

**TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU
KIMIA DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai syarat-syarat
memperoleh gelar sarjana strata 1



Disusun Oleh:

Azizah Miftakhul Rohmah

NIM 21104060004

Dosen Pembimbing:

Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.

NIP 19840205 201101 2 008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3359/Un.02/DT/PP.00.9/12/2024

Tugas Akhir dengan judul : Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Kimia dalam Implementasi Kurikulum Merdeka

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AZIZAH MIFTAKHUL ROHMAH
Nomor Induk Mahasiswa : 21104060004
Telah diujikan pada : Senin, 09 Desember 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 675cc09ec17d5



Penguji I

Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
SIGNED

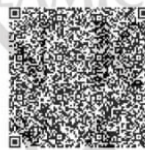
Valid ID: 67567c06d4a85



Penguji II

Setia Rahmawan, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 675676bb360ce



Yogyakarta, 09 Desember 2024

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 675d02860efed

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azizah Miftakhul Rohmah
NIM : 21104060004
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: "*Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Kimia dalam Implementasi Kurikulum Merdeka*" adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagai acuan dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 16 Desember 2024

Yang menyatakan,



Azizah Miftakhul Rohmah

NIM 21104060004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Azizah Miftakhul Rohmah
NIM : 21104060004
Judul Skripsi : *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Kimia dalam Implementasi Kurikulum Merdeka*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 16 Desember 2024

Pembimbing

Jamil Suprihatiningrum, Ph.D.

NIP. 19840205 201101 2 008

ABSTRAK

TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU KIMIA DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA

Oleh:

Azizah Miftakhul Rohmah

21104060004

Pembimbing: Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.

Penelitian ini mengkaji kesiapan guru kimia Indonesia dalam menerapkan Kurikulum Merdeka melalui tingkat TPACK mereka. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat pemahaman guru kimia mengenai TPACK dalam konteks Kurikulum Merdeka. Metode penelitian yang digunakan adalah survei kuesioner guru kimia berdasarkan variabel jenis kelamin, pendidikan terakhir, status sekolah, sertifikat pendidik, provinsi asal sekolah dan lama mengajar. Teknis analisis data menggunakan uji statistik deskriptif, independent sample t-test, dan uji one-way ANOVA. Hasil survei mandiri terhadap 60 guru menunjukkan tingkat TPACK yang tinggi, tetapi terdapat celah dalam integrasi teknologi karena keterbatasan sumber daya dan pelatihan. Pelatihan berkelanjutan direkomendasikan untuk mendukung implementasi kurikulum yang lebih efektif. Temuan ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pengembangan kurikulum yang lebih interaktif dalam konteks Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci: Guru kimia, Kurikulum Merdeka, TPACK.

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya, Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya".

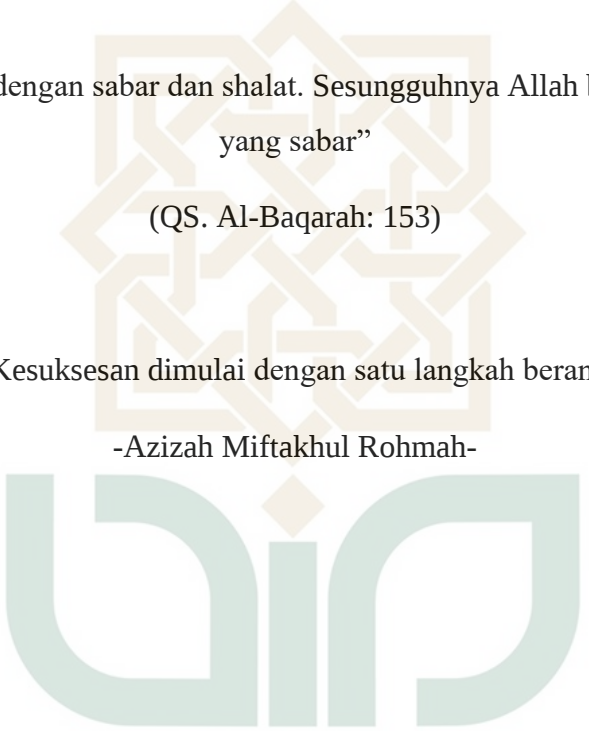
(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Minta pertolongan dengan sabar dan shalat. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Baqarah: 153)

“Kesuksesan dimulai dengan satu langkah berani”

-Azizah Miftakhul Rohmah-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil 'alamin,

Dengan penuh rasa syukur, karunia dan ridho Allah SWT skripsi ini mampu terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Bapak dan Mama tersayang, terima kasih atas kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti. Ketulusan cinta dan doa-doa kalian telah menjadi cahaya yang menerangi setiap langkah anakmu. Semangat dan disiplin yang kalian ajarkan selalu menjadi landasan yang kuat dalam perjalanan ini.

Kakak, terima kasih telah menjadi sahabat sekaligus pendukung terbaik. Dukunganmu, dalam suka maupun duka, membuat setiap tantangan terasa lebih ringan. Semangatmu untuk selalu maju telah menginspirasi adikmu untuk tidak pernah menyerah. Dan keluarga besar tercinta, terima kasih untuk cinta dan kasih yang begitu besar tcurahkan untukku. Selalu memberikan rasa kenyamanan dan kehangatan dalam setiap dukungan dan pelukan.

Teman, sahabat, dan orang terdekat. Terima kasih telah menjadi bagian dalam kisah hidupku, menggoreskan warna-warna indah dalam setiap hembusan nafas yang telah Allah anugerahkan. Dan suatu saat nanti, dengan bangga akan ku anugerahkan kepada anak cucuku, bahwa ada orang-orang luar biasa seperti kalian dalam perjalanan hidupku.

Almamaterku tercinta,

Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT dengan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Kimia dalam Implementasi Kurikulum Merdeka" dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan terbaik bagi umatnya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, arahan, dan motivasi dari berbagai pihak, untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Noorhaidi, MA., M.Phil., Ph.D., selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Ibu Dr.Paed. Asih Widi Wisudawati, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Ibu Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Skripsi yang telah berkenan memberikan arahan, bimbingan, serta dukungan emosional selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi;
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang tidak bisa disebutkan satu persatu, telah memberikan wawasan pengetahuan, dan pengalaman berharga kepada penulis selama perkuliahan;
6. Pegawai Tata Usaha (TU) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan segala bentuk administrasi;
7. Guru-guru kimia hebat yang telah meluangkan waktu untuk membantu penulis mengumpulkan data skripsi sehingga dapat terselesaikan tepat waktu;
8. Bapak Rakis dan Mama Kitem, yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, dan doa yang tiada henti dalam setiap langkah saya, dan skripsi inilah yang kupersembahkan dengan sepuh hati untuk beliau;
9. Mba Arlinda Saputri dan Mas Endra Anjar Nur Falah, yang telah memberikan motivasi dan semangat untuk adik tersayang;

10. Keponakan tersayang Arumi Latisya Nur Ihtifa, telah menjadi sumber kebahagiaan;
11. Adinda Fara Aulia, teman kost yang selalu ada untuk penulis dikala membutuhkan bantuan dan mendukung selama proses skripsi berlangsung;
12. Famela Putri Santoso dan Tuti Handayani sahabat dari SMP sampai saat ini yang selalu mendukung penulis;
13. Teman-teman seperjuangan "Nicevestreng" yang sudah memberikan pengalaman, cerita kisah-kasih, dan berjuang bersama selama perkuliahan;
14. Teman-teman KKN balorejo tercinta, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis;
15. Teman-teman PLP Mupat yang selalu memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi;
16. Teman-teman satu bimbingan (Faiz, Safira, Nadia, Sulis dan Elisa) yang telah menemani dan berprogres bersama selama penyusunan skripsi;
17. Semua pihak yang terkait dalam membantu penelitian skripsi ini yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu.

Hanya ucapan terima kasih yang dapat penulis berikan, semoga bantuan dan kebaikan dalam bentuk apapun selama penulis melakukan penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini. Penulis berharap, adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, baik mahasiswa, pendidik, maupun masyarakat. Aamiin.

Yogyakarta, 16 Desember 2024

Penulis



Azizah Miftakhul Rohmah

NIM. 21104060004

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
G. Definisi Istilah.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
A. Kajian Teori	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	15
C. Kerangka Berpikir.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Metode dan Jenis Penelitian	19
B. Populasi dan Sampel.....	19
C. Instrumen Penelitian	19
D. Uji Instrumen	20
E. Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Hasil Penelitian	24
B. Pembahasan	28
BAB V PENUTUP	34

A. Kesimpulan	34
B. Keterbatasan Penelitian.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner TPACK.....	20
Tabel 3. 2 Rumus Distribusi Data	21
Tabel 3. 3 Penggolongan Kategori Jenjang	22
Tabel 4. 1 Profil Demografi Responden	24
Tabel 4. 2 Statistik Deskriptif TPACK Responden	25
Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas.....	26
Tabel 4. 4 Hasil Uji Homogenitas	26
Tabel 4. 5 Analisis Variabel berdasarkan Independent t-test	27
Tabel 4. 6 Analisis Variabel berdasarkan Uji One-way ANOVA.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka kerja TPACK dan komponen pengetahuannya	8
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	18



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemberlakuan Kurikulum Merdeka di Indonesia bertujuan untuk meningkatkan literasi dan numerasi dengan memberikan otonomi kepada sekolah dan guru dalam mengelola pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Hindri et al., 2023; Thorpe & Kinsella, 2021). Namun, para guru menghadapi tantangan dalam menerapkan Kurikulum Merdeka. Tantangan ini muncul karena adanya perubahan besar dalam dasar filosofi dan praktik kurikulum tersebut (Nurdiyanto et al., 2024). Bagaimanapun, penting untuk memahami Kurikulum Merdeka secara menyeluruh agar proses implementasinya bisa berjalan dengan baik. Meskipun memberikan kebebasan kepada guru dan sekolah, pelaksanaan kurikulum ini menemui berbagai kendala, terutama terkait penggunaan teknologi di daerah terpencil (Maulido et al., 2024).

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi sangat penting. TIK tidak hanya memperluas akses internet, tetapi juga mendukung pengembangan kreativitas dan kemandirian belajar peserta didik. Oleh karena itu, guru membutuhkan pengetahuan pedagogi, konten, dan teknologi yang terintegrasi untuk dapat mengimplementasikan kurikulum merdeka. TPACK memungkinkan guru untuk merancang pembelajaran yang lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan peserta didik, serta membantu guru mengatasi tantangan dalam penerapan Kurikulum Merdeka (Absari et al., 2020). Dengan TPACK yang kuat, guru dapat merancang pembelajaran yang menekankan pada pengembangan keterampilan dan nilai-nilai penting seperti iman dan takwa kepada Tuhan, berakhlak mulia, bergotong royong, serta berpikir kritis dan kreatif (Fauzan et al., 2023).

TPACK merupakan kerangka kerja penting bagi guru dalam mengimplementasikan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten (Dahnial et al., 2023): (1) TK yaitu kemampuan guru untuk mengoperasikan, mengelola, dan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran (Zeng et al., 2022); (2) PK yaitu pemahaman guru tentang teori dan praktik pembelajaran yang efektif (Nilsson, 2024); (3) CK yaitu kedalaman pengetahuan guru dalam bidang studi yang diampu, dalam hal ini adalah kimia (Zeng et al., 2022). Gabungan ketiga pengetahuan dasar itu

menciptakan empat pengetahuan tambahan, termasuk PCK, TCK, TPK, dan TPACK (Nuruzzakiah et al., 2022).

Di era digital ini, penguasaan teknologi menjadi keharusan bagi guru sebagai fasilitator utama (Haleem et al., 2022). TIK menawarkan berbagai alat dan sumber daya untuk meningkatkan kualitas pendidikan guna mendukung pembelajaran berbasis proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Roussinos & Jimoyiannis, 2019). Namun, tantangan tetap ada terutama pada mata pelajaran kimia yang kompleks, sehingga membuat peserta didik mengalami kesulitan. Dengan bekal TPACK yang baik, guru dapat merancang pembelajaran kimia yang kontekstual dan aplikatif, mengaitkan teori dengan praktik, serta memanfaatkan teknologi untuk eksperimen dan simulasi (Albeta et al., 2023; Triwahyudi, 2021).

Kemendikbudristek telah menyiapkan strategi untuk menerapkan Kurikulum Merdeka secara bertahap dengan evaluasi berkala terhadap kesiapan sekolah (Alimuddin, 2023). Strategi tersebut mencakup prioritas pada alat pengajaran berbasis TIK, pelatihan mandiri bagi guru melalui kursus *online*, serta penguatan komunitas belajar untuk pertukaran pengalaman terbaik dalam implementasi kurikulum (Al-Rahmi et al., 2020; Fitriana et al., 2022). Selain itu, guru kimia dapat menerapkan strategi seperti menyiapkan media pembelajaran yang sesuai dengan modul ajar dan memahami kondisi serta pengetahuan awal peserta didik (Farwati et al., 2022).

Penerapan Kurikulum Merdeka dalam bidang kimia, alat pengajaran TIK dapat dimanfaatkan secara efektif seperti laboratorium virtual untuk melakukan eksperimen kimia, memberikan pengalaman praktik kepada peserta didik dengan menjelaskan proses kimia yang kompleks melalui simulasi yang realistis (Bogar et al., 2023). Selain itu, platform *e-learning* juga dapat mendukung pembelajaran mandiri peserta didik dengan akses yang lebih fleksibel (Santiago et al., 2021). Aplikasi pembelajaran interaktif, seperti kuis dan permainan edukatif yang dirancang khusus untuk pembelajaran kimia, dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan (Rahmah & Hadi, 2023).

Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Erlina & Ulfah (2022), menunjukkan bahwa guru dengan tingkat TPACK yang tinggi lebih efektif dalam mengintegrasikan pembelajaran berbasis TIK ke dalam kelas. Penelitian oleh Sutiani et al., (2022) menunjukkan bahwa guru kimia di 12 kota/kabupaten di Sumatera Utara

memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengintegrasikan TPACK ke dalam pembelajaran. Sebaliknya, penelitian oleh Adebusuyi et al., (2020) menemukan bahwa tingkat TPACK guru terbatas pada pengetahuan (CK) dan tidak menghasilkan TPK dan TPACK yang tinggi. Hasil penelitian Jammeh et al., (2024) mengungkapkan bahwa meskipun guru mampu menghubungkan semua kategori pengetahuan, guru menghadapi kesulitan dalam penerapan metode pengajaran tersebut. Tantangan ini disebabkan oleh keterbatasan peralatan digital dan pelatihan teknologi yang tidak memadai.

Pendidikan abad 21 menuntut integrasi teknologi yang efektif dalam pembelajaran, yang memungkinkan guru memahami TPACK untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi peserta didik. Dengan menguasai aspek TPACK guru dapat merancang strategi pengajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Sutrisno et al., 2023). Guru yang terampil memanfaatkan teknologi, peserta didik juga akan lebih siap menghadapi tantangan di bidang STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika), untuk mempersiapkan generasi muda Indonesia di masa depan (Rahmawati et al., 2020).

Penelitian ini dapat menjadi landasan untuk merumuskan kebijakan yang mendukung pengembangan profesionalisme guru dengan mengadakan pelatihan yang berfokus pada TPACK. Maka, dari latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman guru kimia tentang TPACK dalam konteks Kurikulum Merdeka.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang perlu diidentifikasi meliputi:

1. Tingkat pemahaman guru kimia tentang konsep TPACK dan bagaimana hal ini dapat mempengaruhi proses pembelajaran.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman guru mengenai TPACK, termasuk latar belakang pendidikan, pengalaman mengajar, serta pelatihan yang diikuti.
3. Bagaimana guru kimia mengimplementasikan TPACK dalam proses pembelajaran sesuai dengan Kurikulum Merdeka.
4. Apa saja tantangan yang dihadapi oleh guru kimia dalam memahami dan menerapkan TPACK di dalam Kurikulum Merdeka.

C. Batasan Masalah

Untuk fokus penelitian ini, beberapa batasan masalah perlu ditetapkan:

1. Penelitian ini hanya akan membahas pemahaman TPACK pada guru kimia di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) yang menerapkan Kurikulum Merdeka.
2. Faktor-faktor yang akan dianalisis mencakup latar belakang pendidikan, pengalaman mengajar, dan pelatihan yang telah diikuti oleh guru.
3. Implementasi TPACK akan dievaluasi berdasarkan metode pengajaran yang digunakan dan alat bantu pembelajaran yang diterapkan dalam kelas.
4. Tantangan yang akan dibahas terbatas pada aspek-aspek internal seperti pemahaman dan keterampilan guru dan eksternal seperti dukungan sekolah dan kebijakan pemerintah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Sejauh mana pemahaman guru kimia tentang konsep TPACK?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi pemahaman guru kimia mengenai TPACK dalam penerapan Kurikulum Merdeka?
3. Bagaimana implementasi TPACK oleh guru kimia dalam proses pembelajaran sesuai dengan Kurikulum Merdeka?
4. Apa saja tantangan yang dihadapi guru kimia dalam memahami dan menerapkan TPACK di Kurikulum Merdeka?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengukur tingkat pemahaman guru kimia tentang konsep TPACK dalam konteks Kurikulum Merdeka.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman guru kimia mengenai TPACK dalam penerapan Kurikulum Merdeka.
3. Menganalisis implementasi TPACK oleh guru kimia dalam proses pembelajaran sesuai dengan Kurikulum Merdeka.
4. Mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi guru kimia dalam memahami dan menerapkan TPACK di Kurikulum Merdeka.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

1. Secara Teoritis
 - a. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teori TPACK dengan mengeksplorasi bagaimana pemahaman guru terhadap TPACK berpengaruh pada praktik pembelajaran.
 - b. Penelitian ini dapat membantu menjelaskan bagaimana Kurikulum Merdeka dapat diimplementasikan secara efektif melalui pendekatan berbasis teknologi, serta memberikan wawasan baru mengenai hubungan antara pedagogi dan teknologi dalam konteks pendidikan di Indonesia.
 - c. Penelitian ini dapat memberikan model pembelajaran inovatif yang berbasis TPACK, yang dapat dijadikan acuan bagi pengembangan kurikulum dan perangkat pembelajaran di masa depan untuk menghadapi tantangan abad ke-21.
2. Secara Praktis
 - a. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi cara untuk mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari di perkuliahan, sekaligus memperluas pemahaman dan pengetahuan mengenai kompetensi yang penting bagi seorang guru.
 - b. Bagi guru, dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang TPACK sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta menyediakan informasi mengenai strategi efektif untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran kimia.
 - c. Bagi sekolah, dapat menjadi dasar untuk pengembangan program pelatihan bagi guru dalam memahami dan menerapkan TPACK serta mendorong kolaborasi antar guru dalam berbagai praktik terkait penggunaan teknologi dalam pembelajaran.
 - d. Bagi peneliti lain, dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan integrasi teknologi dalam pendidikan, khususnya dalam mata pelajaran kimia.

G. Definisi Istilah

Untuk memperjelas istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, berikut adalah definisi dari beberapa istilah kunci:

1. TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) adalah suatu kerangka yang menjelaskan penggabungan pengetahuan mengenai teknologi, pedagogi dan konten dalam proses belajar mengajar. TPACK mendukung guru dalam merancang pengalaman belajar yang efektif dengan memanfaatkan teknologi yang sesuai.
2. Kurikulum Merdeka adalah kebijakan pendidikan yang diterapkan di Indonesia, memberikan kebebasan bagi sekolah untuk menyesuaikan kurikulum berdasarkan kebutuhan peserta didik dan konteks lokal, bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Sebagian besar guru kimia memiliki tingkat TPACK yang tinggi, tetapi masih terdapat kesenjangan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Kesenjangan ini mencakup kurangnya perangkat teknologi, pelatihan yang tidak memadai, dan strategi implementasi yang kurang tepat. Meskipun para guru memiliki pengetahuan konten dan pedagogi yang baik, tantangan muncul dalam menggabungkan TPACK secara efektif, yang disebabkan oleh kurangnya pelatihan, keterbatasan waktu, dan kurangnya dukungan institusional.

Pelatihan teknologi berbasis praktik dan dukungan perangkat digital harus menjadi prioritas kebijakan pendidikan untuk membantu guru memaksimalkan potensi Kurikulum Merdeka, mencakup penggunaan teknologi terkini seperti virtual laboratorium dan *augmented reality*. Dengan menyediakan sumber daya yang relevan untuk membantu guru mengatasi kesenjangan teknologi, gunakan platform edukatif seperti quipper video, *Phet Interactive Simulations*, dan aplikasi lainnya untuk memvisualisasikan konsep kimia secara interaktif. Guru perlu mendapatkan pelatihan secara berkala untuk dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Selain itu, lembaga pendidikan juga harus siap memberikan sumber daya yang relevan untuk membantu guru mengadaptasikan kurikulum dengan teknologi terkini.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini mencakup beberapa aspek yang perlu diperhatikan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Sampel terbatas, penelitian ini hanya melibatkan sejumlah kecil guru kimia, sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasi untuk seluruh populasi guru di berbagai daerah.
2. Metode penelitian dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal pengumpulan data dan analisis, yang dapat mempengaruhi validitas hasil.

3. Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu tertentu, sehingga tidak memperhitungkan perubahan yang mungkin terjadi seiring waktu dalam pemahaman dan penerapan TPACK oleh guru kimia.
4. Akses terhadap teknologi dan sumber daya pelatihan yang bervariasi di setiap sekolah dapat mempengaruhi kemampuan guru dalam menerapkan TPACK secara efektif.
5. Fokus pada kualitas pelatihan, meskipun program sertifikasi menunjukkan nilai positif, penelitian ini tidak mengeksplorasi secara mendalam kualitas dan efektivitas program pelatihan yang ada.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. A., Ahid, N., Fawzi, T., & Muhtadin, M. A. (2023). Peran Guru dalam Pengembangan Kurikulum Pembelajaran. *TSAQOFAH*, 3(1), 23–38. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v3i1.732>
- Absari, N., Priyanto, P., & Muslikhin, M. (2020). The Effectiveness of Technology, Pedagogy and Content Knowledge (TPACK) in Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 26(1), 43–51. <https://doi.org/10.21831/jptk.v26i1.24012>
- Adebusuyi, O. F., Bamidele, E. F., & Adebusuyi, A. S. (2020). Effects of In Service Chemistry Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge on Students' Scientific Attitude and Literacy in Southwestern Nigerian Secondary Schools. *European Journal of Interactive Multimedia and Education*, 1(2), e02009. <https://doi.org/10.30935/ejimed/9306>
- Ahmad, A., Madani, F., Ishaq, M., Purwito, L., & Permata Sari, R. (2022). Evaluasi Kebijakan Merdeka Belajar Pada Satuan Pendidikan Nonformal. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(2), 1143. <https://doi.org/10.37905/aksara.8.2.1143-1154.2022>
- Albeta, S. W., Firdaus, L. N., Copriady, J., & Alimin, M. (2023). TPACK-based blended learning as an implementation of progressivism education: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(1), 44–59. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i1.51287>
- Alfaeni, S. I., Asbari, M., & Sholihah, H. (2023). Kurikulum Merdeka: Fleksibilitas Kurikulum bagi Guru dan Siswa. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 02(05), 86–92. <https://doi.org/10.4444/jisma.v2i5.661>
- Alimuddin, J. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah KONTEKSTUAL*, 4(02), 67–75. <https://doi.org/10.46772/kontekstual.v4i02.995>
- Al-Rahmi, W. M., Alzahrani, A. I., Yahaya, N., Alalwan, N., & Kamin, Y. B. (2020). Digital Communication: Information and Communication Technology (ICT) Usage for Education Sustainability. *Sustainability*, 12(12), 5052. <https://doi.org/10.3390/su12125052>
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyadanti, H., & Susanti, S. (2021). Studi Literatur: Peran Inovasi Pendidikan pada Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2). <http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v8i2.43560>
- Aqib, M. A., Budiarto, M. T., & Wijayanti, P. (2018). Technological Pedagogical Content Knowledge of Prospective Mathematics Teacher in Three Dimensional Material Based on Sex Differences. *Journal of Physics: Conference Series*, 947, 012069. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012069>
- Arikunto. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Awalludin, Nur Aisyah, Indah Cahyani, & Mustafiyanti Mustafiyanti. (2024). Prinsip dan Faktor Yang Mempengaruhi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Yudistira : Publikasi Riset Ilmu Pendidikan dan Bahasa*, 2(3), 120–127. <https://doi.org/10.61132/yudistira.v2i3.883>
- Azwar, S. (1999). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.
- Bereczki, E. O., & Kárpáti, A. (2021). Technology-enhanced creativity: A multiple case study of digital technology-integration expert teachers' beliefs and practices. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100791. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100791>
- Bogar, D. Y., Jufriansah, A., & Prasetyo, E. (2023). Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Buletin Edukasi Indonesia*, 2(03), 102–112. <https://doi.org/10.56741/bei.v2i03.397>
- Calavia, M. B., Blanco, T., & Casas, R. (2021). Fostering creativity as a problem-solving competence through design: Think-Create-Learn, a tool for teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100761. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100761>
- Chaipidech, P., Srisawasdi, N., Kajornmanee, T., & Chaipah, K. (2022). A personalized learning system-supported professional training model for teachers' TPACK development. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100064. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100064>
- Dahnial, I., Hasibuan, S. H., Nasution, D. K., & Daniela, I. R. (2023). Technology Pedagogical Content Knowledge-based learning model in Citizenship Education courses. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 20(1), 15–25. <https://doi.org/10.21831/jc.v20i1.51796>
- Erlina, & Ulfah, M. (2022). Profil Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Kimia SMA di Kalimantan Barat. *Jurnal Kependidikan Kimia*, 10(2), 174–185.
- Farwati et al. (2022). KESIAPAN GURU KIMIA MENGHADAPI KURIKULUM MERDEKA. *Jurnal Al'ilmi*, 11(2).
- Farwati, R., Metafisika, K., Sari, F. N., & Sholeh, M. I. (2022). KESIAPAN GURU KIMIA MENGHADAPI KURIKULUM MERDEKA. *Jurnal Al'ilmi*, Vol.11(No.2).
- Fauzan, F., Ansori, R. A. M., Dannur, Moh., Pratama, A., & Hairit, A. (2023). The Implementation of the Merdeka Curriculum (Independent Curriculum) in Strengthening Students' Character in Indonesia. *Aqlamuna: Journal of Educational Studies*, 1(1), 136–155. <https://doi.org/10.58223/aqlamuna.v1i1.237>
- Fitriana, L. N. L., Ahid, N., & Prasetyo, G. E. (2022). Kebijakan Pokok dan Strategi Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Indonesia. *JOURNAL ON TEACHER EDUCATION*, Volume 4(Nomor 2), 1505–1511.

- Garzón Artacho, E., Martínez, T. S., Ortega Martín, J. L., Marín Marín, J. A., & Gómez García, G. (2020). Teacher Training in Lifelong Learning—The Importance of Digital Competence in the Encouragement of Teaching Innovation. *Sustainability*, 12(7), 2852. <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- Ghozali, I. (2012). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 20*. Semarang: Badan Penerbit – Universitas Diponegoro.
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- 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>
- Hayani, S. N., & Sutama, S. (2022). Pengembangan Perangkat dan Model Pembelajaran Berbasis TPACK Terhadap Kualitas Pembelajaran Daring. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2871–2882. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2512>
- Hendri, N. (2020). Merdeka Belajar; Antara Retorika dan Aplikasi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan : E-TECH*, 08(01). <https://doi.org/10.1007/XXXXXX-XX-0000-00>
- Hindri, S. H., Sutisnawati, A., & Lyesmaya, D. (2023). Learning Analysis: Implementation of the Independent Curriculum in Improving Numeracy Literacy in Elementary Schools. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 15(2), 173–182. <https://doi.org/10.17509/eh.v15i2.57200>
- Iqbal, M., Siregar, A. R., Nur, A. M., Habib, F., & Muflih, M. (2024). Analisis Evaluasi Program Pendidikan Kurikulum Merdeka Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTPP)*, 01(04), 715–723.
- Jammeh, A. L. J., Karegeya, C., & Ladage, S. (2024). Application of Technological Pedagogical Content Knowledge in Smart Classrooms: Views and its Effect on Students' Performance in Chemistry. *Educ Inf Technol*, 29, 9189–9219. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12158-w>
- Janah, E. F. (2022). Konsep dan Implementasi TPACK pada Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 348. <https://doi.org/10.20961/jkc.v10i2.65655>
- Karlberg, M., & Bezzina, C. (2022). The professional development needs of beginning and experienced teachers in four municipalities in Sweden. *Professional Development in Education*, 48(4), 624–641. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1712451>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). *Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge*. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *Handbook*

of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators (pp.3-29).

- Kononets, N., Ilchenko, O., & Mokliak, V. (2020). Future Teachers Resource-Based Learning System: Experience of Higher Education Institutions in Poltava City, Ukraine. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 199–220. <https://doi.org/10.17718/tojde.762054>
- Kovalchuk, V., Androsenko, A., Boiko, A., Tomash, V., & Derevyanchuk, O. (2022). Development of Pedagogical Skills of Future Teachers of Labor Education and Technology by means of Digital Technologies. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(9), 551–560. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.9.71>
- Kultsum, U., Parinduri, M. A., & Karim, A. (2022). Comparative studies between public and private Islamic schools in the era of globalization. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 11(1), 421. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i1.22182>
- Kumala, F. N., Ghufon, A., & Pujiastuti, P. (2022). Elementary School Teachers' TPACK Profile in Science Teaching Based on Demographic Factors. *International Journal of Instruction*, 15(4), 77–100. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1545a>
- Kurniati, P., Kelmaskouw, A. L., Deing, A., Bonin, B., & Haryanto, B. A. (2022). Model Proses Inovasi Kurikulum Merdeka Implikasinya Bagi Siswa Dan Guru Abad 21. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 408–423. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1516>
- Lachner, A., Fabian, A., Franke, U., Preiß, J., Jacob, L., Führer, C., Küchler, U., Paravicini, W., Randler, C., & Thomas, P. (2021). Fostering pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): A quasi-experimental field study. *Computers & Education*, 174, 104304. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104304>
- Latif, A. (2020). Tantangan Guru dan Masalah Sosial Di Era Digital. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 4(3). <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v4i3.1294>
- Lembong, J. M., Lumapow, H. R., & Rotty, V. N. J. (2023). Implementasi Merdeka Belajar Sebagai Transformasi Kebijakan Pendidikan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 765–777. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4620>
- Li, S., Liu, Y., & Su, Y.-S. (2022). Differential Analysis of Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Abilities According to Teaching Stages and Educational Levels. *Sustainability*, 14(12), 7176. <https://doi.org/10.3390/su14127176>
- Liesa-Orús, M., Latorre-Coscolluela, C., Vázquez-Toledo, S., & Sierra-Sánchez, V. (2020). The Technological Challenge Facing Higher Education Professors: Perceptions of ICT Tools for Developing 21st Century Skills. *Sustainability*, 12(13), 5339. <https://doi.org/10.3390/su12135339>

- Maharani, A. I., Istiharoh, & Putri, P. A. (2023). Program P5 sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka: Faktor Penghambat dan Upayanya. *Atmosfer: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Budaya, dan Sosial Humaniora*, 1(2), 176–187. <https://doi.org/10.59024/atmosfer.v1i2.153>
- Maulana, Y. R., Prasetya, S. P., Suprijono, A., & Marzuqi, I. (2023). Analisis kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) kepada guru IPS di Sidoarjo. *Dialektika: Pendidikan IPS*, 3(2), 87–94.
- Maulido, S., Karmijah, P., & Rahmi, V. (2024). Upaya Meningkatkan Pendidikan Masyarakat Di Daerah Terpencil. *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial*, 2(1), 198–208. <https://doi.org/10.61132/sadewa.v2i1.488>
- Mustaghfiroh, S. (2020). Konsep “Merdeka Belajar” Perspektif Aliran Progresivisme John Dewey. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(1), 141–147. <https://doi.org/10.30605/jsgp.3.1.2020.248>
- Muthia Kuku, S., Moonti, U., Maruwae, A., Hafid, R., & Mahmud, M. (2023). Pengaruh Sertifikasi Guru Terhadap Kinerja Guru. *Journal of Economic and Business Education*, 1(3), 49–58. <https://doi.org/10.37479/jebe.v1i3.21642>
- Nazar, E. R., Nasir, Bagea, I., & Abubakar. (2024). Peluang dan Tantangan Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar: Sebuah Studi Interview di Sekolah Penggerak dan Mandiri Berubah. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 11(1), 18–31. <https://doi.org/10.24246/j.jk.2024.v11.i1.p18-31>
- Nazir, M. (2005). *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Nevrita, N., 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>
- Nilsson, P. (2024). From PCK to TPACK - Supporting student teachers' reflections and use of digital technologies in science teaching. *Research in Science & Technological Education*, 42(3), 553–577. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2131759>
- Nisa, J. K., Florentia, M. L. A., Febriana, R. P., Prandika, R. R., & Azizah, U. A. (2024). Implementasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) untuk Meningkatkan Kreativitas Guru Sekolah Dasar: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(3), 101–113. <https://doi.org/10.62017/merdeka>
- Nur Budiono, A., & Hatip, M. (2023). Asesmen Pembelajaran Pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Axioma: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 8(1), 109–123. <https://doi.org/10.56013/axi.v8i1.2044>
- Nurdiyanto, Musyfiq, A., Karman, & Nursobah, A. (2024). Independent Curriculum Development Strategy in Islamic Religious Education: Conceptual Studies of

- Building Character and Nationality. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1), 65–80. <http://dx.doi.org/10.18592/tarbiyah.v13i1.12072>
- Nuruzzakiah, N., Hasanuddin, H., Artika, W., Supriatno, S., & Rahmatan, H. (2022). Competency Analysis of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Biology Teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 325–335. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1166>
- Purnawanto, A. T. (2022). Perencanaan Pembelajaran Bermakna Dan Asesmen Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, 15(1), 75–94. <https://jurnal.staimuhblora.ac.id/index.php/pedagogy/article/view/116>
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6313–6319. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237>
- Rahmah, S., & Hadi, M. F. (2023). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(1), 89–96. <https://doi.org/10.56854/tp.v2i1.223>
- Rahmawati, Y., Andanswari, F. D., Ridwan, A., Gillies, R., & Taylor, P. C. (2020). STEM Project-Based Learning in Chemistry: Opportunities and Challenges to Enhance Students' Chemical Literacy. *International Journal of Innovation*, 13(7).
- Roussinos, D., & Jimoyiannis, A. (2019). Examining Primary Education Teachers' Perceptions of TPACK and the Related Educational Context Factors. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(4), 377–397. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1666323>
- Sadriani, A., Ahmad, M. R. S., & Arifin, I. (2023). Peran Guru Dalam Perkembangan Teknologi Pendidikan di Era Digital. *SEMINAR NASIONAL DIES NATALIS 62*, 1, 32–37. <https://doi.org/10.59562/semnasdies.v1i1.431>
- Said, S. (2023). Peran Teknologi Digital Sebagai Media Pembelajaran di Era Abad 21. *Jurnal PenKoMi: Kajian Pendidikan Dan Ekonomi*, 6(2), 194–202. <https://doi.org/10.33627/pk.62.1300>
- Santiago, C. J., Ulanday, M. L. P., Centeno, Z. J. R., Bayla, M. C. D., & Callanta, J. S. (2021). Flexible Learning Adaptabilities in the New Normal: E-Learning Resources, Digital Meeting Platforms, Online Learning Systems and Learning Engagement. *Asian Journal of Distance Education*, 16(2). <https://asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/580>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Sianturi, R. (2022). Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, dan Agama*, 8(1), 386–397. <https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507>

- Sobieraj, S., & Krämer, N. C. (2020). Similarities and differences between genders in the usage of computer with different levels of technological complexity. *Computers in Human Behavior*, 104, 106145. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.021>
- Sugiarto, S., Suryani, E., Andriani, N., & Kenedi, J. (2022). Penguatan Growth Mindset Guru Dalam Persiapan Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 75–78.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutiani, A., Muchtar, Z., Dibyantini, R. E., Sinaga, M., & Purba, J. (2022). Analisis Kemampuan Guru-Guru Kimia SMA Sumatera Utara Dalam Mengintegrasikan TPACK. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 4(2), 112. <https://doi.org/10.24114/jipk.v4i2.39259>
- Sutrisno, A., Copriady, J., & Anwar, L. (2023). Analisis Kemampuan Guru Kimia di Kuantan Singingi dan Kota Pekanbaru. *Jurnal Manajemen Pendidikan Penelitian Kualitatif*, 7(1), 12–20.
- Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2020). Analisis Kemampuan TPACK (Technological, Pedagogical, Content, Knowledge) Guru Biologi SMA Dalam Penyusunan Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i1.41381>
- Thorpe, V., & Kinsella, V. (2021). Secondary school arts teachers' practice autonomy perceptions in New Zealand and England. *Journal of Curriculum Studies*, 53(4), 531–545. <https://doi.org/10.1080/00220272.2020.1767215>
- Tjabolo, S. A., & Herwin. (2020). The Influence of Teacher Certification on the Performance of Elementary School Teachers in Gorontalo Province, Indonesia. *International Journal of Instruction*, 13(4), 347–360. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13422a>
- Triwahyudi, S. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada materi kimia SMA. *CHEMPUBLISH JOURNAL*, 6(1), 46–53. <https://doi.org/10.22437/chp.v6i1.11679>
- Vandenberghe, R. (1984). Teacher's Role in educational change. *British Journal of In-Service Education*, 11(1), 14–25. <https://doi.org/10.1080/0305763840110103>
- Yunitasari, D., Suastra, I. W., & Lasmawan, I. W. (2023). Implementation challenges of merdeka curriculum in primary schools. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu*

Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram, 11(4), 952.
<https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i4.8079>

Zeng, Y., Wang, Y., & Li, S. (2022). The relationship between teachers' information technology integration self-efficacy and TPACK: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 13, 1091017. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1091017>

