

Penerapan Pendekatan Technological, Pedagogical, Content,  
Knowledge (TPACK) terhadap Kemampuan Prosedural IPA  
Siswa Kelas VIII SMP Telkom Makassar

Harisa<sup>1</sup>  
Arhisfaraday@gmail.com

Sitti Saenab<sup>2</sup>(\*)  
sitti.saenab@unm.ac.id

Muhammad Aqil Rusli<sup>3</sup>  
m.aqilrusli@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini adalah penelitian *pre-experiment* yang bertujuan untuk mengetahui (1) kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar setelah diajar dengan menggunakan pendekatan TPACK pada materi tekanan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan (2) kategori kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar setelah diajar dengan menggunakan pendekatan TPACK pada materi tekanan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Jenis penelitian ini adalah penelitian *pre-experiment* dan desain penelitian *one shot case study*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar. Sampel ditetapkan melalui teknik *purposive sampling* sehingga terpilih dua kelas dengan jumlah keseluruhan 35 siswa. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan prosedural. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan pemberian skor tes. Data dianalisis dengan statistik deskriptif dan inferensial. Hasil analisis menunjukkan bahwa (1) secara deskriptif kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar setelah dibelajarkan menggunakan pendekatan TPACK pada materi tekanan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari memperoleh skor rata-rata yaitu 18,77 yang berada pada kategori sedang. (2) Melalui uji t satu sampel, diperoleh bahwa kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar setelah dibelajarkan menggunakan pendekatan TPACK pada materi tekanan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari adalah lebih dari skor 10 atau minimal berada pada kategori sedang dan tinggi.

**Kata Kunci:** Pendekatan *TPACK*, kemampuan prosedural

<sup>123</sup>Universitas Negeri  
Makassar

Corresponding author (\*)

**Abstract:** *This study is a pre-experimental research which aims to determine 1) the procedural ability of science class VIII students of SMP Telkom Makassar after being taught using the TPACK approach on pressure material and its application in daily life, 2) the category of science procedural ability scores of class VIII students of SMP Telkom Makassar after being taught by using the TPACK approach to stress material and its application in everyday life. This type of research was pre-experimental research and one shoot case study research design. The population of this study were all students of class VIII SMP Telkom Makassar. The sample was selected by purposive sampling so that 2 classes were selected with a total of 35 students. The research instrument is a procedural ability test. The data collection technique in this study was by giving a skor tes. Data were analyzed by descriptive and inferential statistics. The results of the analysis were concluded: (1) descriptively the procedural ability of science class VIII students of SMP Telkom Makassar after being taught using the TPACK approach on pressure material and its application in daily life obtained an average score of 18.77 which was in the medium category. (2) Through a one-sample t-test, it was found that the science procedural ability of class VIII students of SMP Telkom Makassar after being taught using the TPACK approach on pressure material and its application in daily life was more than a score of 10 or at least in the medium and high categories.*

**Keyword:** *TPACK Approach, Procedural Capability.*

## PENDAHULUAN

Pentingnya mempelajari IPA, karena memuat materi-materi yang berhubungan dengan cara mencari mencari tahu tentang alam secara sistematis, IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. sesuai dengan Permendikbud No 57 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 bahwa tujuan mata pelajaran IPA adalah untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan siswa yang mengharuskan siswa aktif mencari sendiri dengan menggunakan pendekatan saintifik (Kemdikbud, 2014). Namun ada beberapa faktor yang menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran yang berakibat pada rendahnya perolehan hasil belajar siswa.

Perolehan nilai siswa Indonesia dalam PISA 2018 masih rendah. Nilai PISA siswa Indonesia 115 poin di bidang membaca, 111 dalam kemampuan matematika dan 92 poin untuk bidang sains. Dibandingkan dengan nilai rata-rata ASEAN, nilai PISA Indonesia lebih rendah 42 poin di bidang membaca, 52 dalam matematika dan 37 poin dalam kemampuan sains. Demikian pula jika dibandingkan dengan negara-negara berkarakteristik sama, Indonesia hanya lebih baik dibandingkan dengan Filipina dalam bidang membaca, matematika dan sains (OECD, 2019).

Nilai siswa yang rendah dapat diakibatkan oleh kualitas dan kuantitas pendidikan. Kualitas dan kuantitas pendidikan dapat ditingkatkan apabila proses belajar mengajar dilaksanakan dengan baik dan maksimal. Kualitas pendidikan berkaitan erat dengan kualitas proses belajar mengajar. Semakin baik proses belajar mengajar, maka semakin baik pula kualitas pendidikan. Salah satu kemampuan yang penting yang akan berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran adalah penguasaan kemampuan prosedural. Kemampuan prosedural adalah pengetahuan bagaimana melakukan sesuatu, bagaimana melakukan langkah-langkah atau strategi-strategi dalam suatu proses pemecahan masalah pembelajaran IPA

(Hayu & Yanti, 2017). Menurut Anderson & Krathwol (2015) bahwa dalam kemampuan prosedural terdiri atas empat indikator yaitu; keterampilan, metode, algoritma dan teknik

Kemampuan prosedural perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran. Siswa akan mendapatkan pemikiran yang tepat dan pemahaman yang mendalam setelah melakukan suatu kegiatan eksperimen yang berulang melalui langkah-langkah yang baru ditempuh untuk mendapatkan hasil akhir yang pasti (Bufler & Alies, 2001). Kemampuan prosedural dapat dilatih dalam proses pembelajaran yang didukung oleh pendekatan pembelajaran yang tepat.

Persoalan lain yang dihadapi dunia pendidikan saat ini adalah pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yang masih belum maksimal, padahal teknologi akan sangat bermanfaat tak terkecuali dalam pembelajaran. Hasil observasi yang dilakukan pada SMP Telkom Makassar diperoleh data bahwa siswa sebagian besar sudah memiliki *smartphone* canggih. Namun, penggunaan *smartphone* belum dimanfaatkan secara maksimal. Tidak jarang siswa hanya menghabiskan waktu luang mereka untuk bermain sosial media dan bermain game. Begitupun praktikum di sekolah yang tidak berjalan, lab yang tidak pernah digunakan dikarenakan pandemi. Selain itu diperoleh informasi, pembelajaran yang dilakukan disekolah adalah *blended learning*.

Teknologi dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan kemampuan prosedural siswa. Saat ini para pakar pendidikan di era digital telah berhasil menyatukan pengetahuan tentang materi pelajaran, cara dan proses belajar, serta teknologi (ICT). Kombinasi ini digambarkan sebagai Technological, Pedagogical, Content, Knowledge (*TPACK*). *TPACK* adalah gabungan kerangka konseptual dari pengetahuan konten (materi), pedagogi dan teknologi yang saling berhubungan (Saputra, 2019). *TPACK* terdiri pengetahuan tentang materi yang diajarkan (*content knowledge*), model atau pendekatan dalam mengajar suatu materi (*pedagogical knowledge*) dan pengetahuan tentang teknologi (*technological knowledge*) untuk membantu proses belajar mengajar (Wijaya

2020). Pada *TPACK*, untuk membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien maka dibutuhkan pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran oleh guru (Sukaesih, 2017).

Di abad-21 guru harus memiliki pengetahuan sekaligus keterampilan dalam menggunakan berbagai perangkat teknologi baik yang tradisional maupun modern untuk memfasilitasi belajar dan meningkatkan hasil pembelajaran Dengan pendekatan *TPACK* tentunya akan sangat membantu para pendidik dalam proses pembelajaran dimana proses pembelajaran dapat dilakukan dimana saja.

Hasil penelitian Nurmansyah (2020) menunjukkan bahwa dari penelitian yang dilakukan, pendekatan *TPACK* berbantu model kooperatif tipe STAD dan PBL dapat meningkatkan pemahaman siswa. Selanjutnya penelitian Putriani (2014), menyatakan bahwa penerapan *TPACK* berupa pemanfaatan media simulasi yang memiliki daya tarik tersendiri bagi siswa yang membuat siswa lebih semangat dalam pembelajaran sehingga keaktifan belajar siswa meningkat.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka telah dilakukan penelitian tentang “Penerapan Pendekatan *TPACK* Terhadap Kemampuan Prosedural IPA Siswa Kelas VIII SMP Telkom Makassar”.

**METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Pre-Experimental Design* dengan *One Shot Case Study*.

Tabel 1. *One Group Posttest-Posttest Design*

<i>Treatment</i> X	<i>Tes</i> O
-----------------------	-----------------

Keterangan:

X= Perlakuan pembelajaran menggunakan pendekatan *TPACK*

O= Nilai Tes

Model pembelajaran yang digunakan adalah *discovery learning*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar yaitu 199 siswa. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling* sehingga terpilih 35 siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023, berlokasi di SMP Telkom Makassar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan prosedural dalam bentuk tes objektif (pilihan ganda).

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan prosedural siswa sebanyak 30 item soal pilihan ganda. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berupa data kuantitatif yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan uji t satu sampel.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**a. Analisis Statistik Deskriptif**

Hasil analisis deskriptif menunjukkan tentang karakteristik nilai tes hasil belajar siswa kelas VIII di SMP Telkom Makassar sebelum dan setelah diajar menggunakan pendekatan *TPACK* diperoleh skor *posttest* dan *posttest* pada materi sistem pencernaan manusia ditunjukkan pada tabel 3

Tabel 2. Hasil Analisis Statistik Deskriptif Data Tes Kemampuan Prosedural Siswa

Statistik	Skor Tes
Jumlah Sampel	35
Skor Ideal	30
Skor minimum	0
Skor Tertinggi	25
Skor Terendah	14
Skor Rata-Rata	18,77
Standar Deviasi	2,65
Varians	7,01

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh skor skor tes kemampuan prosedural pada materi tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari diperoleh skor tertinggi 25 dan skor terendah yaitu 14 dengan skor maksimal yaitu 30, skor rata-rata siswa yaitu 18,77 dengan standar deviasi 2,65 serta varians 7,01

Kategori skor kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dari penelitian yang telah dilakukan disajikan pada tabel 3

Tabel 3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Kemampuan Prosedural IPA Peserta Didik

Interval Skor	Frekuensi Skor Tes	Persentase Skor Tes	Kategori
0-10	0	0%	Rendah
11-20	27	77%	Sedang
21-30	8	23%	Tinggi
Total	35	100%	

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan frekuensi skor siswa saat skor tes yang paling tinggi berada pada kategori sedang dengan jumlah 27 orang dan persentase sebesar 77%, kemudian kategori tinggi dengan jumlah 8 orang dan persentase 23%.

**b. Analisis Statistik Inferensial**

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi sebaran data normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *chi kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Apabila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data dapat dinyatakan berdistribusi normal. Uji normalitas *posttest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas Skor Tes Siswa Kelas VIII

Kemampuan Prosedural	
	Skor Tes
$\chi^2_{hitung}$	5,93
$\chi^2_{tabel}$	11,1

Hasil perhitungan uji normalitas skor tes, dari hasil perhitungan tabel diperoleh nilai  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 5,93 sedangkan nilai  $\chi^2_{tabel}$  pada taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05 dan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $k - 1 = 6 - 1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{(1-\alpha)(dk)} = \chi^2_{(1-0,05)(5)} = 11,1$ . Berdasarkan hasil analisis data tersebut dinyatakan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu 5,93 lebih kecil daripada 11,1 maka dapat

disimpulkan bahwa data skor tes berdistribusi normal.

Setelah data telah diuji normalitasnya pada kemampuan prosedural, maka diperoleh data yang berdistribusi normal. Berdasarkan data tersebut maka dapat dilanjutkan ke uji hipotesis. Uji hipotesis menggunakan data dari keseluruhan sampel sebanyak 35 siswa.

Berdasarkan pengujian prasyarat analisis data, kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal. Sehingga uji hipotesis dilakukan dengan uji-t. adapun kriteria pengujiannya adalah jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima dan sebaliknya jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Pada penelitian ini uji homogenitas tidak dilakukan dikarenakan populasi dari kelas VIII SMP Telkom Makassar sudah homogen, tidak ada kelas unggulan pada SMP Telkom Makassar.

Berdasarkan pengujian prasyarat analisis data, kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal. Sehingga uji hipotesis dilakukan dengan uji-t *one sample T-test*. Adapun kriteria pengujiannya adalah jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima dan sebaliknya jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

Hipotesis statistik yang diuji adalah:  $H_0 : \mu_1 \leq 10$  serta  $H_a : \mu_1 > 10$

Adapun hasil analisis uji t satu sampel disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji t Kemampuan Prosedural IPA Siswa Kelas VIII

Kemampuan Prosedural	
$t_{hitung}$	19,58
$t_{tabel}$	1,68

Hasil perhitungan uji t satu sampel menunjukkan bahwa  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan 0,05 yang berarti  $H_0$  ditolak. Dapat diputuskan bahwa kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar adalah lebih dari 10, atau minimal termasuk pada kriteria sedang dan tinggi. Tidak ada siswa dengan kemampuan prosedural di bawah sedang.

### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar setelah diajar dengan menggunakan pendekatan TPACK. Dalam penelitian ini sampel dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 35 siswa dimana seharusnya 49 siswa. Hal tersebut terjadi karena ada beberapa siswa yang kurang aktif dalam pembelajaran, seperti ada yang bermain handphone pada saat pembelajaran dan ada yang tidak hadir dalam sesi daring dan ada beberapa siswa yang tidak mengikuti mengerjakan soal tes.

Berdasarkan analisis statistik deskriptif pada tabel 2, dapat diketahui bahwa skor kemampuan prosedural IPA siswa memiliki rata-rata sebesar 18,77 dengan skor terendah 14 dan skor tertinggi 25.

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan skor tes kemampuan prosedural dengan persentase tertinggi berada pada kategori sedang yaitu 77%, dan kategori tinggi dengan persentase 23%. Hal ini dapat terjadi karena pada pembelajaran di kelas siswa aktif dalam melakukan percobaan dan diberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksperimen secara berkelompok dengan mengikuti langkah-langkah yang telah disediakan pada LKPD. Sehingga siswa lebih mudah dalam menjawab soal-soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan prosedural. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Siregar (2011) bahwa

pembelajaran berbasis masalah meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan prosedural peserta didik yang sesuai dengan ketuntasan belajar, di mana pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

Peneliti mengamati pada proses pengerjaan LKPD, ada beberapa siswa yang cepat memahami ada juga yang butuh banyak penjelasan dan bantuan dalam mengerjakannya. Tidak semua siswa dalam pertemuan mengalami peningkatan, bahkan ada beberapa yang mengalami penurunan dikarenakan saat proses pengerjaan LKPD kurang perhatian dari beberapa siswa serta ada juga siswa yang sulit untuk diatur dan kadang kala ada yang sibuk dengan handphone mereka sendiri. Alasan lainnya dikarenakan pembelajaran dilakukan secara blended learning yang dimana sangat sulit mengontrol siswa pada saat itu.

Berdasarkan hasil analisis inferensial terhadap kemampuan prosedural IPA siswa dapat dilihat bahwa skor kemampuan prosedural siswa berada pada kategori sedang. Hal ini terjadi karena beberapa faktor, yaitu kurangnya pertanyaan yang muncul dari siswa jika belum mengerti, kurangnya siswa yang join pada sesi daring. Faktor lain yang dapat mempengaruhi yaitu akses jaringan, dimana pada saat proses penjelasan dan pemutaran video melalui aplikasi zoom, ada beberapa siswa yang keluar masuk aplikasi zoom sehingga tidak menyimak dengan baik penjelasan yang diberikan.

Pembelajaran *blended learning* yang khususnya pada sesi daring ini sangat berpengaruh terhadap siswa, dikarenakan ada beberapa aspek yang harus memadai agar pembelajaran daring ini berlangsung dengan baik, seperti jaringan yang harus memadai serta perangkat yang dibutuhkan dalam pembelajaran berupa laptop ataupun komputer. Hambatan lain yang dialami yaitu ada beberapa siswa yang lebih fokus belajar jika didampingi langsung pada proses belajar mengajar. Hal ini tentunya sangat mempengaruhi siswa, melihat proses pembelajaran yang dilakukan oleh para guru juga belum bisa dikatakan maksimal

dikarenakan berbagai halangan seperti pada pembelajaran blended learning, sangat susah membagi fokus kepada siswa khususnya pada saat praktikum sederhana dikarenakan dilakukan secara *blended*.

Proses pembelajaran di masa pandemi ini mengharuskan guru untuk memberikan pembelajaran yang menarik agar peserta didik tetap semangat dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Anugrahana (2020), bahwa peran guru sangat penting dalam menciptakan strategi pembelajaran yang baik, menyajikan bahan ajar yang menarik, agar peserta didik tidak jenuh dan aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

Penerapan pendekatan TPACK mampu meningkatkan kemampuan prosedural siswa, hal ini sejalan dengan penelitian Nurmansyah (2020) bahwa dengan menerapkan pendekatan TPACK dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa pada materi barisan dan deret aritmatika. Kelebihan dari pendekatan TPACK ini sendiri dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja asalkan memiliki perangkat yang dibutuhkan, pembelajaran dapat disajikan lebih menarik seperti menampilkan video, menampilkan powerpoint dan lain sebagainya. Masa pandemi Covid-19 saat ini tentunya dengan memanfaatkan pendekatan TPACK akan sangat membantu proses pembelajaran dan mengingat pesatnya perkembangan teknologi sekarang, pasti akan sangat banyak memanfaatkan teknologi untuk membantu dalam proses pembelajaran. Secara umum, pendekatan TPACK ini dapat membantu guru untuk menciptakan suasana belajar menjadi lebih aktif, tidak monoton, dan tidak membosankan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar setelah diajar menggunakan pendekatan *TPACK* pada materi tekanan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari diperoleh skor rata-rata yaitu 18,77 yang berada pada kategori tinggi.

2. Skor kemampuan prosedural IPA siswa kelas VIII SMP Telkom Makassar setelah diajar menggunakan pendekatan *TPACK* pada materi tekanan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari minimal berada pada kategori sedang

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka terdapat beberapa hal yang dapat disarankan penulis, yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut peningkatan kemampuan prosedural IPA siswa dengan menggunakan pendekatan *TPACK* dalam model pembelajaran lainnya yang relevan selain model pembelajaran *discovery learning*
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap peningkatan kemampuan lain selain kemampuan prosedural dengan menggunakan pendekatan *TPACK*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNM dan kepala Sekolah SMP Telkom Makassar atas dukungan fasilitas dalam penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. 2015. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Bufler, A., & Allie, S. 2001. The Development of First Year Physics Students Ideas About Measurement in Terms of Point and Set Paradigms. *International Journal of Science Education*, 23, 1137-1156.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. of Physics, Indiana University.
- Hayu, R. M., & Yanti, F. 2017. Hubungan Kemampuan Metakognisi dengan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII di MTSN Kuranji Padang. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2, 30-35.

- Kemdikbud. 2014. Permendikbud Nomor 57 Tahun 2014 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Jakarta
- Nurmansyah, U. , & Setiana. 2020. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Barisan dan Deret Aritmetika Melalui Pendekatan Saintifik TPACK. *Jumlahku*, 6, 24-36.
- OECD. 2019. *Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018 Programme for International Student Assessment*. Jakarta: Kemendikbud
- Pane, A., & Dasopang, M. D. 2017. Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3, 333-352.
- Putriani, E., & Sarwi. 2014. Implementasi Strategi Tpck Dengan Media Simulasi Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Konsep Getaran Dan Gelombang. *Unnes Physics Education Journal*, 3, 35-41
- Rahmadi, I. F. 2019. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Kerangka Pengetahuan Guru Abad 21. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 6, 65-74.
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru – Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Saputra. 2019. *Hubungan antara Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dengan Technology Integration Self Efficacy (TISE) Guru Matematika*. Doctoral dissertation: UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukaesih. 2017. Analisis Kemampuan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Calon Guru pada Mata Kuliah PP BIO. *In Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*.
- Wijaya, T. T., Aditya, P., & Hendry. T. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berdasarkan Konsep Tpack Pada Materi Garis Dan Sudut Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3, 205-214.