

STRATEGI PENINGKATAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI TERHADAP *REVERSIBLE THINKING* MATEMATIK MENGGUNAKAN MODUL DIGITAL BERBASIS VBA EXCEL BAGI SISWA SMA

Citra Megiana Pertiwi¹, Meitia Putri Pratiwi², Adeliastari Kusuma Wardani³

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia

¹ citramegianapertiwi@ikipsiliwangi.ac.id, ²meitiaputri@gmail.com, ³adeliastari@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received Nov 30, 2024

Revised Dec 12, 2024

Accepted Jan 20, 2025

Keywords:

Differentiated learning;
Reversible Thinking
Mathematic;
Digital Modul;
VBA Excel

Corresponding Author:

Citra Megiana Pertiwi,
IKIP Siliwangi
Cimahi, Indonesia
citramegianapertiwi@ikip
siliwangi.ac.id

ABSTRACT

Differentiated learning can stimulate students to master Mathematical Reversible Thinking Ability (KRTM). Despite its significance, field observations indicate that this ability remains relatively low. As a solution, a VBA-Excel-based digital module can be utilized in differentiated learning as a strategy to effectively enhance KRTM. The aim of this research is to assess the effectiveness of implementing differentiated learning using a VBA-Excel-based digital module to improve high school students' KRTM. The research method employed is the Mixed Method with The Explanatory Sequential Design. The research was carried out with high school students in a district in Bandung. The research instruments included ability tests and open-ended questionnaires to collect students' responses. The findings indicate that the differentiated learning strategy using a VBA-Excel-based digital module significantly improves KRTM. Students demonstrated a good understanding of the material and showed enthusiasm in learning, as the approach aligns with their characteristics and needs.

Pembelajaran berdiferensiasi dapat menstimulus siswa untuk menguasai kemampuan *reversible thinking* matematik (KRTM). Meskipun sangat krusial, realitas di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan ini masih tergolong rendah. Sebagai solusi, modul digital berbasis *VBA-Excel* dapat digunakan pada pembelajaran berdiferensiasi sebagai strategi dalam meningkatkan KRTM secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* untuk meningkatkan KRTM siswa SMA melalui penelitian *Mixed Method* (metode gabungan) dengan desain *The Explanatory Sequential*. Penelitian dilakukan terhadap subjek siswa SMA di salah satu Kabupaten Bandung. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan serta angket terbuka untuk mengumpulkan respons siswa. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa strategi pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA-Excel* dapat meningkatkan KRTM pada taraf sangat baik. Siswa memahami materi dengan baik dan antusias dalam belajar karena pembelajaran sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa.

How to cite:

Pertiwi, C. M., Pratiwi, M. P., & Wardani, A. K. (2025). Strategi peningkatan efektivitas pembelajaran berdiferensiasi terhadap *reversible thinking* matematik menggunakan modul digital berbasis VBA excel bagi siswa SMA. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 8(1), 107-116.

PENDAHULUAN

Adaptasi dalam pelaksanaan pembelajaran merupakan kunci dalam menciptakan SDM berkompeten, unggul, dan berdaya saing global. Hal tersebut dilandasi karena adanya keterampilan yang diperlukan pada Abad-21, yaitu a) penyelesaian masalah dan berpikir kritis; b) inovasi dan kreativitas; c) pemecahan masalah dan pembelajaran kontekstual; d) literasi informasi, media dan komunikasi; e) pemahaman lintas budaya; f) komputer dan literasi TIK; dan g) kehidupan dan karir (Bishop, 2006; Redhana, 2019). Selain itu, dalam menghadapi berbagai tantangan, diperlukan keterampilan khusus yang dikenal sebagai 4C, yakni *critical thinking*, *creativity*, *communication*, dan *collaboration* (Indarta et al., 2021; Nurdiana & Harsoyo, 2021). Tantangan ini menuntut sistem pendidikan dan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Sehingga, pendidik harus lebih inovatif dan adaptif dalam mengajar, terutama dalam mengintegrasikan teknologi dan informasi pada strategi pembelajaran (Alimuddin, 2019; Nurdiana & Harsoyo, 2021). Penggunaan metode dan strategi pembelajaran yang sesuai dapat meningkatkan efektivitas pelaksanaan pendidikan (Qoriah et al., 2023).

Pendidik perlu memahami serta mampu menerapkan berbagai metode, strategi, dan cara pembelajaran yang efektif untuk mengoptimalkan proses belajar mengajar sesuai dengan karakteristik siswa demi meningkatkan hasil belajar. (Wahyuningsari et al., 2022). Hal ini didasarkan pada adanya perbedaan minat, kesiapan dan gaya belajar, serta pengalaman yang dimiliki siswa (Rahmat, 2022). Dalam menjawab tantangan tersebut, khususnya dalam konteks pendidikan saat ini, pembelajaran erdiferensiasi dapat menjadi salah satu strategi pembelajaran yang relevan (Santika & Khoiriyah, 2023). Pembelajaran ini menyesuaikan kebutuhan siswa dengan cara memfasilitasi mereka sesuai dengan minat, kesiapan, dan gaya belajar setiap individu (Marlina, 2020). Pembelajaran ini dirancang untuk menyesuaikan dan memenuhi beragam kebutuhan belajar setiap siswa di dalam kelas (Herwina, 2021).

Pendidik dapat menyesuaikan berbagai komponen pembelajaran, seperti isi materi (konten), proses, hasil dan/atau produk pembelajaran, serta lingkungan belajar yang mendukung (Marlina, 2020; Utami, 2023). Penerapan pembelajaran diferensiasi menciptakan pembelajaran yang tepat dengan potensi, kebutuhan, minat, dan kondisi siswa sehingga dapat mengembangkan kemampuan dan potensi secara optimal (Maulidia & Prafitasari, 2023). Kemampuan dalam mengakomodir kebutuhan siswa pada akhirnya menjadikan pembelajaran berdiferensiasi mampu membawa perubahan positif dan meningkatkan hasil belajar (Fitriani et al., 2023; Hadi et al., 2022; Prasetyo & Suciptaningsih, 2022; Safarati & Zuhra, 2023; Wulandari, 2022).

Pembelajaran berdiferensiasi diharapkan mampu menstimulus siswa untuk menguasai berbagai kemampuan matematis yang penting, salah satunya adalah kemampuan *reversible thinking* matematik (KRTM). Mengacu pada teori perkembangan Piaget, KRTM merupakan kemampuan mental individu untuk membalikkan cara berpikirnya ke keadaan awal (pemikirannya). Krutetskii (1976) mengklasifikasikan KRTM ke dalam dua aspek, yaitu kemampuan dalam mengontruksi hubungan timbal balik serta proses berpikir dalam penalaran yang menghubungkan dua konsep matematis dari dua arah, atau kemampuan kognitif seseorang untuk kembali ke kondisi awal setelah menemukan solusi. KRTM sangat penting bagi siswa karena dapat membantu menginternalisasi tindakan mental yang memperkuat kemampuan berpikir mereka dalam menyelesaikan masalah (Sutiarso, 2020). Kemampuan ini merupakan bagian dari kompetensi matematika yang berperan besar dalam keberhasilan siswa ketika melakukan pemecahan masalah matematika (Daulay et al., 2019; Maf'ulah & Juniati, 2019). Namun, meskipun memiliki peran yang krusial, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa

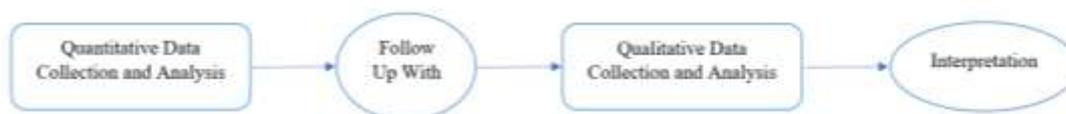
tingkat KRTM siswa masih tergolong rendah (Kurniawati & Sutiarso, 2022; Pebrianti et al., 2022; Prabawanto, 2023).

Rendahnya kemampuan tersebut dapat diatasi dengan pembelajaran berdiferensiasi yang didukung oleh media digital secara memadai sebagai strategi yang efektif dan solid (Anisa et al., 2024; Pebrianti & Suhendra, 2023). Salah satu dukungan media digital yang dapat dipilih dan digunakan adalah jenis modul digital berbasis *VBA Excel*. Modul tersebut didesain dengan memuat komponen dalam pembelajaran berdiferensiasi yang diawali dengan diagnostik sehingga pembelajaran dipetakan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa. Penggunaan Modul Digital berbasis *VBA Excel* mampu menjadi jawaban dari tantangan tersebut sebagai strategi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran berdiferensiasi terhadap KRTM.

Penggunaan *VBA Excel* sebagai modul digital masih sangat minim digunakan, sehingga membawa warna baru dalam inovasi pembelajaran dan memiliki potensi besar dalam pengembangannya. Penggunaan modul digital dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, khususnya pada pembelajaran matematika (Ammy, 2021; Hendri et al., 2021; Sugiharni, 2018). Selain itu, penggunaannya juga memberikan dampak positif dalam pembelajaran berdiferensiasi, terutama dalam menstimulasi KRTM siswa (Sanjaya, 2022; Sutisnawati & Nurashiah, 2023). Keunggulan utama penggunaan *VBA* pada *Microsoft Excel* dalam pembuatan modul digital adalah kemampuannya dalam menciptakan elemen yang interaktif, biaya yang lebih ekonomis, serta aksesibilitasnya yang luas pada berbagai jenis perangkat (Bernard & Senjayawati, 2019; Rohaeti, Bernard, et al., 2019; Rohaeti, Nurjaman, et al., 2019). Melalui efektivitas modul digital tersebut dan potensi besar dari *VBA-Excel* dalam pembuatan modul digital, diharapkan penelitian ini mampu menghasilkan produk pembelajaran yang inovatif dan kontribusi positif dalam pendidikan matematika. Berdasarkan pembahasan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran berdiferensiasi yang menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* terhadap KRTM bagi siswa SMA.

METODE

Melalui penelitian *Mixed Method* (metode gabungan) dengan desain *The Explanatory Sequential* untuk menjawab rumusan masalah. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik penelitian, di mana pertanyaan yang diajukan mencakup hasil (*outcomes*) dan proses. Pendekatan ini melibatkan pengumpulan data kuantitatif sebagai langkah awal, yang kemudian diperjelas dengan analisis data kualitatif. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan pembelajarannya berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* untuk meningkatkan KRTM siswa SMA.



Gambar 1. Explanatory Sequential Design

Penelitian dilakukan terhadap subjek siswa dari salah satu SMA di Kabupaten Bandung, terdiri dari 2 kelas penelitian, yaitu kelas eksperimen (34 siswa) dan kelas kontrol (35 siswa). Pada tahap pertama, data kuantitatif dikumpulkan melalui tes KRTM yang diukur berdasarkan indikator berikut, (a) kemampuan membalikkan operasi dengan cara mengubah bentuk persamaan atau objek tertentu (*negation*), (b) kemampuan menggunakan kompensasi atau

menggunakan hubungan lain yang setara dalam menyusun persamaan (*reciprocity*), serta (c) kemampuan mengembalikan persamaan yang telah dibuat ke bentuk awal dengan prosedur yang tepat setelah memperoleh hasil (Maf'ulah et al., 2017). Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistika deskriptif dan inferensial. Tahap kedua pengumpulan data kualitatif dengan angket terbuka respon siswa. Teknik analisis data kualitatif dengan koding dan pengkategorian, analisis tematik, interpretasi data, dan menyimpulkan.

Tabel 1. Kriteria Penafsiran Jawaban ditinjau Tingkat Kualitas

Persentase	Kriteria	
0% < x ≤ 20%	Sangat Rendah	Sangat Rendah
20% < x ≤ 40%	Rendah	Rendah
40% < x ≤ 60%	Cukup	Cukup
60% < x ≤ 80%	Baik	Tinggi
80% < x ≤ 100%	Sangat Baik	Sangat Tinggi

(Lestari & Yudhanegara, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian telah dilakukan terhadap 2 kelas yang menjadi kelompok subjek penelitian, yaitu pada kelas eksperimen dengan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* dan kelas kontrol dengan pembelajaran biasanya. Pada fase pertama sebelum pembelajaran siswa diberikan soal pretes untuk mengetahui KRTM awal. Kemudian siswa diberikan pembelajaran dan diakhiri postes untuk mengetahui peningkatan kemampuannya. Hasil analisis statistika deskriptif atas penelitian ini ada pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Statistika Deskriptif KRTM

Variabel	Stat	Modul VBA Pembelajaran Diferensiasi				Pembelajaran Biasa			
		Pretes	Postes	N Gain	N	Pretes	Postes	N Gain	n
RTM	\bar{X}	6,62	19,59	0.75	34	7,26	16,29	0.52	35
(SMI	%	27,57	81,62			30,24	67,86		
24)	S	2,88	3,47	0.19		2,94	2,16	0.17	

Berdasarkan data yang diuraikan pada Tabel 2, diketahui bahwa hasil pretes KRTM kelas kontrol lebih besar dari kelas eksperimen. Kemudian setelah siswa mendapat pembelajaran, hasil postes KRTM kelas eksperimen lebih tinggi pada taraf sangat baik dari kelas kontrol dengan taraf baik. Selain itu data N-Gain KRTM kelas eksperimen juga lebih tinggi dari kelas kontrol. Uji statistika inferensial dilakukan untuk melihat signifikansinya dengan hasil pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Hipotesis pada KRTM

RTM	Pembelajaran	Norma.	Homog.	N	Sig (2-tailed)	Sig (1-tailed)	Interpretasi
Pretes	Modul VBA PB	0,042		34	0,457		RTM Modul vba =
	PB	0,200		35			RTM PB
Postes	Modul VBA PB	0,031		34	0,000	0,000	RTM Modul vba >
	PB	0,011		35			RTM PB

N-Gain	Modul VBA PB	0,182	0,010	34			N-Gain RTM Modul
	PB	0,200		35	0,000	0,000	VBA > N-Gain RTM PB

Data pada Tabel 3 memperlihatkan data capaian dan peningkatan KRTM siswa pada kelompok kelas eksperimen lebih baik (signifikan) daripada kelompok kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan analisis data ketuntasan KRTM siswa dengan hasil ada pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Ketuntasan KRTM

Kelas	Jml Siswa dengan nilai \geq KKM	Jml Siswa	RTM	Kategori
Eksperimen	24	34	70,59%	Sedang
Kontrol	4	35	11,43%	Sangat Rendah

Data pada Tabel 4 terlihat ketuntasan belajar atas KRTM siswa kelas eksperimen termasuk dalam taraf sedang, sementara di kelas kontrol tergolong dalam taraf sangat rendah. Pada kelas eksperimen, 24 dari 34 (70,59%) memperoleh nilai diatas KKM. Namun pada kelas kontrol, hanya 4 dari 35 siswa (11,43%) yang memperoleh nilai diatas KKM. Hasil tersebut mengungkapkan bahwa siswa dengan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* memiliki ketuntasan belajar yang lebih baik daripada siswa dengan pembelajaran biasa.

Pada fase kedua siswa kelas ekperimen diberikan angket terbuka respon siswa dengan hasil rekapituasi angket terbuka siswa sebagai berikut, 1) Konten : materi pembelajaran dalam modul digital lebih variatif sehingga dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan siswa, 2) Proses : pembelajaran berbasis digital menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* membawa hal baru bagi siswa, modul telah memuat rangkaian instruksi yang harus dilakukan siswa selama pembelajaran; 3) Produk : hasil produk yang dibuat siswa beranekaragam, namun penilaian sesuai dengan kaya yang telah dibuat; 4) Lingkungan belajar : awal proses pembelajaran siswa mengalami kebingungan karena setiap kelompok berbeda proses belajarnya, setelah dijalani siswa merasa nyaman dengan pembelajaran yang dapat siswa pilih sesuai dengan karakteristik masing-masing, sehingga pembelajaran lebih terasa hidup, siswa lebih minat belajar, antusias, dan lebih efektif karena kebutuhan belajar tersedia di dalam modul.

Pembahasan

Hasil penelitian mengindikasikan adanya peningkatan efektivitas pembelajaran berdiferensiasi terhadap KRTM melalui penggunaan modul digital berbasis *VBA Excel* bagi siswa SMA. KRTM siswa SMA dengan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* secara signifikan lebih baik dibanding siswa dengan proses pembelajaran biasa. Ketuntasan belajar siswa SMA dengan pembelajarannya berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* berada ditaraf sedang.

Implementasi dan proses pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis *VBA Excel* pada siswa SMA memberikan hasil yang baik. Pada diferensiasi konten/isi, strategi diferensiasi konten mampu dipahami siswa baik itu konten materi, gaya belajar, minat, dan kesiapan. Pada diferensiasi proses, penekanan pada skenario pembelajaran yang berbeda terlaksana sesuai dengan kesiapan, kebutuhan, minat, gaya, dan potensi belajar siswa. Pada diferensiasi produk, siswa dapat menghasilkan variasi tugas pembelajaran dengan baik, dan variasi dalam penilaian hasil belajar siswa diterapkan secara efektif.

Diferensiasi lingkungan belajar memberikan pengaruh kepada siswa melalui kondisi dan rangsangan yang berasal dari luar lingkungan sekolah, yang berkaitan dengan aspek fisik, sosial, dan intelektual siswa. SisaSampel modul digital berbasis VBA Excel pada pembelajaran berdiferensiasi sebagai berikut.



Gambar 2. Modul Digital berbasis VBA Excel pada Pembelajaran Berdiferensiasi

Pada Gambar 2, dapat terlihat komponen apa saja yang ada dalam Modul Digital berbasis VBA Excel. Modul dibuat menggunakan fitur VBA pada Microsoft Excel agar dapat diakses oleh siswa sebagai bahan pembelajaran. Dalam penerapannya, terdapat tantangan yang perlu dihadapi guru dan siswa SMA dalam melaksanakan proses pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis VBA Excel. Pertama, guru perlu mengumpulkan informasi mengenai *learning profile* siswa, termasuk motivasi, pengetahuan, dan gaya belajar mereka. Kedua, guru harus menyiapkan tugas yang disesuaikan dengan *learning profile* tersebut, dengan membuat beberapa versi tugas agar lebih selaras dengan kebutuhan masing-masing individu dan kelompok siswa. Ketiga, guru harus memberikan instruksi ketika pembelajaran dikarenakan siswa dikelompokkan dengan indikator atau karakteristik yang berbeda-beda. Keempat, dalam pembuatan modul digital berbasis VBA Excel diperlukan pemahaman terhadap Bahasa pemrograman yakni pada Microsoft Excel menggunakan macros ketika ingin memodifikasi; VBA hanya dapat digunakan bila terdapat PC, laptop, gadget yang mendukung VBA dan macros Microsoft Excel. Kelima, siswa masih terasa asing ketika pembelajaran dilaksanakan dengan jenis pembelajaran yang beraneka ragam untuk setiap kelompok belajar siswa.

Berdasarkan temuan hasil pengamatan, diketahui terlihat adanya peningkatan dalam aktivitas belajar siswa setelah penerapan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan modul digital berbasis VBA Excel dimana aktivitas pembelajaran khususnya keragaman aktivitas pembelajaran disesuaikan dengan *learning profile* siswa. Siswa menjadi lebih antusias, fokus dan semangat untuk mempelajari materi secara mandiri dan berkelompok. Selain itu, siswa

menjadi lebih aktif dalam berdiskusi, bertanya, dan berpendapat sebagai bentuk pendalaman materi yang dipelajari. Karakteristik dan profil siswa yang familiar dengan teknologi menjadikan siswa tertarik dengan pembelajaran yang menggunakan modul digital.

Keseluruhan hasil penelitian ini sejalan dengan Aura (2023); Ayuningtyas et al., (2023); Maulidia & Prafitasari, (2023) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi, sebagai sebuah strategi, mengakomodasi kebutuhan belajar setiap siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan matematika secara efektif, termasuk KRTM. Selain itu, implementasinya memberikan hasil yang sejalan dengan penelitian Bernard & Senjayawati (2019); Pertiwi et al., (2021); Rohaeti, Bernard, et al., (2019) yang mengungkapkan bahwa penerapan *VBA-Excel* dalam proses pembelajaran matematika berdampak positif terhadap siswa, serta mendorong siswa menjadi lebih antusias, fokus, dan semangat dalam belajar.

KESIMPULAN

Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan Modul Digital berbasis *VBA Excel* dapat meningkatkan KRTM siswa SMA secara efektif sebagai strategi pembelajaran. Pembelajaran dapat berjalan dengan lebih efektif karena sejalan dengan karakteristik dan profil siswa. Siswa menjadi antusias dan lebih aktif saat proses pembelajaran yang diikuti. Diawal pembelajaran terdapat kebingungan bagi siswa karena pembelajaran setiap siswa berbeda jenisnya namun seiring pelaksanaan pembelajaran siswa lebih menguasai konsep pembelajaran. Berdasarkan pelaksanaan dan hasil penelitian yang diperoleh, penulis merekomendasikan penelitian lebih lanjut dalam penggunaan beragam teknologi digital seperti VBA, pada pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan matematik, khususnya *reversible thinking*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada IKIP Siliwangi selaku pemberi dana Hibah Kompetitif Internal tahun 2023 serta semua kontribusi pihak yang memberikan dukungan dalam segi finansial maupun non-finansial.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, Z. (2019). Era masyarakat 5.0 guru harus lebih inovatif dalam mengajar. *Retrieved Mei, 18(2019)*, 164–180.
- Ammy, P. M. (2021). Pengembangan modul digital interaktif berbasis articulate studio'13 dalam pembelajaran matematika materi himpunan. *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial Dan Humaniora, 1(1)*, 644–651.
- Anisa, S. Y., Sepriyanti, N., & Khaidir, C. (2024). An analysis of students' reversible thinking mathematical ability on the material of flat sided space geometry. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika, 7(2)*, 85–104.
- Aura, P. (2023). *AURA, P. (2023). Pengembangan LKPD berbasis open-ended untuk meningkatkan kemampuan reversible thinking matematis peserta didik*. universitas lampung.
- Ayuningtyas, L. P. S., Suwastini, N. K. A., & Dantes, G. R. (2023). Differentiated instruction in online learning: Its benefits and challenges in EFL contexts. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, 20(1)*, 80–94.
- Bernard, M., & Senjayawati, E. (2019). Developing the students' ability in understanding mathematics and self-confidence with VBA for excel. *Journal of Research and Advances*

- in Mathematics Education*, 4(1), 45–56.
- Bishop, J. (2006). Partnership for 21st century skills. *For the learning of mathematics, an international journal of mathematics education*, 7–11.
- Daulay, L. A., Hakim, H., & Sartikawati, L. D. (2019). The improvement of student's mathematical communication ability by using cooperative learning: course review horay. *Jurnal Tarbiyah*, 26(1).
- Fitriani, D., Rahman, F. R., Fauzi, A. D., Salamah, A. U., & Saefullah, A. (2023). Implementasi pembelajaran diferensiasi berdasarkan aspek kesiapan belajar murid di sekolah menengah atas. *Jurnal Genta Mulia*, 14(2).
- Hadi, W., Wuriyani, E. P., Yuhdi, A., & Agustina, R. (2022). Desain pembelajaran diferensiasi bermuatan problem based learning (Pbl) mendukung critical thinking skill siswa pada era kenormalan baru pascapandemi covid-19. *Basastra*, 11(1), 56–68.
- Hendri, S., Handika, R., Kenedi, A. K., & Ramadhani, D. (2021). Pengembangan modul digital pembelajaran matematika berbasis science, technology, engineering, mathematic untuk calon guru sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2395–2403.
- Herwina, W. (2021). Optimalisasi kebutuhan murid dan hasil belajar dengan pembelajaran berdiferensiasi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 35(2), 175–182.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Abdullah, R., & Samala, A. D. (2021). 21st Century skills: tvet dan tantangan abad 21. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 4340–4348.
- Krutetskii, V. A. (1976). The psychology of mathematical abilities in school children. *The University of Chicago*.
- Kurniawati, D., & Sutiarmo, S. (2022). Analisis Kemampuan Reversible Thinking Matematis Siswa SMA Pada Konsep Kalkulus. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2908–2922.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2019). *Penelitian pendidikan matematika*.
- Maf'ulah, S., & Juniati, D. (2019). Students' strategies to solve reversible problems of function: the part of reversible thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1), 012051.
- Maf'ulah, S., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2017). The aspects of reversible thinking in solving algebraic problems by an elementary student winning national Olympiad medals in science. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(2), 189–194.
- Marlina, S. (2020). *Strategi pembelajaran berdiferensiasi di sekolah inklusif*. Dr Marlina Spd Msi.
- Maulidia, F. R., & Prafitasari, A. N. (2023). Strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam memenuhi kebutuhan belajar peserta didik. *ScienceEdu*, 55–63.
- Nurdiana, W., & Harsoyo, R. (2021). Mengukur integritas kurikulum pendidikan indonesia dalam menghadapi era society 5.0. *Tabyin: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(02), 58–68.
- Pebrianti, A., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). Reversible thinking ability in solving mathematics problems. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 163–173.
- Pebrianti, A., & Suhendra, S. (2023). Ways of thinking senior high school student to solve geometri van hiele problem use reversible thinking ability. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 401–412.
- Pertiwi, C. M., Rohaeti, E. E., & Hidayat, W. (2021). The students' mathematical problem-solving abilities, self-regulated learning, and vba microsoft word in new normal: A development of teaching materials. *Infinity Journal*, 10(1), 17–30.
- Prabawanto, S. (2023). Improving prospective mathematics teachers' reversible thinking ability through a metacognitive-approach teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(6), em2275.
- Prasetyo, R., & Suciptaningsih, O. A. (2022). Penerapan teori belajar humanistik pada

- pembelajaran berdiferensiasi di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 3(2), 233–237.
- Qoriah, S., Tamyis, T., & Hasan, M. (2023). efektivitas model pembelajaran contextual teaching and learning (CTL) terhadap peningkatan kemampuan berfikir kritis siswa pada mata pelajaran fikih di madrasah aliyah hidayatul mubtadiin jati agung Lampung Selatan. *Journal on Education*, 5(4), 11454–11461.
- Rahmat, M. P. I. (2022). *inovasi pembelajaran PAI reorientasi teori aplikatif implementatif* (Vol. 1). CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rohaeti, E. E., Bernard, M., & Primandhika, R. B. (2019). Developing interactive learning media for school level mathematics through open-ended approach aided by visual basic application for excel. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 59–68.
- Rohaeti, E. E., Nurjaman, A., Sari, I. P., Bernard, M., & Hidayat, W. (2019). Developing didactic design in triangle and rectangular toward students mathematical creative thinking through Visual Basic for PowerPoint. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), 042068.
- Safarati, N., & Zuhra, F. (2023). Literature review: Pembelajaran berdiferensiasi di sekolah menengah. *Jurnal Genta Mulia*, 14(1).
- Sanjaya, P. A. (2022). Pengembangan pembelajaran sejarah berdiferensiasi menggunakan e-module berbasis book creator. *Prodiksema*, 1(1), 52–60.
- Santika, I. D., & Khoiriyah, B. (2023). Pembelajaran berdiferensiasi dan relevansi visi pedagogis Ki Hajar Dewantara dalam mewujudkan merdeka belajar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(1), 4827–4832.
- Sugiharni, G. A. D. (2018). Pengembangan modul matematika diskrit berbentuk digital dengan pola pendistribusian asynchronous menggunakan teknologi open source. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 7(1), 58–72.
- Sutiarso, S. (2020). Analysis of student reversible thinking skills on graph concept. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 185–195.
- Sutisnawati, A., & Nurasiah, I. (2023). Pembelajaran Diferensiasi Pada Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar Berbasis Modul Digital. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 1669–1678.
- Utami, S. R. (2023). Kegiatan Pembelajaran Bahasa Indonesia Dalam Kurikulum Merdeka: Suatu Analisis Reflektif Berdasarkan Kebijakan Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 9(1), 25–36.
- Wahyuningsari, D., Mujiwati, Y., Hilmiyah, L., Kusumawardani, F., & Sari, I. P. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi dalam rangka mewujudkan merdeka belajar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(04), 529–535.
- Wulandari, A. S. (2022). Literature review: Pendekatan berdiferensiasi solusi pembelajaran dalam keberagaman. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 682–689.

