

η Numeracy

Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika

Volume 11, Nomor 2, Oktober 2024



Diterbitkan Oleh:

**Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Bina Bangsa Getsempena**

The logo features a stylized green swoosh that curves from the bottom left towards the top right. The word "Journal" is written in a cursive, orange font, positioned above the word "NUMERACY". "NUMERACY" is written in a bold, white, sans-serif font with a thick black outline, slanted to follow the curve of the swoosh.

Journal
NUMERACY

JURNAL NUMERACY

Volume 11, Nomor 2, Oktober 2024

Penanggung Jawab

Rektor Universitas Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh

Penasehat

Ketua LPPM Universitas Bina Bangsa Getsempena

Ketua Penyunting

Helminsyah

Desain Sampul

Eka Rizwan

Web Designer

Achyar Munandar

Editorial Assistant

Fitra Rahmadani

Alamat Redaksi

Kampus Universitas Bina Bangsa Getsempen
Jalan Tanggul Krueng Aceh No. 34, Desa Rukoh – Banda AcehLaman:

<https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy>

Surel: lppm@bbg.ac.id

Diterbitkan Oleh:

Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Bina Bangsa Getsempena

Editorial Team

CHIEF IN EDITOR

Helminsyah (Sinta ID: 6001570), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

ASSOCIATE EDITOR

Ully Muzakir (Sinta ID: 5974617), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Arief Aulia Rahman (Scopus ID: 57205062563), STKIP Bina Bangsa Meulaboh, Indonesia

Agustan Syamsuddin (Scopus ID: 57194533129), Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

Lalu Muhammad Fauzi (Sinta ID: 6670930), Universitas Hamzanwadi, Indonesia

Nurina Ayuningtiyas (Sinta ID 6087190), STKIP PGRI Sidoarjo, Indonesia

Salim (Scopus ID: 57202606025), Universitas Halu Oleo, Indonesia

Rahmattullah (Sinta ID: 6144158), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

REVIEWER

Tatag Yuli Eko Siswono (Scopus ID: 45561859700), Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Rahmah Johar (Scopus ID: 57193153403), Universitas Syiah Kuala, Indonesia

M. Duskri (Scopus ID: 57204475174), Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Rully Charitas Indra Prahmana (Scopus ID: 57192302745), Universitas Ahmad Dahlan

Imam Rofiki (Scopus ID: 57200654458), Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

Cut Khairunnisak (Scopus ID: 57204475056), Universitas Syiah Kuala, Indonesia

Intan Kemala Sari (Scopus ID: 57204465458), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Rohati (Scopus ID: 57204473138), Universitas Jambi, Indonesia

Wilda Syam Tonra (Scopus ID: 57202608375), Universitas Khairun, Indonesia

Muhammad Zaki (Sinta ID: 6095887), Universitas Samudra, Indonesia

Rita Novita (Scopus ID: 57164852000), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Harina Fitriyani (Scopus ID: 57200642252), Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

Riza Agustiani (Scopus ID: 57216807102), Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Indonesia

Fitriati (Scopus ID: 57204465539), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Rahmat Nursalim (Scopus ID: 57197757150), Universitas Bengkulu, Indonesia

Mulia Putra (Scopus ID: 57208317368), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Juanda Kenala Putra (Sinta ID: 6148874), Universitas Islam Negeri Walisongo, Indonesia

Mik Salmina (Sinta ID: 258198), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Riki Musriadi (Sinta ID: 5982309), Universitas Abulyatama, Indonesia

Anton Jaelani (Scopus ID: 57214363282), Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

Dazrullisa (Sinta ID: 6021812), STKIP Bina Bangsa Meulaboh, Indonesia

Nurul Fajri (Sinta ID: 6152024), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Cut Eva Nasryah (Scopus ID: 57220032655), STKIP Bina Bangsa Meulaboh, Indonesia

Yuli Amalia (Scopus ID: 57205056427), Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Muhammad Yani (Sinta ID: 6102335), Universitas Muhammadiyah Aceh, Indonesia

EDITORIAL OFFICER

Ferdi Riansyah, Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Achyar Munandar, Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

Fitra Rahmadani, Universitas Bina Bangsa Getsempena, Indonesia

PENGANTAR PENYUNTING

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat-Nya maka Jurnal Numeracy, Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh, Volume 11 Nomor 2, Oktober 2024 dapat diterbitkan. Dalam volume kali ini, Jurnal Numeracy menyajikan 10 tulisan yaitu:

1. Tinjauan Sistematis Literatur Review: Optimalisasi Pembelajaran Matematika Melalui Integrasi Teknologi Website hasil penelitian Ivan Dwi Saputra dan Fitrianto Eko Subekti (Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
2. Pengembangan Aktivitas Pembelajaran Matematika Kontekstual (Gunung Merapi) Dengan Menggunakan *Google Earth* merupakan hasil penelitian Theresia Restu Kinanti, Devina Pratmasari Gunardi dan Marcellinus Andy Rudhito (Universitas Sanata Dharma).
3. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* Materi Trigonometri Sudut Istimewa Dengan Geogebra Di SMA merupakan hasil penelitian Kurniadi Pajarudin, Sugiatno, Rustam, Mohamad Rif'at dan Nurfadilah Siregar (Universitas Tanjungpura)
4. Etnomatematika : Konsep Matematika Pada Proses Pembuatan Keripik Tempe Khas Desa Kalirejo merupakan hasil penelitian Sri Fauziah dan Fina Tri Wahyuni (Institut Agama Islam Negeri Kudus).
5. Pengembangan Soal Olimpiade Matematika SMP Materi Kombinatorika Dan Peluang Terintegrasi Kebudayaan Lokal Kudus hasil penelitian Hanik Setyawati dan Putri Nur Malasari (Institut Agama Islam Negeri Kudus).
6. Peran Etnomatematika Dalam Pembelajaran Berbasis Alur Merdeka Berbantuan Media Kolase merupakan hasil penelitian Ida Fitria Ningsih dan Insanul Qisti Barriyah (Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa).
7. Analysis Of Students' Numeration Skills For Linear Equations Material Based On Honey And Mumford's Learning Style merupakan hasil penelitian Krisyani, Sri Hariyani, Vivi Suwanti (Universitas PGRI Kanjuruhan Malang).

Akhirnya penyunting berharap semoga jurnal edisi kali ini dapat menjadi warna tersendiri bagi bahan literature bacaan bagi kita semua yang peduli terhadap dunia pendidikan.

Banda Aceh, Oktober 2024

Penyunting

DAFTAR ISI

	Hlm
Susunan Pengurus	i
Editorial Team	ii
Pengantar Penunting	iii
Daftar Isi	iv
Pengembangan LKPD Berbasis Kearifan Lokal Pada Pembelajaran IPS Dengan Menggunakan Model Cooperative Learning Kelas V SDN 83 Lubuklinggau	143
Pengembangan Aktivitas Pembelajaran Matematika Kontekstual (Gunung Merapi) Dengan Menggunakan <i>Google Earth</i>	155
<i>Pedagogical Content Knowledge</i> (PCK) Materi Trigonometri Sudut Istimewa Dengan Geogebra Di SMA	170
Etnomatematika : Konsep Matematika Pada Proses Pembuatan Keripik Tempe Khas Desa Kalirejo	184
Pengembangan Soal Olimpiade Matematika SMP Materi Kombinatorika Dan Peluang Terintegrasi Kebudayaan Lokal Kudus	199
Peran Etnomatematika Dalam Pembelajaran Berbasis Alur Merdeka Berbantuan Media Kolase	218
Analysis Of Students' Numeration Skills For Linear Equations Material Based On Honey And Mumford's Learning Style	231

TINJAUAN SISTEMATIS LITERATUR REVIEW: OPTIMALISASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI INTEGRASI TEKNOLOGI WEBSITE

Ivan Dwi Saputra*¹, Fitrianto Eko Subekti²

^{1,2}Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

* Corresponding Author: ivan.dwi.saputra.32@email.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Jun 29, 2024

Revised : Sep 26, 2024

Accepted : Oct 23, 2024

Available online : Oct 30, 2024

Kata Kunci:

Website, Pembelajaran Matematika,
SLR

Keywords:

Website, Mathematics Learning, SLR

ABSTRAK

Studi ini menyelidiki penggunaan teknologi website dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara online melalui pendekatan Tinjauan Sistematis Literatur (SLR). Penelitian ini mengumpulkan dan mengevaluasi 30 artikel terkini dari Google Scholar dan Mendeley yang dipublikasikan antara 2020 hingga 2024. Analisis SLR dilakukan untuk mengidentifikasi manfaat integrasi website dalam pembelajaran matematika. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan website seperti Liveworksheets, Google Sites, dan Quizizz berkontribusi atas meningkatnya keterlibatan siswa di Sekolah Dasar dan Menengah. Di tingkat SMP, e-learning melalui website dan aplikasi Android meningkatkan kemandirian siswa, sementara video pembelajaran dan website khusus

membantu meningkatkan motivasi belajar siswa. Di SMA dan Perguruan Tinggi, website pembelajaran matematika berdampak positif terhadap hasil akademik dan aktivitas belajar siswa. Meskipun terdapat beberapa kendala, penggunaan Google Sites dan Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS) selama pandemi menunjukkan hasil yang mengembirakan. Secara keseluruhan, integrasi website dalam pembelajaran matematika memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa di semua tingkatan pendidikan.

ABSTRACT

This study uses a Systematic Literature Review (SLR) methodology to examine how website technology can enhance online mathematics instruction. 31 current publications from Mendeley and Google Scholar that were published between 2020 and 2024 are gathered and assessed in this study. To determine the advantages of website integration in mathematics education, SLR analysis was done. According to the findings, using websites like Quizizz, Google Sites, and Liveworksheets helps raise student involvement in primary and intermediate schools. Learning videos and specialized websites assist boost motivation, but e-learning through websites and Android applications enhances student independence at the junior high school level. Websites that teach mathematics have a good effect on students' academic performance and learning activities in high schools and colleges. The usage of learning management systems (LMS) and Google Sites throughout the pandemic has shown excellent outcomes despite a number of challenges. All things considered, website integration in mathematics instruction has a considerable positive impact on student engagement, motivation, and learning outcomes at all educational levels.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.
Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi mempengaruhi cara pandang dan memunculkan berbagai permasalahan bagi guru dan siswa. Untuk dapat menyesuaikan diri dengan pembelajaran berbasis teknologi, guru harus meningkatkan kemampuan seperti berpikir kritis dan kreatif (Prihanto, 2021). Media pembelajaran menjadi bagian penting dari proses pembelajaran karena membantu guru menyampaikan materi dengan baik dan membantu siswa memahami apa perlu dipelajari (Tafonao, 2018). Pandemi global tahun 2019 dan 2020 mendorong perubahan pembelajaran dari offline ke online. Perubahan ini berdampak pada pengembangan media baru seperti video, e-book, dan website untuk mendukung pembelajaran online (Januarisman & Ghufron, 2016).

Media berbasis web semakin populer digunakan dalam pembelajaran. Media web menggabungkan berbagai elemen, seperti teks, gambar, animasi, audio dan video (Tahel & Ginting, 2019). Dalam pembelajaran, penggunaan media interaktif telah terbukti meningkatkan motivasi siswa, hasil belajar, dan menjadikan proses pengajaran lebih menarik dan efektif (Arisanti & Adnan, 2021).

Tujuan artikel berjudul "Tinjauan Literatur Sistematis: Optimalisasi Pembelajaran Matematika Melalui Integrasi Teknologi Website" adalah untuk menganalisis seberapa efektif penggunaan teknologi website dalam pembelajaran matematika. Melalui analisis artikel terkait tren, temuan utama, dan kesimpulan dari berbagai artikel yang bersesuaian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana memaksimalkan media website dalam proses pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan teknik Sistematika Review Literatur (SLR) untuk menemukan, menelaah, diskusi, dan menginterpretasikan seluruh hasil penelitian tentang pembelajaran matematika berbantuan website sebagai sumber belajar online. SLR dipilih untuk melakukan tinjauan dan identifikasi jurnal secara sistematis, dan memastikan bahwa setiap tahapan penelitian dilakukan dengan teliti (Triandini et al., 2019). Peneliti mengumpulkan artikel jurnal dari dua database utama, *Google Scholar* dan *Mendeley*, dengan menggunakan kata kunci, yaitu: "website", "pembelajaran matematika", dan "SLR". Untuk menjamin relevansi data dan keterbaruannya, artikel yang dikumpulkan difokuskan pada publikasi yang diterbitkan selama periode 2020–2024.

Artikel yang terkumpul kemudian diseleksi hingga terkumpul 30 artikel yang paling sesuai dengan kata kunci yang telah ditetapkan. Langkah berikutnya dalam proses SLR ini adalah mengelompokkan artikel-artikel tersebut berdasarkan fokus utama penelitian, yaitu mengoptimalkan pembelajaran matematika dengan menggunakan website sebagai sumber belajar online. Pada tahap ini, setiap artikel dianalisis secara menyeluruh untuk menentukan temuan dan hasil penelitian yang relevan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menyajikan gambaran yang mendalam dan menyeluruh mengenai pemanfaatan website sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika bagi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran matematika berbasis web menjadi alternatif di dalam pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas serta efektivitas proses belajar-mengajar. Dengan adanya platform online, siswa dapat mengakses berbagai sumber daya pendidikan secara luas, kapan saja dan di mana saja. Situs web menawarkan banyak keunggulan, mulai dari materi pembelajaran yang interaktif dan menarik hingga fleksibilitas yang memungkinkan siswa belajar sesuai jadwal mereka. Pendekatan ini tidak hanya mempermudah akses informasi, tetapi juga membuat pembelajaran menjadi lebih dinamis dan relevan dengan kebutuhan era digital (Setiaryny, 2023).

Melalui video tutorial, simulasi, dan kuis interaktif, siswa dapat merasakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan dinamis, dengan akses ke konten terbaru dari berbagai sumber terpercaya. Hal ini membuat proses pembelajaran menjadi lebih kaya dan mendalam. Berkat fleksibilitas yang ditawarkan, siswa dapat belajar kapan pun dan di mana pun tanpa harus terikat pada jadwal kelas yang ketat atau tuntutan untuk hadir tepat waktu. Ini sangat bermanfaat bagi mereka yang memiliki jadwal yang padat atau memerlukan waktu tambahan untuk memahami materi. Metode ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep matematika, tetapi juga meningkatkan kemandirian belajar mereka, meningkatkan motivasi mereka, dan meningkatkan hasil akademik mereka (Ajizah, 2021).

Untuk data penelitian yang dimuat dalam artikel ini, berbagai artikel yang membahas penggunaan website dalam pembelajaran matematika telah dianalisis secara menyeluruh dan dengan cara dirangkum. Studi ini menyelidiki berbagai aspek yang terkait dengan seberapa efektif pembelajaran berbasis web. Termasuk studi kasus,

evaluasi hasil belajar siswa, serta pandangan guru dan siswa terkait pengalaman dalam menggunakan website sebagai alat bantu matematika.

Tabel 1. Manfaat penggunaan Penggunaan Website

Penulis	Hasil Penelitian
(Supriatna et al., 2022)	Penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD matematika berbasis masalah yang disampaikan melalui lembar kerja interaktif terbukti efektif dan sangat sesuai untuk pembelajaran daring di tingkat Sekolah Dasar.
(Nuryati et al., 2022)	Penelitian di SD Negeri Sumogawe 01, Kabupaten Semarang, mengungkapkan bahwa siswa menjadi lebih terlibat aktif, belajar dengan lebih fleksibel, dan mampu menyajikan data statistik dengan lebih baik melalui penggunaan Google Sites dan Quizizz.
(Fauziah et al., 2022)	Penelitian di SD Negeri Kapuk 05 Pagi telah membuat website chatbot yang berisi materi pembelajaran matematika untuk siswa kelas IV.
(Baihaqi, 2023)	Dengan menggunakan teknik R&D 4D di MTs Ma'arif 23 Sendang Agung, telah dikembangkan situs web yang efektif dan menyenangkan untuk belajar matematika.
(Arifin & Marini, 2022)	Studi yang dilakukan di sebuah sekolah dasar di Jakarta melihat bagaimana pembelajaran matematika mandiri siswa dibantu oleh e-learning. Hasilnya menunjukkan bahwa kemandirian belajar matematika siswa lebih baik.
(Arnaz et al., 2022)	Sebuah aplikasi Android interaktif yang dibuat dengan Kodular untuk meningkatkan pembelajaran IT di SMPN 3 Ulakan Tapakis telah dipelajari. Aplikasi ini dapat digunakan untuk pembelajaran matematika dan berfungsi dengan baik.
(Nafiah et al., 2022)	Studi di SD Cipadu, Tangerang, menunjukkan bahwa siswa kelas V yang belajar matematika lebih termotivasi untuk menggunakan video pembelajaran berbasis web.
(Nurdiansyah et al., 2023)	Studi Faimathematics dilakukan untuk meningkatkan minat siswa dalam matematika. Metode ini telah terbukti efektif dan praktis, dan minat siswa dalam belajar telah meningkat.
(Rahmania et al., 2023)	Penelitian yang menggunakan Articulate Storyline WEB untuk meningkatkan minat siswa dalam matematika menunjukkan bahwa ini adalah perangkat yang efektif, praktis, dan efektif untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar.
(Suripah & Susanti, 2022)	Studi ini meneliti pengaruh situs web pada motivasi belajar siswa SMP dan menemukan peningkatan rata-rata sebesar 66.3%. Oleh karena itu, website menjadi alternatif yang bagus untuk membantu siswa belajar matematika di tengah pandemi.

Penggunaan situs web dalam pendidikan matematika di sekolah dasar dan menengah memberikan banyak manfaat signifikan. Menurut (Supriatna et al., 2022), E-

LKPD berbasis masalah yang disampaikan melalui lembar kerja interaktif terbukti efektif dan sesuai untuk pembelajaran online. Selain itu, situs web seperti Google Sites dan Quizizz tidak hanya mempermudah proses belajar tetapi juga memberikan kemudahan dalam menyajikan materi interaktif serta data statistik yang mendukung pengelolaan hasil belajar siswa (Nuryati et al., 2022). Di SDN Kapuk 05 Pagi, chatbot pembelajaran matematika terbukti layak digunakan sebagai alat bantu pengajaran, meningkatkan efektivitas pembelajaran (Fauziah et al., 2022). Selain itu, media pembelajaran berbasis web di MT Ma'arif 23 Sendang Agung dinilai menarik dan valid untuk mendukung pengajaran yang interaktif (Baihaqi, 2023).

E-learning berbasis web juga berperan penting dalam meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar, memungkinkan mereka untuk mempelajari materi secara mandiri dan mendalam (Arifin & Marini, 2022). Contohnya, aplikasi Android interaktif yang dikembangkan untuk pembelajaran matematika dan teknologi informasi di SMPN 3 Ulakan Tapakis terbukti sangat membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih mendalam dan efektif (Arnaz et al., 2022). Di SD Cipadu, Tangerang, video pembelajaran berbasis web sukses meningkatkan minat belajar siswa kelas V, mendorong mereka untuk lebih proaktif dalam berpartisipasi dalam proses pembelajaran (Nafiah et al., 2022). Selain itu, situs web seperti Faimathematics telah menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan minat siswa terhadap matematika, mengubah proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan terorganisir (Nurdiansyah et al., 2023).

Pengembangan alur cerita dan alat pendidikan berbasis web juga terbukti mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar dalam konteks dunia nyata (Rahmania et al., 2023). Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan situs web sebagai sumber pembelajaran alternatif memberikan peningkatan signifikan terhadap motivasi dan kualitas pembelajaran matematika, terutama dalam situasi pembelajaran daring selama pandemi (Suripah & Susanti, 2022). Penggunaan situs web dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, tetapi juga memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam belajar, serta validitas dan kepraktisan media pembelajaran. Semua manfaat ini secara kolektif berkontribusi pada keberhasilan pembelajaran matematika di berbagai tingkat pendidikan, mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan belajar di era digital.

Tabel 2. Website Alat Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika

Penulis	Hasil Penelitian
(Triono et al., 2024)	Inovasi ini akan meningkatkan prestasi matematika siswa. Penggunaan situs web pembelajaran matematika

Penulis	Hasil Penelitian
(Rewan Jayadi & Siska Yosmar, 2024)	untuk siswa kelas dua belas meningkatkan hasil akademik, aktivitas belajar, dan respons siswa. Studi menunjukkan bahwa buku matematik pintar SOMABEL, yang membantu siswa tunagrahita belajar bangun datar, secara efektif membantu mereka belajar. Selain itu, sebagai pendukung SDGs 2030, SOMABEL juga dapat meningkatkan semangat belajar siswa dan memberikan guru referensi yang menarik dan edukatif.
(Enstein et al., 2022)	Peneliti membuat game edukasi tentang kekuatan dan akar menggunakan software Genially. Peninjau ahli menilai game ini sangat baik untuk siswa dan pengguna umum.
(Gumilar & Nia Sania Effendi, 2022)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa tidak terlalu tertarik dengan mata pelajaran statistika di sekolah menengah atas dan bahwa Google Sites adalah media pembelajaran yang diperlukan.
(Irfan et al., 2020)	Studi ini menemukan bahwa LMS kampus kurang digunakan, tetapi LMS seperti Google Classroom dan Edmodo digunakan secara umum.
(Mushoffa et al., 2020)	Studi yang dilakukan di SMP Negeri 1 Krangkeng menemukan bahwa bahan ajar yang diakses melalui website bernama belajarmatematics.id menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar matematika.
(Ridwan & Panjaitan, 2022)	Studi melihat seberapa efektif penggunaan internet sebagai media pembelajaran dalam pembelajaran online di sekolah menengah atas. Sebagian besar siswa menyukai internet sebagai media pembelajaran, yang menunjukkan bahwa itu efektif dalam pembelajaran online.
(Wulandari et al., 2023)	Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah trigonometri, studi ini membuat media interaktif. Dengan menggunakan teknologi pendidikan, pengembangan ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan dalam pembelajaran sebelumnya.

Studi menunjukkan bahwa teknologi dan inovasi berperan besar dalam mendukung pembelajaran matematika. Penggunaan situs web terbukti mampu meningkatkan prestasi akademik dan aktivitas siswa kelas dua belas (Triono et al., 2024). Penggunaan SOMABEL, sebuah alat bantu untuk siswa tunagrahita, efektif dalam membantu mereka mempelajari bangun datar dan meningkatkan semangat belajar (Rewan Jayadi & Siska Yosmar, 2024). Selain itu, Genially, sebuah game edukasi, sangat disukai oleh siswa karena interaktivitasnya (Enstein et al., 2022). Dan penggunaan web dapat mendorong minat siswa terhadap statistika di sekolah menengah (Gumilar & Nia

Sania Effendi, 2022). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa Edmodo dan Google Classroom lebih sering digunakan dibandingkan dengan LMS kampus (Irfan et al., 2020).

Studi lain menemukan bahwa siswa di SMP Negeri 1 Krangkeng mengalami peningkatan kemampuan matematika setelah menggunakan bahan ajar yang disediakan di belajarmatematics.id (Mushoffa et al., 2020). Internet terbukti menjadi alat pembelajaran online yang efektif dan disukai oleh siswa sekolah menengah atas (Ridwan & Panjaitan, 2022). Peneliti juga menciptakan multimedia interaktif yang ampuh untuk memperkuat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah trigonometri (Wulandari et al., 2023). Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa teknologi pendidikan tidak hanya meningkatkan minat belajar tetapi juga prestasi akademik siswa dalam matematika.

Tabel 3. Efektivitas Website Pembelajaran Matematika

Penulis	Hasil Penelitian
(Rahmawati & Hidayati, 2022)	Studi ini menunjukkan bahwa situs web multimedia dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar di kelas V SD Negeri Jatilor Kabupaten Globogan; siswa merasa lebih termotivasi untuk belajar karena situs web tersebut dianggap efektif.
(Sidabutar & Reflina, 2022)	Studi menunjukkan bahwa penggunaan Animaker sebagai alat pembelajaran matematika untuk materi vektor dengan model ADDIE di SMA Negeri 13 Medan memiliki hasil yang baik.
(Dwi Susanti & Suripah, 2021)	Studi tentang seberapa efektif situs web sebagai alat pembelajaran matematika telah meningkat sebagai akibat dari pandemi. Survei yang dilakukan terhadap 15 siswa di Kelas VIII SMP Nurul Farah Pekan Baru menemukan bahwa situs web sangat efektif untuk membantu siswa belajar secara online.
(Ayu et al., 2023)	Berdasarkan penelitian yang dilakukan di SMA Islam Al-Rofiyah, penggunaan situs web multimedia menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi akademik siswa.
(Fasa & Purwanti, 2023)	Hasil penelitian menciptakan situs web yang berfungsi sebagai media pembelajaran untuk materi matematika kelas 6 yang terdiri dari prisma, silinder, limas, kerucut, bola, dan silinder. Situs web ini menarik dan menunjukkan keandalan dan kelayakan yang tinggi.
(Aisyah, 2020)	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis web yang sejalan dengan tren e-learning di Indonesia. Desainnya dibuat menggunakan CMS Joomla 3.9.
(Hendrawati et al., 2021)	Studi ini mengkaji program bimbingan belajar di SD N Cebongan 1 Salatiga dan mengevaluasi sebuah situs web yang diuji coba pada tiga guru dan 84 siswa.

Penulis	Hasil Penelitian
(Irmawan et al., 2022)	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa situs web tersebut berhasil meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pendidikan.</p> <p>Melibatkan 27 siswa kelas 8 dan enam ahli, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis web untuk SMP. Hasil menunjukkan perbedaan signifikan antara penggunaan media sebelum dan sesudahnya, yang membuatnya layak untuk digunakan.</p>
(Makmur et al., 2023)	<p>Studi banding yang dilakukan di website bahan ajar matematika "GEMATIKA" menunjukkan bahwa pembelajaran matematika efektif dan populer dengan penilaian yang tinggi dari guru ahli materi dan media serta respons siswa yang positif.</p>
(Pratama & Hendriana, 2023)	<p>Media pembelajaran matematika berbasis web yang menggunakan video sebagai materi dirancang oleh penelitian. Komentar siswa dan validasi ahli media menunjukkan bahwa pengembangan media ini valid.</p>
(Satriawati et al., 2023)	<p>Studi ini menggunakan pendekatan "mozaik geometri" berbasis web untuk mengembangkan bahan ajar transformasi geometri. Bahan ajar ini dianggap sangat sesuai oleh ahli dan dianggap baik oleh siswa sebagai pelengkap pembelajaran matematika di sekolah menengah atas.</p>
(Susanti & Suripah, 2021)	<p>Studi ini menilai efektivitas penggunaan website sebagai metode pengajaran matematika daring. Sebagian besar siswa memberikan umpan balik yang positif, dan hasilnya dinilai sangat memuaskan.</p>

Studi menunjukkan bahwa teknologi web memainkan peran penting dalam pembelajaran matematika. Penggunaan website mampu meningkatkan minat belajar siswa sekolah dasar dengan menyajikan materi interaktif dan menarik (Rahmawati & Hidayati, 2022). Penggunaan website membantu membelajarkan materi matematika kelas 6 (Fasa & Purwanti, 2023), sementara (Aisyah, 2020) mengembangkan alat e-learning berbasis Joomla untuk membantu meningkatkan interaktivitas pembelajaran online. Di tingkat sekolah menengah pertama, aplikasi Animaker sangat berguna dalam mempelajari materi vektor (Sidabutar & Refflina, 2022), sedangkan (Dwi Susanti & Suripah, 2021) menyatakan bahwa situs web sangat efektif selama pandemi untuk membantu siswa SMP mengakses materi pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga mencatat pengaruh signifikan dari website multimedia di SMA Islam Al-Rofia dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa (Ayu et al., 2023).

Penelitian lain juga menekankan pentingnya penggunaan website dalam mendukung proses belajar. Mengevaluasi penggunaan website di SD N Cebongan 1

Salatiga dan menemukan bahwa siswa merespons dengan sangat positif, menyambut metode pembelajaran digital yang interaktif dan membantu pemahaman mereka terhadap materi (Hendrawati et al., 2021). Pengembangan website untuk siswa SMP terbukti menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan belajar (Irmawan et al., 2022). Di sisi lain, ditemukan bahwa situs web "GEMATIKA" berfungsi dengan baik dan menjadi sangat populer di kalangan siswa (Makmur et al., 2023). Selain itu, menciptakan media pembelajaran berbasis video yang divalidasi oleh para ahli dan mendapatkan tanggapan positif dari siswa (Pratama & Hendriana, 2023).

Situs web tidak hanya membantu dalam menyampaikan materi secara efektif, tetapi juga menjadi alat yang fleksibel untuk mendukung berbagai kebutuhan pembelajaran. Penggunaan website telah terbukti sangat efektif dalam membantu siswa belajar secara online (Satriawati et al., 2023). Secara keseluruhan, teknologi web tidak hanya memudahkan akses dan meningkatkan interaktivitas pembelajaran matematika, tetapi juga secara signifikan meningkatkan motivasi dan prestasi akademik siswa di berbagai jenjang pendidikan (Susanti & Suripah, 2021).

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari berbagai penelitian menegaskan bahwa pemanfaatan website dalam pembelajaran matematika di berbagai tingkat pendidikan telah terbukti membawa manfaat luar biasa serta secara signifikan meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar. Platform seperti *Liveworksheets*, *Google Sites*, dan *Quizizz* telah terbukti meningkatkan keterlibatan, fleksibilitas, dan kemampuan statistik siswa di sekolah dasar dan menengah. Sementara itu, implementasi chatbot dan media pembelajaran di tingkat tersebut dinilai layak dan menarik, meningkatkan partisipasi serta minat belajar siswa. Di tingkat SMP, e-learning berbasis website dan aplikasi Android telah berhasil meningkatkan kemandirian dan validitas pembelajaran, sementara video pembelajaran dan website khusus turut meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.

Di tingkat SMA dan perguruan tinggi, website pembelajaran matematika telah terbukti meningkatkan hasil akademik dan aktivitas belajar siswa. Alat seperti SOMABEL dan game edukasi bilangan pangkat dan akar juga mendapat penilaian yang sangat baik. Meskipun ada beberapa kendala, penggunaan *Google Sites* untuk materi statistika di SMA dan LMS selama pandemi memberikan hasil yang positif. Secara keseluruhan, media pembelajaran matematika berbasis website membawa manfaat dalam

meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa di semua tingkatan pendidikan.

Saran yang dapat dipetik dari penelitian ini pentingnya meningkatkan integrasi teknologi dalam pengajaran matematika. Sekolah-sekolah perlu mengembangkan lebih banyak konten interaktif dan adaptif berbasis website untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. Selain itu, pelatihan dan dukungan bagi guru dalam mengimplementasikan teknologi ini juga harus ditingkatkan agar penggunaannya dapat optimal dan memberikan dampak yang maksimal dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, A. (2020). Desain Media Pembelajaran Matematika Berbasis Website. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.33087/phi.v4i1.79>
- Ajizah, I. (2021). Urgensi Teknologi Pendidikan : Analisis Kelebihan dan Kekurangan Teknologi Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.33853/istighna.v4i1.93>
- Arifin, F., & Marini, A. (2022). Penerapan Pembelajaran E-Learning dan Pengaruhnya Terhadap Self Regulated Learning Matematis Siswa Sekolah Dasar. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 6(2). <https://doi.org/10.32934/jmie.v6i2.457>
- Arisanti, Y., & Adnan, M. F. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Software Macromedia Flash 8 untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.930>
- Arnaz, A., Wahyuni, Y., Khairudin, K., & Fauziah, F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berupa Aplikasi Android Menggunakan Kodular Pada Materi Relasi dan Fungsi Untuk Siswa Kelas VIII SMP. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2). <https://doi.org/10.33087/phi.v6i2.226>
- Ayu, N. A. Y., Ainol, A., Denny Pratama, L., & Lestari, W. (2023). Peran Multimedia Berbasis Website Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jm.v5i1.4790>
- Baihaqi, R. B. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Website Dengan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(3). <https://doi.org/10.31316/jderivat.v10i3.4986>
- Dwi Susanti, W., & Suripah. (2021). Efektivitas Website sebagai Media Pembelajaran Matematika Selama Masa Pembelajaran Daring. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(01). <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i01.12225>
- Enstein, J., Bulu, V. R., & Nahak, R. L. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Bilangan Pangkat dan Akar menggunakan Genially. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(01). <https://doi.org/10.57008/jjp.v2i01.150>
- Fasa, I. A., & Purwanti, K. L. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Mata Pelajaran Matematika untuk Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 32(1). <https://doi.org/10.17977/um009v32i12023p15-24>
- Fauziah, A., Endang M. Kurnianti, & Otib Satibi Hidayat. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Website Chatbot Berbasis Pemecahan Masalah Pada Materi Penyajian Data Untuk Kelas IV Sekolah Dasar. *Efektor*, 9(1). <https://doi.org/10.29407/e.v9i1.16348>

- Gumilar, B. S., & Nia Sania Effendi, K. (2022). Analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis Web Google-Sites materi Statistika pada pembelajaran matematika SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 8(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/jp3m.v8i1.4445>
- Hendrawati, R., Ismanto, B., & Iriani, A. (2021). Pengembangan Website Bimbingan Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.931>
- Irfan, M., Kusumaningrum, B., Yulia, Y., & Widodo, S. A. (2020). Challenges During The Pandemic: Use Of E-Learning In Mathematics Learning In Higher Education. *Infinity Journal*, 9(2). <https://doi.org/10.22460/infinity.v9i2.p147-158>
- Irmawan, I., Mering, A., & Astuti, I. (2022). The Development of Interactive Learning Multimedia Based on The Website for Mathematics' Subject in Junior High School. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 7(1). <https://doi.org/10.26737/jetl.v7i1.2709>
- Januarisman, E., & Ghufron, A. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Siswa Kelas VII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2). <https://doi.org/10.21831/jitp.v3i2.8019>
- Makmur, F., Andayani, S., & Sufaidah, V. A. A. (2023). The Development Gematika As A Website-Based Mathematics Learning Media On Comparison Materials. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6233>
- Mushoffa, M. A., Raharjo, H., & Persada, A. R. (2020). Website-Based Teaching Material Development to Improve Student Mathematics Learning Outcomes. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 8(3). <https://doi.org/10.26858/jdm.v8i3.15134>
- Nafiah, M., Marini, A., Niladini, A., Sekaringtyas, T., Safitri, D., & Nuraini, S. (2022). Development of Website-Based Learning Video to Enhance Student Mathematics Learning Motivation. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2022(97). <https://doi.org/10.14689/ejer.2022.97.16>
- Nurdiansyah, A. R., Kusumah, Y. S., & Priatna, B. A. (2023). The Development of Website-based Faimathematics in Mathematics Learning to Increase Student Learning Interest. *Jurnal Analisa*, 9(2). <https://doi.org/10.15575/ja.v9i2.27652>
- Nuryati, N., Subadi, T., Muhibbin, A., Murtiyasa, B., & Sumardi, S. (2022). Pembelajaran Statistik Matematika Berbantuan Website Google Sites (Quizizz) di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2377>
- Pratama, S., & Hendriana, B. (2023). Utilization Of Website-Based Learning Videos For Mathematics Learning. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(1). <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i1.295>
- Prihanto, A. dan K. E. D. N. P. (2021). Pentingnya Kompetensi Guru Pendidikan Agama Kristen Dalam Menghadapi Tantangan di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Eulogia*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.47131/jtb.v5i1.146>
- Rahmania, M. D., Fatah, A., & Anriani, N. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Articulate Storyline untuk Meningkatkan Minat Belajar Matematika Siswa SMP. *ABSIS: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.30606/absis.v5i2.1777>
- Rahmawati, D., & Hidayati, Y. M. (2022). Pengaruh Multimedia Berbasis Website Pada Pembelajaran Matematika Terhadap Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1465>
- Rewan Jayadi, & Siska Yosmar. (2024). Smart Book Mathematic For Difabel (Somabel): Website-Based Mathematics Learning Media For Mentally Disabled Students Using

- Cardboard Waste. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 8(2).
<https://doi.org/10.33541/edumatsains.v8i2.4685>
- Ridwan, M., & Panjaitan, D. J. (2022). Keefektifan Web Sebagai Media Pembelajaran Matematika. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 5(1).
<https://doi.org/10.54314/jmn.v5i1.214>
- Satriawati, G., Kholis, N., Dwirahayu, G., & Sobiruddin, D. (2023). Pengembangan Bahan ajar transformasi geometri berbantuan website: Pendekatan Project-Based-Learning Mozaik Geometri. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(1).
<https://doi.org/10.22219/jinop.v9i1.23581>
- Setiariny, E. (2023). Pemanfaatan Platform Merdeka Mengajar Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan*, 20(1).
<https://doi.org/10.54124/jlmp.v20i1.81>
- Sidabutar, N. A. L., & Refflina, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika SMA dengan Aplikasi Animaker pada Materi Vektor. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1362>
- Supriatna, A. R., Siregar, R., & Nurrahma, H. D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Muatan Pelajaran Matematika pada Website Liveworksheets di Sekolah Dasar. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(3).
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2844>
- Suripah, & Susanti, W. D. (2022). Alternative Learning During A Pandemic: Use Of The Website As A Mathematics Learning Media For Student Motivation. *Infinity Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.22460/infinity.v11i1.p17-32>
- Susanti, W. D., & Suripah, S. (2021). Effectiveness of Website as a Mathematics Learning Media During the Online Learning Period. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(01). <https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i01.12225>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2).
<https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Tahel, F., & Ginting, E. (2019). Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Pahlawan Nasional Untuk Meningkatkan Rasa Nasionalis android. *Teknomatika*, 09(02). <https://doi.org/10.36294/jurti.v7i2.3491>
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2). <https://doi.org/10.24002/ijis.v1i2.1916>
- Triono, A., Hamdani, H., & Fitriawan, D. (2024). Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbasis Website pada Peserta Didik Sekolah Menengah Atas. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.33365/jm.v6i1.2924>
- Wulandari, R., Astuti, I., & Afandi, A. (2023). Pengembangan Desain Multimedia Interaktif Website untuk Memberdayakan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Perbandingan Trigonometri. *Journal on Education*, 5(4).
<https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2519>

PENGEMBANGAN AKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA KONTEKSTUAL (GUNUNG MERAPI) DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE EARTH

Theresia Restu Kinanti¹, Devina Pratmasari Gunardi², Marcellinus Andy Rudhito*³
^{1,2,3} Department of Mathematics, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma
University, Yogyakarta, Indonesia

* Corresponding Author: rudhito@usd.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Jul 11, 2024

Revised : Sep 15, 2024

Accepted : Oct 23, 2024

Available online : Oct 30, 2024

Kata Kunci:

Kontekstual, Google Earth, Gunung Merapi

Keywords:

Contextual, Google Earth, Mount Merapi

ABSTRAK

Pembelajaran matematika adalah suatu langkah pembelajaran yang dikemas dalam kegiatan belajar mengajar mencakup konsep dan materi matematika. Salah satu cara dalam mengaktifkan siswa adalah dengan memberikan pemahaman konsep matematika melalui pembelajaran kontekstual yang melibatkan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kontekstual melalui Gunung Merapi dapat menjadi pendekatan yang menarik dan relevan bagi siswa. Salah satu media pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan *Google Earth*. Tujuan kajian ini adalah mengembangkan aktivitas pembelajaran kontekstual melalui konteks Gunung Merapi yang dapat optimalkan kemampuan siswa untuk berfikir kritis saat belajar matematika menggunakan *Google Earth*, serta mengetahui validasi atau evaluasi hasil pengembangan aktivitas pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang mencakup *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Hasil kajian ini, pembangunan aktivitas pembelajaran matematika kontekstual (gunung merapi) menggunakan *Google Earth*. Dalam materi geometri, luas permukaan dan volume sisi lengkung khususnya kerucut kelas IX (sembilan). Pengembangan ini dapat dikategorikan valid atau layak diterapkan pada pembelajaran untuk mengoptimalkan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika berbasis *Google Earth*.

ABSTRACT

Mathematics learning is a learning step that is packaged in teaching and learning activities including mathematical concepts and materials. One way to activate students is to provide an understanding of mathematical concepts through contextual learning that involves everyday life. Contextual learning through Mount Merapi can be an interesting and relevant approach for students. One of the learning media used is using *Google Earth*. The purpose of this study is to develop contextual learning activities through the context of Mount Merapi that can optimize students' ability to think critically when learning mathematics using *Google Earth*, as well as to find out the validation or evaluation of the results of the development of learning activities. This study uses the ADDIE model which includes *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. The results of this study, the development of contextual mathematics learning activities (Mount Merapi) using *Google Earth*. In geometry material, surface area and volume of

curved sides, especially cones, class IX (nine). This development can be categorized as valid or feasible to be applied to learning to optimize critical thinking in mathematics learning based on Google Earth.

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license.
Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika adalah suatu fase pembelajaran yang sistematis yang mencakup materi dan konsep matematika (Fitriyani & Kania, 2019). Siswa memiliki kesempatan untuk berfikir aktif di kelas karena mereka belajar menggunakan semua kemampuan mereka. Upaya untuk mengaktifkan dengan mengajarkan konsep matematika (Muslina, 2017). Jika siswa tidak memahami konsep matematika, mereka akan kesulitan memahami atau memecahkan masalah. Namun pemahaman konsep matematika pada siswa terbilang cukup rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuni & Prihatiningtyas, 2020) yang dilakukan kepada siswa SMP memberikan penjelasan atas kurangnya pemahaman siswa tentang konsep matematika. Selain itu, penelitian dari Junitasari & Hayati (2019), mengatakan bahwa siswa sukar dalam menyelesaikan soal pemahaman konsep matematika dan pemilihan prosedur penggunaan konsep matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Novita & Niawati (2016) juga menyebutkan bahwa salah satu tantangan utama yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika adalah menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata.

Salah satu penyebab rendahnya pemahaman ini adalah metode pembelajaran konvensional yang cenderung menekankan pada hafalan tanpa mengaitkan materi dengan konteks nyata. Kesulitan ini menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal secara tepat, karena siswa cenderung tidak mampu menerapkan konsep yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat bahwa metode pembelajaran konvensional kurang efektif dalam membantu siswa menerapkan konsep matematika. Dengan demikian, adanya pembelajaran kontekstual dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika dalam kehidupan nyata.

Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang menekankan hubungan materi pembelajaran dengan dunia nyata (Lipiah et al., 2022). Pembelajaran kontekstual adalah jenis pembelajaran yang mengikutsertakan siswa secara aktif dan menggabungkan materi pembelajaran dengan peristiwa yang terjadi di lingkungan siswa setiap hari. Menurut Hamruni (2015), pembelajaran kontekstual dapat mengarahkan siswa agar dapat

membangun kemampuan berpikirnya dan dalam menguasai materi pembelajaran. Gunung Merapi salah satu contoh pembelajaran kontekstual yang dapat digunakan untuk pembelajaran.

Menurut Hendro (2018), Gunung Merapi menjadi salah satu gunung api yang masih aktif di Indonesia dan menarik perhatian masyarakat jika ditinjau dari aktivitasnya atau keunikannya dari sisi budaya atau ilmiah. Gunung Merapi ini terletak di perbatasan Provinsi Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta. Selama ini hampir semua letusan Merapi mengarah ke barat atau barat daya, karena untuk kawah aktif dari Gunung Merapi mengarah ke barat atau barat daya. Dengan berbagai aktivitas atau keunikan dari sisi budaya dan ilmiah Gunung Merapi menjadikan gunung ini dapat digunakan sebagai pembelajaran kontekstual siswa. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting untuk dapat mengeksplorasi bagaimana pembelajaran berbasis kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa, khususnya melalui penerapan fenomena Gunung Merapi.

Pembelajaran kontekstual melalui Gunung Merapi dapat menjadi pendekatan yang menarik dan relevan bagi siswa. Dengan menggunakan Gunung Merapi sebagai konteks pembelajaran, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep matematika secara konkret dan relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi matematika, tetapi juga memotivasi mereka untuk belajar dengan lebih baik karena dapat melihat hubungan langsung antara apa yang dipelajari di kelas dengan dunia nyata di sekitar mereka.

Berdasarkan penelitian Marasabessy et al. (2021) yang berjudul "Bangun Ruang Sisi Lengkung dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika ditemukan bahwa siswa tidak ada ketertarikan dengan materi, kesulitan memahami penjelasan yang diberikan, serta metode pengejaran yang kurang inovatif. Penelitian yang dilakukan oleh Agustini & Fitriani (2021) ditemukan siswa belum menguasai konsep bangun rungan sisi lengkung, serta ketidakmampuan siswa mengingat rumus. Oleh karna itu diperlukan pendekatan konsep matematika yang dapat membantu siswa memahami materi.

Ketika guru kreatif dalam membuat media pembelajaran dan menyediakan sarana dan perlengkapan yang tepat, mereka dapat mendorong minat dan keinginan siswa untuk belajar (Abdullah, 2016). Salah satu media pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan Google Earth. Sebagai aplikasi pemetaan interaktif, Google Earth yang mampu menampilkan globe digital yang bermacam-macam fitur didalamnya. Menurut penjelasan Oktavianto et al. (2017), bahwa Google Earth bermanfaat dalam pembelajaran

terutama dalam membantu siswa untuk memahami berbagai bentuk dari dunia disekelilingnya dengan baik. Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, tujuan kajian ini adalah mengembangkan aktivitas pembelajaran kontekstual melalui konteks Gunung Merapi yang dapat optimalkan kemampuan siswa untuk berfikir kritis saat belajar matematika menggunakan Google Earth, serta mengetahui validasi atau evaluasi hasil pengembangan aktivitas pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan suatu penelitian pengembangan (Research and Development) dengan tujuannya yaitu mengembangkan aktivitas pembelajaran kontekstual menggunakan konteks Gunung Merapi sebagai konteks dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dalam pembelajaran matematika berbasis Google Earth serta mengetahui validasi atau evaluasi hasil pengembangan aktivitas pembelajaran. Menurut Sukmadinata dalam Apsari & Rizki Swaditya (2018), mengatakan penelitian dan pengembangan tahap yang digunakan untuk memodifikasi produk dan dapat dipertanggung jawabkan. Pernyataan ini juga sependapat dengan Purnama (2013) bahwa penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk. Adanya aktivitas pembelajaran untuk siswa dalam meningkatkan pola berpikir kritis siswa dan penggunaan Google Earth juga digunakan untuk melengkapi aktivitas pembelajaran. Pada metode penelitian ini menggunakan model ADDIE yang berdasarkan penjelasan Cahyadi (2019) langkah pengembangan model ADDIE ini yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Peneliti menggunakan model ini dikarenakan model tersebut sesuai dengan pengembangan aktivitas pembelajaran yang akan dilakukan oleh peneliti. Kegiatan pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kreativitas dan keaktifan siswa dalam memecahkan masalah kontekstual dengan menggunakan aplikasi Google Earth untuk materi geometri ruang dan geometri bidang.

Pada model ADDIE ini, di tahap Analysis peneliti melakukan suatu analisis dari aplikasi Google Earth, analisis materi, dan analisis kompetensi. Pada tahap Design peneliti merancang aktivitas pembelajaran, petunjuk penggunaan Google Earth, dan merancang evaluasi. Pada tahap Development peneliti menyusun aktivitas yang akan dilakukan di Google Earth, dan melakukan penilaian yang dilakukan oleh teman sejawat. Terdapat dua tahap yang tidak dibahas dan dilakukan oleh peneliti yaitu tahap Implementation dan Evaluation. Peneliti menggunakan instrumen evaluasi yang

digunakan sebagai validasi. Instrumen evaluasi ini digunakan untuk menyesuaikan aktivitas pembelajaran yang dikembangkan seperti indikator kompetensi yang akan dicapai, bahasa, perangkat yang digunakan (alat yang digunakan, waktu, petunjuk pengerjaan), dan rubrik penilaian.

Perolehan data yang telah dikumpulkan melalui teman sejawat merupakan hasil validasi dari aktivitas pembelajaran yang telah dikembangkan yang kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif. Setelah data dianalisis dilanjutkan dengan merevisi aktivitas pembelajaran agar dapat menghasilkan aktivitas yang layak atau valid untuk digunakan. Berikut merupakan tabel penilaian aspek validasi aktivitas pembelajaran menggunakan Google Earth.

Tabel 1. Interval Kategori Validasi

Kategori	Skor
Sangat Valid	81% - 100%
Valid	61% - 80%
Cukup Valid	41% - 60%
Tidak Valid	21% - 40%
Sangat Tidak Valid	0% - 20%

Riduwan dalam Amalia N.F. dkk., (2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

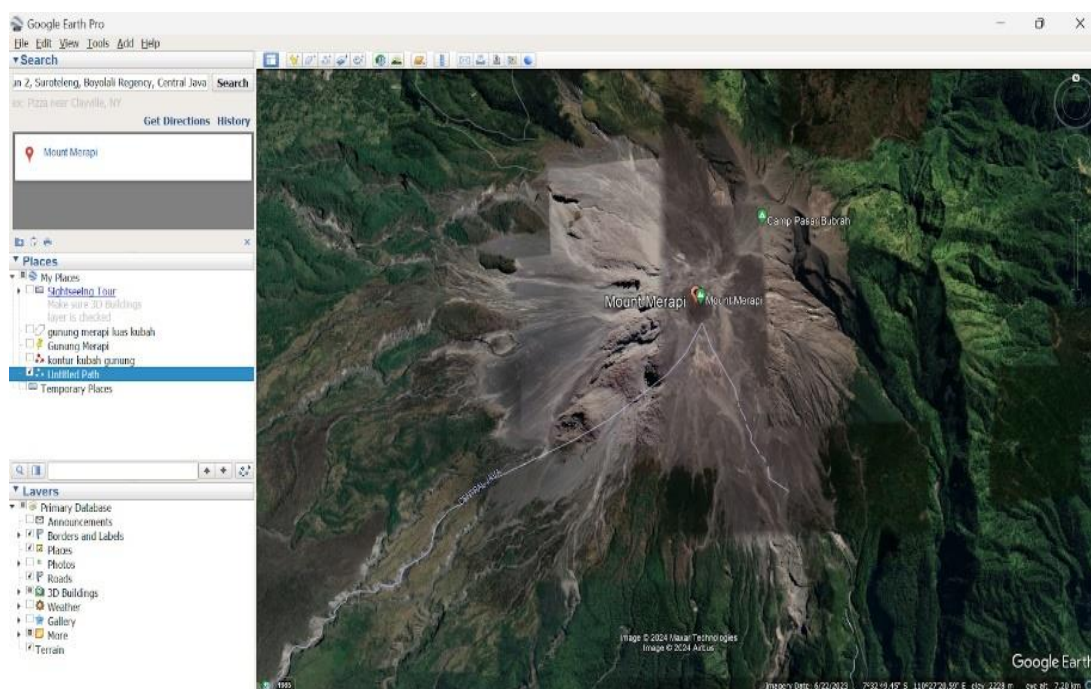
Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah e-modul matematika berbasis kontekstual pada Gunung Merapi dengan menggunakan Google Earth, dan evaluasi yang digunakan untuk memvalidasi e-modul matematika berbasis kontekstual pada Gunung Merapi menggunakan Google Earth. Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika pada materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung. Dalam aktivitas pada Google Earth ini juga dapat membantu siswa dalam memperoleh pengalaman belajar yang lebih menarik dan juga bermakna. Dengan metode yang digunakan yaitu Research and Development atau pengembangan dan model ADDIE, berikut ini merupakan hasil yang telah peneliti susun:

A. Tahap Analisis (*Analysis*)

1. Analisis Aplikasi dan lokasi *Google Earth*

Google Earth adalah program *Globe Virtual* yang dibuat oleh *Keyhole, Inc.* *Google Earth* ini merupakan program yang memetakan bumi dari superimposisi gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit, fotografi udara, dan globe 3D (Arsyad, 2011:15). *Google Earth* ini dapat dimanfaatkan oleh setiap orang untuk

melihat datum bumi dari udara, melihat lokasi rumah, bentuk bangunan, morfologi daerah, lokasi geografis. Aplikasi *Google Earth* ini dapat digunakan untuk meningkatkan cara berpikir siswa dalam mengeksplorasi aktivitas pembelajaran dengan permasalahan yang terdapat disekitar, salah satunya Gunung Merapi. Dengan persoalan yang dikerjakan, siswa secara berkelompok diajak untuk mengerjakan soal secara kritis. Fitur yang digunakan pada aktivitas di *Google Earth* ini yaitu perbesar (*zoom*), rotasi, penggaris (*ruler*), dan lain sebagainya.



Gambar 1. Tampilan *Google Earth* untuk Gunung Merapi

Lokasi Gunung Merapi berada di tengah Pulau Jawa dan Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lereng Gunung merapi berada di sisi barat Kabupaten Magelang, di sisi tenggara yaitu Kabupaten Klaten, serta di sisi utara dan timur Kabupaten Boyolali. Bagian yang digunakan untuk aktivitas pembelajaran ini yaitu bentuk kubah lava dari Gunung Merapi. Dengan aktivitas pembelajaran ini, siswa diharapkan dapat berpikir kritis dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran yang telah disiapkan dengan teliti dan strategi yang tepat selama menyelesaikan aktivitas.



Gambar 2. Lokasi dan kubah lava Gunung Merapi

2. Analisis Materi dan Kompetensi

Saat melakukan peninjauan terhadap Gunung Merapi melalui *Google Earth*, peneliti menemukan bahwa aktivitas pembelajaran yang dapat dibuat dengan menggunakan *Google Earth* ini mengenai luas permukaan bangun ruang sisi lengkung dan volume ruang sisi lengkung, yaitu kerucut. Tingkatan kelas yang cocok untuk aktivitas pembelajaran ini dan dapat digunakan juga dipraktekkan yaitu di kelas IX atau Sekolah Menengah Pertama (SMP). Dalam pembuatan aktivitas pembelajaran ini berdasarkan pada pembelajaran matematika yang dikaitkan dengan budaya atau suatu tempat sehingga saat siswa mengerjakan tidak akan merasa bosan karena dalam belajar siswa sambil mengeksplorasi suatu wilayah dengan *Google Earth*.

Siswa dapat menjelaskan konsep luas permukaan dan volume kubah vulkanik. Mereka juga dapat mengukur luas permukaan dan memperkirakan volume kubah vulkanik dari Gunung Merapi dengan menggunakan *Google Earth*. Selain itu, mereka juga dapat diharapkan menggunakan pengetahuan matematika yang telah dipelajari dalam konteks nyata.

B. Tahap Desain (*Design*)

1. Perancangan Aktivitas *Google Earth*

Aktivitas ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi atau *website* dari *Google Earth*. Lokasi yang peneliti pilih untuk aktivitas pembelajaran yaitu Gunung Merapi. Meninjau objek adalah langkah pertama yang dilakukan.

Gunung Merapi yang dapat digunakan untuk dijadikan aktivitas pembelajaran. Peneliti memutuskan untuk menggunakan kubah lava vulkanik dari Gunung Merapi sebagai objek dari aktivitas yang akan dilakukan. Setelah ditentukan objek yang akan dijadikan aktivitas, peneliti mencoba untuk melakukan pengukuran yang akan digunakan untuk pedoman dalam aktivitas. Aktivitas yang disusun berkaitan dengan materi luas permukaan dan volume dari bangun ruang sisi lengkung terutama kerucut. Fokus dari aktivitas yang dikembangkan oleh peneliti adalah untuk meningkatkan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan aktivitas pembelajaran dengan materi yang telah ditentukan dengan tujuan agar aktivitas yang dikembangkan dapat tercapai.

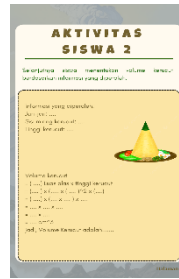
Tabel 2. Rancangan Aktivitas *Google Earth*

Indikator Kompetensi	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
Mampu menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (kerucut)	Stimulus	Siswa diberikan stimulus untuk memotivasi dan merangsang keingintahuan siswa.
	Aktivitas Siswa 1	Siswa menyimak video tentang sejarah dan letak geografis Gunung Merapi.
	Aktivitas Siswa 2	Siswa menemukan luas permukaan dan volume bangun ruang kerucut dari persoalan kontekstual.
	Mengenal luas permukaan dan volume	Guru mengajak siswa untuk mengamati tampilan Gunung Merapi menggunakan gambar yang telah disediakan dan mengajak siswa untuk menganalisis topik geometri yang terdapat pada Gunung Merapi.
	Mengeksplorasi	Siswa diajak menggunakan <i>Google Earth</i> untuk menjelajahi Gunung Merapi dari berbagai sudut.
	Berkolaborasi	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Siswa bersama kelompok menghitung apa saja yang diperlukan untuk menghitung luas permukaan kubah vulkanik Gunung Merapi, menggunakan data yang diperoleh dari <i>Google Earth</i> . Setelah siswa menghitung luas permukaan kubah vulkanik Gunung Merapi, guru mengajak siswa menggunakan kalkulator untuk menghitung volume kubah vulkanik Gunung Merapi berdasarkan data yang diperoleh dari <i>Google Earth</i> . Siswa menghitung volume kubah vulkanik Gunung Merapi dan membandingkan hasilnya dengan kelompok lain.

Pertemuan 1



Aktivitas Siswa 2

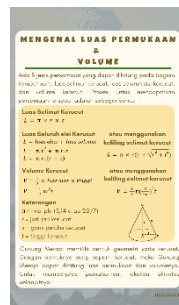


Aktivitas Siswa 2

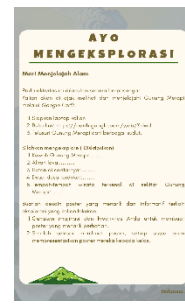
Pertemuan 2



Mengenal Luas Permukaan dan Volume



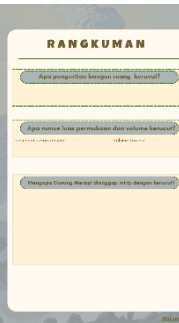
Mengenal Luas Permukaan dan Volume



Ayo Mengeksplorasi



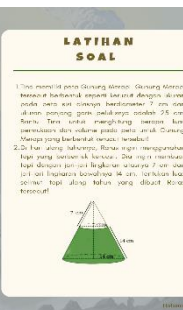
Mari Kolaborasi



Rangkuman



Ayo Berefleksi



Latihan Soal

Tabel 4. Bahan Ajar Guru dan Buku Siswa



Bahan Ajar Guru

Link: <https://bit.ly/BukuAjarGuruEtnomatematika>



Bahan Ajar Siswa

Link: <https://bit.ly/BukuSiswaEtnomatematika>

2. Uji Coba dan Penilaian Teman Sejawat

Peneliti melakukan uji coba pada enam teman sejawat. Dalam uji coba aktivitas pembelajaran ini, terdapat 9 aspek penilaian yang digunakan sebagai indikator penilaian. Indikator tersebut termasuk indikator capaian kompetensi, bahasa yang mudah dipahami, jumlah waktu untuk menuntaskan tugas cukup, alat yang mendukung pengerjaan tugas, petunjuk membantu siswa yang tidak memiliki ide yang cukup, arahan diberikan sudah jelas dan realistis sesuai dengan tujuan, dan rubrik penilaian aktivitas pembelajaran sesuai dengan rancangan, diperluas, serta rubrik penilaian mudah ditangkap serta diterapkan. Kemudian instrumen penilaian yang diamati pada aktivitas pembelajaran menggunakan Google Earth ini memberikan rentang nilai antara 1-5 dengan kriteria penilaian sesuai atau belum sesuai.

Indikator tersebut termasuk indikator capaian kompetensi, bahasa yang mudah dipahami, jumlah waktu untuk menuntaskan tugas cukup, alat yang mendukung pengerjaan tugas, petunjuk membantu siswa yang tidak memiliki ide yang cukup, arahan diberikan sudah jelas dan masuk akal sesuai dengan tujuan, dan rubrik penilaian digunakan sesuai dengan aktivitas yang disusun dan diperluas, serta rubrik penilaian mudah ditangkap dan diterapkan.

Tabel 5. Aspek Penilaian

No.	Aspek yang diamati	Rata-rata skor	Kriteria
1.	Aktivitas yang dikembangkan sesuai dengan indikator.	4	Sangat Baik
2.	Aktivitas bahasa dapat mudah untuk dimengerti	4	Sangat Baik
3.	Waktu yang asumsikan untuk pengerjaan aktivitas cukup	3,75	Baik
4.	Aplikasi yang digunakan mendukung pengerjaan		

No.	Aspek yang diamati	Rata-rata skor	Kriteria
	aktivitas		
5.	Petunjuk dapat membantu siswa saat kekurangan ide	4,25	Sangat Baik
6.	Petunjuk diberikan sudah cukup jelas secara makna dan realistis	3,75	Baik
7.	Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan sudah inovatif dan menantang	3,67	Baik
8.	Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan sudah menyenangkan dan memuaskan	3,5	Baik
9.	Penilaian secara keseluruhan terhadap aktivitas pembelajaran yang dikembangkan	4	Sangat Baik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% = 76\%$$

Data diatas merupakan hasil penilaian yang telah diberikan oleh teman sejawat dan dari sembilan aspek yang telah dinilai memiliki nilai diatas rata-rata. Pada aspek pertama memiliki nilai 4 dengan kategori baik dan komentar yang diberikan bahwa aktivitas yang diperluas telah sesuai indikator kompetensi yang ingin dipenuhi dalam pembelajaran. Aspek kedua, memiliki nilai 4 dengan kategori baik dan komentar yang diberikan bahwa perintah yang diberikan dalam aktivitas sudah cukup mudah untuk dipahami. Pada aspek ketiga, memiliki nilai 3,75 dengan kategori baik dan komentar yang diberikan bahwa waktu yang diberikan peneliti untuk menjawab setiap soal sudah cukup, tetapi alangkah baiknya jika untuk kedepannya waktu yang diberikan dapat sedikit lebih lama karena tidak semua siswa bisa mengerjakan dengan kecepatan yang sama ditambah terkadang masih ada kendala jaringan mengingat aktivitas pembelajaran ini membutuhkan jaringan internet. Kemudian untuk aspek keempat, memiliki nilai 4,25 dengan kategori sangat baik dengan komentar yang diberikan bahwa aplikasi *Google Earth* yang digunakan dalam pembelajaran ini sudah cukup mendukung dalam pengerjaan aktivitas yang diberikan.

Pada aspek kelima, memiliki nilai 3,75 dengan kategori baik dan komentar yang berikan bahwa bantuan yang telah diberikan saat pembelajaran sudah sangat baik saat siswa tidak paham atau mengalami kesulitan. Lalu untuk aspek keenam, memiliki nilai 3,67 dengan kategori baik dan komentar yang diberikan bahwa rambu-rambu yang diberikan dalam penyampaian pengerjaan aktivitas sudah cukup jelas, hanya saat menjelaskan masih sedikit ragu-ragu dalam memberikan penjelasan materi. Aspek ketujuh, memiliki nilai 3,5 dengan kategori baik dan

komentar yang diberikan bahwa aktivitas pembelajaran yang dikembangkan cukup inovatif dan menantang bagi siswa. Terakhir aspek kedelapan, nilai yang diperoleh 3,5 dengan kategori baik dan komentar yang diberikan bahwa aktivitas yang dikembangkan selain inovatif juga menyenangkan bagi siswa.

Berdasarkan perolehan nilai dari sembilan aspek penilaian aktivitas pembelajaran, uji validasi untuk aktivitas pembelajaran matematika kontekstual menggunakan *Google Earth* ini yaitu 76% dan termasuk dalam kategori valid. Dengan hasil penilaian tersebut maka dapat dikatakan bahwa aktivitas pembelajaran menggunakan *Google Earth* ini valid atau layak untuk dijadikan sebagai aktivitas pembelajaran matematika kontekstual.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini membahas tentang pembangunan aktivitas pembelajaran matematika kontekstual (gunung merapi) menggunakan *Google Earth*. Materi yang dicapai materi geometri luas permukaan dan volume sisi lengkung khususnya kerucut kelas IX (sembilan). Hasil penelitian ini adalah pengembangan aktivitas pembelajaran menggunakan *Google Earth*. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode ADDIE. Pada tahap Analisis, peneliti menganalisis kompetensi pembelajaran, menganalisis aplikasi *Google Earth*, serta Penampakan Gunung Merapi. Pada tahap Desain, peneliti mendesain aktivitas pembelajaran menggunakan *Google Earth*, dan mendesain Bahan Ajar Guru dan Bahan Ajar Siswa. Pada Tahap pengembangan, peneliti menyusun aktivitas pembelajaran yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya.

Hasil penilaian yang dilakukan oleh teman sejawat menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran menggunakan *Google Earth* layak digunakan untuk diterapkan pada pembelajaran. Hal ini dibuktikan berdasarkan analisis uji coba kepada teman sejawat dengan diperoleh total skor 34,41 dan dengan tingkat validasi 76%. Oleh karena itu dalam pengembangan aktivitas pembelajaran menggunakan *Google Earth* tersebut dapat dikategorikan valid atau layak untuk mengoptimalkan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika berbasis *Google Earth*.

Berdasarkan kesimpulan dan saran dari teman sejawat, maka peneliti menyarankan untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran dengan menggunakan *Google Earth* ini tidak hanya pada materi bangun ruang sisi lengkung saja, tetapi dengan materi pada ruang lingkup yang luas. Selanjutnya, bagi peneliti lain jika berkenan mengembangkan aktivitas pembelajaran dengan menggunakan *Google Earth* dapat

dikembangkan lebih jauh lagi. Peneliti menyadari bahwa dalam pengembangan aktivitas ini masih banyak kekurangan. Peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat dan menjadi motivasi bagi peneliti lain agar dapat mengembangkan aktivitas pembelajaran dengan menggunakan *Google Earth* menjadi lebih interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2016). Pembelajaran Dalam Perspektif Kreativitas Guru Dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 4(1), 35-49. <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v4i1.1866>
- Agustini, W. A., & Fitriani, N. (2021). Analisis Kesulitan Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(1), 91-96. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i1>
- Apsari, P. N., & Rizki Swaditya. (2018). Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Pada Materi Program Linear. *Aksioma Jurnal* 7(1), 161-170. <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v7i1.1357>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Fitriyani, D., & Kania, N. (2019). Integrasi Nilai-Nilai Keislaman Dalam Pembelajaran Matematika . *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* , 1, 346-352. Retrieved from <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/49>
- Hamruni, H., & Hamruni, H. (2015). Konsep Dasar Dan Implementasi Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 12(2), 177-187. <https://doi.org/10.14421/jpai.2015.122-04>
- Hendro, E. P. (2018). Religiusitas Gunung Merapi. *Endogami: Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi*, 2(1), 21-29. <https://doi.org/10.14710/endogami.2.1.21-29>
- Lipiah, D., Septianti, N., Yuwono, R., & Atika, R. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Kontekstual di Sekolah Dasar. *TSAQOFAH*, 2(1), 31-40. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v2i1.254>
- Marasabessy, R., Hasanah, A., & Juandi, D. (2021). Bangun Ruang Sisi Lengkung dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-20. <https://doi.org/10.46918/equals.v4i1.874>
- Muslina, M. (2017). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas 2 SDN 133 Pekanbaru Melalui Penerapan Model Pembelajaran Langsung (Direct Learning). *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 92-99. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v1i2.60>
- Novita, R., & Niawati. (2016). Penerapan Pendekatan Kontekstual Pada Bangun Ruang Kubus Dan Balok Di Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *Numeracy*, 3(1), 36-49. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v3i1.200>
- Oktavianto, D. A. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Google Earth Terhadap Keterampilan Berpikir Spasial. *Jurnal Teknodik*, 21(1), 59-69. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v21i1.227>
- Purnama, S. (2013). Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *Literasi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 19-32. [http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)
- Sari, J., & Hayati, F. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Pada Materi Kubus Dan Balok. *Pi: Mathematics Education Journal*, 2(1), 14-25. <https://doi.org/10.21067/pmej.v2i1.2838>

Wahyuni, R., & Prihatiningtyas, N. C. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa pada Materi Perbandingan. *Variabel*. 3(2), 66-73. <http://dx.doi.org/10.26737/var.v3i2.2269>

PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) MATERI TRIGONOMETRI SUDUT ISTIMEWA DENGAN GEOGEBRA DI SMA

Kurniadi Pajarudin*¹, Sugiarno², Rustam³, Mohamad Rif'at⁴, Nurfadilah Siregar⁵
*^{1,2,3,4,5}Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas
Tanjungpura, Pontianak, Indonesia*

* Corresponding Author: ryupajar@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received: Aug 15, 2024

Revised: Sep 23, 2024

Accepted : Oct 23, 2024

Available online : Oct 30, 2024

Kata Kunci:

Pedagogical Content Knowledge,
Sudut Istimewa, GeoGebra.

Keywords:

*Pedagogical Content Knowledge,
Special Angle, GeoGebra.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan Pengetahuan Konten Pedagogis (PCK) calon guru, karena memainkan peran penting dalam pengajaran dan pemahaman siswa yang efektif. Program pelatihan guru harus fokus pada pengembangan PCK untuk memastikan bahwa guru memiliki dasar yang kuat dalam pengetahuan konten dan strategi pedagogi. Pemanfaatan teknologi seperti GeoGebra sebagai alat pembelajaran dapat sangat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Oleh karena itu, disarankan untuk memasukkan alat pembelajaran berbasis teknologi ke dalam kelas matematika untuk mendorong keterlibatan aktif dan pemahaman yang lebih dalam di kalangan siswa. Penelitian ini merupakan studi kasus pada siswa di SMA.

Penelitian ini diperoleh dari calon guru PCK dan sepuluh siswa kelas XI MIPA 1 SMAN 1 Teluk Keramat berdasarkan hasil wawancara dan lembar angket. Menerapkan rekomendasi ini dapat berkontribusi untuk meningkatkan pemahaman dan prestasi siswa dalam trigonometri dan konsep matematika lainnya.

ABSTRACT

This research in order to enhance the Pedagogical Content Knowledge (PCK) of prospective teachers, as it plays a crucial role in effective teaching and student understanding. Teacher training programs should focus on developing PCK to ensure that teachers have a strong foundation in both content knowledge and pedagogical strategies. The use of technology, such as GeoGebra, as a learning tool can greatly enhance students' understanding of mathematical concepts. Therefore, it is recommended to incorporate technology-based learning tools into mathematics classrooms to promote active engagement and deeper understanding among students. This research is a case study of high school students. This research were obtained from the PCK prospective teachers and ten students of class XI MIPA 1 SMAN 1 Teluk Keramat based on the results of interviews and questionnaire sheets. Implementing these recommendations can contribute to enhancing students' understanding and achievement in trigonometry and other mathematical concepts.

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

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Ada beberapa hal yang menunjukkan pentingnya kehadiran pedagogik dalam pelaksanaan pendidikan, khususnya kegiatan belajar dan mengajar. Pedagogik di dalamnya terdapat cara untuk mengenali kebutuhan dan apa yang perlu dicapai oleh peserta didik. Pedagogik juga membahas penggunaan metode pengajaran yang tepat untuk hasil belajar yang lebih baik. Pedagogik ialah suatu ilmu yang mempelajari tentang cara mendidik anak sehingga kelak mampu menyelesaikan tugas hidupnya secara mandiri (Purwianingsih dkk., 2010). Sebagai ilmu, Shulman(1986) secara khusus mengistilahkan pedagogik sebagai PCK dan merupakan satu di antara basis pengetahuan guru. Lebih lanjut, Shulman mendefinisikannya sebagai campuran khusus dari konten dan pedagogi yang secara unik merupakan domain guru, seagai bentuk bentuk pemahaman profesional mereka sendiri yang khusus.

Pentingnya, PCK terangkum oleh Mishra & Kohler (2006) dari pandangan beberapa ahli antara lain (Bloom, 1956;Vygostky, 1962;Piaget, 1971;Bruner, 1960;Sweller, 1988;Angeli, 2005) bahwa segala macam proses profesional yang mengembangkan pengetahuan pembelajaran sehingga menjadi efektif yang menyebabkan siswa berhasil secara signifikan menjadi kompeten dalam suatu materi pelajaran. Mishra & Kohler (2006) juga mengajukan beberapa pertanyaan penting tentang PCK antara lain: (1) dari penilaian Anda terhadap siswa Anda, bagaimana Anda akan mempresentasikan ide ini?; (2) strategi apa yang akan Anda gunakan untuk mengajarkan ide ini kepada siswa Anda?; (3) apa yang Anda lakukan untuk membantu siswa yang kebingungan dengan ide-ide dasar?; (4) bagaimana Anda akan menggunakan teknologi dalam mengajarkan hal ini?.

Artikel ini menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut melalui suatu penelitian dengan mengambil sampel pelajaran matematika, yaitu mengenai materi trigonometri sudut istimewa. Pengambilan sampel materi ini didasarkan pada pertanyaan (1). Dari banyak kasus, siswa di posisikan dalam keadaan tak punya pilihan, selain hanya menghafal. Misalnya, di buku teks matematika yang menjadi pegangan guru maupun pegangan siswa tak cukup memberikan penjelasan mengapa $\sin 90^\circ=1$. Berangkat dari kasus ini, peneliti menggagas cara menjawab pertanyaan (2) dan (3). Dalam menghadapi kasus seperti ini, Cevikbas & Kaiser (2020) berpendapat bahwa diperlukan metode inovatif yang dapat mengubah paradigma pengajaran matematika dan menginspirasi guru untuk mendukung ide-ide baru dan mendapatkan pengalaman baru.

Metode inovatif yang diperlukan adalah mengajar dengan melibatkan PCK (Pedagogical Content Knowledge). Urgensi PCK sebagai kemampuan professional guru

dikemukakan oleh The National Science Education Standards (NSES) yang menyatakan bahwa konsep PCK sebagai komponen esensial dari pengembangan profesional guru sains dan matematika sangatlah penting. Guru yang tingkat PCK nya tinggi, dapat diprediksi tingkat prestasi siswa yang diajar juga tinggi. Oleh karena itu PCK penting dan wajib dimiliki guru profesional. Kemampuan PCK berkembang seiring dengan pengalaman mengajar guru. Sehingga, PCK menjadi yang sangat penting dalam mengajar bagi seorang guru.

Penerapan PCK tentunya dapat diaplikasikan terhadap semua mata pelajaran yang ada di sekolah, termasuk materi trigonometri. Sukar untuk dibantah bahwa materi trigonometri merupakan bagian dari pelajaran matematika. Ciri khas pelajaran matematika yang ada dibenak sebagian siswa adalah sesuatu hal yang sulit, sukar untuk dikerjakan, atau pelajaran yang membuat pusing karena rumusnya. Pemikiran tersebut sudah tidak lagi asing bagi para siswa di sekolah. Tentunya, itu juga berlaku untuk materi trigonometri. Maka dari itu, penjelasan materi trigonometri di sekolah harus memiliki keterlibatan PCK agar memudahkan siswa dalam memahami konsepnya. Keterlibatan yang dimaksud adalah melakukan pembelajaran yang memiliki unsur PCK sehingga lebih efisien dalam memberikan pembelajaran yang mudah dipahami oleh siswa. Pembelajaran yang memiliki tiga tahap, yaitu: *planning* (mengumpulkan data pengetahuan awal siswa, mempersiapkan bahan ajar), *acting* (melakukan pembelajaran yang memiliki unsur PCK), dan *reflecting* (mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran yang dikaitkan dengan unsur PCK).

Agar penyampaian materi menggunakan PCK lebih mudah dipahami, media pembelajaran perlu untuk dikaitkan dengan teknologi. Menurut NCTM (2000), teknologi sangat penting dalam pembelajaran matematika dikarenakan dapat memengaruhi dan meningkatkan pembelajaran matematika siswa. Pemanfaatan teknologi dapat diaplikasikan melalui media pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran yang memuat materi ajar dengan menyajikan pengenalan dan penjelasan tentang software yang akan digunakan untuk menentukan hasil dari pemecahan masalah, adalah software GeoGebra (Asmiati dkk., 2020). GeoGebra merupakan aplikasi yang mudah digunakan dan fleksibel dimanfaatkan sebagai media pembelajaran (Hadi dkk., 2018). Selain itu, GeoGebra juga dapat digunakan untuk membuktikan bagaimana terbentuknya sudut-sudut istimewa trigonometri melalui simulasi yang ada di dalam aplikasi tersebut (Rahman & Puteh, 2016). Dari beberapa pemaparan maka dapat disimpulkan bahwa Pedagogical Content Knowledge (PCK) berperan penting dalam membantu pemahaman siswa pada

pembelajaran matematika. GeoGebra juga membantu siswa memvisualisasikan pembelajaran matematika khususnya trigonometri. Tujuan pada penelitian ini ialah untuk mendeskripsikan PCK calon guru mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi trigonometri sudut istimewa dengan GeoGebra di SMA.

Aturan penulisan ini dirancang untuk memandu penulis dalam mempersiapkan artikelnya. Ini merupakan aturan format baku yang disarankan oleh editor jurnal untuk diikuti. Untuk menggunakan aturan penulisan ini, silahkan simpan data dalam bentuk MS word, dan salin dan tempelkan artikel pada lembaran ini.

METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian yang digunakan Maryono Maryono (2016) adalah studi kasus. Ia melakukan penelitian tentang “Profil *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) Mahasiswa Calon Guru Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Akademiknya”. Merujuk pada penelitian tersebut, untuk memperoleh *Pedagogical Content Knowledge* trigonometri sudut istimewa dengan GeoGebra maka bentuk penelitian yang digunakan ialah studi kasus. Menurut Rahardjo (2017), studi kasus merupakan serangkaian kegiatan ilmiah yang dilakukan secara intensif, terinci, dan mendalam tentang suatu program, peristiwa, serta aktivitas, baik pada tingkat perorangan, sekelompok orang, lembaga, atau organisasi untuk memperoleh pengetahuan mendalam tentang peristiwa tersebut. Adapun studi kasus yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu mengetahui dan memecahkan masalah terkait pemahaman siswa mengenai sudut istimewa di sekolah.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model penelitian tindakan pedagogik. Menurut (Lewin & Lewin, 1948), penelitian tindakan pedagogik merupakan serangkaian langkah yang terdiri dari perencanaan, tindakan, pencarian fakta tentang hasil tindakan yang diambil, dan mengambil kesimpulan. Proses pada penelitian ini dilakukan melalui empat tahapan, yaitu *planning*, *acting*, *reflecting*, dan *conclusion*. *Planning* (perencanaan) adalah mengembangkan rencana tindakan secara kritis untuk meningkatkan apa yang telah terjadi (Kunandar, 2012). Perencanaan dalam penelitian yaitu menelaah hasil-hasil penelitian yang menjadi isu dunia pendidikan matematika mengenai materi trigonometri sudut istimewa dan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). *Acting* (tindakan) adalah kegiatan yang dilakukan secara sadar dan terkendali, serta variasi praktik yang cermat dan bijaksana (Kunandar, 2012). Tindakan dalam penelitian ini yaitu memberikan tindakan pedagogik kepada siswa menggunakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbantuan GeoGebra. *Reflecting* adalah suatu

tindakan atau kegiatan untuk mengetahui dan memahami apa yang terjadi sebelumnya, belum terjadi, dihasilkan, apa yang belum dihasilkan, apa yang belum tuntas dari suatu upaya atau tindakan yang telah dilakukan (Arikunto, 2010). Refleksi dalam penelitian ini yaitu melakukan introspeksi terhadap tindakan yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap *Acting*. *Conclusion* ialah kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang kuat serta mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Tetapi, apabila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten, maka kesimpulan yang dikemukakan merupakan kesimpulan yang kredibel (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan hasil penelitian kualitatif dengan menjawab rumusan masalah penelitian.

Merujuk pada penelitian Darojah (2017) yang berjudul "*Pedagogical Content Knowledge* Mahasiswa Calon Guru Matematika" maka untuk mendapatkan data mengenai pengetahuan siswa materi trigonometri sudut istimewa, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara. Menurut Mardalis (2008), definisi dari angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data melalui formulir yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan secara tertulis pada seseorang atau sekumpulan orang untuk mendapat jawaban dan informasi yang diperlukan oleh peneliti. Kuesioner yang digunakan yaitu kuesioner tertutup. Kuesioner tertutup berarti responden hanya perlu memberikan tanda centang (\surd) pada kolom kuesioner yang berikan. Alat pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua macam yaitu instrumen utama dan bantu. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang berfungsi menetapkan fokus penelitian, memilih subjek sebagai sumber informasi, menafsirkan data, dan membuat kesimpulan atas temuannya (Darojah, 2017). Kemudian, instrumen bantu dalam penelitian ini berupa lembar wawancara, lembar angket, lembar PCK, laptop, dan smartphone. Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi GeoGebra.

Peneliti melakukan uji coba dengan melibatkan mahasiswa semester 2 pendidikan matematika FKIP Untan. Setelah itu, peneliti melakukan penelitian di sekolah dengan melibatkan siswa kelas XI. Penelitian diawali dengan melakukan wawancara 1 untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Lalu, melakukan simulasi pembelajaran menggunakan GeoGebra dibantu guru matematika peminatan kelas XI. Setelah itu, dilakukan wawancara 2 untuk mengetahui perkembangan pengetahuan setelah diberikan simulasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis naratif. Analisis naratif

merupakan tulisan yang berupa rangkaian peristiwa dari waktu ke waktu yang dijabarkan dari awal, tengah, dan akhir (Ariani, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan mendata nilai matematika peminatan kelas X sampai kelas XI dari 32 siswa. Nilai-nilainya sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Matematika Peminatan Siswa

No.	Kode Responden	S1P	S1K	S2P	S2K	S3P	S3K	Rerata
1	FI	87	87	90	90	92	92	89,667
2	TL	87	87	88	88	85	85	86,667
3	DAN	84	84	86	86	88	88	86
4	CW	84	84	86	86	86	86	85,333
5	PN	83	83	84	84	88	88	85
6	NM	84	84	85	85	84	84	84,333
7	VA	83	83	84	84	84	84	83,667
8	MRS	83	83	85	85	83	83	83,667
9	NA	83	83	85	85	83	83	83,667
10	NA	83	83	85	85	82	82	83,333
11	JC	82	82	84	84	84	84	83,333
12	NA	80	80	86	84	86	83	83,167
13	N	82	82	83	83	83	83	82,667
14	DZ	82	82	84	84	82	82	82,667
15	A	81	81	83	83	83	83	82,333
16	AB	79	79	82	82	82	82	81
17	UNI	81	81	82	82	80	80	81
18	FR	80	80	82	82	80	80	80,667
19	S	79	79	81	81	81	81	80,333
20	DAW	79	79	81	81	81	81	80,333
21	AS	81	81	80	80	79	79	80
22	P	79	79	81	81	80	80	80
23	RD	79	79	80	80	80	80	79,667
24	TA	78	78	80	80	80	80	79,333
25	SR	78	78	80	80	80	80	79,333
26	W	78	78	80	80	78	78	78,667
27	Y	78	78	80	80	78	78	78,667
28	WA	78	78	79	79	78	78	78,333
29	NQ	78	77	79	78	76	76	77,333
30	D	79	79	75	75	78	78	77,333
31	GRE	78	78	75	75	77	77	76,667
32	L	79	79	76	76	75	75	76,667

Dari 32 siswa yang dimintai nilai Matematika Peminatan, peneliti memilih 10 responden dengan nilai yang berbeda. Hal ini dikarenakan peneliti memerlukan 10 responden yang memiliki ketertarikan dan kesanggupan serta mereka memiliki antusias yang cukup besar terhadap penelitian yang dilakukan. Siswa dipilih berdasarkan

peringkat di tabel, yaitu 3 orang dari peringkat atas dengan (label hijau), 4 orang dari peringkat menengah (label biru), dan 3 orang dari peringkat bawah (label kuning). Peringkat digunakan sebagai label awal terhadap responden yang akan digunakan untuk penilaian akhir dan pembuktian terhadap pemahaman akhir responden nantinya.

Wawancara 1 dilaksanakan pada hari Rabu, 09 Maret 2022. Wawancara dilakukan dengan 10 siswa sebagai responden. Adapun hasil dari wawancaranya, yakni:

Tabel 2. Hasil Wawancara 1

No	Kode Responden	Tingkat Pemahaman			
		Kurang Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
1	A	✓			
2	AB	✓			
3	FI		✓		
4	NA	✓			
5	SR		✓		
6	TA	✓			
7	TL	✓			
8	UNI	✓			
9	VA	✓			
10	WA		✓		

Dari tabel 2 di atas, diperoleh bahwa 7 responden memiliki pemahaman mengenai materi trigonometri sudut istimewa dengan tingkat pemahaman “Kurang Baik” dan 3 responden dengan tingkat pemahaman “Cukup Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar dari responden kurang memahami materi trigonometri sudut istimewa.

Setelah melakukan wawancara, dilanjutkan simulasi pembelajaran yang dilaksanakan pada hari Jumat, 11 Maret 2022 di ruang Kelas XI MIPA 1 pada jam 07.30-08.10 WIB. Adapun hasil dari simulasi yang dilakukan, yaitu:

Tabel 3. Hasil Simulasi Pembelajaran

No	Kode Responden	Pemahaman	
		Sebelum diberikan pembelajaran	Setelah diberikan pembelajaran
1	A	Cukup Baik	Baik
2	AB	Cukup Baik	Cukup Baik
3	FI	Cukup Baik	Baik
4	NA	Cukup Baik	Cukup Baik
5	SR	Cukup Baik	Baik
6	TA	Cukup Baik	Cukup Baik
7	TL	Kurang Baik	Kurang Baik
8	UNI	Kurang Baik	Cukup Baik
9	VA	Kurang Baik	Cukup Baik
10	WA	Cukup Baik	Baik

Dari tabel 3 di atas, diperoleh bahwa 7 responden memiliki tingkat pemahaman dengan nilai “Cukup Baik” dan 3 responden dengan nilai “Kurang Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pengetahuan yang cukup mengenai materi pembelajaran yang disampaikan.

Penelitian dilanjutkan dengan wawancara 2 yang dilaksanakan pada hari Minggu, 13 Maret 2022 di SMA Negeri 1 Teluk Keramat pukul 09.00-11.00 WIB. Adapun hasil dari wawancara 2, yakni:

Tabel 4. Hasil Wawancara 2

No	Kode Responden	Tingkat Pemahaman			
		Kurang Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
1	A			✓	
2	AB	✓			
3	FI			✓	
4	NA	✓			
5	SR			✓	
6	TA		✓		
7	TL		✓		
8	UNI			✓	
9	VA			✓	
10	WA			✓	

Dari tabel 4 di atas, diperoleh bahwa 6 responden memiliki tingkat pemahaman dengan nilai “Baik”, 2 responden dengan nilai “Cukup Baik”, dan 2 responden dengan nilai “Kurang Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pemahaman yang baik sehingga mengingat materi pembelajaran yang telah disampaikan.

Selain dari hasil wawancara dan simulasi pembelajaran, peneliti juga memerlukan hasil dari PCK yang dimiliki. Adapun hasil PCK yang dilakukan, yakni:

Tabel 5. Hasil Penilaian Pedagogical Content Knowledge (PCK)

Observer	PCK			Total
	Dimensi A	Dimensi B	Dimensi C	
Peneliti	3	3	3	9
Keterangan	Terlampir	Terlampir	Terlampir	

Dari tabel 5 di atas, diperoleh bahwa PCK yang dimiliki peneliti bernilai “Baik” secara keseluruhan. Artinya, dengan PCK yang dimiliki peneliti dapat memberikan dampak positif terhadap pemahaman responden baik dari segi pengetahuan maupun visualisasi materi dan terlihat juga dari hasil pemahaman responden setelah diberikan pembelajaran.

Kemudian, siswa diberikan angket untuk menilai media pembelajaran yang digunakan. Adapun hasil yang dimaksud, yaitu:

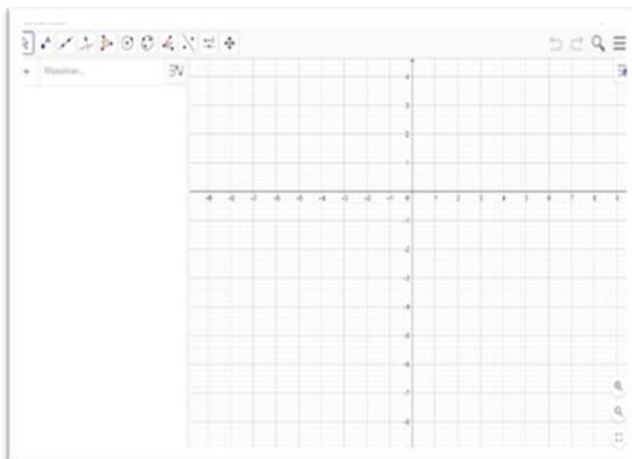
Tabel 6. Hasil Angket

No	Kode Responden	Aspek	Indikator	Pernyataan	Penilaian					
					1	2	3	4	5	
1	A	Rekayasa Perangkat Lunak	<i>Reusable</i>	Media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain					✓	
	AB								✓	
	FI								✓	
	NA								✓	
	SR								✓	
	TA								✓	
	TL								✓	
	UNI								✓	
	VA								✓	
	WA								✓	
2	A	Desain Pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran	Tujuan pembuatan media dapat dipahami dengan jelas					✓	
	AB								✓	
	FI									✓
	NA								✓	
	SR								✓	
	TA								✓	
	TL									✓
	UNI								✓	
	VA								✓	
	WA									✓
3	A	Komunikasi Visual	Media bergerak (animasi dan movie)	Animasi media pembelajaran menarik					✓	
	AB								✓	
	FI								✓	
	NA								✓	
	SR								✓	
	TA								✓	
	TL								✓	
	UNI								✓	
	VA								✓	
	WA								✓	

Dari tabel 6 di atas, diperoleh bahwa semua responden mengisi nilai 4 atau “Baik” pada aspek Rekayasa Perangkat Lunak. Lalu, 7 responden mengisi nilai 4 atau “Baik” dan 3 responden mengisi nilai 5 atau “Sangat Baik” pada aspek Desain Pembelajaran kategori Kejelasan Tujuan Pembelajaran. Kemudian, 8 responden mengisi nilai 4 atau “Baik” dan 2 responden mengisi nilai 5 atau “Sangat Baik” pada kategori Ketepatan Penggunaan Strategi Pembelajaran. Selanjutnya, 2 responden mengisi nilai 4 atau “Baik” dan 8 responden mengisi nilai 5 atau “Sangat Baik” pada aspek Komunikasi Visual. Artinya, proses pembelajaran dan media yang digunakan sudah baik sehingga mudah dipahami oleh siswa.

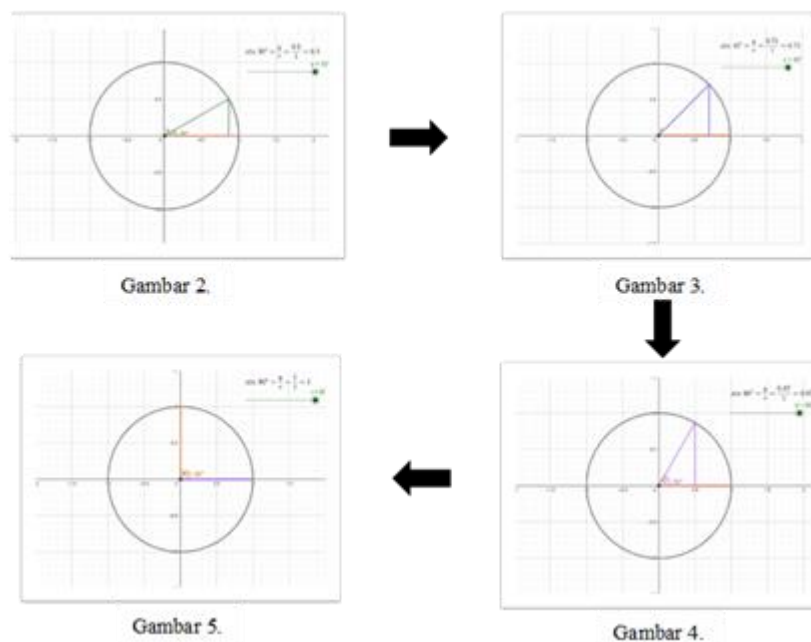
Wawancara 1 dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman awal siswa mengenai materi trigonometri sudut istimewa. Berdasarkan hasil wawancara, 7 siswa menyatakan tidak mengingat materi trigonometri bahkan submateri sudut istimewa sehingga dapat dikategorikan “Kurang Baik”. Sedangkan, 3 siswa lainnya menyatakan kurang mengingat materi dan masih bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam konteks trigonometri sudut istimewa sehingga dapat dikategorikan “Cukup Baik”. Selain itu, siswa-siswa mengatakan bahwa buku LKS yang dimiliki cenderung berisi rumus dan contoh cara mengerjakan soal materi trigonometri sudut istimewa serta guru hanya mengajarkan sesuai apa yang tertulis di dalam buku tersebut. Berdasarkan hal tersebut, peneliti membuat sebuah perangkat pembelajaran berupa RPP. Perangkat tersebut memuat bagian pendahuluan, inti, dan penutup. Tujuannya ialah memudahkan siswa agar dapat memahami materi trigonometri sudut istimewa dengan baik.

Setelah wawancara 1, diberikan simulasi pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang sudah dibuat. Awalnya, diberikan sebuah diagram kartesius di dalam aplikasi GeoGebra pada Gambar 1 untuk menstimulus awal visualisasi siswa.



Gambar 1. Diagram Kartesius dalam GeoGebra

Setelah itu, peneliti menampilkan lingkaran dengan sebuah segitiga di dalamnya. Kemudian menunjukkan perubahan pada sudutnya yang dimulai dari 30° menuju 90° dengan tujuan memberikan visualisasi terkait rumus $\sin 90^\circ = 1$.



Gambar 2. Perubahan Sudut 30° menjadi 90°

Setelah memberikan visualisasi menggunakan GeoGebra, siswa ditanya mengenai hubungan antara sisi segitiga yang berubah-ubah sesuai pemahamannya. Lalu, siswa diminta membaca hasil pemahamannya bergantian dan memberikan kesempatan mereka untuk berdiskusi dan menyimpulkannya bersama. Kemudian, peneliti memberikan penjelasannya berdasarkan rangkuman jawaban siswa ditambah pengetahuan peneliti.

Berdasarkan hasil simulasi pembelajaran, 4 siswa dapat memahami materi dengan baik dan cepat tanggap ketika diberi pertanyaan sehingga dikategorikan "Baik". Sedangkan, 5 siswa memiliki pemahaman yang baik dan cukup tanggap saat diberi pertanyaan sehingga dikategorikan "Cukup Baik". Kemudian, seorang siswa memiliki pemahaman yang kurang baik dikarenakan materi yang diajarkan tergolong hal baru bagi dirinya sehingga dikategorikan "Kurang Baik". Selama simulasi berlangsung, peneliti diamati oleh seorang observer yaitu Guru Matematika kelas XI. Pengamatan ini dilakukan untuk menguatkan hasil tindakan pedagogi yang dilakukan peneliti terkait kesesuaian terhadap proses pembelajaran yang telah direncanakan.

Observer mengamati peneliti dari awal masuk ke kelas hingga menutup simulasi pembelajarannya. Menurut pandangan observer, peneliti sudah cukup baik melaksanakan simulasi pembelajaran di kelas. Untuk Dimensi A (pengetahuan tentang

materi pelajaran dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik), peneliti memperhatikan dan memberikan kesempatan yang sama kepada siswa agar memperoleh pengetahuan yang sama juga. Kemudian, untuk Dimensi B (pengetahuan tentang strategi pembelajaran), peneliti membuat suasana yang nyaman agar siswa tidak merasa canggung dan tidak malu untuk bertanya serta memperhatikan respon siswa yang sudah paham maupun belum paham. Lalu, untuk Dimensi C (pengetahuan tentang komunikasi dengan siswa), peneliti dapat berkomunikasi dengan siswa secara lancar, menganggap siswa seperti teman sebaya, dan begitu juga sebaliknya.

Setelah itu, siswa diminta untuk mengisi kuesioner terkait media yang digunakan. Kuesioner berfungsi sebagai penilaian terhadap media pembelajaran yang digunakan. Untuk aspek Rekayasa Perangkat Lunak, rata-rata diisi nilai "Baik" oleh semua siswa dikarenakan bisa digunakan untuk membuat media pembelajaran lain. Kemudian, untuk aspek Desain Pembelajaran dengan kategori Kejelasan Tujuan Pembelajaran, rata-rata diisi nilai "Sangat Baik" dikarenakan tujuan dari pembelajaran telah tersampaikan kepada siswa dan diisi nilai "Baik" untuk kategori Ketepatan Penggunaan Strategi Pembelajaran dikarenakan materi yang disampaikan dipahami dengan baik. Lalu, untuk aspek Komunikasi Visual, rata-rata diisi nilai "Sangat Baik" dikarenakan animasi yang ditampilkan membuat siswa-siswa tertarik.

Selanjutnya, wawancara 2 dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa mengenai materi trigonometri sudut istimewa setelah diberikan simulasi pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, 6 siswa memahami pembelajaran yang disampaikan dan menjawab pertanyaan dengan baik sehingga dapat dikategorikan "Baik". Sedangkan, 2 siswa memahami pembelajaran yang disampaikan dan masih bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam konteks trigonometri sudut istimewa sehingga dapat dikategorikan "Cukup Baik". Kemudian, 2 siswa lainnya memahami pembelajaran yang diberikan, namun kurang bisa menjawab pertanyaan sehingga dapat dikategorikan "Kurang Baik".

Berdasarkan pemaparan-pemaparan yang dijelaskan dapat disimpulkan bahwa simulasi pembelajaran yang diberikan dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi trigonometri sudut istimewa yaitu 8 dari 10 siswa. Hal ini dikarenakan PCK yang dimiliki peneliti dikategorikan "Baik" sehingga pemahaman siswa juga dipengaruhi oleh hal tersebut. Maka dari itu, PCK materi trigonometri sudut istimewa yang diteliti memiliki dampak yang baik terhadap pemahaman siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa hanya mengingat rumus, contoh soal, serta cara mengerjakan soal materi trigonometri sudut istimewa. Selain itu, guru hanya mengajarkan materi tersebut sesuai dengan apa yang tertulis di dalam buku LKS. Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil wawancara 1, sebagian besar siswa kurang mengingat materi trigonometri sudut istimewa sehingga dapat dinyatakan bahwa siswa masih kurang diberikan pemahaman mengenai materi trigonometri sudut istimewa. Selama simulasi pembelajaran, semua siswa mampu mengikuti pembelajaran dengan baik meskipun berbeda-beda daya tangkap terkait materi yang disampaikan. Tidak hanya itu, siswa-siswa juga mengatakan bahwa media yang digunakan peneliti dinilai mudah dipahami dan menarik sesuai angket yang mereka isi. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat visualisasi yang diperoleh di sekolah masih tergolong kurang. Kemudian, PCK dari peneliti juga berperan penting saat proses pembelajaran dikarenakan memiliki dampak positif jika PCK yang dimiliki itu baik. Hasil dari wawancara 2 menyatakan bahwa 8 siswa dikategorikan mampu memahami pembelajaran yang diberikan dengan baik dan masih mengingat materi tersebut meskipun hal yang baru mereka temui. Sehingga, kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah PCK yang dimiliki oleh peneliti dapat mempengaruhi pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap materi trigonometri sudut istimewa menggunakan media pembelajaran GeoGebra.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D. R. (2019). *Analisis Kelayakan Nasabah Dalam Pemberian Pembiayaan Masyarakat Untuk Meningkatkan Ekonomi Masyarakat (Study Kasus di BMT Sahara Kauman Tulungagung)*. <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/10522>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Asmiati, T., Ikhsan, M., & Subianto, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra Di SMP. *Numeracy*, 7(1), 109-122. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i1.1036>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *ZDM - Mathematics Education*, 52(7), 1291-1305. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01191-5>
- Darajah, D. M. (2017). *Pedagogical Content Knowledge Mahasiswa Calon Guru Matematika*. <http://ejournal.umpwr.ac.id/index.php/ekuivalen/article/view/4118>
- Hadi, M. S., Fattah, A. H., & Rizta, A. (2018). Penggunaan Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Program Linier. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 1(1), 65-74. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v1i1.2236>
- Kunandar. (2012). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Raja Grafindo Persada.

- Lewin, K., & Lewin, G. W. (1948). *Resolving Social Conflicts; Selected Papers on Group Dynamics*.
https://ia902905.us.archive.org/15/items/in.ernet.dli.2015.197012/2015.197012.Resolving-Social-Conflicts_text.pdf
- Mardalis. (2008). *Metode Penelitian: Suatu Pendekatan Proposal*. Sinar Grafika.
- Maryono, M. (2016). Profil Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Calon Guru Matematika Ditinjau dari Kemampuan Akademiknya. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 1(1), 1-16. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2016.1.1.1-16>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Purwianingsih, W., Rustaman, N. Y., & Redjeki, S. (2010). Pengetahuan Konten Pedagogi (PCK) Dan Urgensinya Dalam Pendidikan Guru. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 15(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.18269/jpmipa.v15i2.35997>
- Rahardjo, M. (2017). *Studi Kasus Dalam Penelitian Kualitatif: Konsep Dan Prosedurnya*. <http://repository.uin-malang.ac.id/1104/1/Studi-kasus-dalam-penelitian-kualitatif.pdf>
- Rahman, M. H. A., & Puteh, M. (2016). Learning trigonometry using geogebra learning module: Are under achieve pupils motivated? *AIP Conference Proceedings*, 1750. <https://doi.org/10.1063/1.4954586>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4. <https://doi.org/10.2307/1175860>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

ETNOMATEMATIKA : KONSEP MATEMATIKA PADA PROSES PEMBUATAN KERIPIK TEMPE KHAS DESA KALIREJO

Sri Fauziyah*¹, Fina Tri Wahyuni²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri
Kudus, Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

* Corresponding Author: fauziyahsri4@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Aug 30, 2024

Revised : Sep 27, 2024

Accepted : Oct 26, 2024

Available online : Oct 30, 2024

Kata Kunci:

Tempe, Keripik Tempe,
Etnomatematika, Konsep
Matematika

Keywords:

Tempe, Tempe Chips,
Ethnomathematics, Mathematical
Concepts

ABSTRAK

Minimnya eksplorasi komprehensif konsep etnomatematika dalam pengolahan produk tempe, yang selama ini lebih sering dibatasi pada aspek-aspek tertentu seperti geometri sederhana. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan lebih mendalam tentang pengolahan produk tempe yaitu keripik tempe khas Desa Kalirejo dalam konteks etnomatematika. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi dengan melibatkan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Pengujian data dilakukan dengan teknik analisis data yang berupa reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini menganalisis lima proses utama yang melibatkan aspek matematika: pembelian tempe, pemotongan tempe, pembuatan

campuran tepung bumbu, penggorengan, dan pengemasan. Setiap proses tersebut mencerminkan berbagai konsep matematika seperti rasio dan proporsi, harga beli, geometri bidang dan ruang, pengukuran, volume dan luas permukaan balok, perhitungan waktu, berhitung dan peluang. Temuan ini menunjukkan bahwa pengintegrasian budaya lokal ke dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep pembelajaran matematika, menjadikannya lebih relevan, bermakna dan dapat memperkuat identitas budaya mereka.

ABSTRACT

There is a lack of comprehensive exploration of ethnomathematics concepts in the processing of tempe products, which so far are more often limited to certain aspects such as simple geometry. This research aims to explain in more depth about the processing of tempeh products, namely tempeh chips typical of Kalirejo Village in the context of ethnomathematics. This research is a type of qualitative research with an ethnographic approach involving observation, interviews and documentation. Data testing was carried out using data analysis techniques in the form of data reduction, data presentation and drawing conclusions. This research analyzes five main processes involving mathematical aspects: purchasing tempeh, cutting tempeh, making spice flour mixture, frying, and packaging. Each of these processes reflects various mathematical concepts such as ratio and proportion, purchase price, plane and space geometry, measurement, volume and surface area of blocks, time calculations, counting and chance. These findings show that integrating local culture into mathematics learning can increase students' understanding of mathematics learning concepts, making it more relevant, meaningful and can strengthen their cultural identity.



PENDAHULUAN

Matematika dianggap sebagai induk dari semua ilmu pengetahuan karena perannya yang fundamental dalam berbagai disiplin ilmu (Sari & Armanto, 2022). Matematika menyediakan alat dan metode untuk analisis, pemecahan masalah, dan pengembangan teknologi (Rahmawati, Rochmad, & Isnarto, 2022). Matematika memiliki objek abstrak dan pola pikir deduktif yang membantu memahami konsep-konsep kompleks dalam sains dan teknologi. Sehingga pendidikan matematika di setiap jenjang sangat penting untuk membekali peserta didik dalam berpikir kritis dan analitis (Amiirroh, Utaminingsih, & Widjanarko, 2023).

Matematika merujuk pada ilmu yang mempelajari konsep, struktur, dan hubungan yang tidak memiliki bentuk fisik yang jelas, sehingga matematika sering disebut juga ilmu yang abstrak (Rabiul Muzammil et al., 2023). Pemahaman tentang materi matematika yang sering kali terlihat abstrak menjadi tantangan bagi peserta didik, menyebabkan mereka mengalami kesulitan dalam mempelajari mata pelajaran matematika (Husnul Fauzan & Khairul Anshari, 2024). Persepsi negatif terhadap matematika dapat menghalangi peserta didik untuk mencapai keberhasilan dalam belajar. Sehingga, peserta didik merasa bahwa materi matematika adalah subjek yang terlihat sulit dan membosankan, yang berujung pada sikap pasif dan kurangnya motivasi dalam belajar (Alkalah, 2016). Pembelajaran matematika seharusnya dikaitkan dengan realitas dalam kehidupan sehari-hari, karena matematika telah melekat pada kehidupan peserta didik di masyarakat (Soebagyo, Andriono, Razfy, & Arjun, 2021). Masalah utama yang dihadapi dalam penelitian ini adalah kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang sering dianggap abstrak oleh peserta didik, sehingga membuat mereka merasa bahwa matematika sulit dan kurang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Persepsi negatif ini berpotensi menghambat pemahaman dan motivasi dalam belajar matematika.

Mengatasi kesulitan dalam mempelajari matematika, pendekatan etnomatematika dapat diterapkan dengan mengaitkan konsep-konsep matematika dengan budaya lokal (Ajmain, Herna, & Masrura, 2020). Melalui cara ini, peserta didik dapat melihat relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih konkret maupun bermakna.

Etnomatematika adalah konsep yang mengaitkan matematika dengan budaya lokal, di mana praktik matematika berkembang dalam konteks budaya masyarakat (Kencanawaty & Irawan, 2017). Menurut D'Ambrosio, etnomatematika mencerminkan cara masyarakat memahami dan berinteraksi dengan lingkungan mereka melalui matematika, yang dapat dilihat dalam berbagai aktivitas sehari-hari, seperti pertanian, kerajinan, dan tradisi lokal. Sehingga, menunjukkan bahwa pembelajaran matematika tidak selalu bersifat abstrak, namun dapat terintegrasi di kehidupan sosial maupun budaya Masyarakat (Yanti, Ekadayanti, Indrawati, & Taridala, 2024). Mengintegrasikan elemen budaya dalam pengajaran matematika, mampu membuat peserta didik lebih mudah mengerti konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak dan merasa lebih terhubung dengan materi yang diajarkan (Ritonga & Suparni, 2024).

Makanan khas suatu daerah merupakan bagian dari budaya yang dapat dikaitkan dengan etnomatematika (Tamelab, 2024). Penelitian yang berkaitan dengan etnomatematika pada proses pembuatan barang maupun karya telah ada sebelumnya. Salah satunya adalah penelitian etnomatematika pada proses pembuatan dan penjualan jenang Kudus, yang kemudian menemukan konsep seperti konsep proporsi, konversi, pecahan, pencacahan, serta konsep aljabar, program linier, dan aritmetika (Nabila Masduki, 2023). Penelitian lain meneliti tentang proses pembuatan tapai ketan hitam di Kabupaten Donggala dengan menemukan konsep operasi hitung, konsep aritmetika sosial, konsep perbandingan, konsep geometri lingkaran dan bola, serta konsep peluang yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran (Wicaksono & Warli, 2022). Sebagaimana dengan narasumber pada penelitian ini, yaitu pengrajin keripik tempe berkediaman di Desa Kalirejo, Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan. Narasumber mempelajari keripik tempe dari beliau pernah bekerja dipabrik keripik tempe dan sekarang sudah dapat membuat dan memproduksi sendiri dirumah beliau.

Keripik tempe, sebagai salah satu makanan tradisional, sering dijumpai dalam acara-acara besar baik sebagai camilan maupun sebagai pendamping makanan utama, seperti nasi, bakso, dan mie ayam. Keripik tempe khas Desa Kalirejo memiliki keunikan yang dapat dikenali dari rasa dan ketebalannya. Tempe diolah dengan potongan yang lebih tebal agar cita rasa tempe tetap terasa setelah digoreng. Proses pembuatan keripik tempe khas Desa Kalirejo dapat dikaitkan dengan etnomatematika, karena melibatkan konsep matematika dalam penentuan ukuran dan ketebalan potongan tempe, proporsi bumbu, serta waktu dan suhu penggorengan untuk menghasilkan keripik tempe yang berkualitas dan konsisten.

Penelitian mengenai konsep-konsep matematik dalam pengolahan tempe sudah ada yang meneliti sebelumnya. (Majesta, 2022) dalam penelitiannya ditemukan konsep geometri persegi dan segitiga di salah satu makanan tradisional Banyumas yaitu tempe mendoan. Penelitian lain juga menemukan hal serupa, penelitian ini dilakukan oleh (Choeriyah, Nusantara, Qohar, & Subanji, 2020) dan menemukan konsep geometri pada bentuk makanan khas cilacap yaitu tempe mendoan. Penelitian-penelitian tersebut mengangkat konsep matematika dalam produk tempe yang hanya membahas geometrinya, tidak mencakup matematika yang lebih luas.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mendalami konsep-konsep matematika yang terlibat dalam proses pembuatan keripik tempe, serta mengaitkannya dengan pembelajaran matematika di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana praktik pengolahan tempe dalam kehidupan sehari-hari mengandung nilai-nilai matematika yang dapat digunakan untuk memperkaya proses belajar mengajar di kelas. Dengan demikian, diharapkan konsep etnomatematika yang diidentifikasi dapat meningkatkan relevansi dan pemahaman siswa terhadap matematika melalui konteks budaya yang akrab bagi mereka.

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian kualitatif dilakukan dengan mengumpulkan data pada natural setting (kondisi yang sesungguhnya), menggunakan sumber data utama, serta metode pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan (Rijal Fadli, 2021). Proses penelitian kualitatif ini menggunakan pendekatan etnografi yang dilakukan di lapangan dalam bentuk observasi dan wawancara secara alamiah dengan para partisipan dalam berbagai aktivitas (Hadi, 2021).

Observasi dilakukan di Desa Kalirejo, Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan. Objek yang diteliti yaitu konsep-konsep matematika yang ada pada proses pembuatan keripik tempe dan konsep matematika yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika. Wawancara dilakukan dengan pengrajin keripik tempe sekaligus lokasi untuk observasi dan dokumentasi. Pengujian data dilakukan dengan teknik analisis data yang berupa reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Ahmad & Muslimah, 2021). Data hasil wawancara, observasi dan dokumentasi akan direduksi dengan menyaring data yang dapat memuat konsep-konsep matematika. Hasil reduksi data nantinya akan disajikan dan diamati atau bisa disebut dengan penyajian data.

Langkah terakhir dilakukan penarikan kesimpulan dimana data tersebut memiliki konsep-konsep matematika yang dapat disajikan dalam proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi terhadap pengrajin keripik tempe, diperoleh berbagai temuan penting terkait tahapan dalam proses pembuatan keripik tempe. Penelitian ini mengidentifikasi bahwa pembuatan keripik tempe melibatkan lima tahapan utama, yaitu tahap pembelian tempe sebagai bahan dasar, proses pemotongan tempe menjadi bentuk yang diinginkan, pencampuran tepung bumbu untuk memberikan cita rasa khas, tahap penggorengan untuk menghasilkan tekstur krispi, serta proses pengemasan yang memastikan keripik tempe siap untuk dipasarkan dan dikonsumsi. Setiap tahapan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memuat konsep-konsep matematika yang secara alami dapat ditemukan dalam kegiatan sehari-hari masyarakat. Konsep-konsep matematika ini dikenal sebagai etnomatematika, yang mencakup berbagai aspek seperti rasio dan proporsi, geometri, pengukuran, dan peluang. Melalui pendekatan etnomatematika ini, penelitian bertujuan untuk menunjukkan bagaimana matematika terintegrasi dalam proses budaya lokal, sehingga matematika dapat dipelajari dalam konteks yang lebih relevan dan bermakna. Adapun dari proses-proses itu terdapat konsep-konsep matematika yang bisa kita jabarkan sebagai berikut:

Proses Pembelian Tempe

Tempe awal mula diperoleh dari produsen tempe dengan harga Rp10.000 per lonjor atau satuan tempe. Setiap produksi keripik tempe, dibutuhkan sebanyak enam lonjor tempe sebagai bahan dasar. Bahan baku ini sangat penting untuk menjaga kualitas dan rasa dari keripik tempe yang diproduksi. Dengan memanfaatkan tempe yang diperoleh langsung dari produsen, biaya bahan baku dapat dikendalikan, dan cita rasa keripik tempe tetap terjaga sesuai dengan standar yang diinginkan. Kualitas tempe yang baik dari produsen juga membantu memastikan bahwa keripik tempe yang dihasilkan memiliki tekstur renyah dan rasa gurih yang disukai konsumen. Dalam konteks ini, terdapat beberapa konsep matematika yang dapat diambil dan dikaitkan dalam proses pembelian tempe ini yaitu sebagai berikut:

1. Konsep harga beli, harga per lonjor tempe adalah Rp10.000, dan karena dalam satu kali produksi memerlukan 6 lonjor tempe, maka total biaya pembelian tempe menjadi:

$$\text{Total biaya} = 6 \text{ lonjor} \times \text{Rp}10.000 = \text{Rp}60.000$$

Konsep ini sangat relevan untuk membantu peserta didik di kelas VII dalam memahami operasi bilangan sederhana, serta menghitung total harga beli atau biaya dalam sebuah transaksi.

2. Konsep rasio dan proporsi, dalam konteks ini, peserta didik bisa belajar mengenai perbandingan atau rasio, yaitu dengan membandingkan jumlah tempe yang dibutuhkan dalam setiap kali produksi. Apabila total biaya yang dikeluarkan untuk 6 lonjor tempe adalah Rp60.000, maka biaya untuk satu lonjor tempe dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Biaya pertempe} = \frac{\text{Rp}60.000}{6} = \text{Rp}10.000$$

Perhitungan ini memperlihatkan bahwa setiap lonjor tempe memiliki nilai harga yang sama, mencerminkan konsep rasio yang dapat dikenalkan kepada peserta didik kelas VI. Melalui pengajaran ini, peserta didik diharapkan bisa lebih memahami penerapan rasio dalam kehidupan sehari-hari dan mampu mengidentifikasi kesetaraan harga dalam konteks yang mereka jumpai.

Proses Pemotongan Tempe

Setiap satu buah tempe memiliki ukuran dengan panjang 60 cm, lebar 23 cm, dan tinggi 2 cm. Tempe tersebut kemudian dipotong menjadi delapan bagian sama besar. Selanjutnya, setiap potongan dari delapan bagian tersebut diiris tipis dengan ketebalan sekitar 1 mm. Proses pemotongan ini mengandung beberapa konsep matematika yang dapat dianalisis, terutama yang berkaitan dengan pengukuran dimensi dan volume tempe, pembagian yang melibatkan rasio atau proporsi antara bagian-bagian tempe dan bentuk geometri dari tempe yang dipotong. Konsep matematika yang dapat ditemukan dalam proses pemotongan tempe yaitu sebagai berikut :

1. Konsep pengukuran, pengukuran diterapkan dalam menentukan panjang tempe, yang memiliki panjang 60 cm. Pengukuran ini menunjukkan penggunaan satuan metrik, yang merupakan standar yang umum digunakan dalam sistem pengukuran internasional. Konsep pengukuran seperti ini sangat penting untuk dipelajari sejak dini, dan dalam kurikulum pendidikan, materi tentang pengukuran telah diajarkan mulai di kelas III.

2. Konsep volume dan luas permukaan, konsep volume dan luas permukaan dalam penghitungan volume tempe yang memiliki ukuran panjang 60 cm, lebar 23 cm, dan tinggi 2 cm. Volume dapat dihitung dengan rumus :

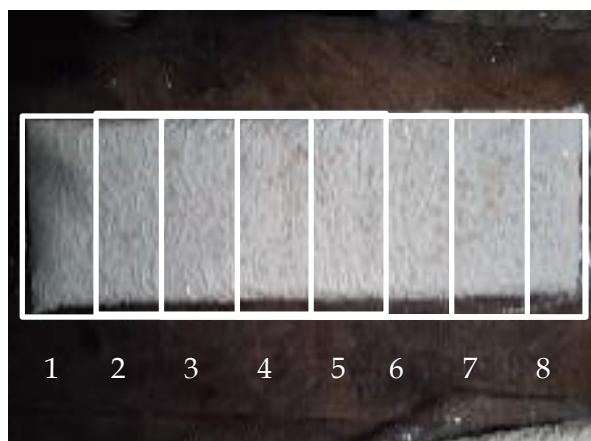
$$\text{Volume} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 60\text{cm} \times 23\text{cm} \times 2\text{cm} = 2760\text{cm}^3$$

Sementara itu, luas permukaan tempe tersebut dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan} &= 2(p \times l + p \times t + l \times t) \\ &= 2(60\text{cm} \times 23\text{cm} + 60\text{cm} \times 2\text{cm} + 23\text{cm} \times 2\text{cm}) = 3092\text{cm}^2 \end{aligned}$$

Konsep-konsep volume dan luas permukaan balok seperti ini diajarkan di kelas VI, di mana siswa mulai diperkenalkan dengan perhitungan untuk memahami bentuk tiga dimensi.

3. Konsep rasio, konsep rasio juga terlibat dalam proses pemotongan tempe. Jika satu tempe dapat menghasilkan 8 potongan, maka total potongan dari 6 tempe adalah 48 potongan. Dengan ketebalan tempe sebesar 2 cm, apabila setiap potongan dipotong tipis menjadi 1 mm, maka setiap potongan bisa menghasilkan 20 irisan tempe yang sangat tipis. Sehingga, dalam satu kali produksi, bisa dihasilkan hingga 960 irisan tipis tempe. Konsep rasio ini berkaitan dengan pelajaran matematika di kelas VI dan VII, di mana siswa diajarkan untuk memahami perbandingan dan proporsi dalam konteks yang lebih kompleks dan aplikatif.



Gambar 1. Tempe yang Dipotong Menjadi 8 Bagian

4. Konsep geometri ruang, Konsep geometri ruang dalam proses pemotongan tempe dapat dilihat dari bentuk awal tempe yang menyerupai balok persegi panjang dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 23 cm, dan tinggi 2 cm. Tempe tersebut kemudian dipotong menjadi 8 bagian, dan setiap bagian tersebut diiris kembali secara tipis-tipis hingga membentuk lembaran-lembaran kecil. Proses pemotongan ini tidak hanya menunjukkan pemahaman tentang volume dan luas permukaan balok,

tetapi juga memberikan gambaran tentang perubahan bentuk dari satu struktur geometri ruang menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Selain itu, alat-alat yang digunakan dalam proses pemotongan, seperti pisau dan mesin pemotong tempe, juga mencerminkan konsep geometri ruang yang dapat ditemukan pada materi geometri di kelas XI, terutama dalam memahami bentuk, dimensi, dan fungsi dari setiap alat tersebut dalam proses pemotongan.



Gambar 2. Bentuk Persegi Panjang pada Tempe



Gambar 3. Bentuk Lingkaran pada Alat Pemotong Tempe

Proses Pembuatan Campuran Tepung

Proses pembuatan campuran tepung bumbu memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan cita rasa khas dari keripik tempe yang dihasilkan. Pada tahap ini, setiap bahan yang digunakan, seperti tepung beras, ketumbar, penyedap rasa, garam, kunyit, dan kemiri, harus dicampur dengan takaran yang tepat untuk menghasilkan rasa dan tekstur yang diinginkan. Dalam proses ini, berbagai konsep matematika dapat ditemukan, terutama terkait dengan pengukuran dan rasio. Misalnya, proporsi yang sesuai antara jumlah tepung dan bumbu lainnya sangat diperlukan agar hasil akhir tetap konsisten dan berkualitas. Konsep matematika yang dapat ditemukan dari proses pembuatan campuran tepung bumbu yaitu sebagai berikut:

1. Konsep rasio, proporsi yang seimbang antara bahan-bahan tersebut sangat berpengaruh terhadap cita rasa dan tekstur akhir produk. Sebagai contoh, jika digunakan 1 kilogram tepung beras sebagai bahan utama, maka jumlah ketumbar, penyedap rasa, garam, kunyit, dan kemiri harus disesuaikan secara proporsional untuk mencapai kualitas rasa yang konsisten. Pemahaman mengenai perbandingan dan proporsi ini tidak hanya penting dalam proses produksi makanan, tetapi juga merupakan materi pembelajaran matematika yang relevan untuk siswa kelas VI dan VII.
2. Konsep geometri, konsep geometri dalam pembelajaran dapat dijelaskan melalui bentuk wadah baskom yang digunakan dalam proses pembuatan campuran tepung. Bentuk baskom ini menyerupai tabung tanpa tutup, yang merupakan salah satu bentuk geometri ruang. Dalam pembelajaran matematika, khususnya pada kelas IX, konsep geometri ruang seperti ini dapat digunakan untuk memperkenalkan siswa pada bentuk-bentuk geometri dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengaitkan bentuk baskom sebagai tabung tanpa tutup, siswa dapat lebih mudah memahami teori geometri ruang dan melihat penerapannya dalam objek nyata yang mereka kenal.



Gambar 4. Bentuk Tabung Tanpa Tutup pada Baskom

Proses Penggorengan

Tempe yang telah dipotong menjadi bagian-bagian yang lebih tipis dan kemudian dicelupkan ke dalam campuran tepung yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah proses pencelupan selesai, potongan tempe tersebut selanjutnya akan digoreng dalam minyak panas. Proses penggorengan ini penting untuk memberikan rasa dan tekstur yang renyah pada tempe. Setelah penggorengan selesai, potongan tempe yang telah matang perlu didiamkan selama kurang lebih 15 menit. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan panas yang berlebihan. Selain itu, konsep matematika yang terlibat dalam proses penggorengan ini mencakup perhitungan waktu dan suhu, volume dari minyak yang

digunakan serta konsep geometri dari alat-alat yang digunakan untuk menggoreng. Adapun konsep matematika dari proses penggorengan yaitu sebagai berikut:

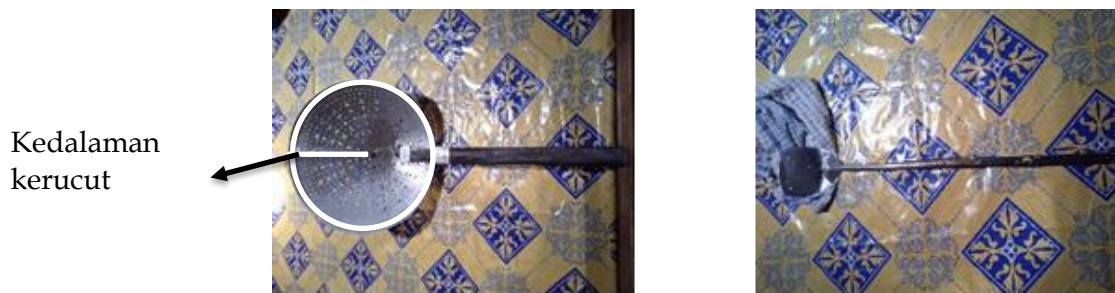
1. Konsep geometri ruang, wajan penggorengan ini dapat digambarkan sebagai sebuah cekungan setengah bola, di mana bagian bawah wajan berbentuk datar dan bagian atasnya membulat, memberikan kesan yang khas. Jika kita melihat wajan ini dari sudut pandang atas, kita akan melihat bahwa bentuknya menyerupai lingkaran yang sempurna. Konsep geometri ruang dapat dijelaskan dengan menggunakan contoh wajan penggorengan yang memiliki bentuk unik dan fungsional. Pentingnya pemahaman tentang bentuk geometris ini sangat relevan dalam pembelajaran geometri di kelas IX, dimana siswa diajarkan mengenai berbagai bentuk dan ruang dalam geometri.
2. Konsep lingkaran, ketika dilihat dari sudut pandang atas, sebuah lingkaran akan terlihat jelas berbentuk bulat, dan dapat diperkirakan memiliki diameter yang menunjukkan jarak maksimum antara dua titik yang berada pada tepi lingkaran. Diameter ini adalah garis lurus yang membentang melintasi pusat lingkaran dan menghubungkan dua titik pada lingkaran, membagi lingkaran menjadi dua bagian yang sama besar. Konsep ini tidak hanya memberikan pemahaman tentang bentuk geometris, tetapi juga memperkenalkan siswa pada berbagai rumus penting yang berkaitan dengan lingkaran, seperti rumus untuk menghitung keliling dan luas lingkaran. Konsep lingkaran merupakan salah satu konsep dasar dalam geometri yang sangat penting, terutama dalam pembelajaran di kelas IX.



Gambar 5. Wajan untuk Menggoreng

3. Konsep geometri bidang dan ruang, alat serok penggorengan dapat dikategorikan sebagai benda berdimensi tiga karena memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi atau kedalaman, serta berbentuk seperti kerucut. Hal ini menunjukkan bahwa serok penggorengan tidak hanya memiliki permukaan tetapi juga volume, sehingga memenuhi syarat sebagai objek tiga dimensi. Alat sutil penggorengan berbeda karena

hanya memiliki panjang dan lebar tanpa kedalaman atau tinggi yang signifikan. Oleh karena itu, sutil penggorengan lebih cocok dikategorikan sebagai benda berdimensi dua. Konsep ini tidak hanya penting dalam mempelajari bentuk tetapi juga dalam memahami cara kerja dan fungsi alat-alat ini dalam konteks ruang. Dalam kurikulum matematika, terutama di kelas IX, konsep geometri ruang ini diperkenalkan untuk membantu siswa mengenali perbedaan antara benda dua dimensi dan tiga dimensi.



Gambar 6. Serok dan Sutil

4. Konsep perhitungan waktu, waktu yang diperlukan untuk menggoreng dengan menggunakan sumber panas yang ideal, seperti kayu bakar yang kering dan berkualitas baik, biasanya memakan waktu sekitar 10 menit. Namun, jika kayu bakar yang digunakan dalam proses penggorengan masih dalam keadaan lembab atau basah, maka waktu penggorengan akan meningkat secara signifikan. Dalam kondisi ini, penggorengan dapat berlangsung hingga 15 menit, karena kayu yang lembab tidak dapat menghasilkan panas yang cukup untuk memasak makanan dengan efektif. Konsep perhitungan ini dapat ditemukan di kelas V
5. Konsep berhitung, perhitungan waktu selama 15 menit ini tidak hanya menunjukkan pentingnya ketepatan dalam mengatur waktu, tetapi juga memberikan gambaran yang jelas mengenai konsep matematika berhitung, khususnya dalam materi yang diajarkan di kelas V. Dalam konteks ini, siswa belajar tentang pengukuran waktu, pengelolaan proses, serta pentingnya angka dalam kehidupan sehari-hari.
6. Konsep volume, proses memasak menggunakan wajan, jumlah minyak yang dibutuhkan untuk setiap kali produksi dapat bervariasi. Dalam hal ini, kita dapat memperkirakan bahwa satu wajan minyak yang digunakan akan membutuhkan kisaran sekitar 5 botol minyak. Setiap botol minyak tersebut memiliki kapasitas yang cukup besar, yaitu 1 liter. Dengan demikian, jika kita menghitung total volume minyak yang diperlukan untuk satu kali produksi, kita dapat melihat bahwa totalnya mencapai 5 liter. Artinya, setiap kali proses memasak dilakukan, volume minyak

yang digunakan mencapai 5 liter. Konsep volume ini dapat ditemukan di kelas VI dan VII.

7.

Proses Pengemasan

Setelah proses penggorengan dan didiamkan selama 15 menit, selanjutnya keripik tempe dikemas dalam plastik dan siap untuk dipasarkan. Konsep matematika yang dapat ditemukan dalam proses pengemasan tempe yaitu konsep perhitungan. Keripik tempe dikemas dengan plastik ukuran kecil dengan harga 2.500 yang berisi 5 helai dan plastik ukuran besar dengan harga 5000 yang berisi 10 helai.



Gambar 7. Proses Pengemasan

Konsep lain yang dapat ditemukan dalam produksi keripik tempe ini adalah peluang. Peluang keripik yang rusak tidak bisa dijual dapat mengakibatkan timbulnya kerugian. Misalkan dari total 960 helai keripik tempe yang dihasilkan, terdapat estimasi bahwa 10% di antaranya berisiko rusak selama proses penggorengan atau pengemasan. Peluang kerusakan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah kripik yang rusak} = 10\% \times 960 = 96 \text{ helai}$$

Peluang keripik yang layak dijual :

$$\text{Jumlah kripik layak dijual} = 960 - 96 = 864 \text{ helai}$$

Sehingga 864 helai keripik ini yang bisa dijual dan jika dimisalkan keripik tempe dibungkus dengan isi 5 helai harga Rp2.500maka:

$$\text{Jumlah bungkus} = \frac{864}{5} = 172.8 \text{ (dibulatkan menjadi 172 bungkus)}$$

Maka dapat disimpulkan total pendapatan $172 \times 2.500 = \text{Rp}430.000$. Konsep peluang dalam produksi keripik tempe memberikan wawasan penting tentang berbagai risiko yang mungkin muncul selama proses produksi, termasuk variabilitas dalam kualitas bahan baku, teknik pengolahan, dan faktor-faktor eksternal lainnya yang dapat

memengaruhi hasil akhir. Penggunaan konsep ini produsen dapat mengidentifikasi area potensial untuk perbaikan serta mempersiapkan strategi mitigasi risiko yang efektif. Ini membantu tidak hanya dalam meminimalkan potensi kerugian tetapi juga dalam meningkatkan konsistensi dan kualitas produk. Dengan memahami peluang kerusakan, produsen dapat mengambil langkah-langkah untuk meminimalkan risiko dan meningkatkan efisiensi produksi (Sulistyaningrum, Nurdiani, & Novia, 2024). Konsep peluang ini dapat diterapkan dalam pembelajaran maupun dalam bidang industri.

SIMPULAN DAN SARAN

Proses pembuatan keripik tempe khas Desa Kalirejo memiliki konsep-konsep matematika sebagai implementasi dari etnomatematika. Etnomatematika yang terdapat pada proses pembuatan keripik tempe memiliki lima proses yaitu pembelian tempe, pemotongan tempe, pembuatan campuran tepung bumbu, penggorengan dan pengemasan. Adapun dari proses-proses tersebut terdapat konsep-konsep matematika yang bisa kita analisis yaitu rasio dan proporsi, harga beli, geometri bidang dan ruang, lingkaran, pengukuran, volume dan luas permukaan balok, perhitungan waktu, berhitung dan peluang.

Temuan mengenai proses pembuatan keripik tempe khas Desa Kalirejo yang melibatkan konsep-konsep matematika melalui etnomatematika memiliki implikasi penting untuk pendidikan matematika, pengembangan kajian etnomatematika di masa depan dan pemahaman matematika bagi masyarakat. Pemanfaatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika memungkinkan siswa memahami konsep secara praktis, membuat pembelajaran lebih relevan dan bermakna, serta memperkuat identitas budaya mereka. Penerapan studi ini ke dalam kurikulum pendidikan lokal memungkinkan siswa untuk belajar matematika melalui konteks budaya yang nyata.

Penelitian ini hanya mencakup konsep-konsep matematika dan kaitannya dengan matematika yang diajarkan di sekolah. Saran untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti pengaruh pembelajaran berbasis etnomatematika, seperti proses pembuatan keripik tempe, terhadap motivasi dan prestasi peserta didik dalam belajar matematika. Hal ini dapat menguji apakah *pendekatan* ini mampu meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik dalam matematika. Sehingga perkembangan penelitian tentang etnomatematika dan perannya dalam pendidikan akan semakin luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., & Muslimah, M. (2021, December). Memahami Teknik Pengolahan dan Analisis Data Kualitatif. In *Proceedings of Palangka Raya International and National Conference on Islamic Studies (PINCIS) 1*(1)
- Ajmain, A., Herna, H., & Masrura, S. I. (2020). Implementasi pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika* 12(1), 45-53. <https://doi.org/10.26618/sigma.v12i1.3910>
- Alkalah, C. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar, 19(5), 1-23.
- Amiroh, E. F., Utaminingsih, S., & Widjanarko, M. (2023). Pengembangan model course review horay berbantu media pasutar (papan surat bangun datar) untuk meningkatkan hasil belajar matematika kelas III SD. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 6(1), 155-168. <https://doi.org/10.22460/collase.v1i1.12716>
- Asma, A., Kadir (2022). Eksplorasi Etnomatematika Proses Pembuatan Kue Tradisional Cangkuning Sebagai Sumber Belajar Matematika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3168-3178. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6024>
- Choeriyah, L., Nusantara, T., Qohar, A., & Subanji. (2020). Studi Etnomatematika pada Makanan Tradisional Cilacap. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 210-218. Retrieved from <https://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/5980/3690>
- Hadi, A. (2021). *Penelitian kualitatif studi fenomenologi, case study, grounded theory, etnografi, biografi*. CV. Pena Persada. [books.google.com](https://books.google.com/books?hl=en%5C&lr=%5C&id=MtKREAAQBAJ%5C&oi=fnd%5C&pg=PA10%5C&dq=memahami+metode+kualitatif+dan+etnografi%5C&ots=_xysvdfdfw%5C&sig=ZxLTiCUBifX8lx_qn-cnJx8KXYg). Retrieved from https://books.google.com/books?hl=en%5C&lr=%5C&id=MtKREAAQBAJ%5C&oi=fnd%5C&pg=PA10%5C&dq=memahami+metode+kualitatif+dan+etnografi%5C&ots=_xysvdfdfw%5C&sig=ZxLTiCUBifX8lx_qn-cnJx8KXYg
- Husnul Fauzan, & Khairul Anshari. (2024). Studi Literatur: Peran Pembelajaran Matematika Dalam Pembentukan Karakter Peserta didik. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 163-175. <https://doi.org/10.55606/jurripen.v3i1.2802>
- Kencanawaty, G., & Irawan, A. (2017). Penerapan Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Berbasis Budaya. *Ekuivalen*, 27(2), 169-175. Retrieved from <http://ejournal.umpwr.ac.id/index.php/ekuivalen/article/view/3652>
- Majesta, F. (2022). *Studi Etnomatematika Makanan Tradisional Banyumas Sebagai Sumber Belajar Matematika Sekolah Menengah Pertama*. (Skripsi, UIN Profesor Kiai Haji Saifuddin Zuhri Purwokerto). <https://eprints.uinsaizu.ac.id/17332/1/SKRIPSI%20FEBI%20MAJESTA.pdf>
- Nabila Masduki, P. (2023). *Eksplorasi Etnomatematika dan Analisis Aktivitas Fundamental Matematis pada Proses Pembuatan Jenang Kudus*. (Skripsi, IAIN Kudus). <http://repository.iainkudus.ac.id/11158/>
- Rabiul Muzammil, A., Ari Asfar, D., Za, M., Shidqi, im, Adang Edithya Astama, R., Dermawan Muhammad, R., & Adinugraha Mahadi, C. (2023). Persepsi Mahapeserta didik S-1 terhadap Pemanfaatan Photomath dalam Pemecahan Persoalan Matematika. *Jurnal Kependidikan*, 12(4), 761-772. Retrieved from <https://jurnaldidaktika.org>
- Rahmawati, N. D., Rochmad, R., & Isnarto, I. (2022). Bagaimana Matematika Tumbuh Berdasarkan Pandangan Filsafat. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7, 363-366. Retrieved from <https://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/view/3341>
- Rijal Fadli, M. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *HUMANIKA: Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33-54. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i1.38075>
- Ritonga, M., & Suparni. (2024). Eksplorasi Etnomatematika Pada Permainan Tradisional

- Kelereng. *EDUCOFA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 71-84. Retrieved from <https://doi.org/10.24952/ejpm.v1i1.11402>
- Sari, D. N., & Armanto, D. (2022). Matematika dalam filsafat pendidikan. *AXIOM: Jurnal Pendidikan & Matematika*, 10(2), 202-209. <http://dx.doi.org/10.30821/axiom.v10i2.10302>
- Soebagyo, J., Andriono, R., Razfy, M., & Arjun, M. (2021). Analisis Peran Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2). <https://doi.org/10.24176/anargya.v4i2.6370>
- Sulistyaningrum, D. A., Nurdiani, U., & Novia, R. A. (2024). Efisiensi Produksi Usahatani Kedelai Di Desa Tayem Kecamatan Karangpucung Kabupaten Cilacap the Production Efficiency of Soybean Farming in Tayem Village Karangpucung Sub-District Cilacap Regency. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 8, 712-727. Retrieved from <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2024.008.02.26>
- Wicaksono, A., & Warli, D. (2022). Etnomatematika Dalam Proses Pembuatan Tapai Ketan Hitam. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 102-107. Retrieved from <https://www.academia.edu/download/86383480/1367.pdf>
- Yanti, N. R., Ekadayanti, W., Indrawati, W. O. ., & Taridala, S. M. P. . (2024). Eksplorasi Etnomatematika Konsep Rumah Adat Muna. *Arus Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 4(2), 849-858. <https://doi.org/10.57250/ajsh.v4i2.560>

PENGEMBANGAN SOAL OLIMPIADE MATEMATIKA SMP MATERI KOMBINATORIKA DAN PELUANG TERINTEGRASI KEBUDAYAAN LOKAL KUDUS

Hanik Setyawati*¹, Putri Nur Malasari²

^{1,2}Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kudus

* Corresponding Author: haniksetiawati04@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Aug 31, 2024

Revised : Sept 28, 2024

Accepted : Oct 25, 2024

Available online : Oct 31, 2024

Kata Kunci:

Kebudayaan Lokal, Kombinatorika dan Peluang, Soal Olimpiade Matematika

Keywords:

Local Culture, Combinatorics and Opportunity, Math Olympiad Questions

ABSTRAK

Soal olimpiade matematika merupakan jenis soal dalam ranah *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Di era sekarang peserta didik bukan hanya difokuskan untuk mampu berpikir kritis, tetapi juga harus mempunyai kemampuan literasi yang baik. Kemampuan literasi terkait budaya sekitar sangat diperlukan agar peserta didik dapat mengenal dan melestarikan budaya tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk; (1) Menghasilkan soal olimpiade matematika jenjang SMP sederajat materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus yang valid untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik; (2) Menganalisis kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal yang dikembangkan peneliti. Penelitian ini memakai metode pengembangan

dengan model *formative research* yang meliputi empat tahapan, yakni tahap *preliminary*, *self-evaluation*, *prototyping*, dan *field test*. Subjek uji coba pada penelitian ini ialah 38 peserta didik SMP 1 Kudus kelas IX, dengan teknik pengumpulan datanya berupa tes tertulis serta wawancara. Hasil penelitian menunjukkan adanya respon yang baik terhadap soal yang dikembangkan peneliti, akan tetapi masih terdapat beberapa kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh simpulan bahwa: (1) Diperoleh 4 butir soal olimpiade matematika yang dinyatakan valid, dimana nilai V Aiken secara keseluruhan sama dengan 0,8; (2) Kesalahan umum peserta didik saat menyelesaikan soal yang dikembangkan peneliti meliputi kesalahan dalam memahami maksud dari soal, kesalahan dalam memahami rumus, dan kesalahan konsep.

ABSTRACT

The math olympiad question is one of the questions in the HOTS domain. In this era, students are not only focused on being able to think critically, but are also required to have good literacy skills. Literacy skills related to surrounding culture are needed so that students can recognize and preserve the culture. Therefore, the existence of this research is intended to; (1) Produce mathematics olympiad questions at the junior high school level equivalent to combinatorics and opportunities integrated with Kudus local culture that are valid to measure the level of understanding of students; (2) Analyzing students' common errors in solving researcher-developed questions. This study uses a development research method with a formative research model consisting of four stages, namely the preliminary, self-evaluation, prototyping, and field test. The test subjects in this study were 38 ninth grade students at SMP 1 Kudus, with data collection techniques in the form of written tests and interviews. The results showed a good response to the

problem developed by the researcher, but there were still some common mistakes of students in solving the problem. Based on these results it can be concluded that: (1) There are 4 items of math olympiad questions that are declared valid, where the overall value of V Aiken is equal to 0.8; (2) Common errors of students when solving problems developed by researchers include errors in understanding the meaning of the problem, errors in understanding formulas, and concept errors.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.
Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berperan penting terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada jenjang pendidikan menengah. Salah satu materi matematika yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah kombinatorika dan peluang (Selviana et al., 2016). Kombinatorika merupakan cabang matematika yang mempelajari cara mengatur objek-objek tertentu tanpa harus mengenumerasinya terlebih dahulu, sementara peluang merupakan besaran dari 0 sampai 1 yang dipergunakan untuk merepresentasikan seberapa mungkin suatu kejadian akan terjadi (Samuel, 2019). Pada dasarnya, kombinatorika dan peluang saling berkaitan. Tidak sedikit permasalahan terkait peluang yang dapat diselesaikan menggunakan konsep-konsep dalam kombinatorika (Juniati, 2016). Penguasaan serta pemahaman konsep-konsep kombinatorika dan peluang juga dirasa sangat penting (Herizal, 2021), terutama dalam konteks olimpiade yang menuntut adanya analisis secara mendalam. Kombinatorika dan peluang sudah menjadi materi yang rutin diujikan dalam ajang olimpiade matematika (Santiago & Alves, 2022).

Soal-soal olimpiade matematika difokuskan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Makur & Ningsi, 2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) mencakup tiga tahap teratas taksonomi bloom, yakni tahap menganalisis, mengevaluasi, serta mencipta (Hidayah et al., 2020). Karakteristik soal olimpiade matematika mencakup: 1) Soal bersifat unik yang memerlukan pemikiran kreatif dan mendalam; 2) Membutuhkan analisis yang cukup tajam dan tidak bisa diselesaikan hanya menggunakan satu langkah; 3) Waktu pengerjaan soal olimpiade relatif lebih lama jika dibandingkan dengan waktu pengerjaan soal-soal rutin (Tohir, 2016).

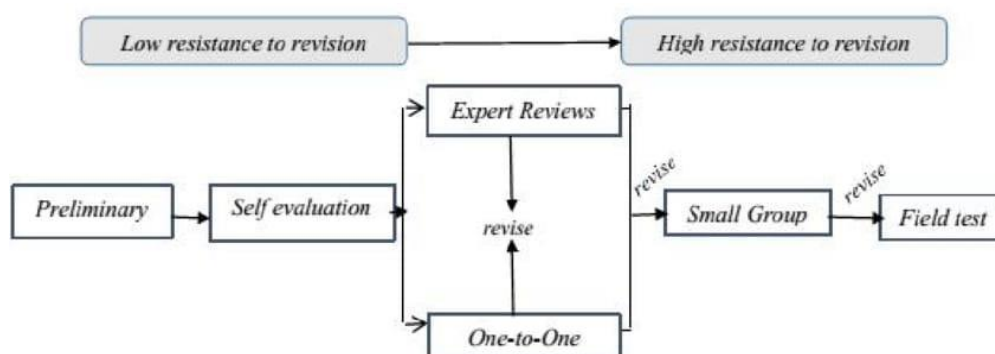
Lazimnya, soal olimpiade matematika bersifat abstrak dan belum dikaitkan dengan sesuatu yang ada di sekitar peserta didik. Padahal di era sekarang ini peserta didik bukan hanya difokuskan untuk mampu berpikir kritis saja, tetapi juga harus

mempunyai kemampuan literasi yang baik (Kusumawardani et al., 2018). Literasi yang perlu dipelajari peserta didik diantaranya adalah literasi budaya. Literasi budaya didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengenali serta menghargai budaya (Iskandar et al., 2024). Hal ini membuat peneliti tertarik untuk mengembangkan soal olimpiade matematika yang diintegrasikan dengan kebudayaan lokal. Salah satu daerah yang kaya akan budaya adalah Kudus. Kota Kudus sendiri terkenal dengan berbagai julukan, diantaranya meliputi Kota Budaya, Kota Wali, Kota Santri, serta Kota Kretek (Rosyid, 2019). Oleh karena itu, peneliti memilih kebudayaan lokal Kudus untuk diintegrasikan ke dalam soal yang akan dikembangkan. Pengintegrasian ini sangat diperlukan, karena pengetahuan peserta didik terhadap budaya sekitar umumnya masih minim (Mone & Simarmata, 2023). Jika masalah tersebut tidak segera diatasi, lama kelamaan nilai-nilai budaya dan tradisi luhur akan hilang. Dengan adanya penelitian pengembangan ini diharapkan juga bisa meningkatkan minat belajar peserta didik terhadap materi-materi olimpiade.

Sebelumnya telah ada penelitian terkait topik yang serupa, yaitu penelitian oleh Nuryenisa, dkk. (Nuryenisa et al., 2022) dengan judul "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Level 4 Berbasis Etnomatematika Budaya Banjar untuk Mendukung Pembelajaran Matematika SMP". Penelitian tersebut menghasilkan 10 soal matematika model PISA level 4 materi lingkaran terintegrasi budaya Banjar. Selain itu, juga ada penelitian oleh Kamid, dkk. (Kamid et al., 2021) yang berjudul "Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skills* Berbasis Budaya Jambi". Penelitian tersebut menghasilkan 10 soal HOTS materi bangun ruang sisi datar terintegrasi kebudayaan Jambi. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, terdapat *novelty* pada penelitian ini. Penelitian-penelitian terdahulu tersebut memang sama-sama mengembangkan soal matematika terintegrasi budaya lokal, tetapi budaya yang diangkat serta model soal yang dikembangkan berbeda. Soal model PISA level 4 dan soal olimpiade sama-sama masuk dalam ranah soal HOTS, namun indikator dan sasaran materi tiap-tiap model soal tidak sama (Wulandari et al., 2020). Adanya penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan soal olimpiade matematika jenjang SMP sederajat materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus yang valid untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik; (2) Menganalisis kesalahan umum peserta didik pada saat menyelesaikan soal yang dikembangkan peneliti.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah penelitian pengembangan model *formative research*, yang terdiri atas empat tahap berikut: (1) *preliminary* (analisis materi, analisis peserta didik, desain); (2) *self evaluation*; (3) *prototyping* (validasi, evaluasi, revisi); dan (4) *field test* atau uji coba lapangan (Angriani & Batari, 2018). Prosedur pengembangan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Pengembangan Model Tesser 1993 (Ridwan et al., 2016)

Subjek uji coba dalam penelitian ini meliputi 38 peserta didik SMP 1 Kudus kelas IX, dimana pengumpulan datanya berupa tes tertulis serta wawancara. Instrumen tes yang dipakai adalah soal uraian materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus yang sudah disesuaikan dengan silabus olimpiade matematika SMP. Peneliti juga melakukan wawancara guna menggali informasi terkait respon peserta didik terhadap instrumen tes yang sudah dikembangkan.

Teknik pengambilan sampel yang dipergunakan berupa *purposive sampling*, dimana *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel melalui suatu pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Karakteristik kelas yang dipilih peneliti untuk tes tertulis adalah kelas khusus olimpiade, sedangkan karakteristik sampel yang dipilih peneliti untuk wawancara adalah peserta didik yang dapat menjawab soal dengan benar dan peserta didik yang hasil jawabannya dapat mewakili kesalahan yang paling sering dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pengembangan soal olimpiade matematika SMP materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus melalui beberapa tahap, yakni meliputi:

Tahap Preliminary

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis materi serta analisis peserta didik. Peneliti mencari referensi soal-soal olimpiade matematika tingkat SMP dan mengambil pokok bahasan yang sekiranya dapat dikaitkan dengan budaya lokal Kudus untuk mendukung proses penyusunan soal. Peneliti kemudian menyusun instrumen tes yang meliputi indikator, soal tes, kunci jawaban, pedoman penskoran dan lembar validasi. Soal yang dikembangkan sesuai dengan silabus soal olimpiade matematika oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2022), yaitu mengenai aturan pencacahan, prinsip sarang merpati, dan peluang.

Tahap Self Evaluation

Pada tahap ini, peneliti mengevaluasi soal yang sudah dibuat. Tujuannya adalah untuk mengecek kembali keserasian antara soal yang dibuat dengan indikator soal olimpiade. Soal yang sudah jadi kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sehingga terbentuklah *prototype* I.

Tahap Prototyping

Pada tahap *prototyping*, soal yang sudah dibuat peneliti akan diuji cobakan melalui 2 tahapan berikut:

1. *Expert Review* (Uji Coba Pakar)

Pada tahap ini, soal buatan peneliti akan dicermati, diberi nilai, serta diberi masukan oleh pakar atau validator. Terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diberikan validator terhadap soal buatan peneliti, yaitu:

- a. Valid untuk diuji coba lapangan tanpa revisi;
- b. Valid untuk diuji coba lapangan dengan revisi sesuai masukan validator;
- c. Tidak valid untuk diuji coba lapangan.

Validator pada penelitian ini meliputi tiga dosen Tadris Matematika IAIN Kudus. Satu validator memberi kesimpulan bahwa soal buatan peneliti sudah valid untuk diuji coba tanpa revisi, sedangkan dua validator lainnya memberi kesimpulan bahwa soal buatan peneliti valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai masukan validator. Validator memberi masukan agar rubrik penskoran dapat dibuat lebih rinci lagi.

Uji validitas pada penelitian ini adalah uji validitas versi Aiken. Uji ini berdasar pada hasil penilaian dari validator terhadap *item* tertentu. Hasil dari uji validitas merepresentasikan sejauh mana *item* tersebut dapat mewakili sesuatu yang nantinya

akan diukur (Novaliah & Kartowagiran, 2018). Untuk pedoman pemberian skor pada lembar validasi menggunakan skala likert 1-5, dengan kategori berikut:

Tabel 1. Kategori Pemberian Skor pada Lembar Validasi

Skor	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

Perhitungan validitas Aiken dapat menggunakan rumus berikut (Hendryadi, 2017):

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \text{ dengan } s = r - l_0$$

Keterangan:

V : indeks validitas Aiken

r : angka yang diberikan validator

l_0 : angka penilaian terendah

n : jumlah validator

c : banyak kategori yang bisa dipilih validator

Hasil uji validitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil Validasi Ahli

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator			V	Kriteria
		I	II	III		
1	Kesesuaian soal terhadap indikator yang sudah dibuat.	5	4	4	0.83	Valid
2	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi.	4	5	4	0.83	Valid
3	Kejelasan petunjuk untuk mengerjakan soal.	5	4	4	0.83	Valid
4	Kejelasan maksud dari soal.	5	4	3	0.75	Valid
5	Kemungkinan soal dapat terselesaikan.	4	4	4	0.75	Valid
6	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam soal dengan kaidah bahasa Indonesia.	5	4	4	0.83	Valid
7	Kalimat soal tidak memuat arti ganda.	5	4	3	0.75	Valid
Keseluruhan					0.80	Valid

2. One-to-one

Di tahap ini, peneliti memilih 3 orang peserta didik sebagai *tester* soal yang sudah dibuat. Tiga peserta didik tersebut kemudian diminta untuk memberikan komentarnya terhadap soal yang sudah dibuat peneliti. Berdasarkan komentar dari

tester, soal buatan peneliti dapat dimengerti dan layak diuji cobakan tanpa adanya perbaikan. Setelah melakukan tahap *one-to-one*, peneliti langsung melakukan *field test* tanpa melalui uji coba *small group*. Hal ini dikarenakan tidak adanya komentar perbaikan soal dari validator dan *tester*.

Tahap Field Test (Uji Coba Lapangan)

Hasil penilaian dan masukan dari validator pada tahap *expert review* dibuat acuan untuk memperbaiki *prototype* I menjadi *prototype* II. Kemudian *prototype* II diuji cobakan kepada subjek penelitian yang meliputi 38 peserta didik SMP 1 Kudus kelas IX. Uji coba lapangan dilakukan pada hari Selasa, 3 Oktober 2024. Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang diperoleh peserta didik sama dengan 52, sedangkan nilai rata-rata kelasnya sama dengan 37,6.

PEMBAHASAN

Analisis Hasil Uji Validitas

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat nilai V untuk tiap *item* yang dihasilkan dari validasi ahli berkisar antara $0,75 \leq V \leq 0,83$ dan nilai V secara keseluruhan sama dengan 0,8. Karena nilai V Aiken $\geq 0,6$ maka soal yang dikembangkan peneliti dapat dinyatakan valid baik dalam segi konten, konstruk, maupun bahasa (Retnawati, 2016). Artinya, soal yang dikembangkan peneliti layak dipergunakan untuk uji coba lapangan.

Analisis Hasil Uji Coba Lapangan

Berdasarkan nilai peserta didik pada uji coba lapangan, terlihat bahwa tingkat pemahaman peserta didik terhadap soal olimpiade matematika masih tergolong rendah. Peneliti juga mewawancarai beberapa peserta didik, yakni S-6, S-13, S-14, S-15, S-18, S-26 serta S-28. Hasil wawancara menunjukkan:

- 1) Terdapat 4 diantara 7 responden yang mempunyai pengalaman di bidang olimpiade matematika dan pernah melakukan bimbingan dengan guru.
- 2) Semua responden belum pernah menemukan soal olimpiade matematika yang diintegrasikan dengan budaya lokal.
- 3) Semua responden menyatakan bahwa soal yang dikembangkan peneliti bersifat unik dan menarik, karena mereka dapat lebih mengenal budaya khas Kudus dari soal tersebut.

- 4) Dari 4 responden yang pernah melakukan bimbingan, didapat informasi bahwa materi yang diujikan oleh peneliti sudah pernah dibahas saat bimbingan, hanya saja pembahasan materinya masih dasar dan kurang rinci.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, ditunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang baik terhadap soal yang dikembangkan peneliti. Adanya pengintegrasian budaya lokal ke dalam soal olimpiade menjadi inovasi baru yang nantinya bisa dikembangkan agar lebih baik lagi. Selain itu, dapat dilihat juga bahwa kurangnya tingkat pemahaman peserta didik terhadap soal yang dikembangkan peneliti disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah pembahasan materi dari guru pembimbing masih bersifat dasar dan kurang rinci.

Analisis Jawaban Peserta Didik pada Tahap Uji Coba Lapangan

Analisis jawaban peserta didik terhadap soal yang dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut:

A. Soal Nomor 1

Tari Kretek merupakan tarian khas Kudus yang menceritakan tentang kegiatan para buruh rokok, yakni mulai dari proses pemilihan tembakau hingga rokok siap dipasarkan. Tarian ini dibawakan oleh beberapa penari wanita yang merepresentasikan *buruh mbatil*, satu penari pria yang merepresentasikan seorang *mandor*, dan beberapa penari pria yang bertugas sebagai *penjor* atau pembawa bendera.



Sumber: bpad.jogjaprov.go.id

Gambar 2. Penari Tari Kretek

Sanggar Tari Wangi Nusantara memiliki 10 penari pria dan 10 penari wanita. Berdasarkan jumlah tersebut, akan dipilih beberapa penari untuk menarikan Tari Kretek. Tentukan banyaknya cara memilih 1 penari sebagai *mandor*, minimal 7 penari

sebagai *buruh mbatil*, dan beberapa penari sebagai *penjor* (dengan syarat jumlah penari sebagai *penjor* haruslah genap).

Analisis Jawaban Soal Nomor 1:

Untuk soal nomor 1, belum ada peserta didik yang mampu menjawab dengan benar. Beberapa tipe kesalahan peserta didik dalam menjawab soal nomor 1 adalah sebagai berikut:

a) Kesalahan Tipe I

$$\begin{aligned}
 &1.) \text{mandor (1 penari)} = C(10, 1) = 10. \\
 &\text{mbatil} \rightarrow \text{minimal } 7 C(7, 8, 9, 10 \text{ penari}). \\
 &7p = C(10, 7) = 120. \\
 &8p = C(10, 8) = 45. \\
 &9p = C(10, 9) = 10. \\
 &10p = C(10, 10) = 1. \\
 &\text{bnyk cara} = 120 + 45 + 10 + 1 = 176 \\
 &\text{penjor (harus genap} \rightarrow 0, 2, 4, 6, 8 \text{ penari}). \\
 &C(10, 0) = 1 \rightarrow 0p. \\
 &C(10, 2) = 45 \rightarrow 2p \\
 &C(10, 4) = 210 \rightarrow 4p. \\
 &C(10, 6) = 210 \rightarrow 6p \\
 &C(10, 8) = 45 \rightarrow 8p \\
 &\left. \begin{array}{l} \text{bnyk cara } (+45 + 210 + 210 + 45 = 511) \\ \text{bnyk cara memilih penari} \\ 10 \cdot 176 \cdot 511 = 8977660. \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban Nomor 1 oleh S-18

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-18):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-18 : "Kurang yakin Kak"
 P : "Oke, coba jelaskan dulu pekerjaanmu."
 S-18 : "Untuk cara memilih mandor pakai C (10, 1) Kak, karena hanya terdapat 1 dari 10 penari yang bisa dipilih sebagai mandor. Terus karena untuk jumlah penari yang mbatil minimal 7, berarti bisa 7, 8, 9, dan 10 penari. Habis itu dicari pakai kombinasi seperti tadi Kak. Untuk yang penjornya katanya harus genap, berarti bisa 0, 2, 4, 6, dan 8 penari. Caranya juga sama Kak, pakai kombinasi."
 P : "Untuk cara memilih mandor dan buruh mbatil sudah benar. Sekarang coba perhatikan cara memilih penjor. Di soal dikatakan bahwa jumlah penjor harus genap, kira-kira untuk kasus ini kemungkinan jumlah penjor sama dengan nol ikut dihitung atau tidak?"
 S-18 : "Seharusnya tidak Kak, karena harus ada penjor"
 P : "Lalu untuk kemungkinan jumlah penjor ada 2, kenapa kamu menggunakan kombinasi C (10, 2)?"
 S-18 : "Karena mau dipilih 2 dari 10 penari laki-laki yang bisa dipilih sebagai penjor Kak"
 P : "Apakah 1 penari yang sudah terpilih sebagai mandor bisa terpilih lagi menjadi penjor?"
 S-18 : "Tidak Kak, berarti seharusnya C (9, 2)"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, ditunjukkan bahwa peserta didik sudah mampu menemukan banyak cara untuk memilih 1 penari pria sebagai *mandor* dan minimal 7 penari wanita sebagai *buruh mbatil*. Akan tetapi, peserta didik masih belum tepat dalam menentukan banyak cara untuk memilih beberapa penari pria sebagai *penjor*. Disini terlihat bahwa peserta didik tidak mengurangi banyaknya penari pria yang bisa dipilih menjadi *penjor*, seharusnya banyaknya penari pria yang bisa dipilih menjadi *penjor* masih 9 karena sudah ada 1 penari pria yang menjadi *mandor*.

b) Kesalahan Tipe II

$$\begin{aligned}
 & 1 \cdot {}_{10}C_1 \cdot {}_{10}C_7 \cdot ({}_{9}C_2 + {}_{9}C_4 + {}_{9}C_6 + {}_{9}C_8) \\
 & \hookrightarrow \frac{10!}{(10-1)!1!} \cdot \frac{10!}{(10-7)!7!} \cdot \left(\frac{9!}{(9-2)!2!} + \frac{9!}{(9-4)!4!} + \frac{9!}{(9-6)!6!} + \frac{9!}{(9-8)!8!} \right) \\
 & \hookrightarrow \frac{10!}{9!1!} \cdot \frac{10!}{3!7!} \cdot \left(\frac{9!}{7!2!} + \frac{9!}{5!4!} + \frac{9!}{3!6!} + \frac{9!}{1!8!} \right) \\
 & \hookrightarrow \frac{10 \cdot 9!}{9! \cdot 1!} \cdot \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7!}{3! \cdot 7!} \cdot \left(\frac{9 \cdot 8 \cdot 7!}{7! \cdot 2!} + \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5!}{5! \cdot 4!} + \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6!}{3! \cdot 6!} + \frac{9 \cdot 8!}{1! \cdot 8!} \right) \\
 & \hookrightarrow 10 \cdot 120 \cdot \left(\frac{72}{2} + \frac{3024}{24} + \frac{504}{6} + \frac{9}{1} \right) \\
 & \hookrightarrow 1 \cdot 200 \cdot (36 + 126 + 84 + 9) \\
 & \hookrightarrow 1 \cdot 200 \cdot (255) \\
 & \hookrightarrow = 306.000 //
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Jawaban Nomor 1 oleh S-28

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-28):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-28 : "Cukup yakin Kak"
 P : "Oke, coba jelaskan dulu pekerjaanmu"
 S-28 : "Disini banyak cara memilih penari sebagai mandor ada C (10, 1) cara Kak, karena dari 10 penari yang bisa dipilih sebagai mandor cuma dipilih 1. Untuk jumlah penari yang mbatil juga sama menggunakan kombinasi, yaitu C (7, 1). Yang penjor harus genap, berarti bisa 2, 4, 6, dan 8 orang. Dicari pakai kombinasi juga Kak. Karena tadi 1 penari laki-laki sudah jadi mandor, berarti yang bisa dipilih jadi penjor ada 9 Kak"
 P : "Untuk cara memilih mandor dan penjor sudah benar. Sekarang coba perhatikan cara memilih buruh mbatil. Di soal dikatakan bahwa jumlah penari sebagai buruh mbatil minimalnya 7, artinya yang jadi buruh mbatil cuma 7 penari atau paling sedikit 7 penari?"
 S-28 : "Paling sedikit 7 penari Kak"
 P : "Berarti apakah banyak cara memilihnya hanya C (7,1) saja?"
 S-28 : "Tidak Kak, seharusnya bisa C (8,1), C (9,1) dan C (10,1). Karena 7 penari itu minimalnya"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, ditunjukkan bahwa peserta didik sudah mampu menemukan banyak cara untuk memilih 1 penari pria sebagai *mandor* dan banyak cara untuk memilih beberapa penari pria sebagai

penjor. Akan tetapi peserta didik belum tepat dalam menentukan banyak cara memilih minimal 7 penari sebagai *buruh mbatil*. Disini terlihat bahwa peserta didik hanya memilih 7 penari sebagai *buruh mbatil*, padahal yang diinginkan di soal adalah minimal 7 penari (bisa 7, 8, 9, maupun 10 penari).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, terlihat bahwa kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal nomor 1 adalah kesalahan konsep dan kesalahan dalam memahami maksud soal.

B. Soal Nomor 2

Kirab Tebokan Jenang merupakan tradisi yang dilaksanakan secara turun temurun oleh masyarakat Desa Kaliputu Kudus setiap tanggal 1 Muharram. Kirab Tebokan Jenang dilakukan oleh masyarakat dengan cara berjalan sembari menyunggi tebok yang berisi jenang beserta jajanan lainnya. Tradisi ini merupakan bentuk rasa syukur masyarakat setempat sekaligus cara untuk mengenalkan jenang sebagai makanan khas Kudus kepada masyarakat luas.



Sumber: inibaru.id dan suarabaru.id

Gambar 5. Kirab Tebokan Jenang

Ani hendak memilih jenang untuk disusun sebagai hiasan yang akan dipamerkan pada acara Kirab Tebokan Jenang. Tentukan banyaknya cara Ani memilih 20 jenang, apabila rasa jenang yang tersedia adalah rasa jahe, wijen, durian, nangka, dan nanas.

Analisis Jawaban Soal Nomor 2:

Untuk soal nomor 2, belum ada peserta didik yang menjawab dengan benar. Kesalahan yang paling sering dilakukan peserta didik dalam menjawab soal nomor 2 adalah sebagai berikut:

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-14):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-14 : "Kurang yakin Kak"
 P : "Oke, coba jelaskan dulu pekerjaanmu."
 S-14 : "Saya bingung bagaimana cara untuk mengerjakan soal ini Kak, karena saya belum pernah menemukan soal yang setipe dengan ini. Disini saya pakai rumus kombinasi yaitu C (20, 5) karena semua jenangnya ada 20 dan pilihan rasanya ada 5 Kak"

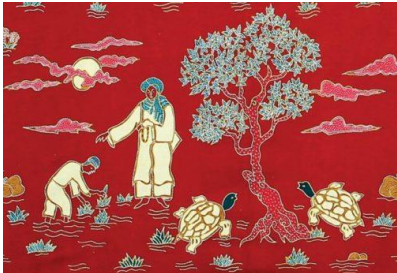
Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa peserta didik masih kebingungan dan menggunakan rumus kombinasi tanpa pengulangan untuk menyelesaikan soal tersebut. Padahal, soal ini merupakan soal yang berkaitan dengan konsep kombinasi tanpa pengulangan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, ditunjukkan bahwa kesalahan umum peserta didik dalam mengerjakan soal nomor 2 adalah kesalahan dalam memahami rumus. Dalam hal ini, peserta didik masih merasa kebingungan saat menganalisis dan menentukan apakah soal yang ditanyakan berkaitan dengan kombinasi dengan pengulangan atau kombinasi tanpa pengulangan. Selain itu peserta didik juga kurang memahami rumus-rumus yang mereka pakai.

C. Soal Nomor 3




Batik khas Kudus merupakan salah satu warisan budaya yang masih populer hingga sekarang. Semua elemen pada motif batik khas Kudus merepresentasikan cerita maupun *icon-icon* khas Kota Kudus. Salah satu pengrajin batik khas Kudus yang sudah terkenal adalah Muria Batik. Muria batik dalam sehari dapat memproduksi beberapa lembar batik, yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Jumlah Batik Berdasarkan Motif

Jenis Motif Batik	Jumlah (Lembar)
	20

Sumber: batikkudus.com

Gambar 8. Motif Batik Legenda Bulusan

Jenis Motif Batik	Jumlah (Lembar)
 <p>Sumber: batikkudus.com</p> <p>Gambar 9. Motif Batik Kapal Kandas</p>	16
 <p>Sumber: batikkudus.com</p> <p>Gambar 10. Motif Batik Air Tiga Rasa</p>	4
 <p>Sumber: batikkudus.com</p> <p>Gambar 11. Motif Batik Parijoto</p>	6

Apabila masing-masing lembar batik tersebut dikemas dalam wadah *hampers* yang sama, tentukan jumlah *hampers* paling sedikit yang dapat diambil agar selalu diperoleh 8 *hampers* berisi motif yang sama.

Analisis Jawaban Soal Nomor 3:

Untuk soal nomor 3, terdapat 1 peserta didik yang mampu menjawab dengan benar.

$$\begin{aligned}
 \textcircled{3} \quad & B_{LB} = 20 \\
 & B_{KK} = 16 \\
 & B_{ATR} = 4 \\
 & B_P = 6 \\
 & \text{min } 8 \text{ hampers motif sama} \\
 & B_{LB} + B_{KK} + B_{ATR} + B_P \\
 & 7 + 7 + 4 + 6 + 1 = 25 //
 \end{aligned}$$

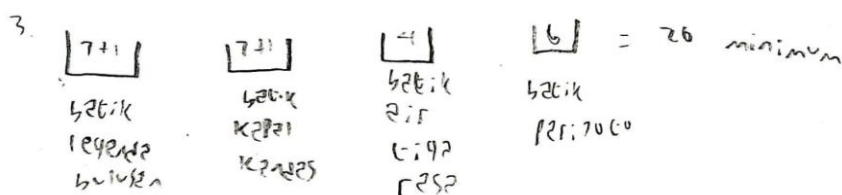
Gambar 12. Jawaban Nomor 3 oleh S-15

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-15):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-15 : "Cukup yakin Kak"
 P : "Coba jelaskan dulu pekerjaanmu"
 S-15 : "Saya jumlahkan kemungkinan terambil paling banyak untuk masing-masing batik Kak, tapi yang belum sampai terambil 8. Jadi yang batik Legenda Bulusan 7, Kapal Kandas 7, Air Tiga Rasa 4, sama Parijoto 6. Terus saya tambahkan 1 lagi, bisa antara Legenda Bulusan atau Kapal Kandas untuk memastikan terambil 8 yang motifnya sama Kak"
 P : "Iya, jawabannya benar. Apakah kamu sebelumnya sudah pernah belajar dan mendapat soal yang setipe dengan ini?"
 S-15 : "Sudah Kak"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat peserta didik yang mampu menjawab soal nomor 3 dengan benar. Hal ini dikarenakan peserta didik tersebut sudah pernah belajar dan mengerjakan soal yang berkaitan dengan konsep prinsip sarang mepati.

Sementara kesalahan yang paling sering dilakukan peserta didik dalam menjawab soal nomor 3 adalah sebagai berikut:



Gambar 13. Jawaban Nomor 3 oleh S-26

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-26):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-26 : "Kurang yakin Kak"
 P : "Coba jelaskan dulu pekerjaanmu"
 S-26 : "Ini saya menuliskan kemungkinan terburuk untuk pengambilan tiap batik. Habis itu untuk yang Batik Legenda Bulusan sama Batik Kapal Kandas masing-masing saya tambah 1 untuk memastikan terambil 8 hampers dengan motif yang sama Kak"
 P : "Kalau tambah 1 nya cukup 1 saja, antara Batik Legenda Bulusan atau Batik Kapal Kandas, itu menurut kamu sudah terjamin atau belum?"
 S-26 : "Oh iya Kak, seharusnya sudah"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa peserta didik sudah berhasil menuliskan banyak kemungkinan terburuk untuk tiap pengambilan masing-masing motif batik, yaitu 7 motif batik Legenda Bulusan, 7 motif batik Kapal Kandas, 4 motif batik Air Tiga Rasa, dan 6 motif batik Parijoto. Akan tetapi, disini peserta didik menambahkan masing-masing 1 pada pengambilan batik

motif Legenda Bulusan dan Kapal Kandas. Seharusnya cukup ditambahkan 1 pengambilan saja (antara batik motif Legenda Bulusan dan Kapal Kandas) untuk menjamin terambilnya 8 *hampers* yang berisi motif yang sama.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, ditunjukkan bahwa kesalahan umum peserta didik dalam mengerjakan soal nomor 3 adalah kesalahan konsep.

D. Soal Nomor 4

Dandangan merupakan tradisi menabuh bedug yang dilakukan di Masjid Menara Kudus untuk menandai awal bulan Ramadhan. Kata “dandangan” diciptakan dari bunyi bedug di Masjid Menara Kudus, yaitu “dang”. Tradisi ini juga dimanfaatkan oleh para pedagang untuk berjualan di sekitar masjid.



Sumber: detik.com

Gambar 14. Tradisi Dandangan

Pak Budi merupakan salah satu pedagang mainan gerabah pada tradisi Dandangan. Beliau dari rumah membawa karung yang berisi 20 mainan gerabah untuk dijual, ternyata 5 diantaranya rusak akibat benturan yang terjadi saat perjalanan. Untuk memisahkan mainan gerabah yang baik dan mainan gerabah yang rusak dilakukan pengecekan satu persatu tanpa pengembalian. Peluang diperoleh mainan gerabah rusak ke-3 pada pengecekan ke-5 adalah...

Analisis Jawaban Soal Nomor 4:

Untuk soal nomor 4, belum ada peserta didik yang menjawab dengan benar. Tipe kesalahan umum peserta didik dalam menjawab soal nomor 4 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 & \frac{{}^4_5 C_3}{{}^{20}_5 C_5} : \frac{5!}{(5-3)! 3!} : \frac{20!}{(20-5)! 5!} \\
 & \qquad \qquad \qquad : \frac{5!}{2! 3!} : \frac{20!}{15! 5!} \\
 & \qquad \qquad \qquad = \frac{10}{15 \cdot 500} \qquad = \frac{5}{7,752}
 \end{aligned}$$

Gambar 15. Jawaban Nomor 4 oleh S-13

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-13):

- P : *"Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"*
S-13 : *"Kurang yakin Kak"*
P : *"Coba jelaskan dulu pekerjaanmu"*
S-13 : *"Saya taunya rumus peluang kejadian A itu banyak cara kejadian A dibagi dengan banyak ruang sampelnya Kak. Saya masih bingung cara mencari banyak cara kejadian A sama banyak ruang sampelnya."*
P : *"Kenapa disini kamu menggunakan kombinasi?"*
S-13 : *"Sebenarnya saya kurang paham harus pakai rumus apa Kak, jadi saya asal pakai rumus kombinasi"*

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa peserta didik sudah paham terkait konsep dasar peluang, akan tetapi peserta didik kurang memahami konsep dari kombinasi tanpa pengulangan. Berdasarkan hasil analisis tersebut juga ditunjukkan bahwa kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal nomor 4 adalah kesalahan konsep.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, didapat simpulan bahwa penelitian ini menghasilkan 4 butir soal olimpiade matematika SMP materi kombinatorika dan peluang terintegrasi budaya lokal Kudus yang dinyatakan valid, dengan nilai V Aiken secara keseluruhan sama dengan 0,8. Soal yang dikembangkan peneliti juga dinilai unik dan menarik oleh peserta didik, karena dengan adanya soal tersebut peserta didik menjadi lebih mengetahui kebudayaan yang ada di Kudus. Kesalahan umum peserta didik saat mengerjakan soal yang dikembangkan peneliti adalah kesalahan dalam memahami maksud dari soal, kesalahan dalam memahami rumus, serta kesalahan konsep. Adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi inovasi baru di bidang olimpiade.

Saran yang dapat peneliti sampaikan adalah peneliti selanjutnya dapat mengembangkan soal-soal maupun buku panduan olimpiade matematika terintegrasi kebudayaan-kebudayaan lokal dari berbagai daerah yang ada di Indonesia, sehingga kebudayaan lokal tersebut nantinya dapat selalu dikenal peserta didik dari masa ke masa.

DAFTAR PUSTAKA

- Angriani, A. D., & Batari, T. (2018). Development Test Instrument for Measuring. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5(1), 1-12.
- Hendryadi. (2017). Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 2(2), 169-178.
- Herizal, H. (2021). Penguatan Konsep Kombinatorika Siswa SMAN 1 Muara Batu Kabupaten Aceh Utara dalam Menghadapi KSN-K Bidang Matematika 2021. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 2(2), 174-181. <https://doi.org/10.33394/jpu.v2i2.4207>
- Hidayah, I., Isnarto, Masrukan, Asikin, M., & Margunani. (2020). Quality Management of Mathematics Manipulative Products to Support Students' Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(1), 537-554. <https://doi.org/10.29333/IJI.2021.14132A>
- Iskandar, M. F., Dewi, D. A., & Hayat, R. S. (2024). Pentingnya Literasi Budaya dalam Pendidikan Anak SD: Sebuah Kajian Literatur. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(1), 785-794. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i1.723>
- Juniati, I. (2016). *Penerapan Teori Kombinatorial Dan Peluang Diskrit Dalam Permainan Poker*. 1-8.
- Kamid, K., Saputri, R., & Hariyadi, B. (2021). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills Berbasis Budaya Jambi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1793-1806. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.678>
- Kemendikbud. (2022). *Silabus OSN SMP Tahun 2022*. 1-36.
- Kusumawardani, D. R., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 588-595.
- Makur, A. P., & Ningsi, G. P. (2017). Efektifitas Pelaksanaan Kelas Persiapan Olimpiade Matematika Mahasiswa STKIP Santu Paulus Ruteng. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 97-104. <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id.semnasmatematika/files/full/M-16.pdf>
- Mone, F., & Simarmata, J. E. (2023). Eksplorasi Transformasi Geometri Pada Motif Tenunan di Kecamatan Mollo Selatan Berbantuan Geogebra. *Numeracy*, 10(1), 21-32. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v10i1.1904>
- Novaliah, & Kartowagiran, B. (2018). *The Content Validity of Instrument of Character Education in Chemistry Learning*. 63-69.
- Nuryenisa, N., Karim, K., & Rahmita, N. (2022). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Level 4 Berbasis Etnomatematika Budaya Banjar Untuk Mendukung Pembelajaran Matematika SMP. *Jurmadikta*, 2(2), 61-72. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v2i2.1376>
- Retnawati, H. (2016). *Validitas Reabilitas dan Karakteristik Butir* (1st ed.). Parama Publishing.
- Ridwan, R., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aritmetika Sosial Berbasis Problem Based Learning di Kelas VII SMP. *Jurnal Elemen*, 2(2), 92-115. <https://doi.org/10.29408/jel.v2i2.180>
- Rosyid, M. (2019). Mempertahankan Tradisi: Studi Budaya Di Kampung Kauman Menara Kudus. *Patanjala: Jurnal Penelitian Sejarah Dan Budaya*, 11(2), 297-312. <https://doi.org/10.30959/patanjala.v11i2.516>
- Samuel, J. (2019). Teori Peluang Dan Kombinatorik Peluang Suatu Kejadian Dan Komplemen. *Universitas Kristen Indonesia*, 1-53.
- Santiago, P. V. D. S., & Alves, F. R. V. (2022). Math for Olympiad: A Didactic Proposal for High School from The Perspective of The International Mathematical Olympiad. *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, 2(2), 97-108.

<https://doi.org/10.58524/jasme.v2i2.135>

- Selviana, V., As'ari, A. R., & Muksar, M. (2016). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK dalam Menyelesaikan Masalah Kombinatorika dan Peluang. *In Seminar PPG-3T UM, January 2016*, 529–535.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tohir, M. (2016). Modul Pembinaan Olimpiade Guru MGMP Matematika SMP Kabupaten Madiun Tahun 2016. *Diselenggarakan Oleh MGMP Matematika SMP Kabupaten Madiun Tahun 2016, 1*, 1–43.
- Wulandari, S., Hajidin, H., & Duskri, M. (2020). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Aljabar di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(2), 200–220. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17774>

PERAN ETNOMATEMATIKA DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS ALUR MERDEKA BERBANTUAN MEDIA KOLASE

Ida Fitria Ningsih*¹, Insanul Qisti Barriyah²

^{1,2} Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta

* Corresponding Author: IFningsih@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Aug 07, 2024

Revised : Sept 23, 2024

Accepted : Oct 28, 2024

Available online : Oct 31, 2024

Kata Kunci:

Etnomatematika, Alur MERDEKA, kolase

Keywords:

Ethnomathematics, MERDEKA flow, collage

ABSTRAK

Artikel ini termasuk penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Perkembangan zaman saat ini secara langsung telah mempengaruhi keberadaan budaya lokal di masyarakat. Untuk itu pembelajaran berbasis budaya perlu diterapkan agar dapat mengurangi dampak negatif perkembangan zaman, salah satunya melalui etnomatematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis peran etnomatematika dalam pembelajaran berbasis alur merdeka berbantuan media kolase. Penelitian ini dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Klodangan Berbah. Subjek penelitian ini adalah siswa fase A kelas satu dan guru. Teknik pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data

menggunakan model interkatif yaitu reduksi data, tampilan data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini adalah etnomatematika dalam pembelajaran sangat berperan dalam mempermudah peserta didik dalam belajar. Metode alur merdeka berbantuan media kolase yang diterapkan ternyata dapat menambah keaktifan dan kreatifitas siswa dalam proses pembelajaran. Alur merdeka memiliki tujuh langkah kegiatan yaitu Mulai dari Diri, Eksplorasi Konsep, Ruang Kolaborasi, Demonstrasi Kontekstual, Elaborasi Pemahaman, Koneksi Antarmateri, dan Aksi Nyata. Ketujuh langkah tersebut sebaiknya dilakukan dengan menyesuaikan karakteristik peserta didik, fasilitas pendukung, dan materi. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa proses pembelajaran dengan alur merdeka berbasis etnomatematika dan didukung dengan media kolase dalam membelajarkan materi mengenal bentuk benda dapat menambah pemahaman dan kreativitas peserta didik. Peserta didik dapat berkreasi dan membangun idenya sendiri dengan mengaitkan pemahaman konsep tentang bentuk benda. Pembelajaran berbasis etnomatematika ternyata juga menambah pengetahuan siswa tentang budaya lokal di sekitar mereka.

ABSTRACT

This article is qualitative research with a descriptive approach. Current developments have directly influenced the existence of local culture in society. For this reason, culture-based learning needs to be implemented in order to reduce the negative impact of developments over time, one of which is through ethnomathematics. The aim of this research is to analyze the role of ethnomathematics in independent flow-based learning assisted by collage media. This research was conducted at SD Negeri Klodangan Berbah. The subjects of this research were first grade phase A students and teachers. Data collection techniques are observation, interviews and documentation. Data analysis uses an interactive model, namely data reduction, data display, and drawing conclusions. The

results of this research are that ethnomathematics in learning plays a very important role in making it easier for students to learn. The MERDEKA flow method with the help of collage media which is applied can actually increase students' activeness and creativity in the learning process. The MERDEKA flow has seven activity steps, namely Starting from Self, Concept Exploration, Collaboration Space, Contextual Demonstration, Elaboration of Understanding, Connection between Materials, and Real Action. These seven steps should be carried out by adjusting the characteristics of students, supporting facilities and materials. Based on the research results, it was concluded that the learning process with an independent flow based on ethnomathematics and supported by collage media in teaching material about recognizing the shape of objects can increase students' understanding and creativity. Students can be creative and build their own ideas by linking their conceptual understanding of the shape of objects. Ethnomathematics-based learning also increases students's knowledge about the local culture around them.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.
Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Indonesia diberikan kekayaan budaya yang beraneka ragam. Budaya fisik maupun non fisik telah menjadi ciri khas kepribadian bangsa ini. Nilai-nilai budaya luhur telah menjadi karakter bangsa yang sudah selayaknya kita tanamkan dan lestarikan. Menurut Wahyuni (2018: 15), budaya dapat ditinjau dari tiga aspek, yaitu pertama, budaya yang universal yaitu berkaitan nilai - nilai universal yang berlaku dimana saja yang berkembang sejsuai dengan perkembangan kehidupan masyarakat dan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kedua, budaya nasional merupaka nilai - nilai yang berlaku dalam masyarakat Indonesia yang bersifat nasional. Ketiga budaya lokal yang populer dalam kehidupan masyarakat lokal. Dari ketiga aspek budaya tersebut, menunjukkan bahwa budaya hadir dalam segala lingkup kehidupan masyarakat Indonesia. Namun, pada era modernisasi saat ini, banyak kalangan masyarakat termasuk didalamnya para siswa mulai meninggalkan budaya dan nilai-nilai luhur didalamnya. Hal ini terlihat dari kurang mengenal budaya setempat, bahkan identitas nama dari budaya itu sendiri. Misalnya, di daerah Yogyakarta dikenal budaya kenduri, joglo sebagai rumah adat Yogyakarta, dan "kipo" makanan khas Yogyakarta. Ternyata mayoritas siswa tidak mengenal nama-nama tersebut apalagi memahaminya. Padahal, nilai budaya bangsa Indonesia telah diajarkan dalam masyarakat kita secara turun temurun dengan berbagai cara dan upaya, salah satunya melalui bidang pendidikan.

Pendidikan dan budaya saat ini telah menjadi pembahasan yang giat disuarakan. Keduanya berkaitan erat satu sama lain dalam kehidupan sehari-hari karena budaya merupakan satu kesatuan utuh dan menyeluruh (Wahyuni, Tias & Sani, 2013).

Pendidikan dan budaya mempunyai peran penting dalam menanamkan suatu konsep dalam diri individu. Hal ini, bisa dimanfaatkan dalam bidang pendidikan, terutama pada pembelajaran matematika. Matematika adalah ilmu yang membantu membentuk pola berpikir manusia secara logis, kritis, sistematis, dan menyeluruh untuk menjadi individu yang berkualitas (Weniarni, *et. al*: 2022). Menurut Fajriyah (2018) praktik budaya dapat memiliki kemungkinan tertanamnya konsep-konsep matematika dan mengakui bahwa semua orang mengembangkan cara khusus dalam melakukan aktivitas matematika.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara di lapangan, aktivitas pembelajaran matematika sudah dilakukan sesuai perencanaan dan telah berdasar kurikulum satuan pendidikan yang telah disusun. Akan tetapi pembelajaran belum sepenuhnya menerapkan arah dari kurikulum merdeka. Asumsi matematika itu sulit dan membuat pusing masih dirasakan di kalangan siswa. Selama proses pembelajaran berlangsung, mayoritas siswa menanyakan jam istirahat dan pukul berapa. Metode guru dalam pembelajaran matematika juga kurang bervariasi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, guru menggunakan metode *drill* soal matematika dengan terlebih dahulu memberikan contoh. Kemudian, guru lebih sering berpatokan pada buku teks yang telah disediakan oleh pemerintah mulai dari bahan ajar, aktivitas siswa, dan soal evaluasi. Ketersediaan dan pemanfaatan media pembelajaran masih minim digunakan. Padahal, media dalam pembelajaran matematika pada topik tertentu sangat dibutuhkan. Misalnya, mengenal bentuk benda. Guru masih menggunakan gambar atau simbol bentuk benda yang ada dalam buku teks, kemudian siswa mengamati. Sebenarnya, guru memahami bahwa media dapat ditemukan dan diolah sesuai kebutuhan. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan di zaman modernisasi saat ini yaitu media yang berbasis budaya. Selain, ada di sekitar siswa tetapi juga membantu mengenalkan budaya kepada anak.

Untuk menjembatani antara pendidikan matematika dan budaya, maka dikenalkan istilah pembelajaran berbasis budaya. pembelajaran berbasis budaya merupakan suatu model pendekatan pembelajaran yang lebih mengutamakan aktivitas siswa dengan berbagai ragam latar belakang budaya yang dimiliki, diintegrasikan dalam proses pembelajaran bidang studi tertentu, dan dalam penilaian hasil belajar dapat menggunakan beragam perwujudan penilaian (Supriadi, 2010). Proses pembelajaran berbasis budaya, dimaknai bahwa budaya dapat menjadi sebuah cara bagi siswa untuk mentransformasikan hasil observasi mereka ke dalam bentuk dan prinsip yang kreatif terkait bidang ilmu. Salah satu contoh pembelajaran berbasis budaya ialah melalui etnomatematika.

Etnomatematika dicetuskan dan dikenalkan oleh D'Ambrosio, seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Istilah etnomatematika menurut D'Ambrosio adalah berasal dari awalan *ethno* dan akhiran *tics*. Kata *ethno* saat ini diterima sebagai istilah yang sangat luas yang mengacu pada konteks sosial budaya dan oleh karena itu mencakup bahasa, jargon, dan kode perilaku, mitos, dan simbol. Materi matematika itu sulit, tetapi cenderung berarti dalam menginformasikan, mengetahui, memahami, dan melakukan aktivitas seperti penyandian, pengukuran, pengklasifikasian, penyimpulan, dan pemodelan. Akhiran *tics* berasal dari *techné*, dan mempunyai akar kata yang sama dengan teknik (Rosa & Orey, 2011). Pendapat lain mengatakan, etnomatematika didefinisikan berbagai cara khusus yang dipakai oleh kelompok budaya tertentu dalam kegiatan matematika. Kegiatan matematika meliputi kegiatan mengklasifikasikan, menghitung, mengukur, merancang bangun, membilang, membuat pola, menentukan lokasi koordinat, bermain, menjelaskan, dan lainnya (Rakhmawati, 2016). Etnomatematika dapat mengajak siswa untuk mengidentifikasi dan membuat kaitan antarbagian dari budaya yang sudah mereka kenal ke dalam materi matematika dengan arahan dari guru dalam pembelajaran agar lebih mudah dipahami (Abi, 2017).

Etnomatematika dapat diintegrasikan dengan berbagai metode agar mencapai tujuan yang diharapkan. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu melalui alur merdeka. Alur merdeka belajar merupakan suatu konsep pembelajaran yang diterapkan dalam Kurikulum Merdeka. Alur merdeka terdiri dari beberapa langkah yaitu mulai dari diri, eksplorasi, ruang kolaborasi, demonstrasi, elaborasi, kreativitas, dan aksi (Wulandari, Rachayuni, & Widiyatmoko, 2023; Diyastanti & Handayani, 2023; Jamaludin, Pribadi, & Zahara, 2023; Sari, Nasution, & Sari, 2023). Penerapan alur merdeka dalam pembelajaran matematika diharapkan mampu mengurangi asumsi bahwa pembelajaran matematika itu sulit dan tidak menyenangkan. Alur merdeka yang diintegrasikan dengan etnomatematika akan menambah variasi pembelajaran matematika yang menyenangkan. Metode alur merdeka mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah dapat merangsang siswa untuk lebih mengasah kreativitas khususnya dalam menyampaikan gagasan, ide, dan buah pikirannya sehingga dapat mengasah pemikiran siswa, dapat membantu siswa dalam mengimplementasikan keterampilannya yang berguna dalam menghadapi permasalahan serta dalam mengembangkan kegiatan, kreativitas, dan pengalaman siswa (Mardliyyah, Nurbaety, & Nuswowati, 2024).

Hasil observasi yang telah diuraikan sebelumnya menunjukkan pembelajaran matematika juga membutuhkan media yang mendukung. Saat observasi di lapangan,

pembelajaran matematika materi mengenal bentuk di fase A kelas 1 guru langsung mengenalkan bentuk dengan gambar/symbol. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan dalam materi mengenal bentuk yaitu menggunakan kolase. Kolase adalah karya seni rupa dua dimensi yang menggunakan bermacam-macam bahan selama bahan dasar tersebut dapat dipadukan dengan bahan dasar lain yang akhirnya dapat menyatu menjadi karya yang padu. (Suryani & Haryono, 2018). Hal ini didukung sejalan dengan hasil penelitian Awaliyah, Susilawati, dan Multahada (2024) dengan judul "Pengenalan Bentuk Geometri Melalui Kegiatan Kolase Pada Anak Usia 5-6 Tahun Di Ra Hubbul Wathon Tahun Pelajaran 2021-2022" menyatakan bahwa pemanfaatan media kolase dapat digunakan dalam mengenalkan bentuk geometri meliputi mengelompokkan bentuk, membedakan benda berdasarkan bentuk geometri, membedakan ciri bentuk geometri, dan memberikan contoh benda berdasarkan bentuk geometri di lingkungan sekitar.

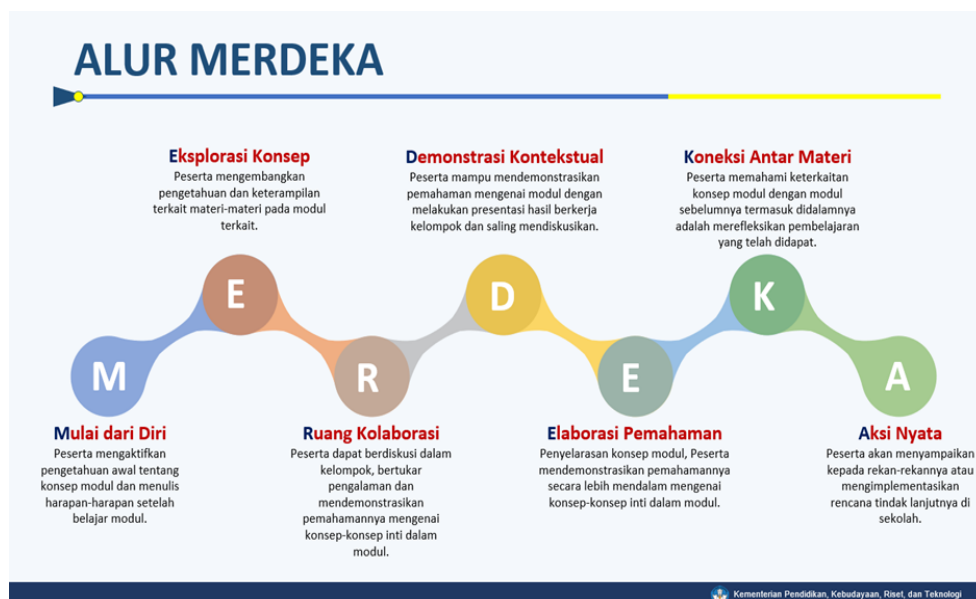
Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, penulis melakukan penelitian yang mengangkat peran etnomatematika dalam pembelajaran berbasis alur merdeka berbantuan media kolase pada siswa fase A kelas 1 sekolah dasar. Ada beberapa alasan pentingnya penelitian ini dilakukan pertama, mengoptimalkan implemenatasi kurikulum merdeka yang saat ini dicanangkan oleh pemerintah secara utuh dan konsisten. Kedua, menciptakan proses pembelajaran matematika melalui media yang dikemas dengan bermain yang menyenangkan bagi anak sehingga asumsi bahwa matematika itu sulit bisa diminimalkan. Ketiga, mengenalkan budaya yang dapat dimanfaatkan untuk belajar di lingkungan sekitar anak dan berbasis kearifan lokal. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi dalam mengoptimalkan peran budaya dalam proses pembelajaran matematika melalui media yang sesuai dan mendukung terlaksananya kurikulum merdeka dengan metode alur merdeka belajar secara utuh dna menyeluruh.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif melalui pendekatan kualitatif. Sugiyono (2020) mengelompokkan metode kualitatif sebagai metode yang memiliki sifat lebih artistik dalam pendekatannya, dimana proses penelitiannya cenderung kurang terstruktur dan termasuk dalam metode interpretatif dimana hasil data terkait dengan interpretasi dari proses pengumpulan data di lapangan. Tujuan dari penelitian deskriptif kualitatif ini adalah untuk mengumpulkan informasi terkait peran etnomatematika dalam pembelajaran berbasis alur merdeka dengan berbantuan media kolase pada siswa fase A kelas 1 sekolah dasar.

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Dasar Negeri Klodangan yang beralamat di Dusun Gamelan, Desa Sendangtirto, Kapanewon Berbah, Kabupaten Sleman. Subjek penelitian terdiri dari 28 siswa fase A kelas 1 tahun pelajaran 2023/2024 dengan jumlah laki-laki sebanyak 12 dan perempuan sebanyak 16 dan 2 guru kelas untuk melihat implementasi etnomatematika dalam pembelajaran berbasis alur merdeka dengan bantuan media kolase. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran proses pembelajaran menggunakan alur merdeka yang dikaitkan dengan etnomatematika dan didukung media kolase. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu menggunakan lembar observasi proses pelaksanaan pembelajaran dengan alur merdeka yang melibatkan peran etnomatematika berbantuan media kolase. Selain itu instrumen lainnya yaitu berupa lembar pedoman wawancara terhadap siswa dan guru untuk mengetahui informasi terkait etnomatematika dalam pembelajaran berbasis alur merdeka berbantuan media kolase. Instrumen angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran.

Mufliva, Iriawan, & Fitriani (2023) menyatakan alur belajar merdeka adalah suatu bentuk akronim yang terdiri dari Mulai dari Diri (M), Eksplorasi Konsep (E), Ruang Kolaborasi (R), Demonstrasi Kontekstual (D), Elaborasi Pemahaman (E), Koneksi Antarmateri (K), dan Aksi Nyata (A). Berikut gambar siklus tahapan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis alur merdeka menurut Utari (2023)



Sumber: <https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/news/siap-menghadapi-era-vuca-melalui-mata-pelajaran-informatika>

Gambar 1. Tahapan Alur Merdeka

Setelah data data dari subjek penelitian terkumpul, selanjutnya dilaksanakan analisis data kualitatif, dengan melalui 3 tahapan diantaranya yaitu tahapan reduksi data, penyajian data, dan tahapan penarikan kesimpulan. Reduksi data adalah pemilihan data dari hasil observasi dan wawancara. Setelah memperoleh informasi, selanjutnya menggabungkan informasi-informasi tersebut, kemudian melakukan penyajian data penelitian, merangkum hasil penelitian menggunakan kalimat yang singkat, jelas, dan mudah dipahami. Tahap selanjutnya diakhiri dengan menarik kesimpulan. Teknik keabsahan data terdiri dari ketelitian pengamat dan triangulasi. Melalui penggunaan triangulasi sumber, penelitian ini menguji keabsahan data instrumen hasil observasi proses pembelajaran, hasil wawancara dan arsip untuk mengetahui apakah dokumen lain dapat menjadi pendukung dan membantu mencapai tujuan dari penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dapat diperoleh melalui observasi dan wawancara terhadap proses pembelajaran matematika berbasis alur merdeka berbantuan media kolase dengan melibatkan peran etnomatematika di dalamnya didapatkan beberapa informasi sebagai berikut.

1. Peran etnomatematika dalam pembelajaran matematika

Pada penelitian ini mengintegrasikan budaya dengan materi matematika mengenal bentuk benda pada siswa fase A kelas 1 sekolah dasar. Integrasi budaya yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu mengenalkan rumah adat Daerah Istimewa Yogyakarta, joglo. Rumah adat joglo dipilih karena rumah adat tersebut merupakan budaya lokal yang ada di sekitar anak dan dapat ditemukan bahkan diamati langsung dalam kehidupan sehari-hari. Anak juga terbiasa dengan bangunan joglo. Kebetulan lokasi penelitian ini banyak ditemukan bangunan joglo di sekitar sekolah termasuk tempat-tempat umum di area sekolah. Sedangkan materi matematika yang dikaitkan dengan budaya tersebut yaitu pada pokok bahasan mengenal bentuk benda. Materi bentuk benda yang dimaksud adalah bangun datar di fase A kelas 1 dimana baru sebatas mengenalkan segitiga, segiempat, segibanyak, dan lingkaran. Praktik pembelajarannya dikemas dengan memanfaatkan media kolase rumah adat. Media kolase yang digunakan dalam penelitian ini mendayagunakan kertas lipat warna-warni yang dibentuk menjadi beberapa bentuk bangun seperti segitiga, segiempat, segibanyak, dan lingkaran. Siswa diharapkan dapat tertarik dengan warna yang

dipadukan. Hal ini ternyata sejalan dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti. Berikut hasil wawancara yang disajikan dalam tabel.

Tabel 1. Hasil Wawancara Peran Etnomatematika dalam Pembelajaran

Pertanyaan	Narasumber
Persiapan yang dilakukan dalam merancang Perangkat Ajar.	Persiapan yang dilakukan meliputi analisis materi dan kebutuhan yang akan dibelajarkan. Kemudian, guru merancang perangkat ajar yang berdasarkan analisis tersebut.
Kaitan budaya dengan pembelajaran	Pembelajaran saat ini perlu diintegrasikan dengan budaya di sekitar anak. Selain kontekstual, tetapi juga menjadi langkah guru untuk melestarikan budaya pada generasi alpha sekarang ini.
Upaya yang dilakukan dalam mendorong siswa belajar	Berbagai upaya dilakukan, diantaranya yaitu memberikan motivasi, apresiasi, dan penghargaan kepada anak dalam belajar. Selain itu, suasana sekolah yang nyaman. Guru juga menerapkan budaya-budaya positif di kelas.
Pelajaran berharga yang dipetik dalam pembelajaran	Kita dalam setiap membelajarkan materi, sebisa mungkin merencanakan dampak pengiringnya. Pelajaran yang dapat dipetik anak dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya di kelas 1, bisa membantu gotong royong di sekitar, memanfaatkan berbagai bentuk benda untuk keperluan, dan menjaga kebersihan diri.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa peran etnomatematika dalam pembelajaran matematika dapat menjadi pilihan pendekatan pembelajaran berbasis budaya. Berikut akan diuraikan peran etnomatematika dalam pembelajaran matematika. Pertama, matematika memiliki kaitan erat dengan budaya/kearifan lokal setempat. Matematika sebagai disiplin ilmu diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata. Untuk itu, jika matematika dikaitkan dengan budaya tentu akan berperan penting satu sama lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Unodiaku (2013) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan produk budaya sebagai sumber belajar anak dapat meningkatkan kemampuannya dalam merumuskan solusi pemecahan masalah matematika yang dihadapi atau ditemukan. Selain itu, beberapa produk budaya tidak bisa dipengaruhi oleh sistem yang datang dari luar karena mereka berpadu dan hadir bersama-sama dengan anggota masyarakat setempat yang memilikinya (Yusuf, Aisha, & Saidu, 2010). Proses menemukan dan mengidentifikasi objek matematika dengan objek budaya akan memberikan kemudahan dalam

memahami dan memaknai matematika, terkhusus jika kelas terdiri dari berbagai siswa dengan latar belakang budaya yang beraneka ragam (Katsap & Fredrick, 2008). Budaya yang dapat dimanfaatkan dalam membelajarkan matematika dapat dipilih yang sesuai dengan materi dan sumber belajar di sekitar siswa.

Kedua, etnomatematika senada dengan hakikat siswa dalam belajar matematika, diantaranya siswa akan belajar jika mendapat motivasi, terciptanya kegiatan yang menyenangkan, siswa membangun pengertian melalui apa yang mereka ketahui, siswa berlatih kerjasama dan bertukar ide, siswa dapat menghargai tradisi, budaya, dan seni, serta membantu siswa dalam memecahkan permasalahan di sekitar mereka baik di sekolahan maupun di rumah. Marsigit, *et. al* (2017) mendeskripsikan bahwa pembelajaran matematika berbasis etnomatematika selaras dengan hakikat matematika sekolah dan hakikat siswa belajar matematika. Ketiga, pemanfaatan media kolase yang digunakan dalam penelitian ini yaitu diintegrasikan sekalian mengenalkan budaya rumah adat joglo sebagai rumah khas Daerah Istimewa Yogyakarta. Berikut merupakan salah satu dokumentasi siswa yang menunjukkan hasil karya kolase bangun datar berupa rumah adat khas Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu joglo.



Gambar 2. Pemanfaatan Media Kolase Rumah Adat

2. Pembelajaran matematika berbasis alur merdeka

Penelitian ini mencoba mengintegrasikan etnomatematika dengan metode pembelajaran alur merdeka. Muatan pembelajaran yang dipilih adalah matematika. Alur merdeka menjadi pedoman langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran. Alur merdeka melatih anak dalam mengembangkan keterampilan mengolah informasi sampai ke tahap tindakan langsung atau aksi nyata. Pembelajaran matematika menggunakan metode alur merdeka belajar telah sesuai dengan langkah-langkah

yang terdapat pada metode tersebut. Guru telah merancang dan menyusun modul ajar menggunakan tahapan alur merdeka. Metode alur merdeka merupakan akronim yang terdiri dari tujuh langkah kegiatan yaitu diantaranya yaitu Mulai dari Diri (M), Eksplorasi Konsep (E), Ruang Kolaborasi (R), Demonstrasi Kontekstual (D), Elaborasi Pemahaman (E), Koneksi Antarmateri (K), dan Aksi Nyata (A). Berikut disajikan tabel hasil observasi terhadap pembelajaran matematika berbasis alur merdeka pokok bahasan mengenal bentuk benda yang diperoleh di fase A kelas 1 SD N Klodangan.

Tabel 2. Alur Merdeka dalam Pembelajaran Matematika

Tahapan	Aktivitas
Mulai dari Diri (M)	Siswa pada bagian ini disediakan situasi, berita, atau kasus bisa secara tulis atau pertanyaan pemantik. Berikutnya, disediakan pertanyaan-pertanyaan reflektif untuk menggali pengalaman dan pemahaman peserta terkait topik.
Eksplorasi Konsep (E)	Siswa kemudian mempelajari konsep secara mendalam dan mengerjakan lembar kerja yang bersifat reflektif secara individual untuk memperkuat pemahaman yang sudah dibahas sebelumnya. Pada proses pembelajaran di kelas 1, guru membantu menyampaikan materi dan membimbing dalam menyampaikan konsep bentuk benda.
Ruang Kolaborasi (R)	Bagian ini siswa, secara berkelompok, melakukan kerja sama untuk mencari informasi secara aktif dan ilmiah (menjawab pertanyaan esensial) dalam bentuk studi kasus, proyek, atau yang lainnya.
Demonstrasi Kontekstual (D)	Siswa melakukan unjuk kerja hasil ruang kolaborasi dalam bentuk presentasi. Mereka menunjukkan hasil karya kolase yang telah dibuat.
Elaborasi Pemahaman (E)	Siswa menyiapkan pertanyaan-pertanyaan dan/atau konsep yang belum dipahami selama proses pembelajaran.
Koneksi Antarmateri (K)	Pada bagian ini siswa membuat hubungan antar materi yang sedang dipelajari dengan materi lain. Materi matematika mengenal bentuk benda dikaitkan dengan karya seni dua dimensi pada mata pelajaran seni budaya.
Aksi Nyata (A)	Refleksi terhadap terhadap proses pembelajaran. Refleksi meliputi: hal apa yang telah berubah dari diri siswa, hal apa lagi yang ingin dipelajari. Siswa menuliskan perasaan setelah belajar Bersama dan materi apa yang ingin dipelajari kemudian hari.

Pembelajaran menggunakan alur merdeka pada praktiknya telah berjalan sesuai langkah-langkah. Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran menggunakan alur merdeka diperoleh bahwa ketujuh tahapan sudah dilaksanakan guru dengan baik. Implementasi model alur merdeka didasari pada penerapan

kurikulum terbaru yang diterapkan oleh kemendikbudristek yaitu Kurikulum Merdeka (KM), yang didalamnya memuat belajar mulai dari diri, eksplorasi, kolaborasi, demonstrasi, elaborasi, koneksi antar materi serta aksi nyata. Model alur merdeka pada kurikulum merdeka memiliki maksud yaitu siswa dapat belajar melalui diri mereka dengan proses belajar sekaligus dapat mengeksplor pengetahuan yang dimilikinya. Siswa kemudian berkolaborasi dengan teman-teman mereka dan melakukan suatu aksi nyata sehingga pengalaman belajar yang akan diperoleh oleh mereka dapat terlatih dan tertanam dalam diri mereka dengan lebih maksimal serta dapat lebih mudah masuk dalam ingatan sebagai pengalaman yang bermakna bagi diri mereka sendiri.

Peran guru sebatas fasilitator dan supporter bagi siswa dalam setiap kegiatan belajar. Selain itu, guru juga sebagai motivator bagi para siswa agar selalu semangat dan tertarik dalam belajar dan semua proses kegiatan pembelajaran yang diberikan dalam membangun pemahaman serta keterampilan siswa dalam mengenal bentuk benda dan budaya rumah adat daerah. Siswa diberikan pengetahuan dasar tentang macam bentuk benda dan contohnya, mengajarkan mereka bagaimana bentuk benda itu dimanfaatkan dalam kehidupan, salah satunya melalui rumah adat khas Yogyakarta, kemudian melakukan aksi atau tindakan. Berikut beberapa dokumentasi proses pembuatan proyek karya siswa selama pembelajaran.



Gambar 3. Kegiatan Siswa dalam Proyek Membuat Kolase Rumah Adat

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan, etnomatematika dalam pembelajaran memiliki peran penting untuk mewujudkan pembelajaran yang kontekstual dan sesuai dengan kearifan lokal serta kondisi peserta didik. Proses pembelajaran dengan alur merdeka berbasis etnomatematika dan didukung dengan media kolase dalam membelajarkan materi mengenal bentuk benda dapat

menambah pemahaman dan kreativitas peserta didik. Peserta didik dapat berkreasi dan membangun idenya sendiri dengan mengaitkan pemahaman konsep tentang bentuk benda. Pembelajaran berbasis etnomatematika ternyata juga menambah pengetahuan siswa tentang budaya lokal di sekitar mereka. Pembelajaran juga dikemas dengan alur merdeka yang terdiri dari tujuh langkah. Peserta didik dilatih dalam mengembangkan kemampuan dan keterampilan matematis serta mengolah kreativitas dalam bentuk karya kolase. Alur merdeka telah sesuai dengan kurikulum yang diterapkan pemerintah saat ini yaitu kurikulum merdeka. Proses pembelajaran dengan alur merdeka didukung dengan media kolase dalam membelajarkan materi mengenal bentuk benda. Peserta didik dapat berkreasi dan membangun idenya sendiri dengan mengaitkan pemahaman konsep tentang bentuk benda. Media kolase berupa gambar rumah adat joglo. Hal ini ternyata menambah pengetahuan siswa tentang budaya lokal di sekitar mereka. Saran penulis dalam menerapkan etnomatematika di pembelajaran akan lebih baik jika disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan dan fasilitas yang mudah dijangkau. Selibuhnya, guru dapat mengemas pembelajaran dengan variasi metode dan media yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi, Alfonsa. M. (2017). Integrasi etnomatematika dalam kurikulum matematika sekolah. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 1-6. Retrieved from <https://journal.stkipsingkawang.ac.id/index.php/JPMI/article/view/75/52> (Diakses 10 Juni 2024).
- Awaliyah, H., Susilawati, S., & Multahada, A. (2024). PENGENALAN BENTUK GEOMETRI MELALUI KEGIATAN KOLASE PADA ANAK USIA 5-6 TAHUN DI RA HUBBUL WATHON TAHUN PELAJARAN 2021-2022. *Lunggi Journal*, 2(1), 43-53. <https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/lunggi/article/view/2651>
- Diyastanti, A., & Handayani, D. (2023, November). Penerapan Alur Merdeka Berbantuan Media Puzzle untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VIII Materi Teorema Pythagoras. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru* (Vol. 1, No. 2, pp. 1459-1466).
- Fajriyah, Euis. (2018). Peran etnomatematika terkait konsep matematika dalam mendukung literasi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 114-119). Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/19589> (Diakses 9 Juni 2024).
- Jamaludin, U., Pribadi, R. A., & Zahara, G. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Alur Merdeka. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(14), 710-716. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8186852>
- Katsap, A., & Fredrick, A.L. (2008). Case study of the role of ethnomathematics among teacher education students from. *The Journal of Mathematics and Culture*, 3(1). 1558-5336

- Mardliyyah, S., Nurbaety, Y., & Nuswowati, M. (2024). Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA Melalui Penerapan Alur Merdeka Belajar Kelas IX-G SMP N 40 Semarang. *Mutiara: Multidisciplinary Scientific Journal*, 2(4), 174-190. <https://doi.org/10.57185/mutiara.v2i4.175>
- Marsigit, et al. (2017). Pengembangan Matematika Berbasis Etnomatematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatematika*. Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.
- Mufliva, R., Fitriani, A. D., & Iriawan, S. B. (2023) Pengembangan LKPD berbasis Alur "MERDEKA" sebagai penguatan Literasi Numerasi dalam Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(3). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i3.79571>
- Rakhmawati, Rosida. (2016). Aktivitas matematika berbasis budaya pada masyarakat lampung. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 221-230. <http://dx.doi.org/10.24042/ajpm.v7i2.37>
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2). 32-54.
- Sari, S. P., Nasution, I. S., & Sari, M. (2023). Eskalasi Program Alur Merdeka Materi Etnosains Pembuatan Klepon Dalam Eskalasi Literasi Sains Pada Mata Kuliah Praktikum Ipa Pgsd Fkip Umsu. *JURNAL TARBIYAH*, 30(2), 191-203. <http://dx.doi.org/10.30829/tar.v30i2.2999>
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriadi. (2010). Pembelajaran Etnomatematika dengan Media Lidi dalam Operasi Perkalian Matematika untuk Meningkatkan Karakter Kreatif dan Cinta Budaya Lokal Mahasiswa PGSD. *Jurnal Seminar Nasional STKIP Siliwangi*. Serang: Sekolah Pascasarjana UPI.
- Suryani, N. A., & Haryono, M. (2018). Improvement of the Logical Intelligence Through Media Kolak (Collage Numbers) Based on Local Wisdom on Early Childhood. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(2), 255-261. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v2i2.90>
- Unodiaku, S. S. (2013). Effect of ethno-mathematics teaching materials on students' achievement in mathematics in Enugu State. *Journal of Education and Practice*, 4(23), 70-77
- Utari, Ita. (2023). Siap Menghadapi Era VUCA melalui Mata Pelajaran Matematika. Direktorat Guru Pendidikan Dasar. <https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/news/siap-menghadapi-era-vuca-melalui-mata-pelajaran-informatika#>
- Wahyuni, A., Tias, A.A.W., & Sani, B. (2013). Peran Etnomatematika Dalam Membangun Karakter Bangsa. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik"*. Yogyakarta: Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Wahyuni, Indah. (2018). *Buku Ajar Etnomatematika*. Jember: Universitas Islam Negeri KH Achmad Shiddiq Jember.
- Weniarni, Listin et. al. (2022). *Etnomatematika 1*. Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management.
- Wulandari, A. S., & Widiyatmoko, A. (2023). Penerapan Alur Merdeka Belajar Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Peserta Didik. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Yusuf, M., Saidu, I., & Halliru, A. (2010). ETHNOMATHEMATICS A case of Wasakwakwalwa (Hausa culture puzzles) in Northern Nigeria.

ANALYSIS OF STUDENTS' NUMERATION SKILLS FOR LINEAR EQUATIONS MATERIAL BASED ON HONEY AND MUMFORD'S LEARNING STYLE

Krisyani¹, Sri Hariyani*², Vivi Suwanti³

^{1,2,3} Department of Mathematics Education, Faculty of Science and Technology,
Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

* Corresponding Author: srihariyani@unikama.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Aug 18, 2024

Revised : Oct 23, 2024

Accepted : Oct 28, 2024

Available online : Oct 31, 2024

Kata Kunci:

Numerasi, Honey and Mumford,
Gaya Belajar

Keywords:

Numeration, Honey and Mumford,
Learning Style

ABSTRAK

Hasil observasi menunjukkan siswa kurang tepat dalam menyelesaikan soal. Terlihat siswa belum bisa memahami perubahan tanda positif dan negatif pada persamaan, sehingga penelitian numerasi ini diperlukan untuk mengidentifikasi kesulitan siswa. Fokus penelitian adalah mendeskripsikan kemampuan numerasi siswa berdasarkan gaya belajar Honey and Mumford dalam menyelesaikan soal persamaan linier di kelas VII A SMP Negeri 02 Gondanglegi. Subjek terdiri dari 4 siswa pada gaya belajar menurut Honey and Mumford, yaitu: aktivis, reflektor, teoritis, dan pragmatis. Prosedur pengumpulan data meliputi kuesioner, tes, wawancara, dan dokumentasi. Data dievaluasi melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Siswa dengan gaya belajar

pragmatis mempunyai kemampuan numerasi lebih baik karena karakter siswa terbuka, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu, *trial and error*, keberanian, dan kreatifitas. Siswa dengan gaya belajar aktivis meningkatkan kemampuan numerasi ketika keterampilan berhitungnya bertambah seiring rasa ingin tahu. Siswa dengan gaya belajar reflektor mempunyai kemampuan numerasi yang tidak terlihat, bahkan terganggu karena dia berpikir secara acak. Siswa dengan gaya belajar teoritis memiliki kemampuan numerasi tinggi dan mendominasi sesuai latihan rutin oleh guru. Disimpulkan bahwa siswa dengan gaya belajar pragmatis memiliki kemampuan numerasi lebih tinggi, dibandingkan siswa dengan gaya belajar aktivis, reflektor, maupun teoritis. Penelitian ini berkontribusi untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa dengan menggunakan gaya belajar Honey and Mumford.

ABSTRACT

The results of observations at SMP Negeri 02 Gondanglegi Class VII A showed that students were less precise in solving conceptual understanding questions. It can be seen that students cannot understand the changes in positive and negative signs when moving numbers in an equation, so this numeracy research is needed to identify students' difficulties. The focus of the research is to describe students' numeracy abilities based on Honey and Mumford's learning style in solving linear equation problems in class VII A of SMP Negeri 02 Gondanglegi. The research uses descriptive qualitative research. The subjects consisted of 4 students with the highest scores in different learning styles according to Honey and Mumford, namely: activists, reflectors, theorists,

and pragmatists. Data collection procedures include questionnaires, tests, interviews, and documentation. Data is evaluated through a process of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. Based on the analysis, students with a pragmatic learning style have better numeracy skills because the student's character is open, giving rise to great curiosity, trial and error, courage and creativity. Students with an activist learning style improve their numeracy skills when their numeracy skills increase along with their greater curiosity. Meanwhile, students with a reflector learning style have invisible numeracy abilities, and are even disturbed because they think randomly. Students with a theoretical learning style have high numeracy skills in the applying question type and dominate in the employ step according to routine training by the teacher. It was concluded that students with a pragmatic learning style had higher numeracy abilities, compared to students with an activist, reflector, or theoretical learning style. It is important that this research was carried out as a contribution to improving students' numeracy skills by using the Honey and Mumford learning style as a reference.

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

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



INTRODUCTION

Numeracy ability is the analytical ability to solve complex problems and involves critical thinking and in-depth analysis, which is often needed in dealing with everyday life situations (Basri dkk., 2021; Sanvi & Diana, 2022). These problems can be non-routine problems given in narrative form to stimulate students' ability to extract relevant solutions. Apart from that, the ability to enumerate is used to train deductive thinking skills and be able to see problems expressed from different perspectives to involve the subject in considering from various points of view (Wijaya & Dewayani, 2021).

The ability to apply the ideas of arithmetic operations and mathematical analysis of diagrams, tables, and graphs is known as numeracy ability (Pangesti, 2018). Han Dkk, (2017) stated that numeracy skills are students' ability to apply numbers to solve problems in real-world situations such as arithmetic skills, numerical implementation, proficiency in arithmetic operations, and the ability to interpret information from the environment.

According to Winata dkk., (2021), problem-solving in numeracy is an advanced thinking skill, a person must apply existing knowledge and process it to arrive at a possible answer to a problem. The problems being solved are non-routine problems that require students to think critically. According to the OECD in Wijaya & Dewayani, (2021), numeracy skills themselves do not focus on the use of mathematics in solving everyday problems but also place reasoning related to three numeracy literacy processes, namely: formulate, employ, and interpret.

Various determining factors influence students' abilities when dealing with problems, including learning style (Yulianci & Nurjumiati, 2020). Each student has a

different learning style in terms of the learning process, understanding concepts, solving mathematical problems, and so on (Susanti Dkk, 2021). Learning style refers to an individual's methods or traits and habits in absorbing, processing, and understanding data information or learning material (Heryani & Ramadani, 2019). Each individual has characteristics or different ways of understanding and obtaining information (Putri dkk, 2019). Students' attitudes in reacting quickly to understanding and solving the problems they face exist students who react quickly without thinking hard, and some students react slowly because they think carefully (Islamiyati dkk., 2019). Therefore, Honey & Mumford (2012) divide learning styles into 4 categories, including activists who are used to new experiences and tend to consider the consequences that will occur, reflectors who tend to observe from various points of view and are careful, and theorists who are cautious. step by step and pragmatists tend to look for new ideas and act quickly in solving problems.

Based on the results of observations at SMP Negeri 02 Gondanglegi, students experienced obstacles in understanding concepts, so they failed to solve questions. The researcher made observations by giving questions to students to work on, in writing down the answers it was proven that literacy-mathematical numeracy skills were still low, and students could not understand the changes in positive and negative signs when moving the number side in an equation.

Several other researchers have investigated this research previously, including (Arifin, 2020), (Fauziah dkk., 2022). Arifin (2020) show that the percentage of students' numeracy abilities that are classified as a low level is 15%, at the medium level it is 65% and at the high level, it is 20%, while research results according to (Fauziah dkk., 2022) limited mathematical problem-solving ability is 65%, solving skills standard mathematics problems are 20% and high numerical problem-solving competencies are 15%. This research complements previous research, this research explores students' numeracy abilities based on a review of learning styles. The main objective of this research is to describe students' numeracy abilities based on Honey and Mumford's learning styles (activist, reflector, theoretical, and pragmatic styles). This research is important to carry out as another alternative that can be considered in finding solutions to improve students' numeracy skills through exploring their learning styles.

RESEARCH METHODS

This research is descriptive with a qualitative approach, meaning that the results of this research are based on data obtained directly during the research process. This

research involved 17 students from class VII A at SMP Negeri 02 Gondanglegi. The following is Table 1, stages of solving numeracy problems based on Honey and Mumford's learning styles.

Table 1. Numeracy Problem Solving Stages

Aspect	Explanation
Formulate	Students can digest the questions well so that they can identify relevant information, the questions asked, and the variables involved, and can formulate appropriate mathematical expressions based on the tabular data provided.
Employ	<ol style="list-style-type: none"> Students can correctly write down solution strategies and write mathematical procedures. Students can carry out arithmetic operations correctly to complete mathematical statements that have been formulated and can find answers that match the question request. Students can find alternative solutions to these problems.
Interpret	Students can review what has been done and provide conclusions from the results obtained based on the problems faced and the ability to review the results obtained.

Source: OECD in Wijaya & Dewaani, (2021)

Data was collected through learning style assessment instruments, written tests, dialogues, and minutes. The learning style assessment instrument uses Honey and Mumford's Learning Style Questionnaire (LSQ). The LSQ questionnaire consists of 80 questions consisting of several indicators of each learning style. The purpose of administering the questionnaire is to identify and group students based on the learning styles defined by Honey and Mumford. In determining research subjects, the researcher took several student criteria including (1) Representative of 1 student from each learning style, who has the highest score because the researcher wants to find the maximum value of the optimal abilities of each different learning style (2) Equivalent numeracy abilities. The list of selected subjects is presented in Table 2:

Table 2 List of Selected Subjects Based on Criteria for Students with Honey and Mumford Learning Styles

Learning Style	Student's Initial Name	Average Ability	Subject Code
Activist	CDA	12.33	S06
Reflector	FNH	11.33	S09
Theorist	BRM	12.33	S05
Pragmatic	SHK	14	S015

Next, a written test was carried out containing 3 types of questions, namely knowing, applying, and reasoning with linear equations as material. However, the type of applying question is described further. This is because the type of applying questions can

direct students to produce solutions systematically so that they are easy to analyze further.

The validation results obtained from the two validities are presented in Table 3 below:

Table 3. Results of Test Question Validity Assessment

No	Validator Code	Total Validity Score	Average Score	Category
1	V1	4.42	4.28	Very valid
2	V2	4.14		

Based on the assessment of the validity of the test questions, there is evidence that each validator provides a very valid assessment. This shows that the test questions are valid so they can be used to assess students' numeracy abilities in this research.

The next step is to conduct unstructured interviews after students have completed the written test. The interview aims to complete the data and justify the test answers that have been given regarding students' numeracy abilities. The results of the validation of the interview guide by two validators are shown in table 4 below:

Table 4. Interview Guide Assessment Results

No	Validator Code	Total Validity Score	Average Score	Category
1	V1	21	21	Very good

Based on the results of the validity of the interview guidelines for the two validators, it can be seen that the two validators gave very good assessments.

In each procedure or step carried out by students, there is documentation of important data in the form of completion of research subjects which is useful for analyzing their numeracy abilities. This research uses the Miles and Huberman model data analysis method, including several stages including the data reduction stage, data presentation, drawing conclusions, and data verification by the methodology proposed by Sugiono (as reported in Islamiyati et al., 2019). The data validation test technique applied is the triangulation technique. The approach used in this research is the triangulation method, consisting of the results of written tests, interviews, and documentation collected from subjects in the same activity.

HASIL DAN PEMBAHASAN

The following is a summary of the results of the distribution of learning style assessment instruments.

Table 5. Results of Distribution of Class VII A Learning Style Assessment Instruments Gondanglegi 2 Public Middle School

Number	Student's Initial Name	Learning Style	Subject Code
1.	ABZ	Pragmatic	S01
2.	ANM	Pragmatic	S02
3.	A.I	Reflector	S03
4.	BNZ	Pragmatic	S04
5.	BRM	Theorist	S05
6.	CDA	Activist	S06
7.	CLS	Pragmatic	S07
8.	DAF	Reflector	S08
9.	FNH	Reflector	S09
10.	HE	Reflector	S010
11.	MNK	Pragmatic	S011
12.	M.F	Theorist	S012
13.	MFM	Pragmatic	S013
14.	RFF	Pragmatic	S014
15.	SHK	Pragmatic	S015
16.	TA	Pragmatic	S016
17.	WDD	Pragmatic	S017

Based on Table 5, it is known that from a total of 17 respondents to this questionnaire, 1 student has an activist learning style, 5 students have a reflector learning style, 2 students have a theoretical learning style, and 9 students have a pragmatic learning style. This can be seen from the number of students who filled out the learning style assessment instrument, there are more students with a pragmatic learning style than other learning styles.

Based on the analysis of the results of the distribution of learning style questionnaires, four students with appropriate learning preferences were selected as research subjects. Subjects are asked to take tests to evaluate their ability to solve daily life problems. After the work was completed and the subject had checked again, the researcher interviewed to explore the subject's ability to solve problems, especially to clarify things that had not been revealed through the results of his work.

The following are the performance results of individual subjects using activist, reflector, theoretical, and pragmatic learning approaches on *applying type questions* :

1) Numeracy Ability of Students with an Activist Learning Style

Diket: 1.) berat barang kiriman lebih dari 10kg
2.) ongkir 4000

Ditanya: berat barang

Kalimat: $30.000 + 2.000(x) = 40.000$

Jawab:

Misal: x berat barang kiriman

~~Jawab~~

$$30.000 + 2.000(x) = 40.000$$

$$2.000(x) = 40.000 - 30.000$$

$$2.000(x) = 10.000$$

$$x = \frac{10.000}{2.000}$$

$$x = 5$$

$30.000 + 2.000(5) = 40.000$

Kesimpulan: Jadi berat barang adalah 5 kg

In the formulate section, the subject records the existing information, and the questions asked are based on all the information in the question

In the interpreting section, the subject was less precise in writing the conclusion

Figure 1. S06 Test Results with Activist Learning Style on *Applying Type Questions*

The written answers in Figure 1, It was confirmed that subject S06 had a solid understanding of solving *applying* type questions. At the *formulating stage*, S06 did not accurately describe what knowledge was known and what was being asked, but at this *formulating stage*, S06 students identified based on what was understood from the information available on the problem. According to Akbar et al (2017), students tend to solve questions more routinely by ignoring the *formulating stage* because students feel that these steps are not needed and are considered a waste of time. Apart from that, they do not understand how to determine existing information, and the questions asked are based on all the information in the question, this can be seen from the results of S06's work.

Meanwhile, at the *employ stage*, S06 was able to write down the solution strategy and carry out mathematical procedures correctly, apart from that S06 was able to carry out mathematical calculations correctly and was unable to find other alternative solutions. At the *interpretation stage*, S06 was able to review the final results of the settlement, But we still can't write down exactly the conclusions we got from this problem. According to Kurniawati & Kurniasari (2019), subjects who, when solving PISA content *space questions*, have logical-mathematical intelligence, may not see the relevance of the results to the real-world context, even though all the conclusions given are appropriate. Therefore, the level of numeracy ability in *applying type questions*, S06 obtained a percentage of 8.25%. S06

demonstrated expertise in completing mathematical procedures correctly but had difficulty expressing knowledge in writing. This is similar to the opinion of Riana & Fitrianna (2021), difficulties arise because students do not know the concepts, students do not understand the material, cannot conceptualize and analyze it well, and lack mastery and understanding of existing concepts.

2) Numeracy Ability of Students with Reflector Learning Style

Diketahui: berat barang lebih dari 10kg
 ongkos kirim Rp40.000,00

Ditanya: Kelebihan

Kalimat : $30.000 + 2000(x) = 40.000,00$

Jawab : $30.000 + 2000(x) = 40.000,00$
 $2000x = 40.000,00 - 30.000$
 $2000x = 10.000$
 $x = \frac{10.000}{2000}$
 $x = 5$

Kesimpulan : $30.000 + 2000(x)$
 $= 30.000 + 2000(5)$
 $= 30.000 + 10.000$
 $= 40.000,00$

Jadi Kelebihan barang yang dikirim adalah : 5

In the formulate section the subject wrote all the data available in the question, and in the question section S09 only wrote "advantages". Apart from that, S09 does not write any separation variables

Figure 2. S09 Test Results with Reflector Learning Style on *Applying Type Questions*

Based on the explanation of subject S09's answer, the researcher analyzed that S09 did not write the separation variable. At the formulation stage, S09 wrote down known facts and questions asked but with errors in the writing. S09 immediately made a mathematical sentence from the problem, namely $30,000 + 2,000(x) = 40,000$. According to Risywandha, et al. (2018), there are several possible causes for subjects making mistakes in writing facts that are already known from the question, one of which is that the subject is less detailed in recording the information in the question, even though the subject can understand the questions in the question. Subject errors can also be caused by an inability to understand number symbols in algebraic concepts and numbers that represent nominal values.

At the *employ stage*, S09 can carry out mathematical calculations according to the solution procedures for the concept of linear equations correctly. This is proven in the

steps written on the answer sheet by writing that the final result of the solution is $x = 5$, while in the *interpreting* stage, S09 can review the answers that have been obtained by substituting the value of x into the mathematical sentence that was written previously, but S09 is not quite right in making the conclusion, namely "so the excess goods sent is 5 ". This can be interpreted as the ability to *employ* and *interpret* on S09 is quite good. During learning, S09 was very responsive in carrying out routine exercises given directly by the teacher. According to Basir (2015) *Field Independent* (FI) is less adept at concluding mathematical statements and has not been trained in evaluating the validity of arguments. Routine training given by the teacher will be less useful if the subject cannot digest the concept well, this can result in the subject having difficulty understanding symbols or interpreting conclusions.

This situation can be concluded that the level of numeracy ability in *applying type questions* shows a percentage of 68.75%. S09 is inaccurate in recording all known facts and all questions asked by taking into account all available information, even though S09 understands what should be written in the settlement. S09 could not find another alternative answer to this question. Likewise, when the work was finished, S09 did not see or recheck the final results that had been obtained. According to Talantu et al . (2023), once students have found a solution, their work may not always be accurate unless they check it.

3) Students' Numeracy Ability with Theoretical Learning Style

Di ketahui = berat barang Lebih dari 10 kg
= ongkos kirim 40.000,00

Ditany = berapa kali beli barang

Jawab = $30.000,00 + 2.000,00 (x) = 40.000,00$
 $2.000,00 x = 10.000,00$
 $x = 10.000 : 2.000,00$
 ~~$x = 5$~~
 $x = 5$
 $= 30.000,00 + 2.000,00 (5)$
 $= 30.000,00 + 10.000,00$
 $= 40.000,00$

kesimpulan
berat lebih barang adalah 5 kg

Diket = Berat badan Lebih 10 kg
= ongkos kirim = 40.000,00

Ditanya = berapa berat lebih barang

Jawab
 $30.000,00 + 2.000,00 (x) = 40.000,00$
 $2.000,00 x = 10.000,00$
 $x = 10.000,00 : 2.000,00$
 $x = 2 =$

In the formulate section, the subject records all the information that is known and what he wants to ask and does not use example variables

Figure 3. S05 Test Results with Theoretical Learning Style on *Applying Type Questions*

Based on the results of the written test, subject S05 was able to understand and solve *applying type questions* competently. At the *formulation stage*, S05 was able to carry out the numeration stage in writing even though it seemed like he was rushing to write. S05 Write down what is known (the weight of goods is more than 10 kg and shipping costs are 40,000), and write down what is asked, namely "how much more goods?", and be able to carry out mathematical expressions by writing mathematical models.

At the *employ stage*, S05 was able to write down the solution strategy and carry out mathematical procedures correctly, this can be seen in the work step S05. Apart from that, S05 was able to carry out mathematical calculations correctly and find other alternative solutions. The first alternative, S05, found that the excess weight of the shipped goods was 5 kg. The second alternative, S05 found that the excess weight of the shipped goods was 2 kg. Students who can come up with alternative solutions are students who can implement mathematical principles in the context of everyday life or connect them with other scientific disciplines (Suwardi, 2022). Meanwhile, at the *interpreting stage*, S05 can review the results of the solution by substituting the value x into a mathematical sentence, even though it is not quite correct in writing " *looking back*". In the process of writing the conclusion, S05 was able to write correctly "the excess weight of the item is 5 kg", but in alternative solution 2, the subject did not provide a conclusion. The low *interpretive* abilities of students with a theoretical learning style tend to be caused by didactic barriers. According to Suryadi in Rahmi & Yulianti (2022), didactic obstacles are learning obstacles that arise from the approach or tools used by the teacher. The lack of suitability of the learning approach chosen by the teacher makes the subject unable to act as a superior problem solver.

Applying type test questions with theoretical learning style subjects, the results showed that the level of numeracy ability showed a percentage of 93.75%. S05 was less able to write exactly what was asked. According to Rosydiana (2017), students who do not write solutions according to standard solution steps cannot be considered capable of solving problems. The question is considered not well understood by the subject, or the subject may be able to record the information already known and the questions asked, even though it is not completely complete.

4) Numeracy Ability of Students with Pragmatic Learning Style

Diketahui: a. Berat kiriman barang lebih 10 kg
b. ongkos kirim 40.000
Ditanya: Kelebihan berat barang?

Jawab:
Misal x = Berat Barang kiriman?

A. Scepat
 $40.000 = 1.000(x) + 40.000$
 $1.500(x) = 40.000 - 40.000$
 $= 0$

B. Scepat
 $35.000 = 2.400(x) + 40.000$
 $2.400(x) = 40.000 - 35.000$
 $2.400(x) = 5.000$
 $x = \frac{5.000}{2.400}$
 $x = 2.083, \dots$

C. Scepat
 $36.000 = 2.000(x) + 40.000$
 $2.000(x) = 40.000 - 36.000$
 $2.000(x) = 4.000$
 $x = \frac{4.000}{2.000}$
 $x = 2$

D. J & T
 $34.000 = 2.700(x) + 40.000$
 $2.700(x) = 40.000 - 34.000$
 $2.700(x) = 6.000$
 $x = \frac{6.000}{2.700}$
 $x = 2,2 \dots$

E. J & T
 $40.000 = 1.600(x) + 40.000$
 $1.600(x) = 40.000 - 40.000$
 $= 0$

C. Scepat
 $36.000 + 2.000(x) = 40.000$
 Jadi kelebihan barang menggunakan scapat adalah 2 kg

A. J & T Express
 $30.000 + 2.000(x) = 40.000$
 Jadi kelebihan barang menggunakan J & T Express 5 kg

In the formulate section, the subject records all the information available in the question

Figure 4. S015 Test Results with Pragmatic Learning Style on Applying Type Questions

Based on the results of the written test, Subject S0 15 was able to understand and solve *applying type questions* very well. In the activity at the *formulate stage*, S015 was able to record all the information available in the question "the weight of the shipment was more than 10 kg and the shipping cost was 40,000", apart from that S015 was able to accurately describe what was asked, the example variables, and design mathematical sentences. According to (Latifah & Afriansyah, 2021) the subject describes the information that is already known in the problem to guide and simplify the next steps in solving. This shows that the subject has read and understood the problem, as well as identified the elements that are already known and those that are being asked so that they can determine the next action needed to reach the final solution to the given problem. S05 is seen creating mathematical sentences to check almost all delivery services in different cities.

Meanwhile, at the *employ stage*, S015 was able to write precisely the solution strategy and mathematical procedures used in each mathematical sentence designed. In line with (Nurlaili et al, 2022) Subjects with high literacy are skilled in formulating situations in the form of mathematical models, making solution steps, and implementing principles, apart from that subjects are also able to solve them to the end and find other

alternative solutions correctly. At the *interpretation stage*, S015 was able to review the solutions obtained and provide conclusions according to the problem.

The level of numeracy ability in *applying type questions* shows a percentage of 100%. This means that students can record accurately what they already know and are asked about, and when carrying out mathematical procedures students tend to use practical methods and various solutions from different goods delivery services. This is comparable to the opinion (Fadlilah & Siswono, 2022) that students who have creative talents when solving problems are students who have the following criteria: (1) competent in handling problems according to their characteristics, (2) able to solve problems with various alternative solutions, (3) able to utilize various problem-solving strategies, then design innovative and distinctive strategies.

SIMPULAN DAN SARAN

Based on the research that has been conducted, conclusions can be drawn based on Honey and Mumford's learning style theory regarding students' numeracy skills:

1. Students who tend to have an activist learning style have low numeracy abilities. Students tend to be spontaneous and careless in reading, so that information cannot be written down completely, even if the final result is correct. Students' inaccuracy in reading and finding information can be seen in the conclusion of a misinterpreted final result. Students' sensitivity to new situations or experiences makes them react spontaneously without deep reflection.
2. Students who tend to have a reflector learning style have moderate numeracy abilities. Students adhere to procedural solutions, so they easily get trapped in passive routines. This affects students' understanding of concepts which tends to be less in-depth and students are less creative in problem-solving.
3. Students who tend to have a theoretical learning style have high numeracy abilities. Students are systematic in solving problems, adhere to procedures, control the final results by reviewing them, and are creative in coming up with different alternative solutions, even if there is only one alternative solution.
4. Students who tend to have a pragmatic learning style have very high numeracy abilities. Students not only are careful and systematic in solving problems, but students are also able to review them. Students can show creativity in problem-solving by providing many alternative solutions.

This research has limitations, including the research material is only a system of linear equations and the research topic is limited to students' numeracy abilities by looking at the learning style perspective according to Honey and Mumford. Suggestions for further research on the topic of numeracy include a study of students' numeracy abilities in terms of ability levels such as the *Adversity Quotient (AQ) type* so that a study of numeracy abilities in students with various types of intelligence is obtained.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, P., Hamid, A., Bernard, M., & Sugandi, AI (2017). Analysis of Problem-Solving Abilities and Mathematical Disposition of Class Xi Students of Sma Putra Juang in Opportunity Material. *Scholar's Journal: Journal of Mathematics Education*, 2 (1), 144–153. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.62>
- Arifin, M. (2020). Numbered Head Together (NHT) Learning Strategy in Increasing Student Interest in Learning Statistics Material. *Didactical Mathematics*, 2 (2), 10. <https://doi.org/10.31949/dmj.v2i2.2074>
- Basir, MA (2015). Students' Reasoning Ability in Mathematical Problem Solving Viewed from Cognitive Style. *Unissula FKIP Mathematics Education Journal*, 3 (1), 106–114.
- Basri, H., Kurnadi, B., Tafriyanto, CF, Bayu, P., Madura, U., & Kotabumi, UM (2021). Investigation of Numeracy Ability. *Proximal: Journal of Mathematics Research and Mathematics Education*, 4, 72–79.
- Fadlilah, C., & Siswono, TYE (2022). Students' Creative Thinking Ability to Assimilate and Converge in Solving Numeracy Problems. *MATHEdunesa*, 11 (2), 548–561. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p548-561>
- Fauziah, N., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Students' Mathematical Problem Solving Ability in Solving AKM Numeracy Type Questions. *Scholar's Journal: Journal of Mathematics Education*, 6 (3), 3241–3250. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1471>
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi., Nento, MN, & Akbari, QS (2017). Numeracy Literacy Support Material. *Ministry of Education and Culture, Ministry of Education and Culture GLN Team.*, 8 (9), 1–58.
- Heryani, Y., & Ramadani, R. (2019). Analysis of Students' Mathematical Problem-Solving Abilities Based on the Honey-Mumford Model Learning Style. *Journal of Metaeducation; Journal of Educational Sciences*, 1 (2), 66–71.
- Honey, P., & Mumford, A. (2012). Mumford and Honey Learning Styles questionnaire. *The Institute of Legal Finance and Management*, 10. <https://www.mint-hr.com/mumford.html>
- Islamiyati, I., Nugroho, AA, & Ariyanto, L. (2019). Profile of Mathematical Problem Solving Ability on SPLDV Material Seen from Reflective Cognitive Style. *Imaginer: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1 (6), 300–305. <https://doi.org/10.26877/imaginer.v1i6.4857>
- Kurniawati, I., & Kurniasari, I. (2019). Students' Mathematical Literacy in Solving Pisa Questions on Space and Shape Content Seen from Multiple Intelligences. *MATHEdunesa*, 8 (2), 441–448.
- Latifah, T., & Afriansyah, EA (2021). Difficulties in Students' Mathematical Problem Solving Ability in Statistics Material. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3 (2), 134–150.
- Nurlaili, N., Fauzan, A., Yerizon, Y., Musdi, E., & Syarifuddin, H. (2022). Analysis of

- Students' Mathematical Literacy in the Integral Calculus Course. *Scholar's Journal: Journal of Mathematics Education*, 6 (3), 3228-3240. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1734>
- Pangesti, FTP (2018). Developing Literacy. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 5 (9), 566-575.
- Putri, FE, Amelia, F., & Gusmania, Y. (2019). The Relationship Between Learning Style and Active Learning in Mathematics on Student Learning Outcomes. *Education: Journal of Mathematics Education Research*, 2 (2), 83. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v2i2.406>
- Rahmi, L., & Yulianti, K. (2022). Learning Obstacles Faced by Students in Understanding Relationship and Function Topics. *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 5 (4), 929-940. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.929-940>
- Riana, & Fitrianna, AY (2021). Analysis of difficulties in solving opportunity questions for class IX junior high school students in terms of Bloom's taxonomy. *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 4 (4), 1019-1032. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.1019-1032>
- Risywandha, I., & Khabibah, S. (2018). Literacy Mathematics Class X high school students in solving PISA model questions were reviewed of Gender Differences. *Scientific Journal of Mathematics Education*, 2 (7), 248-255.
- Rosydiana, A.-. (2017). Analysis of Students' Ability to Solve Story Problems Based on Polya's Problem Solving Steps. *Mathematics Education Journal*, 1 (1), 54. <https://doi.org/10.22219/mej.v1i1.4550>
- Sanvi, AH, & Diana, HA (2022). Analysis of Numeracy Ability in Matrix Material. *Journal of Mathematics Education*, 3 (2), 129-145.
- Susanti, E., P, NC, Susanti, E., P, NC, Susanti, E., & P, NC (2021). *Students' Mathematical Problem-Solving Ability Judging from Honey Mumford's theoretical Learning Style STKIP Singkawang (Mathematics Education, STKIP Singkawang) STKIP Singkawang (Mathematics Education, STKIP Singkawang) Corresponding Author: evisusanti2806@gm. 7, 1-8.*
- Suwardi. (2022). Analysis of Mathematical Connection Ability in Transformation Material for Class Xi Students of SMK Negeri 1 Lahusa, *Journal of Mathematics Education*. 44 (01), 4-6.
- Talantu, E.G., Monoarfa, J.F., & Regar, V.E. (2023). Analysis of Problem-Solving Ability According to Polya for Class VIII Students of SMP Negeri 3 Kombi on the Material of Building a Flat Side Room. *Scholar's Journal: Journal of Mathematics Education*, 7 (3), 3292-3303. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2726>
- Wijaya, A., & Dewaani, S. (2021). Minimum Competency Assessment Framework (AKM). *Research and Development and Books Agency, Ministry of Education and Culture*, 1-108.
- Winata, A., Widiyanti, ISR, & Sri Cacik. (2021). Analysis of Numeracy Ability in Developing Minimum Ability Assessment Questions for Class XI High School Students to Solve Science Problems. *Journal of Education FKIP UNMA*, 7 (2), 498-508. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.1090>
- Yulianci, S., & Nurjumati. (2020). Analysis of the Characteristics of Students' VAK (Visual, Auditory, Kinesthetic) Learning Styles in Physics Learning. *Journal of Mathematics Education*, 10 (1), 40-44. <https://doi.org/10.37630/jpm.v10i1.328>