



Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Kelas IV

Dheanita Rachmawati^{1*}, Putri Yanuarita Sutikno² 

^{1,2} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received January 26, 2024

Accepted June 15, 2024

Available online July 25, 2024

Kata Kunci :

Pembelajaran Berdiferensiasi, TPACK, Hasil Belajar, IPAS.

Keywords:

Differentiated Learning, TPACK, Learning Outcomes, IPAS.



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2024 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha

ABSTRAK

Kehadiran kurikulum merdeka yang memadukan IPA dan IPS menjadi IPAS. Pembelajaran IPAS dalam kurikulum merdeka memberikan keluasaan siswa untuk belajar sesuai dengan kesanggupannya. Namun kenyataannya, kegiatan belajar yang berfokus akan guru masih berlangsung dan minimnya inovasi pembelajaran, sehingga hasil pembelajaran IPAS kelas IV masih rendah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis strategi pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK terhadap hasil belajar IPAS. Penelitian termasuk kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (Quasi – Experimental Design). Desain quasi – experimental yang dipakai ialah Posttest - Only Design with Nonequivalent Grups. Subjek penelitian berjumlah 54 siswa terdiri dari kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Metode pengumpulan data melalui angket, observasi, dan tes. Analisis data dengan Independent Sample T – test. Hasil pengujian hipotesis diperoleh pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK terbukti memberi dampak yang signifikan terhadap hasil belajar IPAS. Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menarik sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

ABSTRACT

The presence of an independent curriculum that combines science and social studies to become science. Learning science and science in the independent curriculum allows students to learn according to their abilities. However, learning activities that focus on teachers are still ongoing, and there needs to be more learning innovation. Hence, the results of class IV science learning still need to be higher. This research aims to analyze TPACK-based differentiated learning strategies on science learning outcomes. The research is quantitative, with a quasi-experimental type (quasi-experimental design). The quasi-experimental design used is a Posttest - Design with Nonequivalent Grups. The research subjects were 54 students, consisting of an experimental class group and a control class group. Data collection methods are through questionnaires, observations and tests. Data analysis using Independent Sample T-test. The results of hypothesis testing showed that TPACK-based differentiated learning was proven to impact science learning outcomes significantly. Learning becomes more meaningful and exciting, so TPACK-based differentiated learning effectively improves student learning outcomes.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor utama yang dapat berkontribusi terhadap pembangunan suatu negara. Pendidikan akan memberikan negara perkembangan luar biasa khususnya dalam bidang ilmu, yang memungkinkan negara menjadi lebih sejahtera, tumbuh, dan berkembang. Pendidikan erat kaitannya dengan kurikulum yaitu sebagai pedoman tujuan pendidikan (Angga, Suryana, Nurwahidah, Hernawan, & Prihantini., 2022; Berlian, 2022). Kurikulum perlu diperbaharui sesuai dengan kemajuan saat ini, khususnya mengingat fakta bahwa Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dengan segera meluas menjadi kian kuat dan tidak terarah. Salah satu transisi terbesar dalam dunia pendidikan di Indonesia adalah perubahan kurikulum. Sejalan dengan perkembangan yang terus berubah, maka kurikulum harus mampu menjawab segala tantangan dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu, kurikulum

*Corresponding author

E-mail addresses: dheanita910@students.unnes.ac.id (Dheanita Rachmawati)

terus melakukan perubahan kearah yang lebih baik lagi guna mengatasi permasalahan yang ada sebelumnya (Ananda, Suradi, & Ratnasari, 2022; Berlian, 2022). Hadirlah kurikulum merdeka yang merupakan kurikulum baru dengan memanfaatkan berbagai sistem pembelajaran. Dalam kurikulum merdeka sendiri memiliki pembaharuan dari kurikulum terhadulu yakni dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) digabungkan menjadi Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Pada kurikulum merdeka, proses belajar mengajar mata pelajaran IPAS bermaksud untuk mengelaborasi pengetahuan, minat, curiositas, peran gesit peserta didik, pengembangan keterampilan observasi atau penyelidikan, interpretasi diri akan potensi yang dimiliki atau lingkungannya, dan konsep-konsep IPAS. Pelajaran IPAS bermaksud untuk meningkatkan peran gesit peserta didik yang dilakukan dengan mendalami materi dengan menelusuri pemahaman melalui diskusi atau tanya jawab dan kegiatan pemecahan masalah yang dapat menumbuhkan peran aktif pelajar (Adnyana & Yudaparmita, 2023; Budiwati, Budiarti, Muckromin, Hidayati, & Desstya, 2023). Pada pembelajaran IPAS pemahaman konsep IPAS dilakukan supaya siswa tidak hanya dibatasi oleh pengetahuan konsepnya saja, akan tetapi berupaya memahami apa yang telah diajarkan pendidik dan mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman konsep IPAS ini dilaksanakan dengan mengikutsertakan siswa secara langsung dalam pembelajaran melalui proyek, percobaan, dan permainan (Rahmawati, Wening, Sukadari, & Rizbudiani, 2023; Wahyudi, Siddik, & Suhartini, 2023).

Kurikulum merdeka dirancang dengan tujuan menggali potensi dan keahlian siswa sejalan dengan keinginannya, yang lebih fokus pada penerapannya baik sebagai budaya sekolah maupun pengajaran dan pelatihan untuk mencapai Profil Pelajar Pancasila (PPP). Profil Pelajar Pancasila (PPP) dapat dicapai dengan menggunakan pengajaran IPAS sebagai mata pelajaran baru dalam kurikulum ini (Lubaba & Alfiansyah, 2022; Rachmawati, Marini, Nafiah, & Nurasih, 2022). IPAS ialah ilmu-ilmu yang mengamati organisme dan obyek tidak hidup di jagat raya beserta korelasinya, menelaah kegiatan manusia tidak hanya sebagai perseorangan tetapi juga sebagai makhluk sosial yang berhubungan dengan lingkungan tinggalnya (Dewi & Suniasih, 2023; Nurhikmah, Madianti, Azzahra, & Marini, 2023). Melalui pengajaran ini dinantikan peserta didik sanggup membangun minat dan rasa keingintahuannya untuk mengkaji fenomena-fenomena dalam kehidupannya. Dimungkinkan juga untuk berperan aktif dalam pemeliharaan, perlindungan, dan konservasi sumber daya disekitarnya atau mengembangkan kemampuan mengidentifikasi dan merumuskan suatu masalah melalui tindakan nyata.

Namun kenyataannya, saat ini sangat sedikit siswa yang mampu memberikan kontribusi nyata dalam mengimplementasikan ilmunya ke dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPAS tidak cukup hanya dengan memberikan materi dan menjelaskan kepada peserta didik tanpa memberikan kesempatan pada siswa untuk mencoba, bereksperimen, mengalaminya sendiri. Hal tersebut akan menjadikan pembelajaran IPAS kurang relevan dalam kehidupan siswa, sehingga minat peserta didik untuk belajar pun rendah. Guru IPAS dapat melakukan upaya mengembalikan konsep pendidikan IPAS pada hakikat aslinya dilakukan dengan cara merancang dan mendesain pembelajaran IPAS sedemikian rupa sehingga memerdekakan siswa. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak sekedar diharapkan untuk menuruti keinginan guru, namun guru juga harus memahami potensi setiap siswa dalam lingkungan belajar. Sehingga menjadikan pembelajaran menyenangkan bagi siswa tanpa adanya tekanan (Handiyani & Muhtar, 2022; Wahyuningsih, 2022). Untuk mengatasi keberagaman siswa, guru dituntut harus mampu melakukan inovasi dalam merancang strategi pembelajaran dan mengenali gaya belajar siswa. Hal ini perlu dilakukan, karena berdasarkan hasil observasi yang sudah dilaksanakan di SDN Tambakaji 04 ditemukan bahwa karakteristik peserta didik sangat bermacam-macam jika dilihat dari gaya belajar yang mereka punya. Kenyataan ini tentunya mempengaruhi betapa sulitnya guru dalam mengenali kebutuhan peserta didik, sehingga guru masih menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran IPAS, dimana seluruh kegiatan pembelajaran fokus kepada guru dan kurang memperhatikan kebutuhan peserta didik. Penggunaan strategi konvensional atau tradisional masih umum digunakan menyebabkan suasana kelas kurang aktif dan keterlibatan siswa kurang optimal (Agustiari, Ganing, & Wiyasa, 2021; Septiawan, 2018). Hal ini menimbulkan kejenuhan yang didapati peserta didik dan kehilangan minat terhadap apa yang diajarkan guru. Hal ini pula yang menjadi penyebab hasil belajar siswa belum sesuai harapan. Oleh karena itu, berharga bagi seorang pendidik untuk menyadari gaya belajar yang dikuasai oleh setiap pelajar. Guru harus mampu melakukan inovasi dalam merancang pembelajaran untuk menghadapi keberagaman peserta didik (Crisvin, Asbari, & Chiam, 2023; Pratiwi, 2022).

Rencana pembelajaran berdiferensiasi adalah satu dari banyaknya rencana pembelajaran yang berhasil memberikan alternatif dalam memberikan materi pembelajaran dengan menggunakan cara yang menarik. Pembelajaran berdiferensiasi yakni upaya untuk mengadaptasikan pengajaran dengan keinginan belajar masing-masing peserta didik di dalam kelas. Pembelajaran berdiferensiasi dapat menjadi alternatif penyampaian informasi dengan cara yang menarik. Pembelajaran berdiferensiasi melalui praktik pengajaran dengan pendidik menerapkan bermacam-macam strategi dalam pengajaran untuk mencukupi

kebutuhan tiap-tiap pelajar, sesuai dengan kebutuhannya masing-masing. Kebutuhan yang tercantum dapat dinyatakan dalam bentuk pengetahuan yang diketahui dan disadari, gaya belajar, minat, dan interpretasi yang berkenaan materi pembelajaran (Ayu Sri Wahyuni, 2022; Aziz & Yuwono, 2020). Sesuai dengan kebutuhan dan minat yang dimiliki siswa, pembelajaran berdiferensiasi menawarkan fleksibilitas beserta kapasitas untuk membantu peserta didik meningkatkan potensi mereka. Dengan pembelajaran ini, guru harus mampu memfasilitasi pembelajaran yang memenuhi kebutuhan peserta didik. Pembelajaran berdiferensiasi dibagi menjadi empat komponen penting yang meliputi isi (*content*), proses (*process*), produk (*product*), dan lingkungan belajar (*learning environment*). Komponen isi disebut kurikulum atau materi pembelajaran. Guru menyesuaikan isi kurikulum dengan kebutuhan dan kemampuan peserta didik serta menyediakan sumber belajar yang beragam agar peserta didik tidak terpaku pada buku pelajaran saja. Komponen proses atau cara guru mengajar. Dalam pembelajaran berdiferensiasi harus didorong oleh pemanfaatan teknologi untuk menciptakan lingkungan pengajaran yang lebih menyenangkan, meningkatkan kreativitas, dan proses berpikir siswa (Kusuma, Sumianto, & ..., 2023; Suwartiningsih, 2021). Pemanfaatan teknologi yang dapat diwujudkan melalui program TPACK juga perlu dipadukan dengan pembelajaran berdiferensiasi. TPACK adalah kerangka pendidikan dan pembelajaran yang dirancang untuk menggabungkan keterampilan mengajar guru dengan keahlian seorang pendidik dalam memakai teknologi sehingga pembelajaran akan kian menarik dan sesuai dengan perkembangan zaman (Gunawan, Sutrisno, & Muslim, 2020; Suyamto, Masykuri, & Sarwanto, 2020). *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) merupakan kemampuan pengajar memasukkan teknologi ke inti pembelajaran. Teknologi dimanfaatkan guru sebagai alat pembelajaran, media pembelajaran dan sumber informasi, sehingga dalam pelaksanaannya TPACK harus didesain sebelum pendidik melangsungkan aktivitas menimba ilmu di kelas (Ilmiyati & Maladona, 2023; Putri & Harinaredi, 2023).

TPACK mempunyai tiga jenis komponen pengetahuan dasar yaitu CK, PK, dan TK atau *Content Knowledge*, *Pedagogical Knowledge* dan *Technological Knowledge* (Gunawan et al., 2020; Hernawati & Jailani, 2019). CK atau isi mengacu pada kompetensi dan kemampuan seorang guru untuk mempunyai pemahaman materi secara luas dan mendalam, sehingga pembelajaran yang berkesinambungan dapat membekali siswa dengan pengetahuan dan pengalaman yang bermakna. PK atau pedagogi adalah kemampuan guru dalam mengelola kelas. Kemampuan ini terdiri dari kemampuan mempersiapkan pembelajaran yaitu memilih model, metode, pendekatan, strategi, dan teknik yang digunakan selama proses belajar serta kemampuan mengevaluasi pembelajaran. TK atau teknologi merupakan pengetahuan seorang pendidik untuk memadukan teknologi dalam pembelajaran. Lebih lanjut, TK meliputi kemampuan guru dalam mencari tahu dan mempelajari pembaharuan tentang teknologi yang digunakan dalam pembelajaran (Akhwani & Rahayu, 2021; Pramana, Imamora, Fazis, & Khairat, 2023). TPACK terdiri dari gabungan yang sempurna tiga bidang pengetahuan dasar, konten, pedagogi dan teknologi, yang berfokus pada pengembangan pengetahuan dasar. Guru harus bisa mempelajari suatu materi pelajaran dan mengerti bahwa teknologi mampu meningkatkan pengalaman, peluang, dan menemukan solusi serta strategi pengajaran yang tepat dalam belajar siswa. Melalui pembelajaran berbasis TPACK, guru dapat merangsang dan mendorong siswa untuk mengeksplorasi materi pendidikan pada tingkat yang lebih tinggi (Gunawan et al., 2020; Lyublinskaya & Kaplon-Schilis, 2022). Dengan adanya TPACK, guru tidak hanya menggunakan pendekatan atau metode pembelajaran untuk mengajarkan materi namun juga mengintegrasikan teknologi untuk dikombinasikan dalam mengajarkan materi. Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Hayani & Sutama, 2022; Rahmadi, 2019). Dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK. Penggunaan pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK berpengaruh terhadap peningkatan keaktifan dan kreativitas siswa, karena penggunaan teknologi akan memberikan daya tarik sendiri dalam pembelajaran (Ilmiyati & Maladona, 2023; Putri & Harinaredi, 2023). Penelitian lainnya menyatakan bahwa pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Dayanti & Hamid, 2021; Pramana et al., 2023). Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran berbasis TPACK memberikan dampak yang positif terhadap proses pembelajaran. Sehingga penelitian ini berupaya mengimplementasikan berbagai macam teknologi seperti YouTube, video animasi, aplikasi wardwall untuk bermain game, dan aplikasi canva untuk menyajikan materi. Selain itu, menggunakan alat peraga dan benda-benda konkret yang berkaitan dengan substansi yang disalurkan dengan menerapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka penelitian ini mempunyai tujuan untuk menganalisis dampak pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK terhadap hasil belajar IPAS siswa kelas IV SDN Tambakaji 04.

2. METODE

Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi - eksperimental design*). Desain kuasi eksperimen yang diterapkan ialah *posttest - only design with nonequivalent grups* yang mempunyai tujuan untuk mengetahui perbandingan hasil belajar dua kelompok yakni kelompok kelas eksperimen dengan kelompok kelas kontrol. Kelompok kelas eksperimen diperlakukan (*treatment*) berupa pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK, sedangkan kelompok kelas kontrol tidak mendapat perlakuan atau pembelajaran tradisional. Random sampling adalah teknik pengambilan data yang digunakan, yakni teknik pengambilan sampel secara acak dari populasi yang ada. Dari beberapa populasi, 27 siswa dari kelas IV-B sebagai kelompok kelas eksperimen dan 27 siswa kelas IV-C sebagai kelompok kelas kontrol. Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan ialah hasil belajar IPAS siswa pada kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol dengan menerapkan metode tes isian singkat (*short-answer question*) yang terdiri dari 10 soal. Supaya tujuan penelitian tercapai diperlukan hasil angket kebutuhan siswa berdasarkan cara belajar guna mengetahui cara belajar yang dimiliki peserta didik dan hasil belajar siswa berupa nilai post-test baik di kelas eksperimen maupun kontrol untuk mengetahui perbedaan potensi siswa. Berdasarkan data penelitian, teknik pengumpulan data menerapkan cara observasi, angket, dan tes, sehingga alat penelitian yang perlu disiapkan ialah lembar observasi, angket skala likert, serta soal post-test berupa 10 isian singkat. Berikut ini kisi-kisi yang dipergunakan pada penelitian ini disajikan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Mata Pelajaran IPAS

Elemen	Capaian Pembelajaran	Materi	Indikator	Ranah Kognitif
Pemahaman IPAS (sains dan sosial)	Peserta didik mengidentifikasi proses perubahan wujud zat dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari	Perubahan wujud benda	Menentukan peristiwa perubahan wujud benda dalam bentuk soal cerita	C3
			Menentukan peristiwa perubahan wujud benda dalam bentuk gambar	C3
			Menentukan peristiwa perubahan wujud benda yang terjadi	C3
			Menganalisis alasan terjadinya perubahan wujud benda dalam bentuk soal cerita	C4
			Menemukan perubahan wujud benda yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari	C4

Teknik analisis data penelitian mencakup analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial dibantu dengan program *software IBM SPSS Statistics 26 for Windows*. Pada analisis statistik deskriptif meliputi skor maksimum (nilai tertinggi), skor minimum (nilai terendah), mean (nilai rata-rata), median (nilai tengah), modus (nilai yang paling sering muncul), standar deviasi (simpangan baku), varians, dan range (rentang nilai) sementara statistik inferensial diimplementasikan untuk menguji hipotesis dan penarikan kesimpulan melalui hipotesis yang sudah diuji melalui statistik. Ada dua uji prasyarat sebelum menggunakan hipotesis yakni pengujian normalitas dan homogenitas varians. Setelah uji prasyarat terpenuhi, dilanjutkan dengan uji hipotesis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data penelitian ini bersumber dari hasil angket yang disebarkan kepada responden sebanyak 27 siswa kelas IV-B SDN Tambakaji 04. Total pernyataan pada angket berjumlah 18 pernyataan yang mewakili tiga macam gaya belajar yakni visual, auditori, serta kinestetik. Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada 27 responden, diketahui bahwa siswa yang termasuk dalam gaya belajar visual ialah 12 siswa, gaya belajar auditorial ialah 10 siswa, dan daya belajar kinestetik ialah 5 orang. Dapat disimpulkan bahwa gaya belajar visual memiliki persentase sebanyak 44%, gaya belajar auditori sebanyak 37%, dan gaya belajar kinestetik sebanyak 19% sehingga dipahami bahwa gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik umum digunakan oleh kelas IV-B SDN Tambakaji 04. Hasil angket peserta didik yang diperoleh pada gaya belajar visual adalah 44% dengan indikator pernyataan yaitu (1) belajar memakai media kasat mata; (2) senang belajar yang berhubungan dengan simbol, gambar, atau lukisan; (3) belajar dengan

memperhatikan guru; (4) memberi tanda atau warna pada buku; (5) senang membaca sendiri daripada dibacakan guru ketika belajar; (6) mudah memahami yang tertulis di papan tulis. Hasil angket peserta didik yang diperoleh pada gaya belajar auditori adalah 37% dengan indikator pernyataan (1) senang menghafal dengan suara yang lantang; (2) lebih memilih ujian lisan daripada menulis laporan; (3) menerima informasi secara langsung; (4) berbicara lancar dan tidak gugup; (5) suka mengulang materi yang susah; (6) melakukan diskusi untuk memecahkan masalah dalam materi belajar. Hasil angket peserta didik yang diperoleh pada gaya belajar kinestetik adalah 19% dengan indikator pernyataan (1) belajar dengan menggunakan gerakan tangan dan mimik muka; (2) senang berpendapat yang diungkapkan melalui gerakan dan bahasa tubuh; (3) menyukai pembelajaran praktik; (4) merespon pertanyaan dengan gerakan tubuh; (5) menghafal materi disertai gerakan tubuh; (6) saat membaca menggunakan jari sebagai petunjuk. Data hasil belajar IPAS, data dianalisis dengan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol meliputi nilai maksimum, nilai minimum, mean, median, modus, standar deviasi, varians, dan range. Deskripsi data hasil belajar IPAS kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil Statistik Deskriptif Skor Post-Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah subjek	27	27
Nilai maksimum	100	90
Nilai minimum	60	50
Range	40	40
Mean	86,85	65,93
Median	85,00	65,00
Modus	100	60
Standar deviasi	11,020	8,553
Varians	121,439	73,148

Berdasarkan [Tabel 2](#), kedapatan perbedaan rata-rata skor post-test antara kedua kelompok yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat dilihat bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata kelas kontrol. Skor hasil belajar IPAS pada kelas eksperimen diperoleh melalui post-test terhadap 27 siswa dengan nilai teratas yang didapat peserta didik ialah 100 dan nilai terendah ialah 60 dengan rentang nilai 40. Mean atau nilai rata-ratanya adalah 86,85. Nilai mediannya adalah 85,00. Modus nilainya adalah 100. Standar deviasinya adalah 11,020 dan variansnya adalah 121,439. Sedangkan hasil belajar IPAS pada kelas kontrol yang didapat dari 27 siswa memiliki nilai teratas yang diperoleh peserta didik ialah 90 dan nilai terendahnya ialah 50 dengan rentang nilai 40. Mean atau nilai rata-ratanya adalah 65,93. Nilai mediannya adalah 65,00. Modus nilainya adalah 60. Standar deviasinya adalah 8,553 dan variansnya adalah 73,148. Pengujian secara inferensial meliputi uji asumsi (uji prasyarat) dan uji hipotesis. Uji prasyarat yang dijalankan yakni uji normalitas dan uji homogenitas. Lalu, untuk menguji hipotesis dijalankan dengan uji-t. uji normalitas sebaran data dijalankan dengan bantuan *software IBM Statistics SPSS 26 for Windows* pada kolom signifikansi *Kolmogorov Smirnov*. Setelah dilakukan uji mendapatkan hasil (0,183 dan 0,063) yang artinya lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sebaran data hasil belajar IPAS kedua kelas berdistribusi normal. Hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data

Kelas	Statistik	df	Sig.
Eksperimen	0,141	27	0,183
Kontrol	0,163	27	0,063

Uji homogenitas memiliki maksud untuk menandakan bahwa dua atau lebih mempunyai varians yang sama (homogen). Pengujian ini dijalankan dengan menggunakan *software IBM Statistics SPSS 26 for Windows* melalui *Test of Homogeneity of Variance*. Berdasarkan nilai signifikansi *Levene Test for Equality of Variance* kolom *Equal Variances Assumed* memiliki nilai sebesar 0,663. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($0,144 > 0,05$), sehingga varians kedua kelas ialah homogen. Hasil uji homogenitas ditunjukkan pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Uji Homogenitas Varians

		F	Sig.
Skor Hasil Belajar IPAS	Equal variances assumed	2,196	0,144

Setelah kedua uji prasyarat terpenuhi, diuji hipotesis dengan uji-t. hipotesis yang diuji dalam penelitian ini, yakni tidak terdapat perbedaan signifikansi rata-rata hasil belajar IPAS melalui pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK dengan kelas pembelajaran konvensional (tradisional). Uji hipotesis dijalankan dengan bantuan program *software IBM Statistic SPSS 26 for Windows* melalui *Independent Sample T-test*, didapatkan nilai signifikansi 2-tailed 0,001 lebih kecil dari 0,05 atau (0,001 < 0,05). Hasil uji hipotesis ditunjukkan pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Rekapitulasi T-test for Equality of Means

	t	df	Sig (2 tailed)
Skor Hasil Belajar IPAS	2.040	52	0,001

Berdasarkan pengujian yang sudah dijalankan, terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar IPAS. Oleh karena itu, hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Ditemukan bahwa pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPAS di SD Tambakaji 04 kelas IV.

Pembahasan

Pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK memberikan pengaruh yang relevan terhadap hasil belajar yang sudah dijalankan oleh siswa pada mata pelajaran IPAS materi perubahan wujud benda. Pada kegiatan pembelajaran, kelompok eksperimen yang menerapkan pembelajaran berdiferensiasi terdapat tiga strategi yang diterapkan selama pembelajaran yakni diferensiasi konten (*content differentiation*), diferensiasi proses (*process differentiation*), serta diferensiasi produk (*product differentiation*). Pada kelompok eksperimen peserta didik dikelompokkan berdasarkan gaya belajarnya yakni gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik. Pada pembelajaran IPAS khususnya materi perubahan wujud benda menerapkan pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK yang diselaraskan dengan gaya belajar para pelajar. Langkah pertama, pada pelajaran berdiferensiasi konten disajikan berbagai bentuk konten dan materi yang hendak diajarkan bersumber pada gaya belajar yang dimiliki peserta didik. Pada materi IPAS perubahan wujud benda materi ditampilkan melalui gambar, video dan lagu pembelajaran yang berasal dari YouTube, serta praktikum atau pengamatan. Disiapkan pula suatu permasalahan yang berasal dari YouTube terkait materi perubahan wujud benda untuk menumbuhkan tingkat berpikir kritis para pelajar ([Hidayati, Hidayat, Kasiyun, & Rahayu, 2021](#); [Latifah, 2023](#)). Langkah kedua pada pembelajaran berdiferensiasi proses adalah melakukan serangkaian kegiatan pengelompokan berdasarkan gaya belajar siswa, yakni kelompok visual, auditori, dan kinestetik. Dalam menyampaikan materi, menggunakan media pembelajaran berbantuan teknologi seperti aplikasi *Canva* untuk membuat PowerPoint. Dalam pembelajaran, agar informasi dapat tersampaikan dengan mudah kepada peserta didik tipe visual maka diberikan materi berupa ilustrasi atau gambar perubahan wujud benda. Untuk peserta didik tipe auditorial materi yang sudah dibuat disajikan dalam bentuk PowerPoint dengan penjelasan audio guna memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam mencerna materi yang telah diberikan. Tidak hanya itu, untuk mempermudah peserta didik tipe auditorial disediakan juga lagu dari YouTube dengan lirik yang diubah berdasarkan materi yang sedang dipelajari. Sedangkan peserta didik yang menguasai gaya belajar kinestetik, pembelajaran dilakukan melalui kegiatan praktikum atau pengamatan terkait perubahan wujud benda. Hal ini bertujuan agar pembelajaran menjadi bermakna dan membekas dalam pikiran peserta didik.

Langkah ketiga yaitu pembelajaran berdiferensiasi produk berdasarkan kelompoknya peserta didik secara aktif bersama-sama membuat produk. Semua anggota kelompok antusias untuk berkontribusi aktif selama proses pembelajaran dan menamatkan tugas yang diberikan. Dalam pembuatan produk, semangat belajar siswa terlihat jelas, karena seringkali mereka tidak diberi kebebasan untuk membuat produk yang sesuai dengan minatnya karena biasanya produk sudah ditetapkan dan harus diikuti oleh satu kelas. Setelah selesai mengerjakan produk, peserta didik diberi soal evaluasi dan dikerjakan secara mandiri untuk mengukur tingkat pengetahuan terkait materi yang telah diberikan. Pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK ini memberikan hasil yang positif kepada peserta didik ([Gunawan et al., 2020](#); [Pramana et al., 2023](#)). Terlihat ketika siswa dikelompokkan menurut gaya

belajarnya dan terdapat pertanyaan yang diajukan, mereka dengan antusias berdiskusi untuk mendapatkan jawaban yang akurat. Peserta didik lebih bersungguh-sungguh dan senang waktu belajar karena mendapat kesempatan untuk mengembangkan potensi sesuai minatnya, sehingga selama pembelajaran berlangsung mereka menikmati dengan gembira tanpa merasa tertekan. Pembelajaran yang dirancang dan dilaksanakan dengan mempertimbangkan perbedaan gaya belajar, siswa dapat meningkatkan konsentrasi selama proses pembelajaran dan siswa juga memperoleh materi lebih banyak dan mampu mengingat materi yang lebih sulit. Lalu penggunaan teknologi yang disesuaikan dengan gaya belajar peserta didik membuat mereka lebih terkesan dalam mengikuti kegiatan belajar sehingga apa yang disampaikan dapat dipahami dan akhirnya mempengaruhi hasil belajar kearah yang lebih baik. Yang tak kalah penting adalah profesionalisme guru dalam menentukan dan mengaplikasikan strategi pengajaran yang selaras dengan mata pelajaran serta memperhatikan minat belajar peserta didik. Hal ini penting dalam upaya mengubah hasil belajar IPAS siswa yang awalnya rendah atau di bawah KKM agar diusahakan meningkat melebihi KKM. Pembelajaran berdiferensiasi memiliki tujuan untuk mencukupi kebutuhan belajar peserta didik yang sesuai dengan kemampuannya agar tidak merasa terbebani atau stres dalam proses pembimbingan (Gusteti & Neviyarni, 2022; Kusuma et al., 2023). Pembelajaran berdiferensiasi adalah cara untuk mengimplementasikan paradigma pembelajaran baru yang dikemukakan dalam kurikulum merdeka. Dimana para pelajar dianugerahi kemerdekaan untuk mengelaborasi potensi dan kemampuannya, karena pendidikan harus berkembang sesuai perkembangan zaman.

Dengan begitu, diperoleh perbedaan hasil menimba ilmu mata pelajaran IPAS antara siswa siswi yang turut serta menempuh pelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK dengan siswa siswi yang menempuh pelajaran tradisional. Peserta didik yang mengikuti pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK memegang hasil belajar IPAS lebih apik. Hal ini terjadi lantaran selama pelajaran yang dilaksanakan bersumber pada kebutuhan masing-masing peserta didik. Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berkesan berkat pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK (Gunawan et al., 2020; Hayani & Utama, 2022). Saat belajar, peserta didik menjadi lebih banyak berinteraksi dengan teman satu kelompoknya karena memiliki gaya belajar yang sama sehingga memudahkan mereka untuk berkomunikasi dan berdiskusi terkait materi. Mereka saling bertukar pendapat dengan gaya belajarnya masing-masing sehingga apa yang disampaikan pun mudah diterima dengan anggota kelompok tersebut. Pembelajaran berdiferensiasi mengutamakan peran seorang pendidik sebagai penyelenggara kegiatan belajar mengajar yang dapat menelaah situasi dan kebutuhan siswanya di kelas (Handiyani & Muhtar, 2022; Sutrisno, Muhtar, & Herlambang, 2023). Guru memegang kewajiban yang sangat utama, karena guru harus mahir dalam memenuhi kebutuhan siswa melalui pembelajaran yang berdiferensiasi karena merupakan langkah awal dalam pembentukan masyarakat. Pendidikan yang baik harus diberikan kepada siswa karena pendidikan yang berkualitas juga akan berdampak pada pembangunan bangsa Indonesia.

Pemanfaatan teknologi dan informasi dalam pendidikan merupakan salah satu daya upaya untuk menggapai pembelajaran yang mujarab. Pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan TPACK memegang peranan penting bagi guru dalam menghasilkan pembelajaran yang efektif (Ilmiyati & Maladona, 2023; Lyublinskaya & Kaplon-Schilis, 2022). Guru perlu menghubungkan konten, pedagogi dan teknologi agar siswa dapat memahami pembelajaran yang telah diajarkan. Pilihan strategi pengajaran juga mempunyai pengaruh penting terhadap pembelajaran. Sarana dan prasarana sekolah seperti penyediaan alat peraga dan kemampuan guru dalam mengajar sangat diperlukan dalam pelaksanaan pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK pada mata pelajaran IPAS. Dukungan dari sekolah seperti jaringan internet, komputer, LCD, dan keterampilan guru sendiri sangat diperlukan untuk menyelenggarakan pembelajaran TPACK yang efektif (Akhwani & Rahayu, 2021; Ismail, Zubair, Alqadri, & Basariah, 2022). Pemanfaatan teknologi digital selama pelajaran di kelas diharapkan dapat mewujudkan pengajaran yang lebih berharga bagi siswa, dapat memberikan solusi bagi guru terhadap permasalahan pembelajaran melalui penerapan TPACK di kelas. Penerapan TPACK sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan guru dalam pengelolaan kelas dan keaktifan guru dalam mengikuti perkembangan teknologi yang berkembang pesat. Pembelajaran yang memanfaatkan dan mengoptimalkan penggunaan teknologi memiliki nilai positif bagi pelajar. Hal ini bisa terjadi lantaran adanya korelasi antara pelajar, guru, dan dunia yang luas, sehingga adanya kesempatan bagi siswa untuk bereksplorasi sendiri mencari tahu tentang pemahaman mereka dalam belajar. Pembelajaran berbasis teknologi yang merupakan wujud dari penerapan TPACK ini merupakan sebuah inovasi dalam pembelajaran karena dapat menambah wawasan siswa, pembelajaran menjadi kondusif, dan pembelajaran menjadi menyenangkan (Dayanti & Hamid, 2021; Pramana et al., 2023).

Temuan ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berdiferensiasi sungguh efektif bagi pelajar dalam meningkatkan hasil pendidikan lantaran penerapan pembelajaran berdiferensiasi melibatkan kerjasama, komitmen, dan nyali siswa (Pramana et al., 2023;

Pramudianti, Huda, Kusumaningsih, & Wati, 2023). Penelitian lainnya membuktikan bahwasanya pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar para pelajar melalui pengategorian keahlian siswa siswinya, memanfaatkan materi yang dikembangkan secara variasi dan selaras dengan kemampuan para pelajar, serta melaksanakan pendekatan (Ilmiyati & Maladona, 2023; Syarifuddin & Nurmi, 2022). Pembelajaran berdiferensiasi berpengaruh terhadap kecakapan berpikir kritis dan menciptakan suatu yang baru (Laumarang, Odja, & Supartin, 2023; Muhlisah, Misdaliana, & Kesumawati, 2023). Penggunaan pembelajaran yang berdiferensiasi telah memberikan kontribusi dalam meningkatkan untuk siswa. Kondisi ini dapat ditunjukkan dengan banyaknya kenaikan hasil belajar para pelajar lantaran pengimplementasian pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK. Penelitian ini berimplikasi terhadap gaya belajar yang dimiliki oleh pelajar, yang mana pelajar dibelajarkan dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK dengan belajar memahami materi yang disajikan sesuai dengan gaya belajar dan bersama-sama dengan kelompoknya membuat suatu produk sesuai dengan kemampuannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penelitian ini mempunyai keterbatasan yaitu pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK memerlukan konsentrasi para pelajar dan kemahiran guru dalam penataan kelas yang apik, kecakapan merancang modul, dan keterampilan dalam pengaplikasian teknologi untuk membuat materi atau konten kegiatan pengajaran. Sehingga, disampaikan saran kepada pelajar agar fokus mendengarkan penjabaran materi oleh guru dan untuk pendidik perlunya meningkatkan keterampilan mengajar. Dalam pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK ini guru memerlukan kemampuan manajemen yang baik agar kelas tetap berjalan secara kondusif. Sebagai alternatif dalam menghadapi keberagaman siswa, pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK ini dapat digunakan dalam pembelajaran selanjutnya.

4. SIMPULAN

Penelitian yang sudah dijalankan membuktikan bahwa pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK memberikan hasil yang nyata dalam peningkatan hasil belajar para pelajar pada mata pelajaran IPAS spesifiknya materi perubahan wujud benda. Hal tersebut dikarenakan, siswa belajar dipadankan dengan gaya belajar yang dikuasainya sehingga terhindar dari tekanan. Selama pembelajaran berlangsung, siswapun ikut aktif dalam pembelajaran, berpikir kritis, dan tidak malu menyampaikan pendapatnya dalam berdiskusi bersama teman satu kelompok untuk memecahkan masalah. Guru juga memperoleh pengalaman dalam menyiapkan instrumen pembelajaran yang ditepatkan berdasarkan gaya belajar para siswa-siswinya dan membuat pembelajaran inovatif serta kreatif. Pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK ialah salah satu dari begitu banyaknya strategi pembelajaran yang mampu diimplementasikan dalam kegiatan pengajaran di sekolah melihat begitu banyaknya karakteristik peserta didik yang ada dan tentunya dengan berbagai macam kebutuhan yang berbeda-beda. Dengan adanya pembelajaran berdiferensiasi berbasis TPACK ini dapat meningkatkan kualitas peserta didik sehingga menciptakan generasi yang maju.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, K. S., & Yudaparmita, G. N. A. (2023). Peningkatan Minat Belajar IPAS Berbantuan Media Gambar Pada Siswa Sekolah Dasar. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 61. <https://doi.org/10.55115/edukasi.v4i1.3023>.
- Agustiari, N. P. S., Ganing, N. N., & Wiyasa, I. K. N. (2021). Model Pembelajaran Talking Stick Berbantuan Buku Cerita Terhadap Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 1(1), 30–37. <https://doi.org/10.23887/jmt.v1i1.35519>.
- Akhwani, A., & Rahayu, D. W. (2021). Analisis Komponen TPACK Guru SD sebagai Kerangka Kompetensi Guru Profesional di Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1918–1925. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1119>.
- Ananda, R. R., Suradi, A., & Ratnasari, D. (2022). Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (MBKM) pada Perguruan Tinggi Keagamaan Islam (PTKI). *ISLAMIKA*, 4(3), 224–236. <https://doi.org/10.36088/islamika.v4i3.1868>.
- Angga, Suryana, C., Nurwahidah, I., Hernawan, A. H., & Prihantini. (2022). Komparasi Implementasi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar Kabupaten Garut. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877–5889. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3149>.
- Ayu Sri Wahyuni. (2022). Literature Review: Pendekatan Berdiferensiasi Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 118–126. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.562>.

- Aziz, F. R. N., & Yuwono, P. H. (2020). Analisis Gaya Belajar Visual, Auditorial, Kinestetik Siswa Berprestasi Di SD Negeri Ajibarang Wetan. *Jurnal Mahasiswa BK An-Nur: Berbeda, Bermakna, Mulia*, 6(1). <https://doi.org/10.31602/jmbkan.v6i1.2658>.
- Berlian. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan.*, 10(1), 1–52. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>.
- Budiwati, R., Budiarti, A., Muckromin, A., Hidayati, Y. M., & Desstya, A. (2023). Analisis Buku IPAS Kelas IV Kurikulum Merdeka Ditinjau dari Miskonsepsi. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 523–534. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4566>.
- Crisvin, Asbari, M., & Chiam, J. V. (2023). Innovate to Liberate: Akselerasi Kreativitas Siswa dalam Pendidikan. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 02(05), 8–12. <https://doi.org/10.4444/jisma.v2i5.424>.
- Dayanti, F., & Hamid, A. (2021). Integrasi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dengan Information Communtation and Technology (ICT) Pada Masa Pandemi Covid 19 di SMA Gema 45 Surabaya. *Intiqad: Jurnal Agama Dan Pendidikan Islam*, 13(2). <https://doi.org/10.30596/intiqad.v13i2.7481>.
- Dewi, N. K. A. M. A., & Suniasih, N. W. (2023). E-Modul Ajar Kurikulum Merdeka Belajar Berbasis Kearifan Lokal Bali Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas IV. *Mimbar PGSD Undiksha*, 11(1), 91–99. <https://doi.org/10.23887/jjggsd.v11i1.58348>.
- Gunawan, D., Sutrisno, S., & Muslim, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berdasarkan TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2). <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i2.11518>.
- Gusteti, M. U., & Neviyarni. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636–646. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i3.180>.
- Handiyani, M., & Muhtar, T. (2022). Mengembangkan Motivasi Belajar Siswa melalui Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi: Sebuah Kajian Pembelajaran dalam Perspektif Pedagogik-Filosofis. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5817–5826. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3116>.
- Hayani, S. N., & Sutarna. (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>.
- Hernawati, K., & Jailani. (2019). Mathematics mobile learning with TPACK framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022126>.
- Hidayati, N. I., Hidayat, M. T., Kasiyun, S., & Rahayu, D. W. (2021). Pengaruh Aplikasi Youtube sebagai Media Pembelajaran Daring untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Ekosistem di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1474>.
- Ilmiyati, N., & Maladona, A. (2023). Penerapan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Model Stop Motion Terhadap Minat Belajar. *Journal On Education.*, 6(1), 7936–7941. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.4166>.
- Ismail, M., Zubair, M., Alqadri, B., & Basariah, B. (2022). Analisis Kebutuhan Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) dalam Pembelajaran PPKn. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2442–2447. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1027>.
- Kusuma, Y. Y., Sumianto, S., & ... (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Nilai Karakter dalam Kearifan Lokal pada perspektif Pendidikan Global di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 2936–2941. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i1.11446>.
- Latifah, D. N. (2023). Analisis Gaya Belajar Siswa Untuk Pembelajaran Berdiferensiasi Di Sekolah Dasar. *Learning: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 68–75. <https://doi.org/10.51878/learning.v3i1.2067>.
- Laumarang, S. N., Odja, A. H., & Supartin. (2023). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Pemanasan Global. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(3). <https://doi.org/10.21154/jtii.v3i3.2337>.
- Lubaba, M. N., & Alfiansyah, I. (2022). Analisis Penerapan Profil Pelajar Pancasila Dalam Pembentukan Karakter Peserta Didik di Sekolah Dasar. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 9(3), 687–706. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v9i3.576>.
- Lyublinskaya, I., & Kaplon-Schilis, A. (2022). Analysis of Differences in the Levels of TPACK: Unpacking Performance Indicators in the TPACK Levels Rubric. *Education Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/educsci12020079>.

- Muhlisah, U., Misdaliana, M., & Kesumawati, N. (2023). Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMA. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2793–2803. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2762>.
- Nurhikmah, A., Madianti, H. P., Azzahra, P. A., & Marini, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Game Educandy Untuk Meningkatkan Karakter Belajar Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 2(3), 439–448. <https://doi.org/10.53625/jpdsh.v2i3.4472>.
- Pramana, R. S., Imamora, M., Fazis, M., & Khairat, A. (2023). Pengaruh TPACK (Technological, Pedagogical, and Content Knowledge) dan Kecerdasan Spiritual terhadap Kinerja Guru. *MANAZHIM*, 5(2), 566–581. <https://doi.org/10.36088/manazhim.v5i2.3090>.
- Pramudianti, M., Huda, C., Kusumaningsih, W., & Wati, C. E. (2023). Kefektifan Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi pada Muatan Pelajaran PPKn Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(2), 1315–1312. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i2.4978>.
- Pratiwi, K. S. (2022). Pemanfaatan Media Pembelajaran Teka-teki Silang Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Muatan Pembelajaran IPS. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 5(3), 563–578. <https://doi.org/10.23887/jipgg.v5i3.54607>.
- Putri, I. A., & Harinaredi. (2023). Modernisasi Pembelajaran IPS Berbasis TPACK Di Era 4.0 Kelas Tinggi Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 233–241. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5333>.
- Rachmawati, N., Marini, A., Nafiah, M., & Nurasiah, I. (2022). Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dalam Implementasi Kurikulum Prototipe di Sekolah Penggerak Jenjang Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3613–3625. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2714>.
- Rahmadi, I. F. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Kerangka Pengetahuan Guru Abad 21. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 6(1), 65. <https://doi.org/10.32493/jpkn.v6i1.y2019.p65-74>.
- Rachmawati, D. Y., Wening, A. P., Sukadari, S., & Rizbudiani, A. D. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran IPAS Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 2873–2879. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5766>.
- Septiawan, E. I. M. A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Time Token Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar IPS. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 2(3), 271. <https://doi.org/10.23887/jppp.v2i3.16285>.
- Sutrisno, L. T., Muhtar, T., & Herlambang, Y. T. (2023). Efektivitas Pembelajaran Berdiferensiasi Sebagai Sebuah Pendekatan untuk Kemerdekaan. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(2). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i2.76475>.
- Suwartiningsih, S. (2021). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 1(2), 80–94. <https://doi.org/10.53299/jppi.v1i2.39>.
- Suyamto, J., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2020). Analisis Kemampuan Tpack (Technolgical, 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/inkuiri.v9i1.41381>.
- Syarifuddin, S., & Nurmi, N. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IX Semester Genap SMP Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(2), 35–44. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i2.184>.
- Wahyudi, S. A., Siddik, M., & Suhartini, E. (2023). Analisis Pembelajaran IPAS dengan Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 1105–1113. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1296>.
- Wahyuningsih, I. (2022). Best Practice Pembelajaran Writing Yang Menyenangkan Dengan E-Komik Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas Xi Sman I Bodeh. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(3). <https://doi.org/10.51878/edutech.v2i3.1545>.