

**PROFIL KEMAMPUAN *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL
AND CONTENT KNOWLEDGE* (TPACK) GURU BIOLOGI
PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN DI
KECAMATAN KALIDONI KOTA PALEMBANG DAN
KECAMATAN SEMENDE DARAT LAUT KABUPATEN
MUARA ENIM**

SKRIPSI

oleh

Tasya Mutiara Nabilah

06091382025057

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

**PROFIL KEMAMPUAN *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL*
AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI
PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN DI
KECAMATAN KALIDONI KOTA PALEMBANG DAN
KECAMATAN SEMENDE DARAT LAUT KABUPATEN
MUARA ENIM**

SKRIPSI

oleh

Tasya Mutiara Nabilah

NIM: 06091382025057

Program Studi Pendidikan Biologi

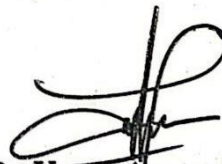
Mengesahkan:

Koordinator Program Studi



Dr. Mgs.M. Tibrani, M.Si.
NIP 197904132003121001

Dosen Pembimbing



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP 197910142003122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tasya Mutiara Nabilah

NIM : 06091382025057

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Profil Kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* Guru Biologi di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang dan Kecamatan Semende Darat Laut Kabupaten Muara Enim” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 5 Januari 2023

Yang membuat Pernyataan,



Tasya Mutiara Nabilah

NIM, 06091382025057

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebagaimana mestinya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya menuju kebaikan. Skripsi yang berjudul “Profil Kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Guru Biologi pada Materi Perubahan Lingkungan di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang dan Kecamatan Semende Darat Laut Kabupaten Muara Enim” ini ditujukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini. Dengan tulus ikhlas dan rendah hati peneliti menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak, yaitu:

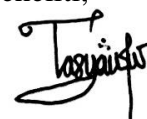
1. Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, dan Dr. Mgs. M. Tibrani, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi.
2. Kedua orang tua dan kakak yang peneliti cintai yaitu Papa H.Syafrizal, Mama Noviana Anggraini dan Abang Muhammad Kevin Al Furqon serta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa dan dukungan baik secara moral maupun materil untuk dapat menyelesaikan proses pendidikan serta penelitian skripsi.
3. Dr. Yenny Anwar, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, bimbingan selama menempuh studi di FKIP Unsri serta memberikan arahan dan motivasi selama menuntut ilmu dan menyelesaikan skripsi.
4. Dr. Meilinda, M.Pd. selaku dosen *reviewer* yang telah memberikan arahan serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga menjadi skripsi yang lebih baik.

5. Kepala SMAN 7 Palembang, SMA Bina Cipta Palembang, SMA Pusri Palembang, SMAK IPEKA Palembang, SMA Dharma Bhakti Palembang, SMA PGRI 4 Palembang, SMA Pramula Palembang, dan SMAN 1 Semende Darat Laut yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
6. Guru Biologi kelas X SMAN 7 Palembang, SMA Bina Cipta Palembang, SMA Pusri Palembang, SMAK IPEKA Palembang, SMA Dharma Bhakti Palembang, SMA PGRI 4 Palembang, SMA Pramula Palembang, dan SMAN 1 Semende Darat Laut yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian skripsi ini.
7. Yulika Annysatun Ulfah, S.Pd. dan Nadiyah, S.E. selaku pengelola administrasi Pendidikan Biologi yang telah memberikan informasi serta bantuan selama peneliti menjadi mahasiswa sampai penyelesaian skripsi.
8. Liska Setiani, Putri Patricia, Selvi Riyanti, selaku sahabat peneliti yang telah menemani jalannya perkuliahan serta teman-teman seangkatan Pendidikan Biologi 2020.
9. Juwinda, Dhiya, Wahyu, Mahen, Jamal, Jono, Desti, Citra, dan Santi selaku sahabat peneliti yang telah memberi semangat dalam menyelesaikan skripsi.
10. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu yang telah membantu menyelesaikan pembuatan skripsi dan studi di FKIP Unsri.
11. Terima kasih kepada Tasya Mutiara Nabilah karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Semoga selalu dimudahkan jalannya untuk menggapai cita-cita.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Palembang, 05 Januari 2024

Peneliti,



Tasya Mutiara Nabilah
NIM 06091382025057

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Standar Kompetensi Guru	9
2.2 <i>Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)</i>	9
2.3 Materi Perubahan Lingkungan	12
2.3.1 Perubahan Lingkungan.....	12
2.3.2 Dampak Perubahan Lingkungan	13
2.3.3 Pencemaran Lingkungan.....	14
2.3.4 Ragam Pencemaran Lingkungan.....	15
2.3.5 Jenis-jenis Limbah	19
2.3.6 Pelestarian Lingkungan.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2 Metode Penelitian.....	23
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	24
3.3.1 Populasi.....	24
3.3.2 Sampel.....	24

3.4	Penjelasan Istilah	25
3.5	Prosedur Penelitian	26
3.6	Teknik Pengumpulan Data	27
3.6.1	Kuesioner	27
3.6.2	Instrumen <i>CoRe TPaP-eRs</i>	28
3.6.3	Wawancara	29
3.7	Teknik Analisis Data	30
3.7.1	Teknik Analisis Data kuesioner	30
3.7.2	Teknik Analisis Data <i>CoRe TPaP-eRs</i>	31
3.6.3	Teknik Analisis Data Wawancara	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Hasil Penelitian	43
4.1.1	Deskripsi responden	43
4.1.2	Analisis Data Kuesioner	44
4.1.3	Analisis Data <i>CoRe TPaP-eRs</i>	47
4.1.4	Analisis Data Wawancara	62
4.2	Pembahasan	63
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	81
	DAFTAR PUSTAKA	82
	LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Nama SMA di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang.....	24
Tabel 3.2 Daftar Nama SMA di Kecamatan Semende Darat Laut Kabupaten Muara Enim	24
Tabel 3.3 Tujuh Aspek TPACK.....	25
Tabel 3.4 Instrumen <i>CoRe TPaP-eRs</i>	28
Tabel 3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	29
Tabel 3.6 Kriteria Rata-Rata Skor.....	30
Tabel 3.7 Rentang Skor Penilaian <i>CoRe TPaP-eRs</i>	31
Tabel 4.1 Profil Guru Biologi	43
Tabel 4.2 Hasil Analisis Kuesioner Kemampuan TPACK Guru di Kecamatan Kalidoni.....	44
Tabel 4.3 Hasil Analisis Kuesioner Kemampuan TPACK Guru di Kecamatan Semende Darat Laut.....	45
Tabel 4.4 Perkembangan TPACK Guru Biologi di Kecamatan Kalidoni	47
Tabel 4.5 Perkembangan TPACK Guru Biologi di Kecamatan Semende Darat Laut	48
Tabel 4.6 Hasil Analisis Deskriptif Instrumen <i>CoRe TPaP-eRs</i>	50
Tabel 4.7 Hasil Wawancara Guru Biologi	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian	27
Gambar 3.2 <i>Software</i> Nvivo 14.....	41
Gambar 4.1 Persentase Hasil Kuesioner Kemampuan TPACK Guru di Kecamatan Kalidoni.....	45
Gambar 4.2 Persentase Hasil Kuesioner Kemampuan TPACK Guru Biologi di Kecamatan Kalidoni.....	46
Gambar 4.3 Persentase Kemampuan TPACK Guru Biologi di Kecamatan Kalidoni dan Kecamatan Semende Darat Laut	47
Gambar 4.4 Persentase Perkembangan TPACK Guru Biologi.....	49
Gambar 4.5 Aspek Tujuan	60
Gambar 4.6 Aspek Konsep	60
Gambar 4.7 Aspek Pedagogi.....	61
Gambar 4.8 Aspek Teknologi	61
Gambar 4.9 Aspek Evaluasi.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Identitas Responden.....	90
Lampiran 2 Instrumen Kuesioner TPACK	91
Lampiran 3 Instrumen <i>CoRe TPaP-eRs</i>	97
Lampiran 4 Instrumen Wawancara	99
Lampiran 5 Transkrip Hasil Wawancara Kemampuan TPACK Guru Biologi pada Materi Perubahan Lingkungan.....	100
Lampiran 6 Lembar Jawaban Kuesioner Salah Satu Guru Biologi	111
Lampiran 7 Lembar Jawaban <i>CoRe TPaP-eRs</i> Salah Satu Guru Biologi.....	116
Lampiran 8 Hasil Analisis Kuesioner	124
Lampiran 9 Hasil Analisis <i>CoRe TPaP-eRs</i>	129
Lampiran 10 Hasil Analisis <i>Software</i> Nvivo 14	135
Lampiran 11 Lembar Usul Judul Penelitian.....	136
Lampiran 12 Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	137
Lampiran 13 Persetujuan Seminar Proposal	139
Lampiran 14 Surat Izin Penelitian Dekan	140
Lampiran 15 Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan	141
Lampiran 16 Surat Keterangan Selesai Penelitian SMAN 7 Palembang.....	142
Lampiran 17 Surat Keterangan Selesai Penelitian SMA Bina Cipta Palembang	143
Lampiran 18 Surat Keterangan Selesai Penelitian SMA Dharma Bhakti Palembang	144
Lampiran 19 Surat Keterangan Selesai Penelitian SMA PGRI 4 Palembang	145
Lampiran 20 Surat Keterangan Selesai Penelitian SMA Pramula Palembang ...	146
Lampiran 21 Surat Keterangan Selesai Penelitian SMA Pusri Palembang	147
Lampiran 22 Surat Keterangan Selesai Penelitian SMAK IPEKA Palembang..	148
Lampiran 23 Dokumentasi Penelitian.....	149
Lampiran 24 Persetujuan Seminar Hasil Penelitian.....	150
Lampiran 25 Persetujuan Ujian Akhir Program.....	151
Lampiran 26 Surat Bebas Pustaka Perpustakaan Unsri	152
Lampiran 27 Surat Bebas Pustaka Ruang Baca FKIP Unsri.....	153
Lampiran 28 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	154

Lampiran 29 Surat Keterangan Pengecekan Similarity	155
Lampiran 30 Kartu Pembimbing Skripsi	156

ABSTRAK

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) merupakan kerangka kerja yang mengintegrasikan tiga jenis pengetahuan untuk mendukung pengajaran yang efektif dengan menggunakan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan TPACK guru biologi pada materi perubahan lingkungan di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang dan Kecamatan Semende Darat Laut Kabupaten Muara Enim. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui kuesioner, *CoRe TPaP-eRs*, dan wawancara pada 12 guru biologi di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang dan Kecamatan Semende Darat laut Kabupaten Muara Enim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan TPACK guru biologi di Kecamatan Kalidoni sebesar 80% berada pada kategori *Growing* TPACK. Hal ini sejalan dengan hasil kuesioner yang menunjukkan bahwa guru memiliki kemampuan TPACK sangat baik dengan nilai rata-rata diatas 4,20. Namun, sebesar 20% guru biologi masih berada pada kategori Pra TPACK. Kemampuan TPACK guru biologi di Kecamatan Semende Darat Laut masih berada pada kategori Pra TPACK. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil kuesioner yang menunjukkan bahwa guru memiliki kemampuan TPACK dalam kategori baik dengan nilai rata-rata diatas 3,40. Hasil analisis menggunakan *software* Nvivo 14 menggambarkan bahwa guru biologi sudah dapat memunculkan ide/konsep penting dari lima aspek dalam rubrik penilaian. Semua guru biologi sudah mengintegrasikan kemampuan TPACK dalam materi perubahan lingkungan dengan mengaitkan isu lokal/global yang terjadi dan disesuaikan dengan capaian pembelajaran pada kurikulum. Namun, guru di Kecamatan Kalidoni dan Kecamatan Semende Darat Laut belum mengaitkan kearifan lokal yang ada dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan guru dapat meningkatkan kemampuan diri terkait kurikulum, teknologi, konten, dan pedagogi untuk meningkatkan pembelajaran.

Kata-kata Kunci: TPACK, Guru Biologi, Perubahan Lingkungan

ABSTRACT

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) is a framework that integrates three types of knowledge to support effective teaching using technology. This study aims to determine the biology teachers' TPACK ability profile on environmental change material in Kalidoni District Palembang City and Semende Darat Laut District Muara Enim Regency. The research method used was descriptive qualitative with data collection techniques through questionnaires, CoRe TPaP-eRs, and interviews with 12 biology teachers in Kalidoni District Palembang City and Semende Darat Laut District Muara Enim Regency. The results showed that the TPACK ability of biology teachers in Kalidoni District was 80% are already in the Growing TPACK. This aligns with the questionnaire results which show that teachers have excellent TPACK skills with an average score above 4.20. However, 20% of biology teachers are still in the Pre TPACK category. The TPACK ability of biology teachers in Semende Darat Laut District is still in the Pre TPACK category. This is contrasts with the questionnaire results, indicating that teachers have TPACK ability skills in the good category, with an average score above 3.40. The results of using Nvivo 14 software illustrate that biology teachers can already develop important ideas/concepts from the five aspects in the assessment rubric. Biology teachers have integrated TPACK skills in environmental change material by linking local/global issues that occur and are adjusted to the learning outcomes contained in the curriculum. However, teachers in Kalidoni District and Semende Darat Laut District have not linked local wisdom to learning. Based on the results of this study, it is expected that teachers can improve their abilities related to curriculum, technology, content, and pedagogy to improve learning.

Keywords: *TPACK, Biology Teacher, Environmental Change*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan lingkungan merupakan suatu kondisi ketidakseimbangan lingkungan yang disebabkan oleh faktor alam maupun faktor manusia (Huda, 2020). Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah kearifan lokal (Himmah, 2020). Setiap suku di Indonesia memiliki kearifan lokal yang khas untuk melindungi dan mengelola lingkungan mereka (Sumarmi, 2015). Sebagai generasi penerus bangsa peserta didik harus memiliki pemahaman mengenai kearifan lokal karena mereka akan memainkan peran penting dalam mengaplikasikannya dan mengantisipasi perubahan lingkungan.

Kecamatan Semende Darat Laut, Kabupaten Muara Enim yang terletak di Provinsi Sumatera Selatan memiliki kearifan lokal yang khas dalam upaya pelestarian lingkungan. Daerah ini memiliki adat yang disebut adat Bemeraje Anak Belai yang telah dianut oleh masyarakat selama ratusan tahun, dimana hakikat dari adat ini adalah penguasaan bersama atas harta warisan dan hak pengelolaan terhadap anak perempuan sulung yang disebut dengan Tunggu Tubang (Yenrizal dkk., 2015). Tunggu tubang diberi tanggung jawab untuk mengelola dan memanfaatkan warisan tersebut demi kepentingan seluruh keluarganya. Sistem adat ini mempunyai pengaruh signifikan terhadap aktivitas penggunaan lahan di Semende yang berdampak pada kondisi lingkungan (Yenrizal, 2021). Warisan berupa sawah, kebun, kolam, dan lainnya tidak boleh dijual namun harus dijaga dengan baik kelestariannya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh Pradietha dkk (2014) ditemukan permasalahan lingkungan hidup yang terjadi secara lokal di Kabupaten Muara Enim. Beberapa isu lingkungan yang terungkap yaitu pencemaran udara yang disebabkan oleh proses pengolahan karet di pabrik, kegiatan pembakaran dan produksi batu bata, kegiatan mandi cuci kakus (MCK), serta pembuangan limbah rumah tangga ke dalam sungai. Selain itu, mereka juga menemukan pertumbuhan

populasi eceng gondok yang berlebihan dalam budidaya ikan air tawar, serta kerusakan ekosistem yang diakibatkan oleh kegiatan penambangan batu bara, pasir, dan batu kali. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti, beberapa warga di Semende merasakan perubahan suhu udara dikarenakan dibukanya salah satu PT di bidang geotermal disana.

Kecamatan Kalidoni, Kota Palembang yang terletak di Provinsi Sumatera Selatan juga memiliki kearifan dalam memanfaatkan sumber daya alam untuk mencegah terjadinya perubahan lingkungan. Kearifan lokal memiliki peran penting dalam menjaga kelestarian lingkungan di Kota Palembang. Tradisi lebak lebung dan bekarang iwak merupakan tradisi penangkapan ikan tradisional yang diwariskan turun-temurun dengan menggunakan alat yang ramah lingkungan. Tradisi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian sungai, serta untuk mendorong mereka agar tidak menggunakan pestisida atau sengatan listrik dalam penangkapan ikan (Syachroni & Helida, 2022). Adanya kearifan lokal dalam proses pemanenan/penangkapan ikan adalah salah satu upaya yang diambil oleh masyarakat Palembang untuk merawat sumber daya alam dan menjaga kelestarian lingkungan.

Kearifan lokal lainnya adalah sistem pertanian sawah tadah hujan yang telah lama diterapkan oleh masyarakat Palembang. Sistem pertanian memanfaatkan air hujan untuk mengairi sawah, sehingga tidak memerlukan irigasi yang dapat menyebabkan pencemaran air (Syachroni & Helida, 2022). Sistem pertanian sawah tadah hujan memiliki beberapa keunggulan, yaitu menjaga kelestarian air tanah, dan mengurangi pencemaran air. Selain itu, permasalahan lingkungan juga dirasakan di Kecamatan Kalidoni, Kota Palembang. Masalah yang umum terjadi adalah banjir. Banjir adalah peristiwa alam yang terjadi ketika suatu daerah tidak mampu menampung volume air yang tinggi akibat curah hujan yang tinggi di wilayah tersebut. Berdasarkan data dari BPBD Provinsi Sumatera Selatan (2021), Kecamatan Kalidoni merupakan salah satu wilayah yang memiliki titik banjir terbanyak di Kota Palembang. Selain tingginya curah hujan, jumlah penduduk yang padat juga menjadi penyebab bertambahnya sampah, sehingga meningkatkan risiko banjir dan menyulitkan pemerintah dalam memberikan pemahaman kepada

masyarakat mengenai upaya mitigasi banjir (Faturrahman dkk., 2020). Kolam retensi digunakan sebagai penampungan aliran air sementara untuk mengatasi permasalahan banjir. Namun, permasalahan banjir masih sering terjadi dikarenakan keadaan kolam retensi yang terdapat di wilayah Kecamatan Kalidoni termasuk ke dalam kategori cukup dan rusak (Alia dkk., 2019). Limbah sampah, terutama sampah plastik, limbah elektronik, dan limbah beracun, dapat menyebabkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan.

Selanjutnya, pencemaran udara dan air juga terjadi di Kecamatan Kalidoni yaitu adanya bau amoniak yang dihasilkan PT Pusri yang menyebabkan gangguan pernapasan bagi masyarakat. Aktivitas-aktivitas kegiatan produksi PT Pusri menyebabkan timbulnya pencemaran udara dan air di lingkungan setempat (Hamandia & Haryani, 2022). Sebagai langkah dalam mengatasi pencemaran lingkungan, PT Pusri Palembang melakukan pengukuran kadar amonia sebelum membuang limbah cairnya ke sungai. Berdasarkan uji laboratorium yang dilakukan, oleh Cahyani (2022) konsentrasi amonia dalam air Sungai Musi di sekitar pabrik PT Pusri masih berada dalam kondisi aman. Meskipun demikian, terkadang sisa-sisa pupuk yang mengandung amonia dapat tersapu oleh air hujan dan terbawa ke sungai yang dapat meningkatkan konsentrasi amonia di daerah tersebut yang menyebabkan ikan-ikan di Sungai Musi mengalami keadaan mabuk dan naik ke permukaan air. PT Pusri juga sudah melaksanakan program *Corporate Social Responsibility* (CSR) dalam upaya penanganan masalah pencemaran lingkungan air dan udara untuk melestarikan lingkungan (Hamandia & Haryani, 2022).

Perubahan lingkungan yang terjadi lainnya adalah kebakaran hutan. Kebakaran hutan merupakan salah satu isu lingkungan nasional yang menyebabkan perubahan lingkungan dan hampir setiap tahun terjadi (Marzuki, 2017). Fenomena ini telah menjadi ancaman serius bagi keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem. Dalam beberapa tahun terakhir, kebakaran hutan semakin meluas dan intensitasnya meningkat, disebabkan oleh faktor-faktor seperti pemanasan global, aktivitas manusia yang tidak bertanggung jawab, dan deforestasi yang berlebihan (Susilawati, 2023). Hasil dari kebakaran hutan ini adalah hilangnya habitat alami

bagi berbagai spesies, peningkatan emisi gas rumah kaca, dan dampak negatif terhadap kualitas udara dan kesehatan manusia (Ramadhani dkk., 2023).

Menurut AQI Indonesia (25/9), Kota Palembang saat ini masuk menjadi kota yang memiliki polusi udara tertinggi nomor 1 di Indonesia. Hal ini merupakan dampak asap dari kebakaran hutan dan lahan di sejumlah wilayah di Sumatera Selatan. Selain pencemaran udara, kondisi Sungai Musi di Kota Palembang terus mengalami penurunan kualitas (Rosyidah, 2018).

Dengan latar belakang kearifan lokal yang berkembang dan isu lingkungan nasional ini, guru dapat mengoptimalkannya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemahaman peserta didik di kelas (Kartimi, 2014). Guru dapat memanfaatkan hal ini dengan mengaitkannya pada materi pembelajaran yaitu perubahan lingkungan. Materi Perubahan Lingkungan merupakan salah satu bab pada mata pelajaran Biologi SMA kelas X. Penting bagi mereka memanfaatkan kearifan lokal atau isu lingkungan nasional agar peserta didik dapat memahami relevansinya dalam konteks kehidupan sehari-hari. Dengan memasukkan elemen kearifan lokal, guru dapat membantu peserta didik mengidentifikasi bagaimana kebijakan lingkungan dan praktik berkelanjutan dapat berintegrasi dalam tradisi dan nilai-nilai masyarakat mereka. Di sisi lain, isu-isu nasional seperti banjir, kebakaran hutan maupun isu global yaitu pemanasan global harus dijelaskan dengan cara yang dapat dihubungkan oleh peserta didik dengan realitas dunia saat ini. Untuk mencapai hal ini, guru perlu memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu yang kuat. Mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran, guru dapat memberikan akses kepada peserta didik terhadap sumber daya digital yang menyajikan informasi tentang perubahan lingkungan, baik dari perspektif lokal maupun global. Dengan demikian, guru berperan sebagai penghubung antara ilmu pengetahuan lingkungan dan kehidupan sehari-hari, membantu menciptakan pemahaman yang mendalam dan komitmen terhadap pelestarian lingkungan di kalangan generasi mendatang.

Guru adalah pekerjaan yang membutuhkan pelatihan khusus dan tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang yang tidak terlibat dalam bidang pendidikan (Anwar dkk., 2014). Tugas guru mencakup perancangan dan pelaksanaan proses pendidikan, penilaian kemajuan siswa, pelaksanaan penelitian dan studi, serta

menjalinkan keterlibatan dengan masyarakat. Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005, terutama pasal 8 mengenai Guru dan Dosen, diatur bahwa seorang guru diharuskan memiliki kualifikasi akademik minimal S1/D4, membuktikan kompetensi, memiliki sertifikat pendidik, serta menjaga kesehatan fisik dan rohani. Selain itu, guru juga diwajibkan memiliki kemampuan untuk mencapai tujuan pendidikan, dengan kompetensi yang mencakup aspek pendidikan, profesional, sosial, dan kepribadian.

Saat ini, perkembangan teknologi telah mengalami perubahan pada berbagai bidang, termasuk juga dalam bidang pendidikan. Teknologi memiliki peran yang signifikan dalam proses pembelajaran dan berpotensi mempengaruhi metode pengajaran. Pendidik kini dapat memanfaatkan berbagai alat teknologi untuk meningkatkan penyampaian materi pembelajaran (Vennix dkk., 2017). Untuk memfasilitasi proses pembelajaran dengan baik, guru maupun siswa perlu memiliki keterampilan dalam menggunakan teknologi, terutama di berbagai platform teknologi yang terus berkembang. Untuk berhasil dan efisien mengelola pembelajaran yang berorientasi pada siswa, guru juga perlu menguasai teknologi sekaligus memiliki pemahaman yang kuat terhadap aspek pedagogi dan materi pelajaran (Harris & Hofer, 2011).

Sehubungan dengan hal tersebut, Mishra and Koehler (2006) mengembangkan pemahaman mengenai ide *Pedagogical Content Knowledge* dari Shulman dkk, yaitu *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK), guru memiliki keahlian untuk mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi integrasi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan pada gagasan ini bahwa guru perlu menggabungkan tiga sumber pengetahuan, pengetahuan teknis, pengetahuan pedagogis dan pengetahuan konten ketika mengintegrasikan TIK (Mishra & Koehler, 2006). *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) dianggap sebagai kerangka kerja potensial untuk menyediakan teknologi baru bagi guru di Indonesia untuk mengatasi masalah yang terkait dengan integrasi komputasi dan teknologi informasi dalam proses pengajaran (Bahriah & Yunita, 2019).

Di abad 21, teknologi informasi berkembang pesat dan menjadi penting dalam berbagai kegiatan seperti bekerja dan sekolah. Kerangka ini bertujuan memahami interaksi antara teknologi dan TPACK agar guru dapat menghasilkan pembelajaran efektif dengan teknologi (Oktaviana & Yudha, 2021; Walidaian dkk., 2021).

Dengan kemajuan zaman, kualifikasi yang diharapkan dari guru jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang diharapkan di masa lalu. Kemampuan TPACK dalam pembelajaran biologi merupakan sebuah jalan yang sesuai untuk terlaksananya pembelajaran biologi yang efisien. Kemampuan TPACK pada guru biologi telah dilakukan penelitian sebelumnya. Penelitian dilakukan oleh Suyamto dkk (2020) mengenai kemampuan TPACK dalam penyusunan perangkat pembelajaran materi sistem peredaran darah. Penelitian dilakukan dengan sampel 3 sekolah swasta yang berada di Kecamatan Gondang dengan sampel 1 guru dari 1 sekolah tersebut. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan TPACK guru SMA sebesar 51,3% dimana nilai ini menggambarkan kemampuan yang cukup baik. Nilai TPACK ini menunjukkan guru telah mampu menyusun perangkat pembelajaran dan menggunakan teknologi dengan baik dalam penyusunan materi peredaran darah. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nevrita dkk (2020) mendapatkan hasil bahwa sebanyak 83% guru biologi telah menggunakan media berbasis teknologi dalam proses pembelajaran, sementara 85% dari guru memiliki keterampilan dalam merancang media pembelajaran sederhana yang berbasis teknologi. Jenis media pembelajaran yang paling umum digunakan dan dirancang adalah presentasi berbasis slide seperti PPT. Evaluasi kompetensi TPACK pada aspek TK menunjukkan hasil yang sangat baik dan juga untuk aspek PCK menunjukkan bahwa guru biologi SMA di Kota Tanjungpinang memiliki kompetensi yang sangat baik dalam kedua aspek tersebut. Hasil penelitian lainnya oleh Lestari (2015) menunjukkan bahwa kemampuan TPACK guru Biologi SMA Negeri (SMAN) di Kota Tangerang dalam materi susunan saraf memiliki pandangan yang baik terhadap integrasi harmonisasi aspek TPACK, karena mereka dapat mengenali tantangan dalam konten dan merasa perlu untuk mengubah substansi. Di samping itu, guru juga mampu mengidentifikasi metode pengajaran

yang sesuai dengan menggunakan teknologi. Namun, guru tidak menjelaskan secara rinci bagaimana teknologi dapat mengubah substansi dan memberikan dukungan dalam proses pembelajaran peserta didik. Penelitian tentang TPACK telah banyak dilakukan namun kemampuan TPACK guru biologi yang berfokus pada suatu materi tertentu yaitu materi perubahan lingkungan dengan memanfaatkan budaya lokal dan isu global yang ada masih sangat terbatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Profil Kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) Guru Biologi pada Materi Perubahan Lingkungan di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang dan Kecamatan Semende Darat Laut Kabupaten Muara Enim”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana profil kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) guru biologi pada materi perubahan lingkungan di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang dan Kecamatan Semende Darat Laut Kabupaten Muara Enim?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari perluasan permasalahan, maka peneliti membatasi penelitian ini hanya pada satu materi biologi yaitu materi perubahan lingkungan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui profil kemampuan TPACK guru Biologi pada materi perubahan lingkungan di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang dan Kecamatan Semende Darat Laut Kabupaten Muara Enim.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

a. Bagi Pendidik

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan masukan dan saran untuk meningkatkan perhatian pendidikan terhadap kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) saat mengajar untuk meningkatkan kualitas guru biologi.

b. Bagi Peneliti/Mahasiswa Calon Guru

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi serta bahan evaluasi diri tentang kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) untuk lebih mempersiapkan diri menjadi tenaga pendidik di masa yang akan datang.

c. Bagi Sekolah

Sebagai standar dalam mempersiapkan para pendidik menghadapi kemajuan teknologi yang terus berkembang, agar dapat dimanfaatkan dan diterapkan secara efektif dalam proses pembelajaran dengan integrasi pengetahuan TPACK yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbitt, J. T. (2011). An Investigation of the relationship between self-efficacy beliefs about technology integration and TPACK among preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), 134–143.
- Kiray, S. A. (2016). Development of a TPACK self-efficacy scale for preservice science teachers. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(2), 527–541.
- Akaygun, S., & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56. <https://doi.org/10.18404/ijemst.44833>
- Akbar, A. (2021). Pentingnya kompetensi pedagogik guru. *JPG: Jurnal Pendidikan Guru*, 2(1), 23. <https://doi.org/10.32832/jpg.v2i1.4099>
- Akbar, A. A., Sartohadi, J., Djohan, T. S., & Ritohardoyo, S. (2017). Erosi pantai, ekosistem hutan bakau dan adaptasi masyarakat terhadap bencana kerusakan pantai di negara tropis. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), 1–10.
- Alia, F., Al-Amin, M. B., & Kurnia, A. Y. (2019). Evaluasi aspek teknis prasarana kolam retensi untuk pengendalian banjir di Kecamatan Sukarame, Kalidoni, Kemuning dan Ilir Timur II Kota Palembang. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 459–466.
- Al-Kindi, I., & Al-Khanjari, Z. (2021). NVivo to analyze the definition of student EBQ qualitatively. *International Conference on IOT Based Control Networks and Intelligent Systems (ICICNIS 2020)*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3768217>
- Andriani, M. R., & Wahyudi. (2016). Pengembangan media pembelajaran power point interaktif melalui pendekatan saintifik untuk pembelajaran tematik integratif siswa kelas 2 SDN Bergas Kidul 03 Kabupaten Semarang. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(1). <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i1.p143-157>
- Anwar, Y. (2014). *Perkembangan Pedagogical Content Knowledge (PCK) calon guru biologi pada peserta pendekatan konsektif dan pada peserta pendekatan konkuren* [Doctoral Dissertation]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- 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.
- Anwar, Y., Rustaman, N. Y., Widodo, A., & Redjeki, S. (2014). Perkembangan Kemampuan Pedagogical Content Knowledge (PCK) calon guru biologi pada

- pendekatan konkuren. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 35(3).
<https://doi.org/10.21831/cp.v35i3.8251>
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656–1662.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.009>
- Arsyad, S., & Rustiadi, E. (2008). *Penyelamatan tanah, air, dan lingkungan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Asmarahman, C., Budi, S. W., Wahyudi, I., & Santoso, E. (2018). Identification of potential Microbes of Arbuscular Mycorrhizal fungi (AMF) in post mining land of PT. Holcim Indonesia Tbk, Cibinong, Bogor, West Java. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(3), 279–285.
<https://doi.org/10.29244/jpsl.8.3.279-285>
- Azhar, A., Basyir, M. D., & Alfitri, A. (2015). Hubungan pengetahuan dan etika lingkungan dengan sikap dan perilaku menjaga kelestarian lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(1), 36–41.
- Bahriah, E. S., & Yunita, L. (2019). Investigating the competencies of technological pedagogical content knowledge and self-efficacy of chemistry teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012021>
- Basyah, N. A., Fahmi, I., & Jalil, Z. A. (2021). Penggunaan teknologi guru dalam jabatan melalui kerangka kerja Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(3), 1245–1250. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.3.1245-1250.2021>
- Budiyono, A. (2010). Pencemaran udara: Dampak pencemaran udara pada lingkungan. *Berita Dirgantara*, 2(1).
- Cahyani, A. R. (2022). *Dampak gas amonia PT Pusri terhadap manusia dan alam di Kelurahan 1 ilir* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Raden Fatah.
- Chai, C. S., Tsai, C.-C., & Koh, J. H. L. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. 16(2), 31–51.
- Devi, P. K., & Anggraeni, S. (2008). Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta. Pus. Perbukuan Dep. Pendidik. Nas.
- Faturrahman, A. S., Siswanto, A., & Teddy, L. (2020). Mitigasi bencana banjir di daerah padat penduduk tepian Sungai Musi Palembang. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 520–525.
- Fraenkael, J. R., & Wallen, N. E. (2012). *How to design and evaluate research in education (7th ed.)*. McGraw-Hill Higher Education.

- Hamandia, M. R., & Haryani, S. (2022). Strategi departemen CSR dalam program Corporate Social Responsibility (CSR) PT. Pupuk Swiridjaja Palembang. *Jurnal Komunikasi Islam dan Kehumasan (JKPI)*, 6(2), 54–63. <https://doi.org/10.19109/jkpi.v6i2.15586>
- Hapsari, N., Abidin, Z., & Arip, A. G. (2022). Analisis faktor jenis kelamin, usia dan lama bekerja terhadap kemampuan TPACK guru IPA SMP di Kota Cirebon. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 14(2), 113–123. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i2.4942>
- Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in action. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211–229. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>
- Hayati, D. K., Sutrisno, S., & Lukman, A. (2014). Pengembangan kerangka kerja TPACK pada materi koloid untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran dalam mencapai HOTS siswa. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1). <https://doi.org/10.22437/jmpmpipa.v3i1.1766>
- Himmah, F. (2020). *Kearifan lokal dalam mengantisipasi perubahan iklim untuk ketahanan pangan di Desa Lerep Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang* [Tesis]. Universitas Negeri Semarang.
- Huda, K. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Biologi Kelas X*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal. PAUD, DIKDAS, dan DIKMEN.
- Joo, Y. J., Park, S., & Lim, E. (2018). Factors influencing preservice teachers' intention to use technology: TPACK, teacher self-efficacy, and technology acceptance model. *Educational Technology & Society*, 21(3), 48–59.
- Kara, S. (2021). An investigation of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) competencies of pre-service visual arts teachers. *International Journal of Technology in Education*, 4(3), 527–541. <https://doi.org/10.46328/ijte.184>
- Kartimi. (2014). Implementation of biology learning based on local science culture to improvement of senior high school students learning outcome in Cirebon District and Kuningan District. *Scientiae Educatia*, 3(2).
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740–762. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.012>
- Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2011). *Modeling pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) perceptions: The influence of demographic factors and TPACK constructs*.

- Lestari, S. (2015). *Analisis kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) pada guru biologi SMA dalam materi sistem saraf*. 12(1).
- Loughran, J. J., Berry, A., & Mulhall, P. (2012). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge* (Vol. 12). Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6091-821-6>
- Malichatin, H. (2019). Analisis kemampuan technological pedagogical and content knowledge mahasiswa calon guru biologi melalui kegiatan presentasi di kelas. *Journal of Biology Education*, 2(2), 162–171. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/jbe>
- Marzuki, I. (2017). *Isu-Isu nasional dan global terkini tentang lingkungan*. <https://www.researchgate.net/publication/325118714>
- Maulana, G. G., & Saputra, J. (2018). Penggunaan metode pembelajaran outdoor learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada subkonsep vertebrata. *BIOSFER: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 3(2). <https://doi.org/10.23969/biosfer.v3i2.1263>
- Miranto, S. (2017). Integrasi konsep-konsep pendidikan lingkungan hidup dalam pembelajaran di sekolah menengah. *EDUSAINS*, 9(1). <https://doi.org/10.15408/es.v9i1.5364>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Narbito, R. S., Trinova, Z., Supit, D., Hartini, & Salim, N. A. (2022). Manajemen pendidikan dengan pendekatan tpack sebagai solusi pembelajaran jarak jauh di era society 5.0. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(5), 8471–8681.
- Nasution, W. R., Sriyati, S., Riandi, R., & Safitri, M. (2017). Mastery of Content Representation (CoRes) related tpack high school biology teacher. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012125>
- Natawiria, A. S., & Riduwan. (2010). *Statistika Bisnis*. Alfabeta.
- Nevrita, Asikin, N., & Amelia, T. (2020). Analisis kompetensi TPACK pada media pembelajaran guru biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 203–217. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16709>
- Niman, E. M. (2019). Kearifan lokal dan upaya pelestarian lingkungan alam. *Jurnal pendidikan dan kebudayaan Missio*, 11(1), 91–106.
- Oktaviana, E., & Yudha, C. B. (2021). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dalam pembelajaran abad Ke-21. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 5(2), 57-64.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Permatasari, D. A. (2021). *Pentingnya Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) pada matematika di era revolusi industri 4.0*.
- Pradietha, E. T., Meilinda, & Nazip, K. (2014). Identifikasi materi lokal sebagai sumber belajar sains biologi SMP di Kabupaten Muara Enim. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*, 1(2), 115–126.
- Puspaningsih, A. R., Tjahjardarmawan, E., & Krisdianti, N. R. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Rahayu, S. (2017). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam Pembelajaran IPA abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX*.
- Rahmawati, A., & Nartani, C. I. (2018). Kompetensi sosial guru dalam berkomunikasi secara efektif dengan siswa melalui kegiatan pembelajaran bahasa indonesia di SD Negeri Rejowinangun 3 Kota Gede Yogyakarta. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 4(3).
- Ramadhan, A., & Hafsaridewi, R. (2017). Dampak perubahan lingkungan terhadap perkembangan aktivitas ekonomi dan kesejahteraan masyarakat pesisir di kawasan Segara Anakan. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 7(1), 33–53. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v7i1.5734>
- Ramadhani, D., Simatupang, N. B., Rahmah, S., & Andhika Natawijaya. (2023). Identifikasi kerawanan kebakaran hutan di Provinsi Riau. *Jurnal Sains Geografi*, 1(1), 72–87. <https://doi.org/10.2210/jsg.vx1ix.xxx>
- 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.
- Riandi, Purwianingsih, W., & Hasibuan, K. (2019). Apakah TPACK guru biologi dipengaruhi budaya daerah/lokal? (studi tentang peranan budaya daerah/lokal dalam pembentukan tpack guru biologi SMA). *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4*.
- Rosyidah, M. (2018). Analisis pencemaran air sungai musi akibat aktivitas industri (studi kasus Kecamatan Kertapati Palembang). *Jurnal Redoks*, 3(1), 21–32.
- Sanjaya, W. (2013). *Penelitian pendidikan: Jenis, metode dan prosedur*. Prenada Media Grup.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123. www.iste.org.

- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Siregar, I. F. M. (2022). *Penanggulangan terhadap pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah domestik di jalan Sidorukun Kelurahan Pulo Brayan Darat II*. UNIMED.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, CV.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, CV.
- Sukoyo, & Juhji. (2021). Interaksi kompetensi kepribadian guru dengan kepuasan kerja. *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(2), 95–102. <https://doi.org/10.31538/munaddhomah.v2i2.98>
- Sumarmi. (2015). Local wisdom of osing people in conserving water resources. *KOMUNITAS: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 7(1), 43–51. <https://doi.org/10.15294/komunitas.v7i1.3429>
- Suprianti, Y. (2019). *Perbandingan peningkatan hasil belajar melalui e-learning dan blended learning dengan multimedia interaktif dan LMS sebagai komponen TPACK pada materi kingdom monera* [Skripsi]. Universitas Pasundan.
- Susilawati. (2023). *Strategi pengendalian kebakaran hutan untuk perlindungan hutan & lahan* (W. T. Istikowati, Ed.; 1 ed.). CV Banyubening Cipta Sejahtera.
- Sutrisno, A., Copriady, J., & Anwar, L. (2023). Analisis kemampuan TPACK guru kimia di Kuantan Singingi dan Kota Pekanbaru. 7(1), 12–20.
- Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto. (2020). Analisis kemampuan TPACK (Technological, Pedagogical, and Content Knowledge) guru biologi sma dalam menyusun perangkat pembelajaran materi sistem peredaran darah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.20961/inkuri.v9i1.41381>
- Syachroni, S. H., & Helida, A. (2022). Traditional Palembang society wisdom on natural resource management for food security. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 3(1), 19–22. <https://doi.org/10.32502/jgsa.v3i1.5307>
- Turmuzi, M., & Kurniawan, E. (2021). Kemampuan mengajar mahasiswa calon guru matematika ditinjau dari Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) pada mata kuliah micro teaching. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2484–2498. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.881>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, (2005).

- Utomo, S. W., Sutriyono, I., & Rizal, R. (2012). *Pengertian, ruang lingkup ekologi dan ekosistem*. Universitas Terbuka.
- Vennix, J., den Brok, P., & Taconis, R. (2017). Perceptions of STEM-based outreach learning activities in secondary education. *Learning Environments Research*, 20(1), 21–46. <https://doi.org/10.1007/s10984-016-9217-6>
- Walidaian, S. N., Wendari, W., & Yahya, F. (2021). Analisis kompetensi Technology Pedagogy and Content Knowledge (TPACK) guru SMP Plus Aisyah Samawa. *Indonesian Journal of Teacher Education*, 2(4), 322–328.
- Widayati, S., Rochmah, S. N., & Zubaedi. (2009). *Biologi SMA/MA Kelas X*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Yenrizal. (2021). Environmental communication for the rice field conservation in Semende Darat Tengah, South Sumatra. *Jurnal Kajian Komunikasi*, 9(2), 149–160. <https://doi.org/10.24198/jkk.v9i2.33453>
- Yenrizal, Rahmat, A., & Bajari, A. (2015). Makna simbolik sawah di masyarakat pedesaan tinjauan komunikasi lingkungan pada masyarakat Semende Darat Tengah Kabupaten Muara Enim-Sumatera Selatan. *Jurnal Kawistara*, 5(3). <https://doi.org/10.22146/kawistara.10057>
- Yuliasuti, E. (2011). *Kajian kualitas air Sungai Ngringo Karanganyar dalam upaya pengendalian pencemaran Air*. Program Magister Ilmu Lingkungan.