintegrasikan konten pengetahuan, pedagogi dan teknologi.

ABSTRACT

Analysis of high school biology teachers' technological pedagogical content knowledge (tpack) skill during the covid-19 pandemic. Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) capabilities are competencies that teachers must have in developing 21st century skills. In this study, Technological and Pedagogical Content Knowledge (TPACK) is an integration of knowledge, education, and technology content in Biology learning on Virus. This study aims to determine the TPACK competence of Biology teachers in learning during the Covid-19 Pandemic. The research was conducted qualitatively by giving questions via google form to 5 Biology teachers as samples from several Senior High Schools, both public and private schools in Central Java, to find out their TPACK competencies. Then the response obtained is processed in the coding process with the splitting method. From coding the Biology teacher's answers through the google form, it is categorized into Pre TPACK, Growing TPACK and Maturation TPACK so that it is known how much Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) competence the Biology teacher has in learning during the COVID-19 pandemic. This study shows that biology teachers still face some difficulties in integrating knowledge content, pedagogy and technology.

Cara Sitasi Artikel Ini (APA Style):

Widiana, L. V. W., & Septianti, S. (2022). Analisis kompetensi technological pedagogical content knowledge (tpack) guru biologi sma pada pembelajaran saat pandemi covid-19. *Bio-Pedagogi*. 11(1), 15-24. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i1.51646>.

Artikel ini berakses bebas dibawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dunia Pendidikan telah sampai pada tahapan dimana kurikulum sekolah mulai mengintegrasikan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Pada saat ini diharapkan guru dan siswa mampu mengintegrasikannya. Dengan tujuan meningkatkan kemampuan dan kualitas pembelajaran serta mengembangkan keterampilan abad 21. Guru harus menggabungkan penggunaan Teknologi, Pedagogis, dan Pengetahuan Konten (TPACK) secara efektif di dalam kelas. Guru adalah tenaga profesional yang memiliki peran penting dalam membentuk masyarakat agar lebih kompetitif. Tugas guru tidak hanya sekedar memberikan pelajaran tetapi juga mengemas pengalamannya agar lebih menarik sehingga memudahkan siswa dalam mendalami pembelajaran (Rochintaniawati, 2019).

Perlu diketahui kompetensi yang dimiliki guru untuk menerapkan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* dalam mata pelajaran yang dibawakan. Sehingga penelitian perlu dilakukan agar dapat mempersiapkan Guru dalam Kemampuan penggunaan Teknologi, Pedagogis, dan Pengetahuan Konten (TPACK), antara lain sebagai berikut :

1. Mengetahui kompetensi guru yang memiliki pengetahuan minimal tentang komputer akan mengalami kesulitan mengajar dengan teknologi (Harris & Hofer, 2009).
2. Pengadaan fasilitas pelatihan, untuk melatih seorang guru dalam penggunaan teknologi informasi. Karena guru harus memfasilitasi proses pembelajaran yang nyata, dapat dicapai, dan menarik.
3. Melengkapi ketersediaan infrastruktur, jumlah komputer dengan konektivitas yang memadai merupakan hal utama yang harus diadakan dalam setiap sekolah.

Menurut Sculman (1986), *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* terdiri dari dua aspek yaitu isi dan pengetahuan *Content Knowledge (CK)* yang meliputi pengetahuan tentang konsep, teori, gagasan, kerangka berpikir, metode terbukti dan bukti. Selanjutnya *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* berkaitan dengan proses pembelajaran yang meliputi pengelolaan kelas, tugas, rencana pembelajaran dan pembelajaran peserta didik. Guru tidak hanya perlu memahami pengetahuan konten, tetapi mereka juga perlu memahami pengetahuan yang spesifik. Dalam hal ini termasuk bagaimana menafsirkan konten, masalah yang telah dikonstruksikan sesuai dengan minat dan kemampuan siswa serta cara penyajiannya dalam proses belajar mengajar.

Dalam situasi saat ini, teknologi dan informasi berkembang pesat. Pergerakan menuju era digital tidak hanya berdampak pada sistem sosial tetapi juga sistem Pendidikan. Koehler dan Mishra (2013) mengungkapkan bahwa teknologi merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran. Penggunaan teknologi di dalam kelas sejalan dengan indikator kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional.

Teknologi yang digunakan di kelas juga telah dikembangkan di *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* guru, yaitu *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* diyakini sebagai strategi yang lebih kuat dalam komprehensif untuk menjelaskan kegiatan guru di kelas (Liang et al., 2013). Liang et al., (2013) juga mengungkapkan bahwa inklusi teknologi memberikan tiga dimensi baru pada pengetahuan guru yaitu *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*, *Technological Content Knowledge (TCK)*, dan *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*.

Pengembangan TPACK diawali dengan penggunaan teknologi sederhana yang familiar bagi guru dan siswa secara bertahap berkembang ke tingkat yang lebih tinggi. Guru di semua bidang disiplin ilmu harus lebih belajar bagaimana melakukan perencanaan dan mengembangkan teknologi mendukung prestasi belajar siswa (Keengwe & Onchwari, 2009). Lebih lanjut, guru harus dapat menggunakan teknologi yang lebih baik untuk mengiringi perkembangan pembelajaran biologi yang selaras dengan perkembangan era digital dan karakter siswa. Namun, penelitian menemukan masih ada kekhawatiran bahwa guru tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk menggunakan teknologi di kelasnya (Ertmer & Ottenbreit-leftwich, 2010; Bakir 2016). Hal ini

menjadi alasan mengapa guru masih kesulitan dalam menggunakan teknologi dalam pembelajarannya (Harris & Hofer, 2011; Sahin, 2011; Muslim, 2014).

Penerapan teknologi hendaknya didukung oleh pengetahuan guru tentang teknologi dan kemampuan guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam praktik pembelajarannya, baik dalam pedagogik maupun pengetahuan konten guru, hal itu menjadi dasar pengembangan pengetahuan pedagogik dan konten atau *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang kemudian berubah menjadi *Technology, Pedagogic, dan Content Knowledge* (TPACK). TPACK didefinisikan sebagai kompetensi dalam mengintegrasikan pengetahuan konten, pedagogi, Pendidikan abad 21. Seorang guru perlu memahami secara menyeluruh materi yang akan diajarkan (*content knowledge*), menentukan petunjuk yang tepat (*pedagogical knowledge*), dan memanfaatkan teknologi tepat guna dalam perencanaan pembelajaran aktif (*technology knowledge*), dan mengintegrasikan tersebut dalam pembelajaran *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), oleh karena itu guru profesional diperlukan (Loughran, 2012).

Kompetensi TPACK tidak terlepas dari muatan spesifik yang akan diajarkan, pembelajaran biologi salah satunya memiliki muatan yang khusus yaitu materi virus. Pada materi virus ini mencakup materi yang harus diajarkan oleh guru ke siswa yaitu ciri-ciri virus (struktur dan ciri), kasus-kasus penyakit yang disebabkan virus, peran virus dalam kehidupan dan jenis-jenis remaja dalam menanggulangi virus HIV dan lainnya.

Pada saat ini perlu ditekankan siswa ataupun guru lebih memahami pada kasus-kasus penyakit yang disebabkan virus terutama pada keadaan kita saat ini yaitu pandemi Covid-19 (Coronavirus). Pembelajaran *online* dan pengajaran virtual muncul sebagai jalan baru untuk pendidikan sains dan teknik mempercepat penyebaran sumber daya pendidikan secara global. Pembelajaran sains merupakan salah satu kajian keilmuan yang berkaitan dengan teknologi yang meliputi aspek produk, proses, sikap ilmiah, dan aplikasi. Dalam pembelajaran sains ini mempunyai keunggulan yang terlihat dari objek kajian pembelajaran mengkaji isu-isu global, terutama dengan munculnya berbagai perubahan yang terjadi secara pesat pada abad ke-21 (Budiyono, 2020). Banyak guru yang belum menguasai ketrampilan dalam menguasai teknologi untuk mengajar atau membawakan materi pembelajaran secara *online*. Untuk mempermudah penyampaian materi dalam pembelajaran online guru perlu memiliki pengetahuan tentang teknologi dan kemampuan guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam praktik pembelajarannya pada saat pandemi. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan guru dalam penguasaan teknologi untuk pembelajaran. Sehingga dapat dilakukan tindakan atau pelatihan untuk menambah wawasan guru terhadap TPACK.

METODE

Penelitian ini mengambil data secara kualitatif, dengan melakukan pemberian kuisioner pada guru Biologi karena kondisi saat ini tidak memungkinkan untuk bertemu tatap muka dan pembelajaran masih dalam keadaan dalam jaringan (*daring*) maka perolehan informasi data dilakukan dengan memberikan pertanyaan melalui *link google form* dalam penelitian analisis *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) guru Biologi. Seperti yang dilakukan oleh Putri et al, 2019 dalam penelitiannya, memberikan pertanyaan pada 5 guru Biologi untuk mengetahui gambaran tentang kompetensi *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) pada materi Virus. Pemilihan 5 guru Biologi ini dipilih secara acak, dengan ketentuan guru tersebut merupakan guru mata pelajaran Biologi di SMA Swasta maupun Negeri yang berada di Jawa Tengah. *Link google form* diberikan pada 5 guru Biologi hari Senin 16 November 2020, berisi 30 pertanyaan meengacu pada CoRes. Menurut Loughran (2012) CoRes adalah instrumen yang dikembangkan untuk mempresentasikan cara guru mengajar suatu topik tertentu. Teknik analisis data dilakukan dengan Pengcodingan *splitting* kemudian dimasukkan dalam kategori *Pre TPACK, Growing TPACK dan Maturing TPACK*.

30 pertanyaan ini sudah divalidasi pada ahli terlampir pada lampiran 1, mengarah pada 5 aspek TPACK yaitu objektif, konsep, pedagogi, teknologi, dan evaluasi. Setiap aspek memiliki indikator masing-masing. Pada aspek objektif indikator yang meliputi yaitu: identifikasi tujuan, perumusan tujuan, dan konsep penting. Aspek konsep indikatornya meliputi luas dan dalamnya bahan ajar, indentifikasi kesalah pahaman siswa, dan pertimbangan mengajar. Aspek pedagogi indikatornya meliputi strategi mengajar dan presentasi material. Aspek teknologi indikatornya meliputi pengaturan teknologi, pemanfaatan teknologi, tujuan penggunaan teknologi, dan ketersediaan teknologi. Aspek yang terakhir evaluasi indikatornya meliputi pemahaman siswa dan penilaian.

Untuk mengetahui kompetensi guru dalam aspek objektif terdapat 6 pertanyaan. Apakah tujuan pembelajaran bapak/ibu sudah mengacu pada indikator yang telah disusun?, Bagaimana bapak/ibu merumuskan tujuan pembelajaran dari KI pada materi virus?, Bagaimana bapak/ibu merumuskan tujuan pembelajaran dari KD pada materi virus?, Bagaimana bapak/ibu merumuskan tujuan pembelajaran dari IPK pada materi virus?, Konsep Apa bapak/ibu ajarkan pada materi virus?, Mengapa penting bagi siswa untuk mengetahui konsep ini?

Untuk mengetahui kompetensi guru dalam aspek konsep terdapat 6 pertanyaan. Apakah bapak/ibu mengajarkan konsep baru pada materi virus?, Konsep baru Apa yang Anda ajarkan?, Bagaimana bapak/ibu membelajarkan (Konsep rawan Miskonsepsi) pada materi virus?, Apakah Anda sebelum pembelajaran memberikan pretest?, Kurikulum Apa yang bapak/ibu gunakan pada materi virus?, Apakah laboratorium bapak/ibu sudah memenuhi untuk pembelajaran?

Untuk mengetahui kompetensi guru dalam aspek pedagogi terdapat 5 pertanyaan. Metode apa saja yang bapak/ibu berikan dalam menyampaikan materi belajar agar semua peserta didik dapat memahami/mengikuti pelajaran dengan baik?, Apakah metode tersebut efektif ? Seberapa besar dampak yang dihasilkan untuk membantu siswa belajar dengan baik?, Model pembelajaran apa saja yang bapak/ibu berikan dalam menyampaikan materi belajar agar semua peserta didik dapat memahami/mengikuti pelajaran dengan baik?, Apakah media bapak/ibu ajarkan pada pembelajaran online dimasa pandemic covid 19 (misalnya e-modul, ppt, atau lainnya) Apakah media tersebut membantu dalam proses pembelajaran atau sebaliknya?, Bagaimana urutan konsep yang Bapak/Ibu ajarkan pada pembelajaran?

Untuk mengetahui kompetensi guru dalam aspek teknologi terdapat 5 pertanyaan. Menurut bapak/ibu apakah sosial media berpengaruh pada pembelajaran?, Apakah bapak/ibu menggunakan aplikasi ini berpengaruh pada siswa dalam pembelajaran?, Apakah media sudah dimanfaatkan secara maksimal?, Bagaimana bapak/ibu akan menghadapi ketiadaan teknologi di sekolah?, Bagaimana cara Anda mengatasi kesulitann pada pembelajaran?

Untuk mengetahui kompetensi guru dalam aspek evaluasi terdapat 3 pertanyaan. Apakah bapak/ibu melakukan posttest pada pembelajaran dan apakah pemberian posttest tersebut meningkatkan hasil belajar siswa? Jelaskan!, Assesmen apa yang bapak/ibu gunakan untuk menilai pemahaman siswa? Bagaimana hasil evaluasi setelah kegiatan pembelajaran?

Setelah memberikan pertanyaan melalui *google form*, didapati respon dari ke-5 guru Biologi yang mengungkapkan kompetensi yang dimiliki pada pembelajaran materi Virus. Dari jawaban respon tersebut dilakukan pengcodingan menggunakan metode pengcodingan menurut Saldana 2013. Menurut Charmaz (2001) dalam analisis data kualitatif, kode adalah konstruksi yang dihasilkan peneliti yang melambangkan dan dengan demikian atribut yang ditafsirkan makna untuk setiap datum individu untuk tujuan deteksi pola, kategorisasi, pembangunan teori dan proses analitik lainnya. Respon dari ke-5 guru Biologi ini dikategorikan menjadi *Pre TPACK*, *Growing TPACK* dan *Maturing TPACK* (Anwar, 2014). Pengcodingan yang dipilih adalah pengodingan metode *splitting*. Mengkodekan berdasarkan jawaban yang dituliskan dalam *google form*. Pada metode *splitting* membagi data menjadi momen kode yang lebih kecil (Bernard, 2011). pengamatan yang cermat dan teliti pada data dan akan lebih rumit saat bagian analisis kode menjadi kategori (Saldana, 2013). Dari kategori yang didapat kemudian data dihitung dalam presentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari wawancara guru Biologi dapat dikategorikan menjadi *Pre TPACK*, *Growing TPACK* dan *Maturing TPACK* secara rinci hasil wawancara kompetensi *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* yang dimiliki guru Biologi pada materi Virus dalam presentase dilampirkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1 Kategori TPACK Guru Biologi

No	Aspek	Indikator	Guru				
			A	B	C	D	E
	Objektif	Identifikasi Tujuan	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>
		Perumusan Tujuan	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Pre</i>	<i>Pre</i>	<i>Growing</i>
Konsep	Konsep Penting Luas dan Dalamnya Bahan Ajar	Identifikasi Kesalah Pahaman	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Growing</i>	<i>Growing</i>	<i>Growing</i>
		Pertimbangan Mengajar	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Pre</i>	<i>Pre</i>	<i>Maturing</i>
		Strategi Mengajar Presentasi Materi	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>
		Pengaturan Teknologi Pemanfaatan Teknologi	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Growing</i>	<i>Growing</i>	<i>Growing</i>
Pedagogi	Teknologi	Tujuan Penggunaan Teknologi	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Growing</i>	<i>Growing</i>	<i>Growing</i>
		Ketersediaan Teknologi	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Growing</i>	<i>Growing</i>
		Pemahaman Siswa Penilaian	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>
Evaluasi			<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Growing</i>	<i>Maturing</i>	<i>Maturing</i>

Keterangan kategori TPACK guru Biologi:

Pre TPACK : kompetensi yang dimiliki masih pada tahap awal

Growing TPACK : kompetensi yang dimiliki dalam tahap mengembangkan

Maturing TPACK : sudah memiliki kompetensi TPACK

Tabel 2. Presentase Kategori TPACK Guru Biologi

No	Guru	Pre	Growing	Maturing
	Guru A	0%	57,14%	42,85%
	Guru B	0%	7,15%	92,85%
	Guru C	21,42%	35,71%	42,85%
	Guru D	21,42%	35,71%	42,85%
	Guru E	0%	50%	50%

Kompetensi dari aspek TPACK yang dimiliki oleh guru A dalam tahap perkembangan 57,14% dan aspek yang sudah dimiliki 42,85%. Kompetensi dari aspek TPACK yang dimiliki oleh guru B dalam tahap perkembangan 7,14% dan aspek yang sudah dimiliki 92,85%. Kompetensi dari aspek TPACK guru C dan D masih tahap awal 21,42%, dalam tahap perkembangan 35,71% dan aspek yang sudah dimiliki 42,85%. Kompetensi dari aspek TPACK yang dimiliki oleh guru E dalam tahap perkembangan 50,00% dan aspek yang sudah dimiliki 50,00%. Pada data tersebut dapat diketahui bahwa kompetensi TPACK guru B lebih tinggi 92,85% dibanding dengan guru yang lain, sedangkan Kompetensi TPACK guru C dan D masih dalam tahap Awal 21,42%.

Pada pembelajaran di masa pandemic ini guru perlu memahami bagaimana teknologi, pedagogi, dan konten saling terkait untuk mengembangkan bentuk pengetahuan yang terintegrasi, yaitu pengetahuan konten pedagogis teknologi (TPACK), yang diintegrasikan dengan metode pedagogis yang tepat dan konten materi pelajaran (Punya & Koehler, 2006). Dengan penguasaan TPACK guru secara otomatis mampu mengemas pembelajaran berdasarkan pengalaman agar lebih menarik (Rochintaniawati, 2019). Pengadaan perangkat dan pelatihan dapat membantu guru lebih mendalami lagi keahlian TPACK, sehingga pembelajaran secara online dapat terealisasi dengan baik.

Aspek objektif terdapat indikator identifikasi, perumusan tujuan dan konsep penting. Dalam pengindikatoran objek ke-5 guru sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan kurikulum, serta dihubungkan pada kehidupan sehari-hari. Menurut Loughran (2012) guru menunjukkan kemampuan mengidentifikasi tujuan untuk membentuk pembelajaran yang bermakna, sehingga dikategorikan sudah memiliki kompetensi. Tujuan Pembelajaran harus dirumuskan sesuai dan didasarkan pada kompetensi yang ingin dicapai dalam kurikulum (Anwar, 2014). Guru A dan E masih dalam tahap pengembangan sedangkan guru D masih pada tahap awal. Diakibatkan karena guru sering melihat buku, sulit menentukan gagasan untuk konsep lain. Kemampuan menentukan konsep sangat bergantung pada kemampuan guru itu sendiri. Guru A, C, D, dan E masih dalam tahap perkembangan untuk menentukan konsep. Ramadhani (2016) mengungkapkan penentuan konsep pembelajaran sangat penting, berdasarkan tuntutan dari kurikulum pembelajaran.

Aspek konsep terdapat indikator luas dalamnya materi, identifikasi kesalahan pahaman dan pertimbangan mengajar. Guru A dan E masih dalam pengembangan pada perluasan materi ajar. Guru C dan E ada dalam tahap awal sedangkan guru B sudah memiliki kompeten untuk perluasan bahan ajarnya. dalam mengenali inti materi guru yang berkompeten tidak akan mempersempit bahan ajarnya, justru kompleksitas untuk pemahaman siswa akan lebih dipertahankan (Loughran, 2012). Saat kegiatan belajar mengajar antara siswa dan guru akan mengalami kesalahan pahaman. Pada pertanyaan "Bagaimana bapak/ibu membelajarkan (Konsep rawan Miskonsepsi) pada materi virus?" Guru B menjawab sebelum mengajar beliau melakukan identifikasi miskonsepsi yang sering terjadi pada materi Virus terlebih dahulu, agar tidak mengganggu pemahaman konsep ketika sedang mengajar. Sehingga dapat dikategorikan bahwa Guru B sudah mampu untuk mengidentifikasi kesalahan pahaman tersebut, guru A dan E masih memahami kesalahan pahaman yang terjadi, guru C dan D ada pada tahap awal untuk memahami kesalahan pahaman yang terjadi. Kesalah pahaman atau biasa disebut miskonsepsi ini berkaitan dengan pengetahuan guru (Hadiyanti, 2015). Menurut Hadiyanti (2015) sebelum mengajar guru yang memiliki pengalaman akan mempertimbangan materi yang akan dia ajarkan. Guru B, C, D, dan E sudah berkopenten untuk mempertimbangan bahan ajarnya, sedangkan guru A masih dalam tahap perkembangan.

Aspek pedagogi terdapat indikator strategi mengajar dan presentasi materi. Pada indikator strategi mengajar guru A dan B sudah berkompeten namun pada presentasi materi guru A yang lebih berkompeten. Guru C, D dan E untuk strategi mengajar mereka masih ada pada tahap perkembangan tetapi pada indikator presentasi materi mereka sudah berkompeten. Dari kedua indikator ini dapat menunjukkan bahwa guru harus mempertimbangan metode atau model mengajar untuk menyampaikan bahan ajarnya (Anwar, 2014).

Aspek teknologi, merupakan aspek yang terpenting pada era 4.0 dan masa pandemi ini, dalam aspek teknologi terdapat indikator pengaturan, pemanfaatan teknologi, tujuan penggunaan sekaligus keberadaan teknologi. Secara aspek dan indikator keseluruhan sudah dimiliki oleh guru B. Secara keseluruhan pada indikator pengaturan teknologi sudah dimiliki oleh ke-5 guru Biologi. Implementasi penggunaan teknologi, dengan kesesuaian integrasi serta konten materi harus dapat tercapai (Tsai, 2015). Namun untuk pemanfaatan teknologi guru dan tujuan penggunaan guru C, D, dan E masih ada pada tahap pengembangan. Sedangkan pada keberadaan teknologi guru A, D, dan E yang ada pada tahap pengembangan. Pengetahuan tentang teknologi yang dimiliki guru sangat berguna pada implementasi dari teknologi dalam kegiatan mengajar (Koseoglu, 2012).

Penting bagi guru untuk mengadakan evaluasi pembelajaran. Pada aspek evaluasi terdapat indikator pemahaman siswa serta penilaiannya. Guru A masih pada tahap pengembangan pemahaman siswa, pada kategori penilaian guru C yang masih dalam tahap pengembangan. Untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi guru harus merencanakan dan melakukan pengawasan untuk pemahaman dan kemauan siswa dengan cara formal (tertulis) maupun informal (Loughran, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan secara keseluruhan kompetensi TPACK lima guru biologi berada pada kategori pre, growing dan maturing. Hal ini terlihat dari masing-masing indikator TPACK guru yang mendominasi hanya guru B sudah pada tingkat maturing. Guru biologi A, C, D, dan E masih berada pada kategori growing. Sehingga perlu diupayakan lagi kompetensi TPACK guru masih kurang. Guru biologi mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konten pengetahuan, pedagogi, dan teknologi yang tepat dalam mengajarkan materi virus dalam menerapkan di kehidupan sehari-hari. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pembinaan atau pelatihan untuk meningkatkan kompetensi TPACK guru biologi dalam mengajarkan materi virus.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Y., Rustaman, N. Y., Widodo, A., & Redjeki, S. (2014). Kemampuan Pedagogical Content Knowledge Guru Biologi Yang Berpengalaman Dan Yang Belum Berpengalaman. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1), 69. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v19i1.426>
- Bakir, N. (2016). Technology and Teacher Education: A Brief Glimpse of the Research and Practice that Have Shaped the Field. *TechTrends*, 60(1), 21-29. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0013-4>
- Budiyono Saputro, Muh Saerozi, & Fadhil Ardhiansyah. (2020). Philosophical Reflections: Critical Analysis of Learning Strategies for Science Practicum During the COVID-19 Pandemic. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 1(2), 78-89. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v1i2.26>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Hadiyanti, L.N, Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2015). Biology teachers content Representations (CoRes) in concept of human and the environment. *International Conference on Mathematics, Science, and Education, Universitas Negeri Semarang, Semarang*, 5- 6 September 2015, 2(1): 7-13. ISSN 977-2477-3050-1.
- Harris, J., & Hofer, M. (2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. *Research Highlights in Technology and Teacher Education 2009*, 2009(2), 99-108. <http://activitytypes.wmwikis.net/file/view/HarrisHofer-TPACKActivityTypes.pdf>
- Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>
- Keengwe, J., Onchwari, G., & Onchwari, J. (2009). Technology and Student Learning : Toward a Learner- Centered Teaching Model. *Technology*, 17(1), 11-22. <http://www.editlib.org/p/26258>

- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13-19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Koseoglu, P. (2012). Hacettepe University Prospective Biology Teachers's Self-Confidence In Terms of Technological Pedagogical Content. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 46:931-934.
- Liang, J. C., Chai, C. S., Koh, J. H. L., Yang, C. J., & Tsai, C. C. (2013). Surveying in-service preschool teachers' technological pedagogical content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 581-594. <https://doi.org/10.14742/ajet.299>
- Loughran, J., Berry, A., Gunstone, R., & Mulhall, P. (2012). *Understanding and Developing Science Teachers Pedagogical Content Knowledge 2 Ed.* The Netherland: Sense Publishers.
- Muslim. (2014). Kegiatan Workshop Terprogram dapat Meningkatkan Muslim Pendahuluan. *Jurnal Penelitian Tindakan Sekolah Dan Kepengawasan*, 1(1).
- Punya, M., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge Related papers. *The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge in a Design Seminar*, 108(6), 1017-1054.
- Putri, A. R. A., Hidayat, T., & Purwianingsih, W. (2020). Analysis of technological pedagogical content knowledge (TPACK) of biology teachers in classification of living things learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042033>
- Rochintaniawati, D., Riandi, R., Kestianty, J., Kindy, N., & Rukayadi, Y. (2019). The analysis of biology teachers' technological pedagogical content knowledge development in lesson study in West Java Indonesia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 201-210. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.19303>
- Sahin, I. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.
- Shahzad, F., & Nasim, and M. T. (2020). COVID-19: A natural phenomena or laboratory-based origin? *44(01274)*, 85-87.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Lembar Validasi untuk Ahli Materi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu pada setiap pertanyaan pada Instrumen dengan Cores pada TPACK Materi Virus. Atas ketersediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terimakasih.

Keterangan :

1 : Sangat Kurang

2 : Kurang

3 : Cukup

4 : Baik

5 : Sangat Baik

No	Aspek	Indikator	Pertanyaan	Skor				
				1	2	3	4	5
1.	Objektif	Identifikasi Tujuan	1. Apa yang bapak/ibu ketahui tentang tujuan materi virus?			v		
		Perumusan Tujuan	2. Bagaimana bapak/ibu merumuskan tujuan pembelajaran dari KI pada materi virus?				v	
			3. Bagaimana bapak/ibu merumuskan tujuan pembelajaran dari KD pada materi virus?					v
			4. Bagaimana bapak/ibu merumuskan tujuan pembelajaran dari IPK pada materi virus?					v
		Konsep Penting	5. Konsep Apa bapak/ibu ajarkan pada materi virus?					v
			6. Mengapa penting bagi siswa untuk mengetahui konsep ini?					v
2.	Konsep	Luas dan dalamnya bahan	7. Apakah bapak/ibu mengajarkan konsep baru pada materi virus?			v		
			8. Konsep baru Apa yang Anda ajarkan?				v	
		Identifikasi kesalahpahaman	9. Bagaimana bapak/ibu membelajarkan (Konsep rawan Miskonsepsi) pada materi virus?				v	
			Pertimbangan mengajar	10. Apakah Anda sebelum pembelajaran memberikan pretest?				
		11. Kurikulum Apa yang bapak/ibu gunakan pada materi virus?				v		
		12. Apakah laboratorium bapak/ibu sudah memenuhi untuk pembelajaran?				v		

No	Aspek	Indikator	Pertanyaan	Skor				
				1	2	3	4	5
3.	Pedagogi	Strategi mengajar	13. Metode apa saja yang bapak/ibu berikan dalam menyampaikan materi belajar agar semua peserta didik dapat memahami/mengikuti pelajaran dengan baik?					v
			14. Apakah metode tersebut efektif ? Seberapa besar dampak yang dihasilkan untuk membantu siswa belajar dengan baik?					v
			15. Model pembelajaran apa saja yang bapak/ibu berikan dalam menyampaikan materi belajar agar semua peserta didik dapat memahami/mengikuti pelajaran dengan baik?					v
			16. Metode apa saja yang bapak/ibu berikan dalam menyampaikan materi belajar agar semua peserta didik dapat memahami/mengikuti pelajaran dengan baik?				v	
			17. Apakah jenis media bapak/ibu ajarkan pada pembelajaran?			v		
		Presentasi Material	18. Bagaimana urutan konsep yang Bapak/Ibu ajarkan pada pembelajaran?					v
		Memanfaatkan Teknologi	19. Apakah dalam pembelajaran tersebut bapak/ibu meminta siswa menggunakan internet?					v
			20. Apakah bapak/ibu menggunakan video pada pembelajaran?					v
			21. Apakah bapak/ibu menggunakan sosial media pada pembelajaran?			v		
			22. Selama daring, bapak/ibu menggunakan aplikasi Apa dalam pembelajaran?			v		
4.	Teknologi	Tujuan penggunaan Teknologi	23. Menurut bapak/ibu apakah sosial media berpengaruh pada pembelajaran?					v
			24. Apakah bapak/ibu menggunakan aplikasi ini berpengaruh pada siswa dalam pembelajaran?			v		
			25. Apakah media sudah dimanfaatkan secara maksimal?					v
		Menghadapi ketidakterediaan Teknologi	26. Bagaimana bapak/ibu akan menghadapi ketiadaan teknologi di sekolah?					v
			27. Bagaimana cara Anda mengatasi kesulitan pada pembelajaran?					v
5.	Evaluasi	Menilai Pemahaman Siswa	28. Apakah bapak/ibu melakukan posttest pada pembelajaran?					v
			29. Assesmen Apa yang bapak/ibu gunakan untuk menilai pemahaman siswa?				v	
			30. Bagaimana hasil evaluasi setelah kegiatan pembelajaran?				v	