

ANALISIS KEMAMPUAN TEKNOLOGI GURU SD

Dewanty Putri Pertiwi¹, Farida Nur Kumala², Didik Iswahyudi³

Program Studi PGSD, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang¹²³

Email: Dewanty.prtw1011@gmail.com

Abstrak. Memasuki abad-21 guru dituntut untuk memiliki pengetahuan konten , pengetahuan pedagogik , dan pengetahuan teknologi dalam pengelolaan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan teknologi guru sekolah dasar dalam aspek TPACK dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan Technological Knowledge dan Tecnological Content Knowledge guru dalam menggunakan perangkat keras dan lunak untuk proses pembelajaran daring dan luring dapat dikatakan mahir. Akan tetapi, untuk proses pembelajaran sacara luring, guru belum menggunakan teknologi pada saat proses pembelajaran. Kemampuan Technological Pedagogik Knowledge guru belum maksimal karena kendala yang dirasakan pada saat pembelajaran luring maupun daring. Untuk aspek TPACK guru, pada saat pembelajaran luring guru belum bisa memaksimalkan dalam penggunaan aspek TPACK. Saat pembelajaran daring, guru hanya dapat menggunakan kemampuan TK dan TCK.

Kata Kunci: *Kemampuan; Teknologi; TPACK; Sekolah Dasar*

PENDAHULUAN

Gaya hidup manusia telah berubah dengan adanya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, baik dalam bekerja, bersosialisasi, bermain maupun belajar. Memasuki abad-21, kemajuan teknologi telah menjadi bagian dari hidup kita, tak terkecuali dibidang pendidikan. Guru dan peserta didik, dosen dan mahasiswa, pendidik dan peserta didik dituntut memiliki kemampuan belajar mengajar di abad-21 ini (Sole & Anggraeni, 2018). Beberapa tantangan dan peluang harus dihadapi oleh guru dan peserta didik agar dapat bertahan dalam abad-21 di era Revolusi 4.0 dimana kebutuhan dunia pendidikan merupakan suatu keharusan. Menghadapi tuntutan dunia internasional terhadap tugas guru dalam memasuki abad ke-21 tidaklah ringan. Guru diharapkan mampu dan dapat menyelenggarakan proses pembelajaran yang bertumpu dan melaksanakan empat pilar belajar yang dianjurkan oleh Komisi Internasional UNESCO untuk pendidikan (Priyani, 2019), yaitu : 1) Learning to know (belajar untuk mengetahui); 2) Learning to do (belajar melakukan atau mengerjakan); 3) Learning to live together (belajar untuk hidup bersama) dan; 4) Learning to be (belajar untuk menjadi/ mengembangkan diri sendiri). Sekolah sebagai lembaga pendidikan dituntut untuk memiliki keterampilan 4C (Septikasari & Frasandy, 2018) yaitu : 1) Creative thinking (berpikir kreatif); 2) Critical thinking and problem solving (berpikir kritis dan pemecahan masalah), 3) Communication (berkomunikasi), dan 4) Collaboration (berkolaborasi).

Sebagai seorang guru pada abad-21 dan abad selanjutnya ditantang untuk melakukan akselerasi terhadap perkembangan informasi dan komunikasi. Pembelajaran di kelas dan pengelolaan kelas, pada abad ini harus disesuaikan dengan standar kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang telah ada. Menurut (Susanto,2010) dalam (Priyani, 2019), terdapat 7 tantangan guru di abad 21, yaitu : 1) Teaching in multicultural society, mengajar di masyarakat yang memiliki beragam budaya dengan kompetensi multi bahasa; 2) Teaching for the construction of meaning, mengajar untuk mengkonstruksi makna (konsep); 3) Teaching for active learning, mengajar untuk pembelajaran aktif; 4) Teaching and technology, mengajar dan teknologi; 5) Teaching with new view about abilities, mengajar dengan pandangan baru mengenai kemampuan; 6) Teaching and choice, mengajar dan pilihan; 7) Teaching and accountability, mengajar dan akuntabilitas. Saat ini dunia sedang di gemparkan dengan adanya pandemi COVID-19

(Coronavirus Disease-19) yang telah mempengaruhi sistem pendidikan di seluruh dunia, yang mengarah ke penutupan sekolah, universitas, perguruan tinggi.

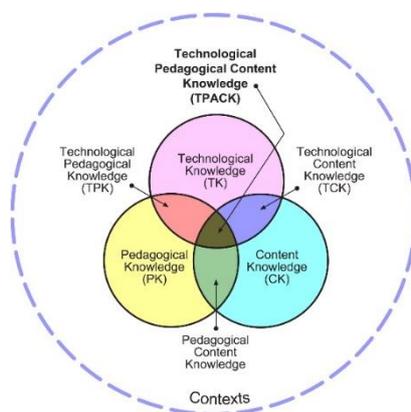
COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh virus severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 atau (SARS-CoV-2). Hampir semua aspek kehidupan terpengaruh oleh adanya Pandemi COVID-19, tak terkecuali aspek pendidikan. Pada kondisi pandemi sekarang ini, peran dan posisi aspek pendidikan adalah sangat penting untuk memutus mata rantai peyebaran COVID-19 dimana peserta didik dapat berperan sebagai pembawa dan penyebar penyakit tanpa gejala. Hampir semua negara meniadakan kegiatan di sekolah hingga saat ini.

Untuk itu, dampak dari penutupan Lembaga Pendidikan secara fisik dan mengganti dengan belajar di/dari rumah sebagaimana kebijakan pemerintah adalah adanya perubahan sistem belajar mengajar. Pengelola sekolah, peserta didik, orang tua, dan tentu saja guru harus bermigrasi ke sistem pembelajaran digital atau online, yang lebih dikenal dengan istilah e-learning atau dikenal dengan istilah pembelajaran dalam jaringan atau “pembelajaran daring” di Indonesia. Pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang menggunakan jaringan internet dengan aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas, dan kemampuan untuk memunculkan berbagai jenis interaksi pembelajaran (Moore, 2010). Pembelajaran daring adalah pembelajaran yang mampu mempertemukan mahasiswa didik dan dosen untuk melaksanakan interaksi pembelajaran dengan bantuan internet (Sadikin, 2020).

Dalam pelaksanaan pembelajaran daring, diperlukan dukungan perangkat mobile yang dapat digunakan untuk mengakses informasi kapan saja dan dimana saja seperti smartphone atau telepon android, laptop, komputer, tablet, dan iphone (Gikas & Grant, 2013) dalam (Sadikin, 2020). Pada masa WFH (Work From Home) bekerja dari rumah atau bekerja di rumah, dunia pendidikan perlu melaksanakan penguatan pembelajaran secara daring. Dari jenjang pendidikan taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi. Pembelajaran secara daring telah menjadi tuntutan dunia pendidikan sejak beberapa tahun terakhir (dalam Sadikin, 2020). Pembelajaran daring dibutuhkan dalam pembelajaran di era revolusi industri 4. 0 (Pangondian et al. , 2019) dalam (Sadikin, 2020). Penggunaan teknologi mobile mempunyai sumbangan besar dalam lembaga pendidikan, termasuk di dalamnya adalah pencapaian tujuan pembelajaran jarak jauh (Korucu & Alkan, 2011) dalam (Sadikin, 2020).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian suatu model TPACK yang menggambarkan hubungan antar variabel laten pembentuknya yaitu Technological Knowledge (TK), Technological Content Knowledge (TCK), dan Technological Pedagogical Knowledge (TPK).



Gambar 1. Kerangka Technology Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) adalah integrasi pengetahuan teknologi, kemampuan pedagogik, maupun penguasaan konten atau materi disebut juga dengan istilah TPACK dikembangkan oleh Koehler, M. J. , & Mishra sebagai kelanjutan dari PCK yang dikembangkan oleh Shulman & Bernard, n.d. , (1986) dalam (Putranti, 2020). Konsep TPACK juga memiliki hubungan terhadap peningkatan kreativitas, kolaborasi serta akuntabilitas

pembelajaran serta kurikulum baru yang mana teknologi memainkan peran integral dan mendukung pembelajaran. Jadi TPACK merupakan faktor penting dalam mencapai keberhasilan pembelajara (Putranti, 2020). Definisi komponen TPACK (M J Koehle et al. 2006) dalam (Restiana & Pujiastuti, 2019) adalah: a) Technological Knowledge (TK) Technological Knowledge (TK) atau pengetahuan teknologi adalah bagaimana penggunaan berbagai teknologi dalam pembelajaran, baik berupa perangkat lunak maupun perangkat keras seperti presenter dokumen dan proyek, dan teknologi lainnya dalam konteks pendidikan.

Guru harus memiliki kemampuan teknologi guna mendukung profesionalisme guru. Kemampuan peserta didik-siswi SD yang sudah mampu menggunakan teknologi informasi memaksa guru untuk lebih memahami teknologi agar tidak kalah kemampuan dengan peserta didik. Kondisi ini sudah tentu memberikan dampak terhadap proses pembelajaran yang digunakan guru, baik dalam bidang model, strategi, media pembelajaran, dan proses evaluasi pembelajaran. Dalam kaitan ini, setiap guru harus menghadapi perkembangan teknologi, maka dari itu guru perlu meningkatkan kualitas teknologi dirinya untuk beradaptasi dengan tuntutan yang berkembang.

Dalam upaya menyesuaikan diri dengan suatu kemajuan IPTEK dan era globalisasi yang ada pada saat ini, berbagai macam upaya yang harus ditempuh oleh pemerintah dalam mengadakan suatu pembaharuan dan dalam meningkatkan suatu mutu pendidikan dala suatu sekolah, yang tercermin sebagai suatu kebijakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Teknologi Guru SD di Kecamatan Sukun

1) Technological Knowledge (TK)

Teknologi yang digunakan guru di Kecamatan Sukun Malang menggunakan teknologi berupa perangkat keras dan lunak. Perangkat keras yang digunakan oleh guru berupa komputer yang berada di laboratorium komputer, laptop pribadi guru, LCD proyektor sekolah dan juga *handphone* pribadi guru. Perangkat tersebut digunakan sebagai media atau alat penyampain materi kepada peserta didik, pelajaran luring maupun daring. Untuk pembelajaran luring, kebanyakan guru di Kecamatan Sukun menggunakan LCD proyektor sebagai alat untuk memperbesar gambar, agar peserta didik dapat melihat tampilan yang di tampilkan oleh guru. Guru juga menggunakan laptop pribadi sebagai alat atau perangkat yang menghasilkan gambar.

Saat pembelajaran daring berlangsung, guru di Kecamatan Sukun menggunakan aplikasi *Zoom, Youtube, Video Call via Whtsapp, Google Classroom, Google Meet, Power Point, Foto, Bandi Cam, Kinemaster, Youtube, Google Form, That's Quiz*, aplikasi ujianku dan *Quizizz Whtsapp* dan *Website* yang digunakan guru untuk memberikan materi maupun tugas atau soal kepada peserta didik. Materi dan tugas atau soal yang diberikan oleh guru, menggunakan aplikasi sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan guru atau sesuai dengan kesepakatan yang telah dibuat oleh guru dan peserta didik yang didampingi orangtua.

2) Technological Content Knowledge (TCK)

Saat pembelajaran daring berlangsung, guru di Kecamatan Sukun menggunakan aplikasi *Zoom, Youtube, Video Call via Whtsapp, Google Classroom, Google Meet, Power Point, Foto* dan *Website* yang digunakan guru untuk memberikan materi kepada peserta didik. *Bandi Cam* juga digunakan guru untuk merekan diri saat mengajar, dan mengirim hasil video mengajar kepada peserta didik. *Kinemaster* digunakan untuk mengedit video yang telah dibuat oleh guru. Selain itu, *Youtube* juga digunakan oleh guru untuk mengunggah video yang telah dibuat oleh guru melalui *Channel Youtube* guru tersebut. Video yang telah diunggah di *Channel Youtube* guru tersebut dibuat agar peserta didik lebih gampang untuk membuka materi sewaktu-waktu dan peserta didik dari sekolah lain pun juga dapat mengakses materi dari guru tersebut. Materi yang telah disiapkan oleh guru, kemudian diinfokan kepada peserta didik melalui aplikasi *Whatsapp* di *Whatsapp Group* yang telah dibuat. Setelah peserta memahami materi yang diberikan oleh guru, guru memberikan tugas atau soal-soal di aplikasi *Google Form, That's Quiz*, aplikasi ujianku dan *Quizizz* sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan guru atau sesuai dengan kesepakatan yang telah dibuat oleh guru dan peserta didik yang didampingi orangtua.

3) Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

Kemampuan teknologi guru di Kecamatan Sukun dalam hal pedagogik, adalah guru menggunakan metode, model dan strategi pengajaran pada saat pembelajaran daring berlangsung. Banyak guru mengaku bingung menggunakan metode, model dan strategi pada saat pembelajaran daring karena guru tidak bertemu langsung dengan peserta didik. Namun juga tidak sedikit guru menggunakan metode ceramah, tanya jawab, penugasan dan diskusi. Model pembelajaran yang digunakan oleh guru adalah *Blanded Learning*, *Discover Learning* dan *Problem Based Learning (PBL)*. Strategi yang digunakan oleh guru adalah strategi pembelajaran saintifik dan inkuiri.

4) Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)

Teknologi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan guru di Kecamatan Sukun berupa, komputer sekolah yang ada di laboratorium komputer, laptop pribadi guru, LCD proyektor, printer dan *handphone* pribadi guru. Komputer sekolah digunakan sebagian guru untuk mengerjakan keperluan sekolah secara online. LCD proyektor digunakan sebagai penyalur gambar, agar gambar yang ditampilkan guru dapat terlihat lebih besar dan jelas kesemua peserta didik, sehingga semua peserta didik dapat melihat gambar maupun video yang ditampilkan oleh guru. Printer sebagai alat untuk mencetak materi ataupun soal dan tugas yang akan diberikan kepada peserta didik. *Handphone* digunakan sebagai alat pembuatan materi dan juga alat untuk menghubungi peserta didik selama pembelajaran daring berlangsung.

Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi *Google Classroom*, *Power Point*, *Foto*, dan *Website* digunakan guru sebagai aplikasi penyampaian materi kepada peserta didik. *Google Meet*, *Zoom* dan *Video Call via Whatsapp* digunakan sebagai aplikasi pemberian materi secara tatap muka virtual atau online. *Youtube* digunakan guru untuk mencari materi video yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Selain itu *Youtube* juga digunakan untuk mengunggah video guru agar peserta didik sekolah maupun di luar sekolah dapat mengakses materi pembelajaran setiap waktu. *Bandi Cam* digunakan guru untuk merekam video pada saat mengajar. *Kinemaster* digunakan guru untuk mengedit video yang telah dibuat. *Website* sekolah sebagai *website* pemberian materi ataupun tugas yang dapat diakses peserta didik kapan saja. *Google Form*, *That's Quiz* aplikasi uji janku dan *Quizizz* sebagai perangkat lunak pembuatan tugas dan soal-soal kepada peserta didik.

2. Kendala yang Dirasakan Guru dalam Penggunaan Teknologi

Teknologi yang digunakan oleh guru di sekolah dasar Kecamatan Sukun bermacam-macam, seperti perangkat keras dan juga perangkat lunak. Banyaknya teknologi yang digunakan oleh guru, perangkat keras dan juga perangkat lunak maupun aplikasi-aplikasi pendukung sebagai media pemberian materi dan tugas maupun soal kepada peserta didik. Dari hasil observasi wawancara yang dilakukan oleh peneliti, banyak guru yang mengaku belum merasakan kesulitan selama penggunaan perangkat keras maupun lunak. Jika ada yang tidak diketahui oleh guru, guru dapat mencari di mesin pencarian *google* untuk mencari tutorial penggunaan perangkat keras maupun lunak yang tidak mereka ketahui ataupun bertanya kepada teman yang lebih memahami.

Guru yang rentan usianya 55 tahun ke atas, mengaku mengalami kesulitan selama mengoperasikan teknologi untuk pembelajaran daring maupun luring. Beliau mengalami kesulitan dalam mengingat bagaimana mengoperasikan perangkat keras maupun perangkat lunak. Selain itu, kecakapan beliau sudah mengalami penurunan karena faktor usia yang sudah tidak mendukung. Selain itu, ada salah satu guru yang mengaku mengalami kesulitan selama pembelajaran daring adalah waktu dalam pembuatan materi yang begitu singkat. Guru harus segera mempersiapkan materi menggunakan teknologi dengan waktu singkat karena setiap hari guru dituntut memberikan materi setiap harinya.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah peneliti sajikan sebelumnya untuk mengidentifikasi bagaimana kemampuan teknologi dan hambatan-hambatan yang dirasakan guru sekolah dasar dalam penggunaan teknologi, akan diuraikan dalam pembahasan lebih lanjut berikut ini.

Kemampuan Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) Guru di Kecamatan Sukun Malang

Technological Knowledge atau pengetahuan teknologi adalah bagaimana penggunaan berbagai teknologi dalam pembelajaran, baik berupa perangkat lunak maupun perangkat keras seperti presenter dokumen dan proyek, dan teknologi lainnya dalam konteks pendidikan.

Teknologi yang digunakan guru di Sukun Malang menggunakan teknologi berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

Perangkat keras yang digunakan oleh guru berupa komputer yang berada di laboratorium komputer, laptop pribadi guru, LCD proyektor sekolah dan juga handphone pribadi guru. Saat pembelajaran daring berlangsung, perangkat lunak seperti Ms. Office, Calculator, Paint, Power Point, Zoom, Youtube, Video Call via Ahatsapp, Google Clasroom, Google Meet, Foto, Bandi Cam, Kinemaster, Google Form, That's Quiz, Quizizz, Website dan aplikasi ujianku yang digunakan guru untuk memberikan materi maupun tugas atau soal kepada peserta didik. Materi dan tugas atau soal yang diberikan oleh guru, menggunakan aplikasi sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan guru atau sesuai dengan kesepakatan yang telah dibuat oleh guru dan peserta didik yang didampingi orangtua.

Dari banyaknya aplikasi yang telah digunakan oleh guru di Kecamatan Sukun, dapat dikatakan bahwa penguasaan teknologi guru sangat bagus. Bandi Cam juga digunakan guru untuk merekam diri saat mengajar, dan mengirim hasil video mengajar kepada peserta didik. Kinemaster digunakan oleh guru untuk mengedit video yang telah dibuat oleh guru, kemudian disajikan atau diberikan kepada peserta didik. Selain itu, Youtube juga digunakan oleh guru untuk mengunggah video pembelajaran yang telah dibuat oleh guru melalui Channel Youtube guru tersebut.

Video yang telah diunggah di Channel Youtube guru tersebut dibuat agar peserta didik lebih gampang untuk membuka materi sewaktu-waktu dan peserta didik dari sekolah lain pun juga dapat mengakses materi dari guru tersebut. Sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013, guru dituntut untuk memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan pembelajaran. Artinya, guru dikondisikan untuk mengembangkan potensi diri untuk memiliki kompetensi TIK. Setiap guru mata pelajaran harus menguasai TIK dan bukannya menyerahkan masalah pemanfaatan TIK dalam kegiatan pembelajaran kepada guru mata pelajaran tertentu saja.

Perkembangan diri peserta didik tidak dapat dihentikan, kebutuhan rasa keingintahuan peserta didik juga tidak dapat dibatasi, dan demikian juga dengan ketertarikan dan minat belajar mereka harus selalu dipertahankan dan bahkan ditingkatkan (Lestari, 2015). Maka dari itu guru dituntut untuk menguasai teknologi guna memenuhi tuntutan dalam pekerjaan. Selain itu, Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terus berkembang dan tidak dapat dibendung. Oleh karena itu, agar bermanfaat untuk kepentingan pemecahan masalah-masalah pendidikan dan sekaligus juga peningkatan kualitas pembelajaran, maka pemanfaatan teknologi perlu mendapatkan perhatian yang sungguh-sungguh dan penanganan yang profesional.

Penanganan secara profesional sebagaimana yang dimaksudkan (Miarso, 2004) dalam (Lestari, 2015) adalah penanganan yang dilakukan oleh tenaga-tenaga ahli yang terdidik dan terlatih yang memiliki standar kinerja dengan kode etik tertentu, lembaga pembina, dan organisasi profesi yang jelas. Pengetahuan tentang bagaimana berbagai teknologi dapat digunakan dalam pengajaran dan pemahaman bahwa penggunaan teknologi dapat mengubah cara guru mengajar. Termasuk juga kemampuan dan keterbatasan pedagogis dari berbagai alat teknologi. Pengetahuan tentang bagaimana kemampuan teknologi guru di Kecamatan Sukun dalam hal pedagogik, bagaimana guru menggunakan metode, model dan strategi pada saat pembelajaran berlangsung.

Pada saat pembelajaran luring atau tatap muka dan pembelajaran daring atau online. Pada saat peneliti melakukan penelitian, guru belum menggunakan metode, model dan strategi yang kompleks. Guru hanya menggunakan metode ceramah dan penugasan pada saat pembelajaran luring berlangsung. Saat pembelajaran daring berlangsung, dari 20 guru yang telah diobservasi dan wawancarai oleh penelitian, guru mengakui mengalami kesulitan dalam menerapkan metode, model dan strategi.

Karena pembelajaran daring dilakukan secara online dan tidak dapat bertatap muka secara langsung, guru mengaku kesulitan dalam menggunakan metode, model dan strategi. Namun tidak semua guru tidak dapat menggunakan metode, model dan strategi. Guru menggunakan metode ceramah, tanya jawab, penugasan dan diskusi (bersama orangtua). Model pembelajaran yang digunakan oleh guru adalah Blanded Learning, Discover Learning dan Problem Based Learning (PBL). Dan strategi yang digunakan oleh guru adalah strategi pembelajaran saintifiq dan inquiri. Dari paparan hasil penelitian di atas dapat dikatan kemampuan pedagogik guru di Kecamatan Sukun dapat dikatan kurang.

PENUTUP

Kemampuan teknologi pada TPACK meliputi 3 aspek yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Technological Content Knowledge* (TCK) dan *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) guru lebih menguasai aspek TK dan juga aspek TCK. Maka dari itu guru harus mengikuti banyak pelatihan terkait dengan peningkatan kemampuan teknologi pedagogik. Pelatihan tersebut dapat berupa seminar, webinar dan juga KKG. Untuk kemampuan TPACK, guru kurang mengimplementasikan ke-4 aspek tersebut dalam proses pembelajaran luring maupun pembelajaran daring. Guru harus banyak berlatih guna meningkatkan kemampuan teknologi terutama pada aspek TPACK, karena pada abad ke-21 guru dituntut menguasai teknologi yang sedang berkembang di masyarakat.

Kendala yang banyak dirasakan oleh guru adalah faktor dari orang tua peserta didik karena perangkat keras maupun perangkat lunak yang tidak memadai. Akhirnya guru harus membagi pembelajaran daring dalam 2 sesi pembelajaran yang dilaksanakan pada pagi dan malam hari. Selain itu, guru juga membuat materi secara online dan juga cetak agar peserta didik yang tidak dapat mengikuti pembelajaran secara online dapat menerima pelajaran tanpa tertinggal.

DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, S. (2015). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemanfaatan Tik Oleh Guru. *Jurnal Kwangsan*, 3(2), 121. <https://doi.org/10.31800/jurnalkwangsan.v3i2.29>
- Moore, et al. (2010). Internet dan Pendidikan Tinggi.
- Priyani, N. . (2019). TANTANGAN GURU DI SEKOLAH PERBATASAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 MELALUI PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Putranti, A. Y. A. (2020). Analisis Tpack Buku Guru Kelas 5 Tema 1 Edisi Revisi 2017 Pada Muatan Ipa.
- Restiana, N. &, & Pujiastuti, H. (2019). Pengukuran Technological Pedagogical Content Knowledge untuk Guru Matematika SMA di Daerah Tertinggal. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 83–94. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i1.407>
- Sadikin, et al. (2020). Pembelajaran Daring di Tengah Wabah Covid-19. *Biodik*, 6(2), 109–119. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9759>
- Septikasari, R., & Frandy, R. N. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Tarbiyah Al-Awlad*, VIII(2), 112–122.
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi Pembelajaran Elektronik dan Tantangan Guru Abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v2i1.79>