



Kemendikdasmen
BBGTK Jateng

ISSN : 2986-8890

Education Transformation



Jurnal Ilmiah Insan Pendidikan

Volume 4

Nomor 1

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah
Balai Besar Guru dan Tenaga Kependidikan Provinsi Jawa Tengah

Mitra Bestari

Jurnal Education Transformation



Prof. Dr. E. Oos M. Anwas, M.Si.
Badan Riset dan Inovasi Nasional

Teknologi Pendidikan Pemberdayaan Masyarakat
Pengembangan Kurikulum dan Buku Teks

 6587240  57204671285
 70SYxj0AAAAJ  0000-0001-6424-0570



Prof. Dr. Samsudi, M.Pd.
Universitas Negeri Semarang

Pendidikan vokasi

 5983649  57193916351
 NGQxXZQAAAAJ  0000-0002-4365-5993



Prof. Dr. Siswandari, M.Stats.
Universitas Sebelas Maret

Statistik Pendidikan Ekonomi

 6653768  57205724179
 IjZ-k4YAAAAJ



Prof. Dr. Entoh Tohani, M.Pd.
Universitas Negeri Yogyakarta

Perencanaan Program PNF Pengembangan Program PNF
Modal sosial (Social Capital) Kewirausahaan Masyarakat
Community of Practice

 6063635  57214314194
 yEZk19oAAAAJ  0000-0003-0307-3945



Dr. Ratna Juwita, M.Pd.
Universitas Sebelas Maret

Teknologi Pendidikan

 6851653  57226521572
 wN9ebkUAAAAJ  0000-0001-8279-9757



Dr. Yuli Utanto, M.Pd.
Universitas Negeri Semarang

Pengembangan Kurikulum Teknologi Pendidikan
Evaluasi Kurikulum Teori Kurikulum Alternatif

 5983844  57193868354
 jJQjhYoAAAAJ  0000-0001-6485-6332



Dr. Leny Noviani, M.Si.
Universitas Sebelas Maret

Pendidikan Ekonomi

 6668866  57202220825
 3XvTwUoAAAAJ



Dr. Welly Ardiansyah, S.S., M.Pd.
Politek Negeri Sriwijaya

Pengembangan kurikulum

 6803660  60074850000
 RPFc1ZIAAAAJ&hl  0000-0002-8411-7307



Dr. Angga Hadiapurwa, M.I.Kom.
Universitas Pendidikan Indonesia

Ilmu Perpustakaan dan Informasi Perpustakaan Sekolah
Teknologi Pendidikan Pengembangan Kurikulum

 5989706  751177  57755640900
 LMMdhqIAAAAJ  0000-0002-2050-8480
 5153856  AGZ-9218-2022



Ade Anggraini Kartika D., M.Pd.
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Linguistik Pembelajaran
Bahasa Sastra Indonesia

 6692849  0000-0003-0215-7960
 2Jbje0AAAAJ

EDUCATION TRANSFORMATION

Volume 4, Nomor 1, Agustus 2026

PENGARAH

Kepala Balai Besar Guru dan Tenaga Kependidikan Provinsi Jawa Tengah

PENANGGUNG JAWAB

Ketua Tim Kerja Kemitraan, dan Fasilitasi

PEMIMPIN REDAKSI

Manikowati, M.Pd.

MITRA BESTARI

Prof. Dr. Ence Oos M. Anwas, M.Si.

Prof. Dr. Samsudi, M.Pd.

Prof. Dr. Siswandari, M.Stats.

Prof. Dr. Entoh Tohani, M.Pd.

Dr. Ratna Juwita, M.Pd.

Dr. Yuli Utanto, M.Pd.

Dr. Leny Noviani, M.Si.

Dr. Welly Ardiansyah, S.S., M.Pd.

Dr. Angga Hadiapurwa, M.I.Kom.

Ade Anggraini Kartika Devi, M.Pd.

EDITOR SUSBTANSI

Iqbal Khamdani, M.Pd.I.

Drs. Sri Mulyono, M.Pd.

Fety Marhayuni, S.Pd., M.Pd.

Mulyati, S.Pd., M.M.

Ady Saefudin, S.Pd.

Dr. Lulud Prijambodo Ario Nugroho, M.Pd.

Dr. Heni Maryani, S.Pd., M.Pd.

Ari Sulistiyowati, S.S., M.Pd.

Heri Dwiyanto, S.S., M.Pd.

Wahyu Widodo Samsudin, S.T, M.P.P.

EDITOR TEKNIS

Riskhi Ilham Hidayat, S.Kom.

Ratih Nor Kartika Sari, M.Ds.

Sigit Hendryanto, S.Kom.

SEKRETARIAT

Indah Nastiti, S.E.

Fatma Luvy Purborini, S.T.

Roofi'udien Arrozy, S.Pd.

Resti Budianti, S.Pd.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	4
KATA PENGANTAR.....	5
MENUMBUHKAN KEINGINTAHUAN DENGAN MODIFIKASI <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBASIS <i>CULTURALLY RESPONSIVE TEACHING</i>.....	7
<i>ECO-DIGITAL INQUIRY</i> BERBASIS <i>AI</i>: TRANSFORMASI PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN <i>SCHOOL WELL BEING</i>.....	17
PENINGKATAN LITERASI NUMERASI MATERI PECAHAN MELALUI MODEL PJBL BERBASIS STATISTIK LIGA FUTSAL DI SEKOLAH.....	26
PENGARUH <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBANTUAN MEDIA <i>MATHTASTIC</i> TERHADAP KEMAMPUAN KOLABORASI MURID SEKOLAH DASAR.....	37
KEGIATAN KOKURIKULER BERBASIS <i>SOCIOSCIENTIFIC ISSUES (SSI)</i>: STUDI DESKRIPTIF TENTANG LITERASI, NUMERASI, DAN KECAKAPAN ABAD KE-21.....	48
PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE 7E</i>.....	64
EVALUASI KUALITAS BUTIR SOAL ASESMEN PENDIDIKAN PANCASILA MELALUI APLIKASI ANATES DI SDN TRITIH WETAN 04.....	73
DEVELOPING STUDENTS' WRITING SKILLS WITH "MIND MAP": A CLASSROOM ACTION RESEARCH AT SMP N 1 MANISRENGGO.....	87
OPTIMALISASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP GEOMETRI MELALUI MODEL <i>DISCOVERY LEARNING</i> BERBANTU GEOGEBRA.....	95
PENINGKATAN KOLABORASI DAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA MELALUI MODEL <i>DISCOVERY LEARNING</i> BERBASIS <i>CULTURALLY RESPONSIVE TEACHING</i>.....	107
EFEKTIVITAS <i>GAME-BASED LEARNING</i> BERBASIS LOMBA KEMERDEKAAN DALAM MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN KERJA SAMA SISWA SEKOLAH DASAR.....	121

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Jurnal Edutrans Balai Besar Guru dan Tenaga Kependidikan (BBGTK) Jawa Tengah edisi ini dapat kembali hadir untuk pembaca, pendidik, dan praktisi pendidikan di seluruh Indonesia, khususnya yang berada di wilayah Jawa Tengah. Tanpa rahmat-Nya, mustahil jurnal ini dapat terbit pada edisi kali ini.

Sebuah pepatah bijak klasik mengingatkan, “Ikatlah ilmu dengan menulisnya.” Ungkapan ini mengandung makna yang sangat mendalam bagi dunia pendidikan. Pengalaman mengajar, inovasi pembelajaran, serta temuan-temuan bernilai di ruang kelas dan satuan pendidikan kerap kali menguap dan terlupakan jika tidak diabadikan dalam bentuk tulisan. Melalui karya tulis ilmiah, ilmu pengetahuan dan praktik-praktik baik (*best practices*) yang dikembangkan oleh para pendidik tidak hanya terdokumentasi dengan rapi tetapi juga berdaya jangkauan luas untuk dipelajari dan direplikasi oleh sesama rekan sejawat.

Di era transformasi pendidikan yang dinamis ini, menulis ilmiah menjadi salah satu fondasi utama dalam meningkatkan profesionalisme guru dan tenaga kependidikan. Menulis mendorong pendidik untuk terus berpikir kritis, melakukan refleksi atas praktik pembelajaran yang telah dijalankan, serta melakukan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*).

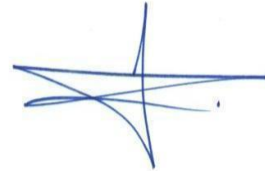
Jurnal Edutrans hadir sebagai wadah strategis, ruang artikulasi, sekaligus sarana diseminasi gagasan, hasil penelitian, dan inovasi pendidikan karya para guru, kepala sekolah, pengawas, serta tenaga kependidikan. Artikel-artikel yang disajikan dalam edisi kali ini mencakup beragam topik seputar transformasi pembelajaran, kepemimpinan instruksional, serta model-model pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan lapangan. Tak hanya itu, pada edisi khusus ini, muncul nilai pembelajaran yang sejalan dengan nilai kemerdekaan Indonesia.

Kami menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada para penulis yang telah berkontribusi menyumbangkan karya terbaiknya, Dewan Redaksi Edutrans yang telah bekerja keras menjaga kualitas dan integritas substansi jurnal ini.

Semoga penerbitan Jurnal Edutrans ini mampu memantik semangat literasi ilmiah di lingkungan guru dan tenaga kependidikan, khususnya di Jawa Tengah dan Indonesia

pada umumnya. Mari terus belajar, mengabdikan, mengikat, serta berbagi ilmu, pengalaman, dan wawasan melalui karya tulis demi kemajuan peradaban dan mutu pendidikan anak bangsa.

Kepala BBGTK Provinsi Jawa Tengah

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, representing the name Darmadi.

Darmadi, S.Pd., M.Pd

MENUMBUHKAN KEINGINTAHUAN DENGAN MODIFIKASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *CULTURALLY RESPONSIVE TEACHING*

Novita Triska Pratama

SMP N 1 Purwodadi

novitatriskaa@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana upaya dalam membangun rasa ingin tahu siswa melalui modifikasi model *Problem Based Learning* (PBL) dengan alur MERDEKA berdasarkan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT). PTK ini menggunakan model Kemmis dan McTaggart atas 4 tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengamatan, serta refleksi pada setiap siklusnya. Penelitian ini terdiri atas pra siklus, siklus 1, dan siklus 2. Teknik pengumpulan data berupa angket, observasi, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berdasarkan pendekatan CRT terbukti membangun rasa ingin tahu siswa. Selain itu, peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa bahan bacaan berbasis teknologi dan LKPD sesuai gaya belajar. Hal tersebut ditunjukkan oleh meningkatnya jumlah siswa yang menunjukkan rasa ingin tahu pada setiap siklus serta tercapainya persentase minimal 50% pada setiap indikator. Rata-rata persentase jumlah siswa yang menunjukkan rasa ingin tahu pada tahap pra siklus, siklus 1, dan siklus 2 berturut-turut sebesar 6%, 24%, dan 62%.

Kata Kunci : *Problem Based Learning, Culturally Responsive Teaching, Rasa Ingin Tahu.*

Abstract

This research aims to describe efforts to build student's curiosity through the modified Problem Based Learning (PBL) model using the MERDEKA sequence based on Culturally Responsive Teaching (CRT). This classroom action research used the Kemmis and Mc Taggart model, which consist of four stages; planning, acting and observing and reflecting in each cycle. The research consisted of pre-cycle, cycle 1, and cycle 2. Data were collected through questionnaires, observations, and tests. The results showed that the implementation of the PBL based on the CRT approach was effective in building student's curiosity. In addition, researcher develop the learning media in the form of technology-based reading materials and worksheets (LKPD) adapted to student's learning styles. This was indicated by the increase in the number of students demonstrating curiosity in each cycle with at least 50% of students achieving each indicator. The average percentage of students demonstrating curiosity in the pre-cycle, cycle 1, and cycle 2 were 6%, 24%, and 62% respectively.

Keywords: Problem Based Learning, Culturally Responsive Teaching, Student's Curiosity.

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 berakibat pada tantangan baru bagi masyarakat dan pemerintah Indonesia, terutama di sektor pendidikan (Cerelia et al., 2021:1). Proses pembelajaran di dalam kelas mengalami berbagai kondisi berbeda-beda berdasarkan karakteristik siswa yang beragam. Secara umum, permasalahan yang dihadapi oleh guru adalah kemunduran dalam proses belajar siswa dikarenakan pandemi COVID-19. Pembelajaran jarak jauh tentu tidak terlepas dari celah yang menyebabkan sistem pembelajaran ini kurang efektif yang berdampak pada *learning loss*. *The Education and Development Forum* (2020) mengartikan bahwa *learning loss* adalah situasi siswa mengalami kemunduran secara akademik karena kondisi tertentu, seperti ketidakberlangsungannya proses pendidikan. Tidak dilaksanakannya pembelajaran tatap muka berpengaruh kurang baik terhadap kesadaran akan keinginan belajar siswa yang menurun (Cerelia et al., 2021:2).

Berdasarkan hasil observasi di kelas X7 SMA Negeri 5 Magelang, peneliti menemukan permasalahan utama secara klasikal, yaitu rasa ingin tahu siswa yang sangat rendah dilihat dari sikap siswa sebelum, selama, dan setelah pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, siswa belum menunjukkan karakter rasa ingin tahu yang dibuktikan dengan berbagai hal, yaitu: 1) siswa tidak aktif dalam pembelajaran; 2) siswa tidak membaca materi baru sebelum guru menjelaskan dahulu; 3) siswa tidak antusias menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Berbagai permasalahan tersebut dapat mempengaruhi siswa dalam mengembangkan dan menguasai kecakapan mereka sebagai generasi penerus bangsa. Dengan demikian, proses pembelajaran perlu dirancang untuk mengembangkan kecakapan

abad ke-21 pada diri siswa agar mereka dapat hidup layak di lingkungan masyarakat dunia (Yuningsih, 2019).

Kemdikbud (2022) merumuskan enam kecakapan abad ke-21 yang dikenal dengan istilah 6C, terdiri atas *character, citizenship, critical thinking, creativity, collaboration, communication*. Ditekankan oleh Yuningsih (2019) bahwa tuntutan masyarakat dunia harus dipersiapkan untuk mewujudkan generasi emas melalui kecakapan abad 21 yang dikategorikan menjadi 3 kategori besar yaitu literasi dasar, kompetensi, dan kualitas karakter. Berdasarkan kategori kecakapan abad ke-21, kecakapan karakter rasa ingin tahu perlu dikembangkan untuk masa depan.

Menurut Kemendiknas dalam Rudiyanto (2019), indikator rasa ingin tahu meliputi berbagai hal sebagai berikut: 1) Siswa cenderung bertanya jika ada yang tidak dipahami; 2) Membaca sumber materi pembelajaran di luar buku teks; 3) Bertanya suatu hal terkait materi pembelajaran, tetapi di luar yang dibahas di kelas. Sementara indikator rasa ingin tahu yang dikemukakan Rahmah et al. (2024), yaitu: 1) Mengajukan pertanyaan dalam upaya mendapatkan pemahaman; 2) Melakukan langkah-langkah atau mengambil tindakan; 3) Mencerminkan keinginan untuk memperoleh pemahaman pembelajaran yang lebih mendalam tentang matematika. Berdasarkan beberapa referensi indikator tersebut, dapat disimpulkan bahwa indikator rasa ingin tahu siswa dapat dilihat dan dinilai dari empat hal berikut.

- 1) Bertanya: siswa menanyakan suatu hal baru yang kurang dipahami sehingga mengetahui lebih banyak materi baru;
- 2) Belajar: siswa membaca berbagai sumber belajar malam hari sebelum pembelajaran hari esok sehingga siap menerima materi;

- 3) Berpikir kritis: siswa antusias menganalisis permasalahan sehingga bersemangat menyelesaikan masalah;
- 4) Berdiskusi kelompok: siswa menikmati penyelidikan materi baru bersama rekan sejawat sehingga fokus mendiskusikan hal yang tidak sulit.

Silmi dan Kusmarni (2017) menyatakan bahwa menumbuhkan karakter rasa ingin tahu siswa dapat dilakukan oleh guru dengan menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna bagi siswa. Selaras dengan hal tersebut, Kemdikbud merumuskan bahwa pembelajaran abad ke-21 menekankan pada kemampuan siswa mencari tahu dari banyak sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis, kerja sama, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Litbang Kemdikbud, 2013).

Berdasarkan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang telah dipaparkan, maka dibutuhkan model pembelajaran sesuai dengan implementasi kurikulum merdeka yang dapat memfasilitasi siswa untuk menumbuhkan karakter rasa ingin tahu mereka, yaitu model PBL. Hasil penelitian Solehuzain & Dwidayati (2017) menyimpulkan bahwa model PBL efektif terhadap rasa ingin tahu siswa karena membiasakan aktif dalam pembelajaran, berinteraksi dengan rekan sejawat, dan belajar dengan pengalaman siswa secara mandiri. Dengan demikian, dalam belajar dibutuhkan suasana yang memungkinkan terjadi interaksi di antara subjek belajar.

Hastuti (2024) menyimpulkan bahwa model PBL membantu guru dalam meningkatkan proses pembelajaran berdiferensiasi lebih baik dalam Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM). Terdapat lima fase pembelajaran pada sintaks model PBL menurut Trianto (2014). Kelima fase tersebut dapat dimodifikasi dan

dikorelasikan dengan alur MERDEKA dalam pembelajaran sesuai Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM) sebagai berikut.

- 1) Mulai dari diri: siswa menyampaikan pendapat terkait permasalahan tertentu;
- 2) Eksplorasi konsep: siswa menggali informasi dari berbagai sumber belajar;
- 3) Ruang kolaborasi: siswa berdiskusi mengkonstruksi pemahaman dan menyelesaikan permasalahan bersama kelompok dengan bimbingan guru;
- 4) Demonstrasi kontekstual: siswa menyepakati dan mempresentasikan hasil diskusi masing-masing kelompok;
- 5) Elaborasi pemahaman: siswa memberikan tanggapan atas presentasi kelompok lain dan menyimpulkan konsep yang telah ditemukan;
- 6) Koneksi antar konsep: siswa merefleksikan pembelajaran yang telah dialami dan dipelajari hari tersebut;
- 7) Aksi nyata: siswa mengerjakan asesmen formatif untuk mengetahui sejauh mana pemahaman terhadap materi.

Selain merencanakan model pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa, guru perlu menentukan pendekatan pembelajaran sesuai karakter siswa yang akan dibentuk. Karakter rasa ingin tahu perlu ditanamkan melalui pendekatan yang menyenangkan agar tidak membosankan (Saironi dan Sukestiyarno, 2017). Dengan kata lain, siswa membutuhkan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna, salah satunya yaitu pendekatan CRT.

Pendekatan CRT menurut Febdhizawati *et al.* (2023) merupakan pengajaran yang mengakui dan mengakomodasi keragaman budaya di dalam kelas sehingga menciptakan

hubungan bermakna yang mana mendukung terciptanya pembelajaran bermakna. Dengan mengintegrasikan budaya, matematika yang abstrak dapat lebih dipahami konsep berpikirnya sehingga hasil belajar matematika dapat meningkat (Ardiansyah dan Pratama, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran matematika direncanakan oleh peneliti dengan mengintegrasikan kultur sekolah dan kultur daerah Magelang.

Penerapan model PBL dengan pendekatan CRT harus diiringi dengan sumber belajar dan media yang tepat dalam mewujudkan pembelajaran yang optimal serta relevan dengan perkembangan zaman. Terdapat banyak inovasi dengan teknologi dalam pembelajaran, seperti media pembelajaran, bahan ajar, dan sumber belajar yang dapat diakses melalui *smartphone* (Febdhizawati *et al.*, 2023). Menurut Harjono (2019), literasi digital bertautan dengan keterampilan fungsional yang bertautan dengan pengetahuan dan penggunaan teknologi digital secara efektif.

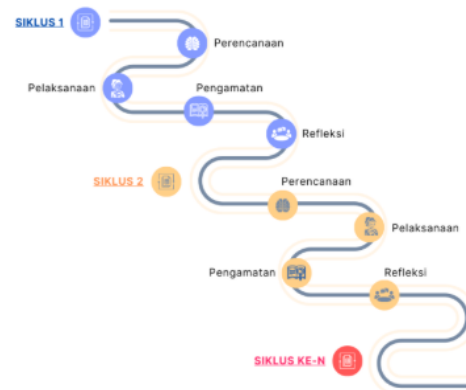
Sumber belajar dan media pembelajaran yang dibuat oleh guru untuk memfasilitasi keberagaman siswa harus memperhatikan karakteristik siswa, salah satunya yaitu gaya belajar. Ada siswa yang kecenderungan menyerap informasi lebih cepat melalui penglihatan (visual), pendengaran (auditori), dan aktivitas fisik (kinestetik). Usaha guru mengenali gaya belajar siswa dibutuhkan untuk memaksimalkan potensi otak siswa sebagai bentuk kemampuan mengelola informasi. (Yusuf & Amin, 2016). Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sumber belajar berupa bahan bacaan berbasis teknologi dengan alur MERDEKA berbasis CRT yang dapat diakses melalui *smartphone* siswa kapan pun dan di mana pun. Selanjutnya, peneliti berencana memberikan media

pendukung berupa LKPD dengan tiga tipe sesuai kelompok gaya belajar siswa.

Berdasarkan paparan di atas, maka peneliti memilih menerapkan model PBL dengan modifikasi alur MERDEKA berbasis CRT untuk memperbaiki proses pembelajaran matematika di SMA Negeri 5 Magelang. Perbaikan pembelajaran diharapkan mampu membangun rasa ingin tahu siswa terhadap matematika ditinjau dari gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dalam upaya mengatasi permasalahan rendahnya rasa ingin tahu siswa dan ketercapaian tujuan pembelajaran di kelas melalui model PBL berbasis CRT. Penelitian ini termasuk Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan MC Taggart dengan 4 tahapan yaitu perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*act*) & pengamatan (*observe*), refleksi (*reflect*) dalam setiap siklusnya. Tahapan tersebut berlangsung secara berulang-ulang sampai tujuan tercapai (Kemmis *et al.*, 2014).



Gambar 1. Tahapan PTKK Adaptasi Kemmis & MC Taggart

Adapun indikator keberhasilan untuk karakter rasa ingin tahu yaitu meningkatnya banyak siswa pada setiap siklus serta persentase siswa yaitu minimal 50% memenuhi setiap indikator yang ditentukan.

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X7 SMA N 5 Magelang sebanyak 30 siswa yang terdiri atas 12 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan. Penelitian ini dilakukan dengan pedoman IKM pada materi Statistika untuk CP Analisis Data.

Teknik pengumpulan data, yaitu: 1) angket atau asesmen diagnostik untuk memetakan siswa berdasarkan karakteristik berupa gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik; 2) lembar jurnal harian untuk mencatat hal-hal penting dari sikap siswa terkait rasa ingin tahu terhadap materi matematika; 3) tes atau asesmen formatif untuk mengukur karakter rasa ingin tahu siswa setelah mengikuti pembelajaran berdasarkan model PBL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PTKK ini menggunakan model Kemmis & MC Taggart yang setiap siklusnya terdiri 4 tahapan. Berikut paparan keterlaksanaan penelitian untuk masing-masing siklusnya.

Pra Siklus

Tahap awal penelitian ini dimulai dari pra siklus sebagai observasi untuk mengetahui permasalahan siswa di dalam kelas. Pembelajaran pada pra siklus menerapkan model konvensional sehingga tidak aktif melibatkan siswa.

Berdasarkan analisis angket yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui dan memetakan gaya belajar, terdapat 9 siswa gaya belajar visual, 11 auditori, dan 10 kinestetik.

Tabel 1. Analisis Rasa Ingin Tahu Pra Siklus

No	Indikator Rasa Ingin Tahu	Frekuensi	Persentase
1.	Bertanya	2	7%
2.	Belajar	2	7%
3.	Berpikir kritis	3	10%
4.	Berdiskusi	0	0%
Rata-rata Banyak Siswa terhadap Rasa Ingin Tahu			6%

Berdasarkan hasil observasi dalam kelas, peneliti menemukan hanya 7 siswa dari 30 siswa yang memiliki rasa ingin tahu dalam proses pembelajaran. Berdasarkan paparan tersebut, maka peneliti harus membuat inovasi untuk pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna.

Siklus 1

Perencanaan (*plan*)

Tahap ini meliputi analisis kurikulum, materi pembelajaran, dan karakteristik siswa. Berdasarkan hasil analisis, peneliti merencanakan pembelajaran model PBL. Sementara sumber belajar berupa bahan bacaan sederhana dan latihan soal non kontekstual serta media pembelajaran yang diberikan berupa LKPD dengan tipe A (kognitif rendah), tipe B (kognitif sedang), dan tipe C (kognitif tinggi). Peneliti merancang pembelajaran siklus 1 terdiri atas 1 pertemuan dengan pengelompokan siswa berdasarkan tingkat kognitif secara homogen dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam aspek konten dan aspek proses.

Tahap perencanaan ini peneliti juga menyusun berbagai instrumen yang dibutuhkan untuk tahap selanjutnya, meliputi: 1) lembar jurnal harian; 2) lembar tes (asesmen formatif) materi statistika.

Pelaksanaan (*act*) dan Pengamatan (*observe*)

Pelaksanaan pembelajaran siklus 1 dilakukan sesuai modul ajar terkait penerapan model PBL. Pada kegiatan pendahuluan, peneliti memberi berbagai tindakan, salah satunya yaitu memberikan semangat belajar melalui video motivasi.

Pada kegiatan inti, peneliti memberikan berbagai tindakan sesuai dengan fase model PBL, yaitu: 1) Fase 1 peneliti menyajikan permasalahan non kontekstual; 2) Fase 2 peneliti mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kognitif untuk menyelesaikan LKPD yang disajikan dengan aspek

diferensiasi konten; 3) Fase 3 peneliti membimbing setiap kelompok dalam menyelesaikan permasalahan dengan perlakuan yang berbeda sesuai dengan aspek diferensiasi proses; 4) Fase 4 peneliti meminta perwakilan setiap kelompok masing-masing tipe LKPD untuk mempresentasikan hasil diskusi; 5) Fase 5 peneliti mengkonfirmasi diskusi kelompok yang dipresentasikan.

Pada kegiatan penutup, peneliti meminta siswa untuk mengerjakan asesmen formatif.

Tabel 2. Analisis Rasa Ingin Tahu Siklus 1

No	Indikator Rasa Ingin Tahu	Frekuensi	Persentase
1.	Bertanya	3	10%
2.	Belajar	4	13%
3.	Berpikir kritis	7	23%
4.	Berdiskusi	15	50%
Rata-rata Banyak Siswa terhadap Rasa Ingin Tahu			24%

Berdasarkan pelaksanaan dan pengamatan pada siklus ini, diperoleh hasil analisis rasa ingin tahu siswa pada setiap indikatornya belum mencapai keberhasilan. Sementara rata-rata persentase karakter rasa ingin tahu siswa yaitu 24% yang belum memenuhi indikator keberhasilan sebagai berikut.

Refleksi (*reflect*)

Berdasarkan hasil analisis rasa ingin tahu siswa dan hasil analisis asesmen formatif siklus 1, maka perlu rencana pembelajaran yang lebih baik pada siklus selanjutnya untuk membangun rasa ingin tahu siswa.

- 1) Perlunya modifikasi model pembelajaran agar semua fase dapat terlaksana optimal dengan aspek pembelajaran dalam IKM.
- 2) Pengelompokan siswa secara kognitif homogen tidak efektif dan tidak efisien sehingga perlunya pengelompokan siswa secara heterogen agar terjadi tutor sebaya

dalam menyelesaikan LKPD.

- 3) Perlunya mengembangkan bahan bacaan yang menarik dengan memanfaatkan teknologi serta perlunya menyajikan LKPD sesuai karakteristik siswa.

Siklus 2

Perencanaan (*plan*)

Siklus ini merupakan kelanjutan dari siklus sebelumnya. Pada siklus 1, siswa belajar topik ukuran pemusatan data. Pada siklus 2, siswa belajar topik ukuran letak data dan ukuran penyebaran data. Perencanaan disusun dengan memperhatikan hasil refleksi dari siklus sebelumnya.

Berdasarkan hasil refleksi, peneliti merencanakan siklus 2 yang terdiri atas 2 pertemuan di mana pembelajaran mempertahankan model PBL yang dimodifikasi. Kelima fase model tersebut dimodifikasi dan dikorelasikan dengan alur MERDEKA dalam proses pembelajaran sekaligus sumber belajar. Sumber belajar berupa bacaan berbasis teknologi. Sementara media pendukung yang diberikan berupa LKPD dengan tipe V (visual), tipe A (auditori), dan tipe K (kinestetik).

Pendekatan pembelajaran mengintegrasikan kultur sekolah dan kultur daerah Magelang untuk mengupayakan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna sehingga peneliti menerapkan CRT dalam proses pembelajaran. Peneliti mengelompokkan siswa berdasarkan gaya belajar dengan memperhatikan kognitif heterogen sehingga strategi pembelajaran yaitu berdiferensiasi aspek proses.

Tahap perencanaan ini peneliti juga menyusun berbagai instrumen yang dibutuhkan untuk tahap selanjutnya, meliputi: 1) lembar jurnal harian seperti siklus sebelumnya; 2) lembar tes (asesmen formatif) untuk mengukur karakter rasa ingin tahu pada materi statistika bertopik ukuran letak data dan penyebaran data.

Pelaksanaan (*act*) dan Pengamatan (*observe*)

Sumber belajar yang dikembangkan berupa bahan bacaan berbasis teknologi disusun sistematis dengan alur MERDEKA sehingga lebih kompleks menarik daripada bacaan siklus sebelumnya. Peneliti mencantumkan pendahuluan terkait daerah Magelang di bagian awal bahan bacaan tersebut. Peneliti juga menyajikan permasalahan nyata terkait kultur daerah dan kultur sekolah. Bahan bacaan memperhatikan karakteristik siswa yang beragam, salah satunya gaya belajar. Dengan demikian, peneliti memberikan alternatif penyelesaian masalah yang runtut serta menambahkan QR *code* yang berisi *link* YouTube dengan tipe soal serupa.

Pelaksanaan pembelajaran siklus 2 dilakukan sesuai modul ajar terkait penerapan model PBL dengan alur MERDEKA berbasis CRT. Pada kegiatan pendahuluan, peneliti memberi berbagai tindakan, diantaranya memberikan semangat melalui *ice breaking* dan kutipan motivasi.

Pada kegiatan inti, peneliti memberikan berbagai tindakan sesuai dengan fase model PBL dengan alur MERDEKA, yaitu: 1) Mulai dari diri: siswa menyampaikan pengetahuan mengenai materi yang akan dipelajari. Peneliti mengorientasi siswa pada permasalahan kontekstual terkait kultur daerah; 2) Eksplorasi konsep: siswa menggali informasi terkait ukuran letak data dan ukuran penyebaran data. Peneliti mengelompokkan siswa menjadi 3 kelompok visual, 3 auditori, dan 3 kinestetik; 3) Ruang kolaborasi: siswa berdiskusi menyelesaikan LKPD sesuai gaya belajar setiap kelompok. Peneliti membimbing setiap kelompok apabila mengalami kesulitan menganalisis permasalahan; 4) Demonstrasi kontekstual: siswa mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi kelompok sesuai kreativitas di depan kelas. 5)

Elaborasi pemahaman: siswa memberikan tanggapan atas hasil pekerjaan kelompok lain yang dipresentasikan. Peneliti mengkonfirmasi dan memberikan penguatan; 6) Koneksi antar konsep: siswa menarik kesimpulan atas konsep dan prinsip yang ditemukan serta merefleksi pembelajaran; 7) Aksi nyata: siswa mengerjakan asesmen formatif untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi.

Pada kegiatan penutup, peneliti meminta siswa mengisi lembar refleksi pembelajaran.

Tabel 3. Analisis Rasa Ingin Tahu Siklus 2

No	Indikator Rasa Ingin Tahu	Frekuensi	Persentase
1.	Bertanya	18	60%
2.	Belajar	16	53%
3.	Berpikir kritis	18	60%
4.	Berdiskusi	22	73%
Rata-rata Banyak Siswa terhadap Rasa Ingin Tahu			62%

Berdasarkan pelaksanaan dan pengamatan pada siklus ini, diperoleh hasil analisis rasa ingin tahu siswa pada setiap indikatornya telah mencapai keberhasilan dengan rata-rata persentase karakter rasa ingin tahu siswa yaitu 62% yang mana telah melampaui indikator keberhasilan.

Refleksi (*reflect*)

Berdasarkan hasil analisis rasa ingin tahu siswa dan hasil analisis asesmen formatif pada siklus 2, maka dapat direfleksikan terkait pembelajaran untuk membangun rasa ingin tahu siswa sebagai berikut.

- 1) Modifikasi model pembelajaran yang diterapkan terlaksana secara optimal.
- 2) Alokasi waktu berjalan sesuai rencana di mana 2 pertemuan dalam 1 siklus sehingga pembelajaran maksimal.
- 3) Pengelompokan siswa berdasarkan

gaya belajar dengan memperhatikan kognitif menciptakan pembelajaran yang efektif.

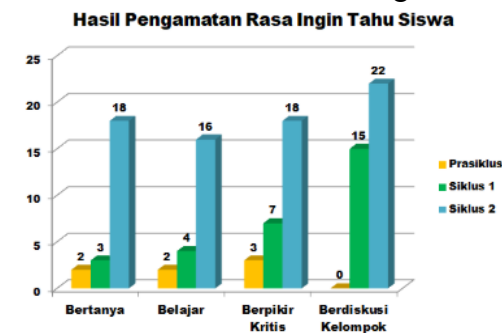
- 4) Modifikasi pendekatan pembelajaran tepat sehingga tercipta pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna.
- 5) Pengembangan sumber belajar berupa bahan bacaan berbasis teknologi serta sistematis sesuai alur MERDEKA dapat membangun rasa ingin tahu klasikal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL dengan alur MERDEKA berbasis CRT selama 2 siklus telah berhasil membangun rasa ingin tahu siswa kelas X7 SMA N 5 Magelang pada materi statistika.

Berdasarkan paparan pada perencanaan, pelaksanaan dan pengamatan, serta refleksi diperoleh hasil bahwa perencanaan model pembelajaran yang terlaksana, pendekatan pembelajaran yang tepat, dan media pembelajaran yang sesuai di mana ditinjau dari gaya belajar dapat menunjang indikator keberhasilan dalam penelitian.

Hal ini selaras dengan hasil prosiding Rahmah, *et al.* (2019) yang menyimpulkan bahwa rasa ingin tahu siswa meningkat melalui model PBL. Berdasarkan penelitian Saironi & Sukestiyarno (2017), menunjukkan pembelajaran matematika berbasis budaya memberikan pengaruh positif karakter rasa ingin tahu siswa terhadap kemampuan berpikir matematis. Penelitian tersebut dikuatkan Ardiansyah & Pratama (2021) yang menyimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis budaya dalam matematika untuk meningkatkan hasil belajar siswa menunjukkan kualitas yang baik dan masuk kriteria mudah dipahami. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Shahputra & Supardi (2019) ditemukan bahwa gaya belajar berpengaruh pada rasa ingin tahu terhadap kemampuan pemecahan

masalah matematika secara signifikan.



Gambar 2. Diagram Rekapitulasi Banyak Siswa terhadap Rasa Ingin Tahu Siswa

Berdasarkan diagram di atas, terdapat peningkatan banyaknya siswa terhadap rasa ingin tahu pada setiap indikator. Indikator bertanya pada siklus 1 meningkat, tetapi belum mencapai indikator, namun berhasil mencapai 60% pada siklus 2. Indikator belajar pada siklus 1 meningkat, tetapi belum mencapai indikator, namun berhasil mencapai 53% pada siklus 2. Indikator berpikir kritis pada siklus 1 meningkat, tetapi belum mencapai indikator, namun berhasil mencapai 60% pada siklus 2. Indikator berdiskusi kelompok pada siklus 1 meningkat sebesar 50% di mana telah mencapai indikator keberhasilan serta pada siklus 2 meningkat menjadi 73%.

Berdasarkan diagram berikut, dapat disimpulkan bahwa karakter rasa ingin tahu siswa meningkat secara klasikal pada setiap siklusnya. Grafik berikut merupakan rekapitulasi rata-rata persentase banyak siswa terhadap karakter rasa ingin tahu dari seluruh indikator keberhasilan.



Gambar 3. Grafik Rekapitulasi

Persentase Rasa Ingin Tahu Siswa

Pemberian tindakan oleh peneliti pada siklus 1 berupa pelaksanaan model PBL. Peneliti juga mengembangkan sumber belajar berupa bahan bacaan sederhana. Selain itu, peneliti memberikan LKPD dengan aspek diferensiasi konten dan proses untuk siswa menyelesaikan permasalahan melalui diskusi kelompok berdasarkan tingkat kognitif secara homogen. Sementara pemberian tindakan oleh peneliti pada siklus 2 berupa pelaksanaan model PBL dengan alur MERDEKA berbasis CRT. Peneliti juga mengembangkan sumber belajar berupa bahan bacaan berbasis teknologi dengan alur MERDEKA. Selain itu, peneliti memberikan LKPD dengan aspek diferensiasi proses ditinjau dari gaya belajar siswa.

PENUTUP

Simpulan

Implementasi model PBL dengan alur MERDEKA berbasis *Culturally Responsive Teaching* mampu membangun rasa ingin tahu siswa hingga meningkat. Selain model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yang tepat, penelitian ini berhasil karena adanya media berupa bahan bacaan berbasis teknologi dan LKPD sesuai gaya belajar.

Saran

Berdasarkan paparan hasil dan pembahasan, penelitian ini terbatas di SMA Negeri 5 Magelang dan belum menerapkan pembelajaran mendalam sehingga dapat diteliti di jenjang pendidikan lainnya dengan penerapan model PBL alur MERDEKA pada Pembelajaran Mendalam (PM).

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah, A. S., & Pratama, N. T. (2021). Belajar dan Berwisata Melalui Objek Wisata Bledug Kuwu pada Bahan Ajar Materi Barisan. *JURING (Journal for*

Research in Mathematics Learning), 4(4), 319-330.

Febdhizawati, E. H., Buchori, A., & Indiati, I. (2023). Desain E-Modul Flipbook Berbasis Culturally Responsive Teaching (CRT) pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 5233-5241.

Cerelia, J. J., *et al.* (2021). Learning loss akibat pembelajaran jarak jauh selama pandemi Covid-19 di Indonesia. *E-Prosiding Seminar Nasional Statistika*. Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran (Vol. 10, pp. 27-27).

Harjono, H. S. (2019). Literasi digital: Prospek dan implikasinya dalam pembelajaran bahasa.

Hastuti, U. (2024). Problem-Based Learning Berbantuan Caplet (Canva Dan Padlet, Mendorong Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Recount Text. *Education Transformation: Jurnal Ilmiah Insan Pendidikan*, 2(1).

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). Introducing critical participatory action research. *The action research planner: Doing critical participatory action research*, 1-31.

Litbang Kemdikbud. (2013). Kurikulum 2013: Pergeseran Paradigma Belajar Abad-21. Retrieved from <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/index-beritakurikulum/243-kurikulum-2013-pergeseran-paradigma-belajarabad-21>.

Rahmah, L. A., Soedjoko, E., & Suneki, S. (2019). Model pembelajaran PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan rasa ingin tahu siswa kelas X SMAN 7 Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 2, pp. 807-812).

- Rahmah, L. F., Nurfitriani, D. A., & Kusno, K. (2024). Mengukur rasa ingin tahu siswa smp terhadap pembelajaran matematika studi analitis. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 913-919.
- Rudiyanto, A. (2019). Rasa ingin tahu pada penilaian sikap. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL*, 235-242.
- Saironi, M., & Sukestiyarno, Y. L. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dan Pembentukan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa pada Pembelajaran Open Ended Berbasis Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1), 76-88.
- Shaputra, R., & Supardi, U. S. (2021). Pengaruh Gaya Belajar dan Rasa Ingin Tahu terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Alfarisi: Jurnal Pendidikan MIPA*, 2(3).
- Silmi, M., & Kusmarni, Y. (2017). Menumbuhkan karakter rasa ingin tahu siswa dalam pembelajaran sejarah melalui media puzzle. *FACTUM: Jurnal Sejarah Dan Pendidikan Sejarah*, 6(2).
- Solehuzain, S., & Dwidayati, N. K. (2017). Kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu pada model problem-based learning dengan masalah open ended. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1), 103-111.
- Trianto, I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Yuningsih, Y. (2019). Pendidikan kecakapan abad ke-21 untuk mewujudkan Indonesia emas tahun 2045. *Pedagogik Pendidikan Dasar*, 6(1), 135-152.
- Yusuf, T. M., & Amin, M. (2016). Pengaruh mind map dan gaya belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(1), 85-92.

ECO-DIGITAL INQUIRY* BERBASIS AI: TRANSFORMASI PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN *SCHOOL WELL BEING

Amalia Rahma Laila Zulfikar

SMP Negeri 1 Gembong

amalia.rahma956@guru.smp.belajar.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan belum optimalnya *school well being* murid dalam pembelajaran IPA yang didominasi pendekatan konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis kecerdasan artifisial (AI) dalam meningkatkan HOTS dan *school well being* murid pada pembelajaran IPA. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dua siklus pada murid kelas VII SMP Negeri 1 Gembong. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif menggunakan uji N-Gain serta *Paired Sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada rata-rata HOTS murid dari 62 (prasiklus) menjadi 84 (siklus I) dan mencapai 92 (siklus II) dengan N-Gain 0,79 (kategori tinggi). Skor *school wellbeing* juga meningkat dari rata-rata 37,5 (pra siklus) menjadi 49,8 (siklus I) dan mencapai 63,8 (siklus II) dengan N-Gain 0,62 (kategori sedang). Uji t menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$ pada seluruh variabel. Disimpulkan bahwa model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI mampu mentransformasikan pembelajaran menjadi lebih interaktif, meningkatkan HOTS, dan memperbaiki *school wellbeing* murid secara signifikan.

Kata Kunci: *eco-digital inquiry*, kecerdasan artifisial, HOTS, *school wellbeing*, transformasi pembelajaran IPA.

Abstract

This research is motivated by the low level of Higher Order Thinking Skills (HOTS) and suboptimal school wellbeing among students in Science learning, which was dominated by conventional approaches. This study aims to examine the effectiveness of the Artificial Intelligence (AI)-based Eco-Digital Inquiry model in enhancing students' HOTS and school wellbeing in science learning. The method employed was Classroom Action Research (CAR) conducted in two cycles involving seventh-grade students at SMP Negeri 1 Gembong. Data were analyzed using descriptive qualitative and quantitative methods, including the N-Gain score and paired sample t-test. The results indicated a significant increase in students' average HOTS scores, rising from 62 (pre-cycle) to 84 (Cycle I) and reaching 92 (Cycle II), with an N-Gain of 0.79 (high category). School wellbeing scores also improved from an average of 37.5 (pre-cycle) to 49.8 (Cycle I) and 63.8 (Cycle II), with an N-Gain of 0.62 (moderate category). The t-test results showed a significance value of $p < 0.05$ for all variables. It was concluded that the AI-based Eco-Digital Inquiry model could transform science learning into a more interactive experience, significantly enhances HOTS, and improves students' school wellbeing.

Keywords: *eco-digital inquiry*, artificial intelligence, HOTS, school wellbeing, transformation of science learning.

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21 menuntut murid untuk tidak hanya menguasai pengetahuan faktual, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) dan kesejahteraan psikologis (*school wellbeing*) sebagai prasyarat tercapainya keterlibatan dan pembelajaran yang bermakna serta berkelanjutan. HOTS yang mencakup kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi, merupakan instrumen krusial bagi murid dalam menghadapi kompleksitas masalah lingkungan dan sains kontemporer (Hoferichter, dkk., 2021). Dalam Kurikulum Merdeka, pembelajaran diharapkan berpusat pada murid dan kontekstual sehingga mendukung pengembangan kompetensi dan karakter secara holistik (Rahmadani, dkk., 2024).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki potensi besar untuk melatih HOTS melalui pengalaman nyata bagi murid dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan yang terjadi pada lingkungan sekitar (Zulfikar, dkk., 2023). Integrasi konteks ekologi dalam IPA terbukti meningkatkan relevansi materi sehingga mendorong keterlibatan dan kepedulian murid terhadap lingkungan (Yusuf dan Salsabila, 2023).

Peluang ini semakin terbuka dengan hadirnya perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang membawa transformasi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan (Supriadi, dkk., 2022). Hal ini juga sejalan dengan penelitian Luthfi (2025), dimana AI menawarkan peningkatan efektivitas dan efisiensi pada sistem pendidikan.

Namun, realitas di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan yang tajam. Hasil observasi di SMP Negeri 1 Gembong menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional, yang

berimplikasi pada rendahnya kemampuan HOTS murid, dimana hanya sekitar 36% murid yang mencapai kategori tinggi. Sementara sebagian besar murid masih berada pada level memahami dan mengingat. Kondisi ini diperparah dengan rendahnya *school well being* yang ditandai dengan kurangnya keterlibatan aktif dan rendahnya rasa percaya diri murid selama proses eksplorasi ilmiah.

Kesenjangan tersebut tidak terlepas dari belum optimalnya pengintegrasian AI dalam pembelajaran. AI cenderung digunakan secara terbatas sebagai alat bantu, bukan sebagai bagian integral yang mendorong eksplorasi dan berpikir kritis murid (Luckin dan Holmes, 2016). Selain itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat menjadi faktor penting bagi keberhasilan guru dalam efektivitas pembelajaran IPA (Sari dan Fitria, 2019). Model pembelajaran berbasis *inquiry* memberikan kesempatan kepada murid untuk menyelidiki proses belajar secara ilmiah, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) melalui analisis dan pemecahan masalah nyata karena menempatkan murid sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran (Kamdi, dkk., 2022). Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Larasati dan Hanafi (2025), dimana pengintegrasian *inquiry* dan isu berkelanjutan lingkungan (*ecological awareness*) dapat dijadikan dasar konsep *eco-inquiry* dalam pembelajaran pencemaran lingkungan.

Melalui perspektif teoritis, meskipun model *inquiry learning* dan *eco-learning* telah marak diteliti, keduanya seringkali berkembang secara terpisah tanpa dukungan teknologi digital yang mumpuni untuk meningkatkan kesejahteraan emosional dalam satu desain terpadu (Kamdi dkk., 2022; Kadarisman dan Pursitasari,

2023; Leal dkk., 2025). Sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada hasil belajar kognitif, sementara penelitian yang menyentuh aspek *school well being* (kenyamanan belajar, keterlibatan emosional, dan kepuasan belajar murid) dan isu pencemaran lokal berbasis kesadaran ekologis masih sangat terbatas (Vikram, dkk., 2023; Leal dkk., 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan model ***Eco-Digital Inquiry*** berbasis AI dalam pembelajaran IPA. Kebaruan (*novelty*) terletak pada *integrasi inquiry*, kesadaran ekologis, dan AI dalam satu desain pembelajaran untuk meningkatkan HOTS sekaligus *school well being* murid. Model ini memosisikan AI sebagai *scaffolding* kognitif dalam kerangka inkuiri terstruktur yang berorientasi pada solusi masalah lingkungan lokal. Kecerdasan emosional dan motivasi belajar disinergikan sebagai basis pengembangan HOTS dan *school wellbeing* secara simultan (Bazar dkk., 2024). Melalui pendekatan ini, murid dipandu untuk mengidentifikasi masalah nyata, mengeksplorasi data lingkungan dengan bantuan AI, serta merancang solusi kolaboratif yang bermakna (Hasanah, 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis kecerdasan artifisial (AI) dalam meningkatkan HOTS dan *school wellbeing* murid pada pembelajaran IPA. Secara spesifik, penelitian ini memiliki rumusan masalah: (1) mendeskripsikan penerapan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI dalam pembelajaran IPA; (2) menganalisis peningkatan kemampuan HOTS murid; dan (3) menganalisis dampak model tersebut terhadap peningkatan *school wellbeing* murid. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pendidik dalam

mentransformasikan pembelajaran digital yang humanis sekaligus menjadi referensi kebijakan pendidikan yang relevan dengan dinamika abad ke-21, salah satunya yaitu mendukung integrasi teknologi dan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada murid.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan McTaggart yang meliputi tahap perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*) (Kemmis dkk., 2014; Siregar, 2025). Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus di SMP Negeri 1 Gembong pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 dengan subjek 28 murid kelas VII A yang memiliki karakteristik heterogen dalam kemampuan akademik dan latar belakang sosial.

Instrumen penelitian terdiri atas tes HOTS pada LKPD berbasis masalah, angket *school wellbeing*, dan lembar observasi. LKPD HOTS disusun berdasarkan indikator analisis (C4), evaluasi (C5), serta kreasi (C6) berisi pernyataan kontekstual dan terstruktur terdiri dari 8 bagian, dimana setiap bagiannya memiliki rentang skor 1-4. Angket *school well being* digunakan untuk mengukur 4 aspek afektif murid: kenyamanan belajar; keterlibatan; hubungan sosial; dan persepsi terhadap pembelajaran.

Pengisiannya menggunakan skala bertingkat (*rating scale*) 1-5. Adapun lembar observasi digunakan untuk meninjau keterlaksanaan model pembelajaran *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI secara prosedural.

Model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI diterapkan melalui lima tahapan yaitu orientasi masalah berbasis konteks lingkungan (*eco-orientation*); merumuskan pertanyaan dan hipotesis

(*problem formulation*); observasi dan pengumpulan data berbantuan AI (*eco-exploration*); investigasi inkuiri (*digital inquiry*); refleksi pembelajaran (*critical reflection*); perencanaan solusi (*eco-action*). Murid bekerja secara berkelompok dengan memanfaatkan perangkat digital dan aplikasi AI untuk mengeksplorasi masalah pencemaran lingkungan serta merancang solusi.

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Peningkatan HOTS dan *school wellbeing* dianalisis menggunakan persentase, uji N-Gain, dan *Paired Sample t-test*. Data observasi digunakan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas murid sebagai dasar refleksi pada setiap siklus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Transformasi Pembelajaran melalui *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI

Transformasi pembelajaran dimulai dengan tahap perencanaan (*planning*) yang matang, peneliti menyusun perangkat pembelajaran berbasis model *Eco-Digital Inquiry* berbantuan AI, meliputi modul ajar, instrumen penilaian HOTS, angket *school wellbeing*, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran IPA pada materi pencemaran lingkungan.

Tahap pelaksanaan tindakan (*action*) merupakan implementasi dari rancangan yang telah disusun, yaitu pelaksanaan pembelajaran IPA menggunakan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI. Pada tahap ini, murid terlibat aktif dalam eksplorasi masalah lingkungan nyata serta pemanfaatan teknologi AI untuk analisis data dan diskusi kolaboratif.

Berdasarkan hasil observasi (*observation*) yang dilakukan secara sistematis, terlihat adanya pergeseran signifikan dari pembelajaran yang awalnya berpusat pada guru dan pasif

pada tahap pra siklus, menjadi lebih interaktif pada siklus I meskipun masih terkendala faktor teknis. Transformasi mencapai titik optimal pada siklus II, di mana murid mampu secara aktif merancang solusi atas masalah lingkungan dan guru sepenuhnya berperan sebagai fasilitator.

Seluruh proses ini kemudian ditutup dengan tahap refleksi (*reflection*) untuk mengevaluasi data kualitatif maupun kuantitatif, guna mengidentifikasi perbaikan yang diperlukan agar pembelajaran selanjutnya semakin efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta kesejahteraan psikologis murid.

2. Peningkatan HOTS melalui *Digital Scaffolding* pada LKPD

Hasil peningkatan rata-rata, N-gain, dan uji t yang dilakukan pada hasil LKPD HOTS *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI dapat dilihat pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Tiap Siklus

Tahap	Rata-rata Nilai	Kategori	Ketuntasan (%)
Pra Siklus	62	Rendah	36
Siklus I	84	Tinggi	86
Siklus II	92	Sangat Tinggi	93

Tabel 2. Hasil Uji N-Gain

Perbandingan	N-Gain	Persentase	Kategori
Pra → Siklus I	0,58	58%	Sedang
Pra → Siklus II	0,79	79%	Tinggi

Tabel 3. Hasil Uji t Berpasangan

Tahap	Selisih Mean	t hitung	t tabel ($\alpha=0,05$)	Sig. (2-tailed)
Pra → Siklus I	22	6,85	2,05	0,000

Pra → Siklus II	30	9,72	2,05	0,000
--------------------	----	------	------	-------

Peningkatan kemampuan HOTS murid terpantau signifikan melalui pengerjaan LKPD yang menuntut analisis data lingkungan lokal. Pada pra siklus, hanya 36% murid yang tuntas, meningkat menjadi 86% pada siklus I., dan mencapai 93% pada akhir siklus II. Secara statistik, uji *Paired Sample t-test* menghasilkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menegaskan bahwa terdapat perbedaan nyata pada kemampuan berpikir kritis murid.

Berdasarkan analisis N-Gain, penerapan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) berupa analisis, evaluasi, dan kreasi, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap ketuntasan belajar murid secara klasikal, meskipun belum mencapai 100% karena adanya faktor keterbatasan individu.

Hasil analisis seperti pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pra siklus dan siklus I dengan nilai t hitung sebesar 6,85 yang lebih besar dari t tabel (2,05). Selanjutnya, pada perbandingan pra siklus dan siklus II diperoleh nilai t hitung sebesar 9,72 yang juga lebih besar dari t tabel. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar murid setelah penerapan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI bersifat signifikan secara statistik.

3. Kontribusi Model terhadap *School Wellbeing* Murid

Selain HOTS, peningkatan juga terjadi pada aspek *school wellbeing* murid yang diukur melalui angket. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Peningkatan *School Wellbeing*

Tahap	Skor Rata-rata	Kategori	Ketuntasan (%)
-------	-------------------	----------	-------------------

Pra Siklus	37,5	Sedang	46,9
Siklus I	49,8	Sedang	62,3
Siklus II	63,8	Tinggi	79,8

Data pada Tabel 4 menunjukkan adanya peningkatan skor *wellbeing* murid secara bertahap. Rata-rata naik dari kategori sedang ke tinggi. Peningkatan terbesar terjadi pada siklus II. Murid menjadi lebih aktif, percaya diri, dan menunjukkan keterlibatan yang lebih tinggi dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI mampu meningkatkan kenyamanan, keterlibatan, dan persepsi positif murid.

Tabel 5. Hasil Uji *Paired Sample t-Test*

Perbandingan	Rata-rata 1	Rata-rata 2	t hitung	Sig. (p-value)
Pra Siklus vs Siklus I	37,5	49,8	-73,04	0,000
Siklus I vs Siklus II	49,8	63,8	-76,88	0,000
Pra Siklus vs Siklus II	37,5	63,8	-107,65	0,000

Pada aspek kenyamanan belajar, murid awalnya belum sepenuhnya merasa aman dan nyaman, namun pada siklus II mereka menunjukkan rasa percaya diri dan lingkungan belajar yang lebih suportif. Aspek keterlibatan mengalami peningkatan yang paling menonjol, dari kondisi awal yang pasif menjadi aktif dalam diskusi, bertanya, dan menyelesaikan tugas. Pada aspek hubungan sosial, interaksi antar murid dan dengan guru semakin positif, ditandai dengan kerja sama dan saling menghargai yang lebih baik. Sementara itu, pada aspek persepsi terhadap pembelajaran, murid mulai memandang pembelajaran sebagai kegiatan yang menyenangkan, bermakna, dan relevan dengan kehidupan nyata, terutama

dengan adanya pemanfaatan teknologi berbasis AI.

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji *paired sample t-test*, seluruh perbandingan antar siklus menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan *school wellbeing* murid yang signifikan pada setiap tahap pembelajaran. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI terbukti efektif dalam meningkatkan *school wellbeing* murid, dimana tidak hanya hasil belajar yang meningkat, tetapi juga kualitas pengalaman belajar murid.

Pembahasan

Keberhasilan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI dalam menjawab permasalahan rendahnya HOTS dan *school wellbeing* murid dikonfirmasi melalui lembar observasi yang menunjukkan keterlaksanaan seluruh sintaks inkuiri secara optimal, dimana teori inkuiri menekankan pentingnya keterlibatan aktif murid dalam membangun pengetahuan (Kamdi dkk., 2022).

Integrasi tahapan model *Eco-Digital Inquiry* terbukti memfasilitasi transformasi peran murid dari penerima informasi pasif menjadi pembelajar aktif yang kritis dan berdaya melalui enam tahapan berikut:

1. Orientasi Masalah Berbasis

Konteks Lingkungan (Eco-Orientation)

Pada tahap awal ini, murid dihadapkan pada isu-isu pencemaran lingkungan nyata di sekitar sekolah. Pengenalan konteks lokal ini berhasil membangun rasa keterikatan (*relevance*) dan memicu empati ekologis murid, sehingga meningkatkan aspek kenyamanan dan ketertarikan awal dalam belajar (Anjarsari, dkk., 2025).

2. Merumuskan Pertanyaan dan Hipotesis (Problem Formulation)

Murid dilatih untuk merumuskan rumusan masalah dan hipotesis ilmiah terkait isu lingkungan yang ditemukan. Tahap ini mengasah kemampuan berpikir kritis tingkat awal (analisis C-4) dengan menuntut murid mengidentifikasi variabel-variabel utama penyebab permasalahan lingkungan sekitar.

3. Observasi dan Pengumpulan Data Berbantuan AI (Eco-Exploration)

Pada tahap ini, teknologi AI diintegrasikan sebagai *digital scaffolding* yang membantu murid membedah kompleksitas data lapangan dan mentransformasikan informasi abstrak menjadi konsep yang terstruktur dalam pengerjaan LKPD. Hal ini sejalan dengan penelitian Luna, dkk., (2026), bahwa pemanfaatan AI secara dialogis memperluas *Zone of Proximal Development* (ZPD) murid dan meningkatkan kualitas pembelajaran melalui dukungan personalisasi dan eksplorasi.

Observasi perilaku juga menunjukkan bahwa keberhasilan menyelesaikan tantangan digital dalam LKPD memberikan dampak pada kepuasan emosional. Hal ini mengkonfirmasi teori bahwa lingkungan belajar yang inovatif dan suportif secara teknologi dapat mengurangi beban kognitif yang berlebihan dan meningkatkan kesejahteraan emosional murid (Leal, dkk., 2025).

4. Investigasi Inkuiri (Digital Inquiry)

Melalui pengerjaan LKPD interaktif berbasis masalah, murid memvalidasi hipotesis dan mengevaluasi data menggunakan platform digital dan kecerdasan artifisial. Proses investigasi mendalam ini menstimulasi kemampuan evaluasi (C5) dan analisis kritis yang berdampak langsung pada kenaikan skor HOTS hingga mencapai kategori “Tinggi” (N-Gain 0,79) (Rahmatilah dkk., 2024).

5. Refleksi Pembelajaran (*Critical Reflection*)

Murid diajak mengevaluasi secara kritis hasil investigasi dan pengalaman belajar yang telah dialami melalui pengisian angket. Data angket menunjukkan peningkatan dengan nilai N-Gain sebesar 0,62 (kategori sedang). Tahap refleksi ini memperkuat pemahaman metakognitif sekaligus memberi ruang bagi murid untuk mengutarakan pandangan, perasaan, dan kendala yang dihadapi, sehingga memperkuat interaksi sosial dan kepuasan belajar (*school wellbeing*) (Husamah, dkk., 2025).

6. Perencanaan Solusi (*Eco-Action*)

Murid berkolaborasi merancang proyek atau solusi aplikatif (kreasi-C6) untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang dipelajari sebagai puncak pembelajaran. Pengalaman menghasilkan produk/solusi nyata ini mampu memberikan rasa pemberdayaan (*empowerment*), meningkatkan kepercayaan diri, dan menumbuhkan rasa kepemilikan (*sense of accomplishment*) murid terhadap proses pembelajarannya.

Peningkatan nilai HOTS dari rata-rata 62 menjadi 92 serta skor *school wellbeing* dari 37,5 menjadi 63,8 membuktikan bahwa pengintegrasian sintaks inkuiri ekologis terfasilitasi AI ini menciptakan keseimbangan antara pencapaian kognitif dan kesejahteraan psikologis murid secara efektif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan adanya transformasi pembelajaran IPA yang signifikan, dari yang semula berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi berpusat pada murid (*student-centered*), dari pasif menjadi interaktif dan kolaboratif, serta dari pembelajaran yang abstrak menjadi kontekstual dan bermakna. Dengan demikian, *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI dapat menjadi model pembelajaran inovatif yang relevan

dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 dan Kurikulum Merdeka.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut.

1. Penerapan model *Eco-Digital Inquiry* berbasis AI berhasil mentransformasi pembelajaran IPA dari pola berpusat pada guru menjadi berpusat pada murid yang interaktif dan kontekstual melalui tahapan *eco-orientation* hingga *eco-action*. Integrasi AI dalam model ini terbukti efektif sebagai *scaffolding* kognitif yang memudahkan murid dalam mengeksplorasi isu lingkungan global dan lokal secara mendalam.
2. Terjadi peningkatan kemampuan HOTS murid yang signifikan secara statistik ($p = 0,000$), dengan kenaikan rata-rata nilai dari 62 pada pra siklus menjadi 92 pada siklus II. Efektivitas peningkatan ini berada pada kategori tinggi dengan nilai N-Gain sebesar 0,79.
3. Tidak hanya pada aspek kognitif, kredibilitas data yang menunjukkan peningkatan *school wellbeing* murid secara konsisten mengalami peningkatan bertahap dari kategori sedang (skor 37,5) menjadi kategori tinggi (skor 63,8) pada akhir siklus II. Hal ini ditandai dengan meningkatnya keterlibatan aktif, rasa percaya diri, dan persepsi positif murid terhadap lingkungan belajar yang didukung teknologi AI. Efektivitas peningkatan ini berada pada kategori sedang dengan nilai N-Gain sebesar 0,62.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran berikut disusun untuk mendukung optimalisasi transformasi pembelajaran IPA serta menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

1. Bagi Guru: Mengedukasi etika penggunaan AI dan integritas akademik agar teknologi digunakan sebagai alat bantu berpikir kritis (*thinking tool*), bukan sarana plagiarisme.
2. Bagi Kepala Sekolah: Mendukung melalui kebijakan penyediaan perangkat digital yang memadai serta pelatihan berkelanjutan mengenai pemanfaatan AI generatif bagi guru.
3. Bagi Peneliti: Mengkaji lebih mendalam strategi diferensiasi dalam *digital inquiry* untuk memastikan ketuntasan belajar maksimal dan dampak jangka panjang literasi digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, I., Suharini, E., & Widiyatmoko, A. 2025. Penggunaan Media Berbasis AI untuk Menumbuhkan Peduli Lingkungan Sejak Dini Terhadap Sampah: The Use of AI-Based Media to Foster Environmental Care From an Early Age Against Waste. *Indonesian Journal of Early Childhood: Jurnal Dunia Anak Usia Dini*, 7(2), 352-360.
- Bazar, J. S., Arabejo, A. J. D., Reyes, M. R., & Baluyos, G. R. 2024. Students' wellbeing and level of motivation towards science learning in relation to their academic achievement. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 4(1), 182-195.
- Hasanah, K. 2025. *Systematic Review: Penerapan Kecerdasan Buatan (AI) Dalam Pembelajaran IPA Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Literasi Sains. Edukimbiosis: Jurnal Pendidikan IPA*, 4(1), 26-34. <https://doi.org/10.35905/edukimbiosis.v4i1.15118>
- Hoferichter F, Kulakow S and Hufenbach MC. 2021. *Support From Parents, Peers, and Teachers Is Differently Associated With Middle School Students' Well-Being. Front. Psychol.* 12:758226. doi: 10.3389/fpsyg.2021.758226
- Husamah, H., Azizah, J., Permana, T. I., Setyaningrum, Y., & Hindun, I. 2025. Promoting environmental literacy for prospective teacher: How does Scopus AI illustrate valuable lessons from Indonesia?. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 6(3), 87-97. <https://doi.org/10.22219/jppg.v6i3.43569>
- Kadarisman, I., & Pursitasari, I. D. 2023. *Eco-literacy in science learning: A review and bibliometric analysis. Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 3(2), 134-148.
- Kamdi, N. A., Rochintaniawati, D., & Prima, E. C. 2022. Efektivitas Web Based Inquiry Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan dalam Konteks Education Sustainable Development untuk Meningkatkan Kemampuan Berinkuiri dan Kepedulian Lingkungan Murid. *Journal of Science Education*, 6(3), 733-738. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.3.733-738>
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. 2014. *The Action Research Planner: Doing Critical Action Research*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>
- Larasati, D. A., & Hanafi, N. B. M. 2026. Eco-Lokal Inquiry (Eco-Li): Integrating Global Environmental Sustainability With Tengger Indigenous Ecological Knowledge. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 10(1). <https://doi.org/10.22437/jiituj.v10i1.52605>

- Leal Filho, W., Kim, E., Borsatto, J. M. L. S., & Marcolin, C. B. 2025. Using artificial intelligence in sustainability teaching and learning. *Environmental Sciences Europe*, 37(1), 124.
- Luna Carmeno, N., Domingos, T., & O'Neill, D. W. 2026. The impacts of artificial intelligence on environmental sustainability and human well-being. *arXiv e-prints*, arXiv-2602.
- Luckin, R., & Holmes, W. 2016. Intelligence unleashed: An argument for AI in education.
- Luthfi, M. A. 2025. Pengembangan Literasi AI Hijau: Pendekatan Pedagogis Untuk Penggunaan AI yang Bertanggung Jawab dan Berkelanjutan di Sekolah. *Jurnal el Makrifah*, 2(2), 285-299.
- Rahmadani, P. D., Jati, D. H., & Pratama, E. A. 2024. Implementasi Kurikulum Merdeka: Meningkatkan Sistem Pendidikan Indonesia?. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 3(2), 1-4.
- Rahmatilah, M. I., Madawistama, S. T., & Kurniawan, D. 2024. Peningkatan higher order thinking skills (HOTS) melalui penguatan kecerdasan emosional murid. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(3), 232-241.
- Sari, R., & Fitria, W. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 1-7
- Siregar, T. 2025. Classroom action research-based learning innovations: Kemmis and McTaggart models.
- Supriadi, S. R. R. P., Haedi, S. U., & Chusni, M. M. 2022. Inovasi pembelajaran berbasis teknologi Artificial Intelligence dalam Pendidikan di era industry 4.0 dan society 5.0. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 2(2), 192-198.
- Vikram, M., et al. 2023. Development of Inquiry-Based Teaching Materials on Environmental Pollution. *Jurnal Paedagogy (SINTA)*. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i4.8781>
- Yusuf, I. R., & Salsabila, S. 2023. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Ekologi. Diklabio: *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 49-55.
- Zulfikar, A. R. L., Rahayu, S., & Savitri, E. N. 2023, July. Peningkatan kemampuan retensi dan motivasi murid melalui penerapan model guided context-PBL pada materi ekologi di Kelas VII H SMP Negeri 3 Semarang. *In Proceeding Seminar Nasional IPA*.

PENINGKATAN LITERASI NUMERASI MATERI PECAHAN MELALUI MODEL PJBL BERBASIS STATISTIK LIGA FUTSAL DI SEKOLAH

Siti Saudah

SMP Negeri 3 Pati

siti.saudah2608@gmail.com

Abstrak

Rendahnya literasi numerasi dan adanya kecemasan matematika (*math-anxiety*) pada materi pecahan menjadi tantangan utama bagi murid kelas VIIB SMP Negeri 3 Pati. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini bertujuan meningkatkan kemampuan literasi numerasi melalui model Project Based Learning (PjBL) dengan memanfaatkan statistik liga futsal sekolah sebagai konteks pembelajaran. Subjek penelitian berjumlah 32 murid pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Data dikumpulkan melalui tes uraian literasi numerasi, observasi aktivitas, dan dokumentasi laporan proyek berupa poster. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata nilai literasi numerasi secara konsisten dari pra-siklus hingga siklus II. Nilai rata-rata dari pra-siklus ke siklus I meningkat dari 74,75 menjadi 88,34. Begitu juga nilai rata-rata dari siklus I ke siklus II juga meningkat dari 88,34 menjadi 94,34. Sejalan dengan peningkatan akademis, terjadi perubahan perilaku belajar murid yang signifikan. Murid menunjukkan penurunan kecemasan (*math-anxiety*) yang ditandai dengan sikap lebih percaya diri, aktif berdiskusi, dan antusias berkolaborasi saat mengidentifikasi data statistik futsal. Hal ini dapat dilihat dari hasil observasi keaktifan murid yang mengalami peningkatan pada kategori sangat aktif dari 68,75% di siklus I menjadi 81,25% di siklus II. Kesimpulannya, penerapan PjBL berbasis statistik futsal efektif meningkatkan literasi numerasi dan keterlibatan murid dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci : Keaktifan, Literasi Numerasi, Pecahan, *Project Based Learning*, Statistik Futsal.

Abstract

Low numeracy literacy and the presence of math-anxiety regarding fractions present a major challenge for Grade VIIB students at SMP Negeri 3 Pati. This Classroom Action Research (CAR) aims to improve numeracy literacy skills through the Project-Based Learning (PjBL) model by utilizing school futsal league statistics as a learning context. The research subjects comprised 32 students in the odd semester of the 2025/2026 academic year. Data were collected through numeracy literacy essay tests, activity observations, and project report documentation in the form of posters. The results showed a consistent increase in average numeracy literacy scores from the pre-cycle to cycle II. The average score increased from 74.75 in the pre-cycle to 88.34 in cycle I, and further rose to 94.34 in cycle II. In line with academic improvement, a significant shift in students' learning behaviors occurred. Students demonstrated a reduction in math-anxiety, characterized by greater self-confidence, active discussions, and enthusiastic collaboration when identifying futsal statistical data. This is further reflected in the observation results of student engagement, where the "very active" category increased from 68.75% in cycle I to 81.25% in cycle II. In conclusion, the implementation of futsal statistics-based PjBL is effective in improving numeracy literacy and student engagement in mathematics learning.

Keywords: Fractions, Futsal Statistics, Numeracy Literacy, Project-Based Learning, Student Engagement.

PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad ke-21 menuntut transformasi fundamental dalam proses pembelajaran, di mana matematika tidak lagi sekadar dipandang sebagai disiplin ilmu yang kaku dan abstrak, melainkan sebagai alat krusial untuk memahami fenomena dunia nyata. Konsep dasar pendidikan abad 21 mencakup pembelajaran berpusat pada murid, pengembangan keterampilan abad 21, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran kontekstual, dan integrasi teknologi dalam pembelajaran (Wajdi, dkk., 2024: 6).

Di Indonesia, salah satu tantangan terbesar dalam pendidikan matematika adalah rendahnya tingkat literasi numerasi murid. Berdasarkan data PISA 2022 yang dirilis oleh OECD (2023) murid Indonesia memperoleh nilai di bawah rata-rata OECD dalam mata pelajaran matematika. Hampir tidak ada murid di Indonesia yang berprestasi tinggi dalam matematika, artinya mereka hanya mencapai level 5 atau 6 dalam matematika PISA. Rendahnya literasi numerasi ini sering kali berakar pada penyampaian materi yang kurang kontekstual, sehingga murid kesulitan melihat relevansi antara apa yang mereka pelajari di bangku sekolah dengan realitas di luar kelas.

Literasi numerasi bukan hanya kemampuan menghitung, tetapi kemampuan untuk mengaplikasikan konsep bilangan dan simbol matematika dalam situasi kehidupan sehari-hari (Kemendikbudristek, 2022). Menurut Sholikin dkk., (2022) literasi matematis diartikan sebagai kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan konsep matematika dengan mengaitkan pengalaman kehidupan nyata. Murid perlu dilatih untuk

membaca dan menentukan data secara objektif, serta menghasilkan solusi yang tepat dari masalah yang dihadapi (Hotimah dkk., 2025). Literasi numerasi dalam proyek analisis statistik futsal difokuskan pada kemampuan murid dalam menghasilkan data riil, mengolah menjadi simbol matematika, menganalisis, dan menafsirkan hasil analisis.

Materi pecahan pada jenjang kelas 7 merupakan fondasi krusial bagi pengembangan kemampuan matematika tingkat lanjut. Namun, pada kenyataannya, banyak murid di SMP Negeri 3 Pati yang masih memandang pecahan sebagai materi yang sulit dan membosankan. Kesulitan ini sering kali muncul karena operasi hitung pecahan diajarkan melalui prosedur algoritmik semata tanpa adanya pemaknaan mendalam. Menurut prinsip konstruktivisme, pengetahuan akan lebih bermakna jika dibangun oleh murid itu sendiri melalui pengalaman yang relevan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi pembelajaran yang mampu menjembatani abstraksi matematika dengan minat personal murid.

Dunia olahraga, khususnya futsal, merupakan aktivitas yang sangat populer di lingkungan murid SMP Negeri 3 Pati. Menurut Susanto & Siahaan (2024) bermain adalah alat pembelajaran yang sangat efektif dalam mengembangkan berbagai keterampilan yang mendasar dalam kehidupan. Melalui permainan, anak-anak tidak hanya bersenang-senang, tetapi juga belajar pentingnya bekerja sama, berpikir kritis, dan mengelola emosi. Futsal bukan sekadar permainan fisik, melainkan mengandung data kuantitatif yang sangat kaya. Mulai dari rasio penguasaan bola, persentase

keberhasilan operan, hingga efektivitas tembakan ke gawang. Mengintegrasikan statistik pertandingan futsal ke dalam pembelajaran matematika menawarkan peluang emas untuk menciptakan pembelajaran yang *meaningful* (bermakna). Dengan mengamati langsung jalannya liga futsal sekolah, murid tidak hanya berperan sebagai penonton, tetapi juga sebagai analis data yang harus menerapkan konsep pecahan secara presisi.

Literasi numerasi menjadi indikator penting dalam rapor pendidikan nasional. Hal ini menuntut guru untuk menggunakan model pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada murid. Model *Project Based Learning* (PjBL) hadir sebagai solusi strategis. Menurut *Buck Institute for Education* (2016) dalam Husnita, dkk. (2025) PjBL adalah metode pembelajaran di mana murid memperoleh pengetahuan dan keterampilan dengan cara bekerja dalam jangka waktu tertentu untuk menyelidiki dan menanggapi pertanyaan, masalah, atau tantangan yang otentik, menarik dan kompleks.

Dalam konteks penelitian ini, proyek yang diberikan adalah pembuatan poster statistik pertandingan. Proyek ini memaksa murid untuk mengumpulkan data mentah dari pengamatan lapangan, mengolahnya menjadi pecahan, menarik kesimpulan berdasarkan data tersebut, dan menyajikan dalam bentuk poster. Proses ini selaras dengan teori belajar Piaget yang menekankan pentingnya manipulasi objek konkret pada tahap operasional formal awal remaja. Melalui pengamatan liga futsal, murid mengalami langsung bagaimana angka-angka tersebut bekerja dalam dinamika pertandingan yang mereka sukai.

SMP Negeri 3 Pati memiliki karakteristik unik dengan minat murid yang tinggi terhadap kegiatan ekstrakurikuler olahraga. Namun, prestasi akademik di bidang

matematika, khususnya pada materi pecahan, masih memerlukan perhatian lebih. Observasi awal menunjukkan bahwa murid cenderung lebih antusias saat berada di lapangan daripada saat di dalam kelas matematika. Kesenjangan motivasi ini merupakan peluang penelitian. Dengan membawa lapangan ke dalam kurikulum, diharapkan terjadi sinkronisasi antara minat bakat dengan pencapaian akademik.

Penggunaan liga futsal sebagai laboratorium sosial dan matematika diharapkan mampu menghilangkan *math-anxiety* (kecemasan matematika). *Mathematics anxiety* merupakan keadaan emosional murid terhadap kemungkinan buruk yang terjadi pada matematika, dengan kata lain adalah kecemasan yang dialami murid terhadap pembelajaran matematika (Maisarah, dkk., 2021: 22). Literasi numerasi tumbuh ketika mereka mulai membandingkan performa antar tim menggunakan rasio dan persentase yang akurat.

Berbagai penelitian terdahulu sejatinya telah banyak mengeksplorasi penerapan model PjBL maupun pendekatan kontekstual untuk meningkatkan hasil belajar matematika. Salah satu diantaranya adalah penelitian (Samsuri & Khansa, 2022) yang mengaplikasikan PjBL untuk meningkatkan hasil belajar pada materi pecahan. Namun, tinjauan literatur menunjukkan adanya kesenjangan (*gap analysis*) yang signifikan. Mayoritas penelitian terdahulu masih menggunakan konteks keseharian yang bersifat umum seperti aktivitas jual beli, resep masakan, atau pengukuran benda dan sangat jarang yang membedah analisis data dunia olahraga secara spesifik. Di sinilah letak orisinalitas penelitian ini. Jika penelitian sebelumnya cenderung menyajikan pecahan melalui ilustrasi benda mati, penelitian ini secara inovatif mengekstraksi turnamen liga futsal

sekolah menjadi 'laboratorium hidup' khusus untuk membedah materi pecahan. Penggunaan metrik statistik pertandingan futsal, seperti proses mentransformasi data turus operan menjadi konsep pembilang dan penyebut secara konkret merupakan kebaruan strategis yang secara spesifik dirancang untuk menjembatani tingginya minat olahraga murid SMP Negeri 3 Pati dengan pemahaman matematika yang selama ini di jauhi karena dianggap terlalu abstrak.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah, bagaimana penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis statistik liga futsal dapat meningkatkan literasi numerasi dan keaktifan murid pada materi pecahan di kelas VII SMP Negeri 3 Pati. Adapun tujuan yang diharapkan adalah untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi dan keaktifan melalui proyek analisis statistik pertandingan liga futsal.

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah pengembangan model pembelajaran matematika yang inovatif dan kontekstual. Secara praktis, bagi guru, penelitian ini memberikan alternatif strategi mengajar yang mampu mengintegrasikan budaya sekolah (olahraga) ke dalam instruksi kelas. Bagi murid, penelitian ini bermanfaat untuk mengasah keterampilan berpikir kritis dan analitis melalui pengolahan data riil. Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam menyusun program pembelajaran lintas kurikuler yang mendukung peningkatan nilai literasi numerasi pada Asesmen Nasional.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Classroom Action Research*. Pemilihan desain ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas praktik

pembelajaran matematika di kelas secara langsung. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, di mana setiap siklus terdiri dari empat tahapan utama: perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Model pembelajaran yang diintegrasikan dalam tindakan ini adalah *Project Based Learning* (PjBL).

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Pati, Jawa Tengah. Waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, bertepatan dengan jadwal unit pembelajaran materi pecahan dan pelaksanaan liga futsal internal sekolah. Subjek dalam penelitian ini adalah murid kelas VIIB SMP Negeri 3 Pati yang berjumlah 32 murid. Subjek dipilih karena kelas VIIB memiliki tingkat kecemasan terhadap matematika kategori sedang sebesar 43,75% dan kategori berat sebesar 21,875%. Hanya sebesar 34,375% murid yang memiliki kecemasan kategori rendah pada pembelajaran matematika.

Tindakan dilakukan melalui tahapan model *Project Based Learning* yang diadaptasi dari *The George Lucas Educational Foundation* (2005) dalam Hidayat (2021: 30-31) dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Pertanyaan mendasar (*start with the essential question*): Guru mengajukan pertanyaan tentang bagaimana menganalisa statistik suatu pertandingan liga futsal.
2. Mendesain perencanaan proyek (*design a plan for the project*): Murid membentuk tim analisis data. Setiap tim menyusun instrumen pengamatan (lembar statistik) yang mencakup poin tembakan, operan, penyelamatan gawang, dan beberapa jenis lainnya sesuai kesepakatan kelompok.
3. Menyusun jadwal (*create a schedule*): Guru dan murid menyepakati jadwal pengamatan

- pertandingan liga futsal sekolah dan tenggat waktu pengolahan data menjadi laporan pecahan.
4. Memonitor murid dan kemajuan proyek (*monitor the students and the progress of the project*): Guru mendampingi murid saat melakukan pengamatan di pinggir lapangan dan memastikan data yang diambil dapat dikonversi ke dalam bentuk pecahan biasa, campuran, desimal, dan persen.
 5. Menguji hasil (*assess the outcome*): murid menghitung statistik pertandingan ke dalam bentuk persen.
 6. Evaluasi pengalaman (*evaluate the experience*): Refleksi bersama mengenai kesulitan menghitung pecahan dalam situasi cepat dan bagaimana numerasi membantu memahami kualitas permainan.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tiga teknik utama yaitu, tes literasi numerasi digunakan untuk mengukur penguasaan konsep pecahan murid sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) tindakan. Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas murid selama proses pengamatan liga futsal dan kerja kelompok PjBL. Dokumentasi berupa foto kegiatan pengamatan di lapangan, lembar kerja statistik pertandingan yang disusun murid, dan poster statistik pertandingan. Instrumen yang digunakan meliputi soal tes dan lembar observasi PjBL. Penelitian ini dianggap berhasil apabila terjadi peningkatan nilai rata-ratanya pada setiap siklusnya dan nilai rata-rata kelas minimal mencapai angka 80,00.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus tindakan. Data yang disajikan meliputi hasil tes literasi numerasi materi pecahan dan observasi aktivitas murid selama proyek analisis statistik liga futsal. Penelitian ini didukung oleh beberapa penelitian yang relevan

dengan penelitian ini. Kusnandar (2025) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek bernuansa etnomatematika dapat meningkatkan efikasi diri murid terhadap pembelajaran matematika. Pada penelitian (Nursyifa & Masyithoh, 2023) literasi numerasi memiliki hubungan yang saling mempengaruhi terhadap hasil belajar murid, karena dengan murid paham dan mampu menggunakan keterampilan dalam mengelola angka dan simbol dengan baik, maka hasil belajar khususnya pada mata pelajaran matematika bisa lebih meningkat dari yang sebelumnya.

Siklus I

Pelaksanaan tindakan pada siklus I menunjukkan respon awal yang positif dari murid. Penggunaan konteks yang dekat dengan dunia murid, yaitu pertandingan futsal, terbukti efektif memancing minat belajar mereka di awal proyek. Pada tahap pengumpulan data lapangan, murid terlihat antusias melakukan observasi dan mencatat metrik dasar seperti jumlah tembakan dan operan. Hasil pengumpulan data diolah dalam lembar kerja seperti pada Tabel 1.

Proses pembelajaran diawali dengan tahap pengumpulan data, di mana para murid mengamati jalannya pertandingan secara langsung dan mencatat berbagai aktivitas penting di lapangan, seperti jumlah tendangan (*shooting*), operan (*passing*), hingga penyelamatan (*saves*) yang berhasil dilakukan oleh setiap tim.

Setelah seluruh aktivitas tercatat, para murid masuk ke tahap konversi data. Pada tahap ini, mereka mengolah catatannya dan mengubah angka-angka hasil pengamatan di lapangan menjadi bentuk pecahan yang merepresentasikan rasio keberhasilan atau proporsi aksi dari total peluang yang ada.

Sebagai penutup, murid-murid melakukan analisis data dengan memanfaatkan operasi hitung pecahan.

Mereka menerapkan penjumlahan dan perbandingan pecahan untuk mengukur, mengevaluasi, serta membandingkan performa antar tim secara kuantitatif dan obyektif.

Pada Siklus I, ditemukan kendala di mana beberapa murid kesulitan mencatat data karena tempo permainan futsal yang cepat. Kemampuan literasi numerasi murid dalam menerjemahkan data mentah (turus) menjadi pecahan dan persentase dalam bentuk visual juga masih perlu ditingkatkan. Masih ada sebagian murid yang mengalami kebingungan dalam menggunakan operasi hitung pecahan untuk menghitung penguasaan bola maupun rasio keberhasilan *passing*.

Tabel 1. Hasil pengamatan murid

No	Statistik	TIM 1	TIM 2	Tot al	% TIM 1	% TIM 2
1.	Shots	0	6	6	0%	100%
2.	Shot on target	0	1	1	0%	100%
3.	Saves	3	0	3	100 %	0%
4.	Passes	16	13	29	55%	45%
5.	Pass Accuracy	8	6	14	57%	43%
6.	Corners	0	2	2	0%	100%
7.	Fouls	2	1	3	67%	33%
8.	Yellow Cards	1	0	1	100 %	0%
9.	Red Cards	0	0	0	0%	0%

Berdasarkan hasil observasi selama penelitian berlangsung, penerapan model *Project-Based Learning* (PjBL) dengan konteks analisis statistik futsal terbukti secara signifikan mendorong keaktifan belajar murid. Keterlibatan aktif ini tidak hanya terjadi secara fisik, tetapi juga kognitif. Hal ini mulai terlihat pada tahap pengumpulan data, di mana murid dengan antusias

bertindak layaknya analis olahraga profesional dengan mencatat langsung metrik pertandingan futsal. Hal ini sesuai dengan penelitian (Holmes & Hwang, 2016) yang menyatakan bahwa murid memiliki kendali atas proses pembelajaran mereka sendiri. Karena bekerja dalam lingkungan PjBL menuntut keterlibatan yang lebih aktif yakni proyek praktik langsung dan pembelajaran kooperatif. Tingkat keaktifan pada siklus 1 dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 1. Keaktifan murid siklus 1

Hasil observasi keaktifan murid pada siklus I hanya nampak dalam dua kategori yaitu aktif dan sangat aktif. Hal ini karena murid memang antusias dalam melakukan kegiatan proyek. Sebesar 31,25% murid aktif melakukan pembelajaran dan 68,75% murid sangat aktif.

Data kemampuan literasi numerasi murid pada siklus I menggunakan instrumen tes berupa 5 butir soal uraian. Masing-masing soal memenuhi indikator literasi numerasi berdasarkan GLN (2017) dengan kecakapan: (a) Menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari; (b) Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (bagan, grafik, tabel, dsb); (c)

Menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Hasil penelitian siklus I menunjukkan perolehan data keseluruhan murid sebagai berikut.

Tabel 2. Perolehan data siklus I

Analisis	Nilai
Jumlah Murid	32
Rata-rata	88,34
Nilai Maksimum	98,05
Nilai Minimum	73,59

Hasil yang dicapai pada siklus I menunjukkan kemampuan literasi numerasi murid yang diuji menggunakan instrumen tes diperoleh nilai rata-rata 88,34 di kelas VIIIB. Nilai maksimum yang dicapai murid sebesar 98,05 sedangkan nilai minimumnya sebesar 73,59.

Merujuk pada hasil capaian kemampuan literasi numerasi dan keaktifan murid pada siklus I, maka masih perlu diberikan tindakan pada siklus II untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi. Hasil dari refleksi siklus I menjadi intervensi bagi peneliti untuk melakukan perbaikan pada siklus II.

Siklus II

Pelaksanaan tindakan pada siklus II menunjukkan progress yang sangat positif sebagai hasil refleksi dari siklus I. Kendala-kendala teknis seperti kebingungan murid saat mencatat data pada saat pertandingan berhasil diatasi. Peneliti meminta murid untuk melakukan pembagian peran yang lebih spesifik dalam kelompok (ada yang khusus mencatat gol, ada yang mencatat pelanggaran). Hal ini sejalan dengan penelitian (Yunita dkk., 2021) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan matematis melalui pembelajaran matematika menggunakan PjBL dapat terjadi jika murid terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran dengan arahan yang jelas, dan mereka berfokus pada aspek-aspek

esensial, seperti kegiatan pembelajaran, penggunaan waktu yang optimal, dan kemampuan matematis.

Peningkatan literasi numerasi pada siklus II terlihat secara kasat mata pada akurasi dan kedalaman analisis murid. Jika pada siklus I sebagian murid masih kesulitan menerapkan rumus persentase untuk metrik penguasaan bola dan tembakan ke arah gawang, maka pada siklus II pemahaman tersebut telah mengakar dengan baik. Murid tidak hanya mampu melakukan perhitungan matematis dengan tepat, tetapi juga berhasil membuat representasi visual berupa poster seperti gambar berikut.



Gambar 2. Poster hasil analisis

Keberhasilan peningkatan literasi numerasi di SMP Negeri 3 Pati disebabkan oleh pergeseran paradigma dari pembelajaran abstrak ke matematika realistik. Ketika murid menganalisis efektivitas pemain melalui statistik futsal, beban kognitif dari persoalan matematika bertransformasi menjadi aktivitas pemecahan masalah nyata yang relevan dengan minat mereka. Penurunan kecemasan matematis (*math anxiety*) ini selaras

dengan temuan penelitian (Cruz dkk., 2022) yang menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* (PBL) mampu melibatkan murid secara aktif dalam lingkungan pembelajaran. PBL tidak hanya berperan sebagai strategi pengembangan keterampilan teknis (*hard skills*) dan interpersonal (*soft skills*), tetapi juga terbukti efektif dalam mengintegrasikan konsep matematika ke dalam konteks alami, mendorong pembelajaran terdiferensiasi, serta memperkuat paradigma pendidikan yang berpusat pada murid.

Penggunaan statistik futsal memaksa murid memahami bahwa pecahan $\frac{1}{2}$ atau 50% (5 gol dari 10 tendangan) jauh lebih baik daripada $\frac{1}{4}$ atau 25% (5 gol dari 20 tendangan), meskipun angka pembilangnya sama. Di sinilah pemahaman konsep nilai pecahan terbentuk secara alami.

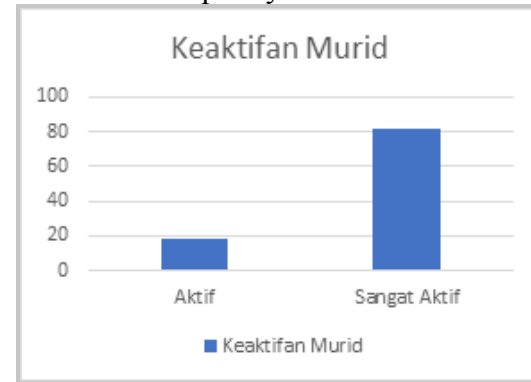
Berdasarkan hasil tes evaluasi pada siklus II diperoleh nilai rata-rata sebesar 94,34. Nilai maksimum yang tercapai adalah 100 sedangkan nilai minimumnya sebesar 73,83. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan literasi numerasi murid sehingga Penelitian Tindakan Kelas ini dihentikan pada siklus II.

Tabel 3. Perolehan data siklus II

Analisis	Nilai
Jumlah Murid	32
Rata-rata	94,34
Nilai Maksimum	100
Nilai Minimum	73,83

Tidak jauh berbeda dengan temuan pada siklus I, setiap murid secara proaktif menjalankan perannya. Berdasarkan hasil observasi pada siklus II juga mendominasi kategori aktif dan sangat aktif. Kelompok pada kategori sangat aktif sebesar 81,25%. Kelompok ini menunjukkan tingkat keaktifan yang melampaui ekspektasi dasar. Mereka

mengambil inisiatif untuk memecahkan masalah matematis yang lebih kompleks dan merancang visualisasi data berupa poster. Kelompok murid pada kategori aktif sebesar 18,75% menunjukkan perubahan perilaku positif. Mereka melaksanakan tugas pencatatan statistik futsal secara mandiri dan mampu melakukan operasi hitung persentase secara tepat bersama rekan sekelompoknya.

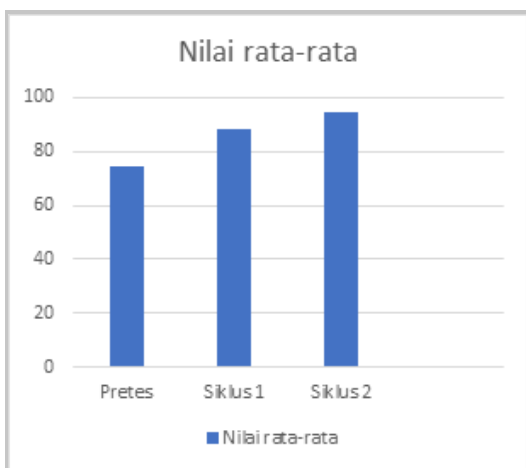


Gambar 3. Diagram keaktifan murid siklus II

Salah satu temuan paling substansial dalam penelitian ini adalah menguatnya *student agency* (agensi murid), yakni munculnya kesadaran bahwa murid memiliki kendali, otonomi, dan rasa kepemilikan (*sense of ownership*) terhadap proses belajar mereka sendiri. Tingginya lonjakan keaktifan murid, di mana 81,25% berada pada kategori sangat aktif di siklus II, sejatinya digerakkan oleh faktor kepemilikan ini. Dalam pembelajaran matematika konvensional, murid terbiasa menerima angka fiktif dari buku teks (LKS). Namun, melalui PjBL statistik futsal ini, murid bertransformasi menjadi 'pemilik data'. Mereka mengumpulkan sendiri turus demi turus di pinggir lapangan, sehingga angka pecahan yang mereka tuliskan, misalnya 5 operan sukses dari 10 percobaan ($\frac{5}{10}$) bukanlah sekadar soal matematika yang hampa, melainkan rekaman riil dari keringat, usaha, dan performa teman-teman mereka sendiri.

Tumbuhnya rasa kepemilikan proyek ini secara otomatis mengubah postur kognitif murid dari penerima informasi pasif menjadi analis yang proaktif. Bukti terkuat dari berjalannya *student agency* ini terlihat sangat jelas pada tahap 'Menguji Hasil'. Proses diskusi kelompok saat menentukan '*Man of the Match*' berkembang menjadi perdebatan akademis yang kritis. Sebagai contoh, ketika murid harus berargumentasi membandingkan efektivitas pemain A ($\frac{3}{4}$) operan sukses dengan pemain B ($\frac{4}{5}$) operan sukses, kebutuhan untuk menyamakan penyebut bukan lagi dipandang sebagai instruksi mekanis dari guru yang membosankan. Sebaliknya, konsep menyamakan penyebut tersebut secara sadar dipilih dan digunakan oleh murid sebagai 'alat' untuk membuktikan argumen kelompok mereka secara valid dan rasional. Terwujudnya otonomi dan inisiatif berpikir inilah yang membuktikan bahwa PjBL berbasis minat (futsal) terbukti ampuh mendongkrak literasi numerasi melalui optimalisasi *student agency*."

Secara keseluruhan berdasarkan tes yang dilakukan, terdapat peningkatan kemampuan murid dalam memahami dan mengaplikasikan konsep pecahan. Perbandingan nilai literasi numerasi dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 4. Diagram nilai rata-rata pra-siklus, siklus I, dan siklus II.

Data di atas menunjukkan bahwa ada peningkatan rata-rata klasikal untuk nilai literasi numerasi murid. Peningkatan terjadi dari pretes ke siklus I dan dari siklus I ke siklus II. Rata-rata pretes sebesar 74,75 kemudian mengalami peningkatan pada siklus I menjadi 88,34 dan pada siklus II nilai rata-rata sebesar 94,34.

Integrasi kegiatan sekolah seperti liga futsal ke dalam kurikulum matematika terbukti meningkatkan keaktifan belajar. Murid yang sebelumnya pasif menjadi lebih aktif karena merasa keahlian mereka dalam memahami olahraga diakui dalam pelajaran matematika. Hasil ini menunjukkan bahwa lingkungan sosial sekolah di SMP Negeri 3 Pati merupakan sumber belajar yang sangat potensial jika dikelola dengan model pembelajaran yang tepat.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis statistik liga futsal secara signifikan dapat meningkatkan literasi numerasi dan keaktifan murid kelas VIIB SMP Negeri 3 Pati pada materi pecahan. Hal ini dibuktikan melalui beberapa indikator berikut.

1. Peningkatan Literasi Numerasi: Terdapat peningkatan nilai rata-rata klasikal yang konsisten, yakni dari nilai *pre-test* sebesar 74,75 meningkat menjadi 88,34 pada Siklus I, dan mencapai 94,34 pada Siklus II. Murid menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengonversi data riil di lapangan menjadi konsep pecahan, persen, dan desimal.

2. Peningkatan Keaktifan Belajar: Penggunaan konteks statistik futsal berhasil mengubah persepsi murid terhadap matematika dari disiplin ilmu yang abstrak menjadi aktivitas yang menyenangkan. Pada Siklus II, sebanyak 81,25% murid berada pada kategori sangat aktif, di mana mereka mampu bekerja secara kolaboratif, mengambil inisiatif dalam analisis data, dan menyajikan hasil proyek dalam bentuk visual (poster).
3. Reduksi Kecemasan Matematis: Pendekatan matematika realistik melalui media liga futsal terbukti mampu meminimalkan *math-anxiety* pada murid. Dengan menghubungkan materi pecahan ke dalam minat personal (olahraga), murid merasa lebih percaya diri dalam memecahkan masalah matematis yang kompleks.

Saran

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru Matematika: Guru diharapkan lebih kreatif dalam mengeksplorasi lingkungan sosial dan budaya sekolah sebagai laboratorium pembelajaran. Integrasi hobi atau kegiatan ekstrakurikuler murid ke dalam materi kelas dapat menjadi strategi ampuh untuk meningkatkan keterlibatan kognitif siswa.
2. Bagi Sekolah: Pihak sekolah disarankan untuk mendukung pengembangan program pembelajaran lintas kurikuler (*cross-curricular learning*). Kolaborasi antara guru mata pelajaran matematika dengan guru PJOK dalam proyek serupa dapat memperkuat literasi numerasi secara holistik di lingkungan sekolah.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Penelitian ini terbatas pada materi pecahan dan konteks olahraga futsal. Peneliti

selanjutnya dapat mencoba mengimplementasikan model PjBL dengan konteks yang berbeda atau pada materi matematika lainnya untuk melihat efektivitasnya dalam skala yang lebih luas.

4. Bagi Murid: Murid hendaknya terus melatih kemampuan berpikir kritis dengan melihat matematika sebagai alat analisis dalam kehidupan sehari-hari, tidak terbatas hanya pada teks di buku pelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Cruz, S., Viseu, F., & Lencastre, J. A. (2022). Project-based learning methodology as a promoter of learning math concepts: A scoping review. *Frontiers in Education*, 7, 953390.
- GLN. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hidayat, A. (2021). *Menulis Narasi Kreatif dengan Model Project Based Learning dan Musik Instrumental*. CV Budi Utama.
- Holmes, V.-L., & Hwang, Y. (2016). Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education. *The Journal of Educational Research*, 109(5), 449–463.
- Hotimah, H., Fa'izulloh, Z. D., Junaedi, I., & Kurniasih, A. W. (2025). Systematic Literature Review: Strategi Pembelajaran Literasi Numerasi Siswa Sekolah Menengah Pertama untuk Mendukung Tujuan Pendidikan Berkualitas dalam SDGs. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 8, 134-140.
- Husnita, dkk. (2025). *Pembelajaran Berbasis Proyek dan Kolaboratif*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen pada*

- Kurikulum Merdeka*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran.
- Kusnandar, K. (2025). Meningkatkan Efikasi Diri Peserta Didik Melalui Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Bernuansa Etnomatematika. *Jurnal Ilmiah Education Transformation*, 3 (2), 39-50.
- Maisarah, dkk. (2021). *Model Hands-On Mathematics dan RME pada Kemampuan Pemahaman Relasional dan Mathematics Anxiety Anak Sekolah Dasar*. CV Jakad Media Publishing.
- Nursyifa, A., & Masyithoh, S. (2023). Analisis hubungan literasi numerasi dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, 8(1), 22–29.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html.
- Samsuri, A., & Khansa, S. (2022). Application Of The Project Based Learning Model to Improve Student Learning Outcomes in Class IIB Fractional Material Of SD Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Teunuleh*, 3(2), 187–201.
- Sholikin, N. W., Sujarwo, I., & Abdussakir, A. (2022). Penerapan teori belajar bermakna untuk meningkatkan literasi matematis siswa kelas x. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 386–396.
- Susanto & Siahaan. (2024). *Teori Bermain*. PT. Penerbit Riset Sadewa.
- Wajdi, dkk. (2024). *Pengantar Pendidikan Abad 21*. Widina Media Utama.
- Yunita, Y., Juandi, D., Kusumah, Y. S., & Suhendra, S. (2021). The effectiveness of the Project-Based Learning (PjBL) model in students' mathematical ability: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 12080.

PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA *MATHTASTIC* TERHADAP KEMAMPUAN KOLABORASI MURID SEKOLAH DASAR

Stephanie Prisca Dewi

SD Negeri Kasmaran Banjarnegara,
stephaniedewi72@guru.sd.belajar.id

Abstrak

Penelitian ini didasari oleh urgensi pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya kemampuan kolaborasi yang masih belum optimal pada murid sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh Problem Based Learning berbantuan media Mathtastic terhadap kemampuan kolaborasi murid sekolah dasar. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain Nonequivalent Control Group Design. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh Problem Based Learning berbantuan media Mathtastic terhadap kemampuan kolaborasi murid sekolah dasar di gugus Dipanegara, Kecamatan Pagentan, Kabupaten Banjarnegara. Pengaruh paling tinggi kemampuan kolaborasi pada indikator keterampilan komunikasi dalam bekerja sama dengan orang lain dengan skor 72,00 dan pengaruh paling rendah adalah saling ketergantungan positif dengan skor 64,34. Penelitian ini dapat diimplikasikan pada pembelajaran matematika di SD dengan menekankan pentingnya adopsi model pembelajaran inovatif yang terintegrasi teknologi untuk mempersiapkan murid sekolah dasar menghadapi tuntutan kompetensi abad ke-21.

Kata kunci : *Problem Based Learning*, *Mathtastic*, kolaborasi, murid, sekolah dasar

Abstract

This study was based on the urgency of developing 21st century skills, particularly collaboration skills, which are still not optimal among elementary school students in the Diponegoro Cluster, Pagentan District. This study aimed to examine the effect of Mathtastic media-assisted problem-based learning on elementary school students' collaboration skills. This study was a quasi-experimental study with a nonequivalent control group design. The results of this study indicate that Mathtastic-assisted problem-based learning has an effect on the collaborative skills of elementary school students in the Dipanegara Cluster, Pagentan District, Banjarnegara Regency. The highest effect on collaboration skills was on the indicator of communication skills in working with others, with a score of 72.00, and the lowest effect was on positive interdependence, with a score of 64.34. This study can be applied to mathematics learning in elementary schools by emphasizing the importance of adopting innovative learning models integrated with technology to prepare elementary school students to face the demands of 21st-century competencies.

Keywords: Problem-Based Learning, Mathtastic, collaboration, students, elementary school

PENDAHULUAN

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang dapat diimplementasikan untuk menjawab isu-isu peningkatan kualitas pembelajaran dengan menyesuaikan pada perkembangan teknologi dan juga mempersiapkan untuk mengantisipasi perubahan yang akan terjadi (Aisyah et al., 2022). Model Problem Based Learning biasanya diimplementasikan dalam lingkungan belajar berkelompok dengan tujuan untuk membangun kerjasama kelompok, melatih dalam pengambilan keputusan dengan berdiskusi kelompok, jiwa kepemimpinan dalam kelompok, dan manajemen konflik dalam kelompok (Wulansuci et al., 2022). Akar teoritis dari model Problem Based Learning terletak pada prinsip-prinsip konstruktivisme, teori belajar sosial, kognisi terkonteks, dan komunitas praktik. Landasan tersebut menekankan pengembangan kemampuan berpikir yang membutuhkan penalaran dan berkelompok, sehingga memungkinkan akan tercipta pembelajaran yang lebih bermakna ketika menghadapi permasalahan atau kejadian yang spesifik.

Kondisi di lapangan terutama pada sekolah di gugus Dipanegara Kecamatan Pagentan, ketika murid dihadapkan pada kegiatan aplikatif sesuai konteks kejadian tertentu yang membutuhkan kemampuan analisis dan penalaran cenderung tidak optimal dalam proses pembelajarannya. Kondisi ini tidak selaras dengan kondisi seharusnya apabila model Problem Based Learning dilaksanakan. Penyebab utama terjadinya kesenjangan pembelajaran terjadi karena guru kurang mampu untuk menghadirkan lingkungan belajar yang memfasilitasi diskusi aktif dan terbuka bagi murid. Seringkali murid kesulitan mengkonstruksi dan membangun keterhubungan antara pengetahuan dengan keterampilan

aplikatifnya sehingga elemen penting dalam pembelajaran Problem Based learning yaitu partisipasi murid dalam pembelajaran tidak terwujud optimal.

Keterampilan abad ke-21 yang saat ini krusial untuk murid adalah keterampilan sosial dan emosional, terutama kemampuan berkolaborasi. Dalam berbagai aspek kehidupan kemampuan untuk kolaborasi, berkomunikasi efektif, berbagi ide menjadi kunci keberhasilan dalam mencapai tujuan. Sejalan dengan (Husain, 2020) yang menyatakan, kolaborasi sebagai suatu proses yang dilakukan oleh individu maupun dalam kelompok yang saling bekerja sama dan menghargai sesama anggota kelompok untuk mencapai tujuan bersama.

Kolaborasi didefinisikan lebih dari sekadar kerja tim karena meliputi komunikasi yang baik, berbagi ide, mencapai kesepakatan, memecahkan persoalan bersama, dan menghargai keberagaman perspektif guna mencapai sasaran bersama (Anderson et al., 2020). Pengembangan kemampuan kolaborasi sangat penting bagi siswa sekolah dasar. Berkolaborasi tidak hanya membantu siswa memahami materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial-emosional seperti empati, negosiasi, dan resolusi konflik (Fullan, 2022).

Kolaborasi merupakan suatu pola hubungan yang dilakukan antarindividu ataupun organisasi untuk saling berbagi, berpartisipasi penuh, dan bersepakat untuk melakukan tindakan bersama dengan cari saling berbagi informasi, manfaat, dan tanggung jawab. Pembentukan kolaborasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan tanggung jawab yang besar, penanggulangan berbagai permasalahan yang berat dan rumit yang tidak mungkin dapat diselesaikan secara individual (Saleh, 2022).

Meskipun kolaborasi adalah kunci di dunia nyata, murid sekolah dasar masih sering menunjukkan sifat individualistik dan lebih memilih bekerja sendiri. Situasi ini menuntut adanya solusi pembelajaran inovatif yang relevan, interaktif, dan didukung teknologi. Tujuannya adalah untuk mengatasi kesenjangan tersebut, memaksimalkan potensi belajar siswa, serta membimbing mereka keluar dari hambatan individualisme (Wahyu Hartina et al., 2022). Melalui kolaborasi, murid belajar meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan tanggung jawab, menyelesaikan permasalahan besar, dan mempersiapkan mereka untuk itu perlu diciptakan lingkungan yang mendukung. Lingkungan belajar digital interaktif dan proyek tim menjadi sarana ideal untuk melatih keterampilan ini.

Data hasil observasi awal dan wawancara terhadap guru di sekolah-sekolah gugus Dipanegara yang oleh dilakukan oleh peneliti, menunjukkan bahwa keterlibatan dan interaksi yang saling mendukung selama proses pembelajaran kurang terlihat, dan juga kemampuan murid dalam proses penalaran matematis soal-soal yang membutuhkan analisis mendalam masih belum optimal. Murid tampak kesulitan dalam mengidentifikasi tujuan soal, khususnya ketika harus menentukan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan.

Berdasarkan data primer yang diperoleh melalui observasi awal dan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap guru pada sekolah-sekolah di Gugus Diponegoro, Kecamatan Pagentan, Kabupaten Banjarnegara, pada bulan April 2025, ditemukan bahwa keterlibatan dan interaksi yang saling mendukung selama proses pembelajaran belum terlihat secara optimal. Data tersebut juga menunjukkan bahwa kemampuan murid dalam melakukan penalaran matematis,

khususnya dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan analisis mendalam, masih belum optimal. Hasil observasi lebih lanjut menunjukkan bahwa murid mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi tujuan permasalahan, terutama dalam menentukan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan dalam soal (Data primer peneliti, April 2026).

Sejalan dengan pendapat (Meilindawati et al., 2023) kurangnya kesadaran guru dalam penggunaan teknologi yang terintegrasi pembelajaran. Guru masih terbiasa untuk menggunakan media konvensional bahkan jarang menggunakan toolkit pembelajaran yang sudah tersedia. Hal ini terjadi karena penggunaan konvensional dianggap lebih memudahkan guru dalam mempersiapkan pembelajaran dibandingkan dengan penggunaan toolkit pembelajaran. Keadaan tersebut dapat berimbas pada psikologis murid, karena disadari ataupun tidak penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat memberikan rangsangan kegiatan pembelajaran yang menyenangkan dan memberikan pengaruh psikologis pada aktivitas belajar murid.

Salah satu upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya kemampuan kolaborasi di SD adalah dengan menghadirkan media pembelajaran yang terintegrasi teknologi dengan menyelaraskan tujuan untuk membangun interaksi antarmurid agar berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Daryanes et al., (2023) menekankan bahwa kebutuhan media pembelajaran yang mampu mendorong kolaborasi dan membuat terlibat secara aktif dalam memecahkan masalah sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis khususnya di SD.

Sejalan pendapat yang dikemukakan oleh (Sujarwo et al., 2022) bahwa media

pembelajaran berbasis android yang menggunakan prinsip dasar seperti game akan lebih meningkatkan interaksi dan kolaborasi siswa, serta pemilihan materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan kognitif akan mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis.

Memperhatikan kondisi tersebut, diperlukan pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, yang selanjutnya disebut Mathastics. Media ini merupakan karya pribadi peneliti yang dikembangkan berdasarkan pada kebutuhan dan permasalahan yang dialami murid sekolah dasar di gugus Dipanegara Kecamatan Pagentan.

Dari beberapa fenomena tersebut tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penerapan Problem Based Learning berbantuan media Mathtastic terhadap kemampuan kolaborasi pada murid sekolah dasar.

Berdasarkan fenomena tersebut, permasalahan dalam penelitian ini adalah belum optimalnya kemampuan kolaborasi murid sekolah dasar, yang ditunjukkan oleh rendahnya keterlibatan dan interaksi antarmurid selama proses pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan pembelajaran yang mendorong murid untuk terlibat aktif, berinteraksi, dan bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan Problem Based Learning berbantuan media Mathtastic terhadap kemampuan kolaborasi murid sekolah dasar.

Penelitian Wahyu Hartina et al. (2022) di SDN Muktiharjo Kidul 02 membuktikan bahwa implementasi model Problem Based Learning (PBL) yang didukung media efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keterampilan kolaborasi siswa kelas V. Sementara itu, Pratomo (2019) menjelaskan bahwa multimedia interaktif adalah jenis multimedia yang

dicirikan oleh kapasitasnya dalam berinteraksi aktif dengan pengguna.

Media Mathtastic merupakan media pembelajaran interaktif yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kolaborasi murid sekolah dasar. Temuan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Pazah et al., 2024), di mana media pembelajaran interaktif berbantuan Nearpod (menggunakan gawai android) terbukti sangat sesuai dan efektif dalam menunjang peningkatan hasil belajar siswa SMAN di Kota Bengkulu pada topik gerak parabola, serta mencatatkan respons yang amat baik.

Ini berarti penggunaan media Mathtastic yang berbasis android juga nantinya diharapkan akan meningkatkan kolaborasi murid sekolah dasar.

Adapun penelitian yang akan peneliti lakukan memiliki pembeda dengan penerapan Problem Based Learning berbantuan media Mathtastic untuk melihat pengaruh dan korelasinya terhadap kemampuan kolaborasi untuk murid sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Gugus Dipanegara, Kecamatan Pagentan, Kabupaten Banjarnegara. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan aksesibilitas dan representasi populasi, di mana sekolah-sekolah dalam gugus tersebut memiliki karakteristik demografi dan kompetensi awal murid yang relatif setara, menjadikannya lokasi ideal untuk desain kuasi eksperimen. Subjek penelitian terdiri dari 30 murid kelas IV SD Negeri Kasmaran (kelompok eksperimen) dan 30 murid kelas IV SD Negeri 1 Majasari (kelompok kontrol). Pelaksanaan intervensi dilakukan dalam fase stabil pembelajaran dengan total durasi enam minggu. Intervensi dilaksanakan selama enam minggu pada April–Mei 2025 dalam konteks pembelajaran reguler di sekolah. Durasi ini dianggap memadai

untuk meminimalisasi *novelty effect* dan memastikan pengukuran validitas internal yang efektif terhadap variabel terikat. Penelitian ini mengadopsi desain kuasi eksperimen dengan model *Nonequivalent Control Group Design*. Kedua kelompok tidak dipilih secara acak, namun diasumsikan memiliki kemampuan awal yang setara sebelum intervensi. Fokus utama studi adalah menguji pengaruh *Problem Based Learning* berbantuan media *Mathtastic* pada kelompok eksperimen, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menerapkan *Problem Based Learning* menggunakan media konvensional.

Sebagai bagian dari penelitian kuantitatif, metode eksperimen ini sangat kuat untuk menguji hubungan sebab akibat. Data yang diolah dalam pendekatan kuantitatif disajikan berupa angka.

Populasi merujuk pada keseluruhan objek atau subjek penelitian yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ingin diamati peneliti guna menarik kesimpulan. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah murid kelas IV SD yang berada di gugus Dipanegara, Kecamatan Pagentan.

Teknik penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Nonprobability sampling dengan spesifik jenis cluster random sampling. Peneliti memilih dua sekolah di gugus Dipanegara Kecamatan Pagentan Kabupaten Banjarnegara sebagai sampel, dengan satu sekolah sebagai kelas eksperimen dan satu sekolah sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data adalah metode yang dipakai untuk mengumpulkan informasi di lapangan guna menjawab isu penelitian. Dalam penelitian ini, fokus penelitian adalah kemampuan kolaborasi murid melalui penerapan *Problem Based Learning* yang didukung media *Mathtastic*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan tes. Lembar observasi digunakan sebagai alat pengamatan mengamati aktivitas belajar mengajar. Tes berfungsi sebagai alat ukur keberhasilan murid dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Dalam penelitian ini, instrumen soal tes yang terdiri dari lima butir soal diberikan kepada murid setelah implementasi tindakan pembelajaran.

Teknik analisis data adalah aspek krusial dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan yaitu uji instrumen dan uji hipotesis. Sebelum digunakan dalam pembelajaran instrumen soal dikonsultasikan dengan validator guna memastikan validitasnya. Teknik analisis data selanjutnya yaitu untuk prasyarat dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, serta uji hipotesis menggunakan SPSS versi 27.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis skor peningkatan pada keterampilan kolaborasi secara umum menunjukkan konsistensi dengan literatur terdahulu, sebagaimana diungkapkan oleh (Wahyu Hartina et al., 2022) dan (Ghani et al., 2021), yang menegaskan efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) dalam konteks kolaboratif. Secara spesifik, indikator yang menunjukkan peningkatan paling signifikan adalah Keterampilan Komunikasi dalam Bekerja Sama dengan Orang Lain. Peningkatan tinggi pada indikator ini mengindikasikan bahwa integrasi media *Mathtastic* berhasil berfungsi sebagai fasilitator komunikasi. Media ini menyediakan kerangka visual dan stimulasi yang memaksa siswa untuk secara aktif mengartikulasikan ide dan strategi matematis mereka untuk menyelesaikan masalah. Hal ini selaras dengan temuan (Anggraini, 2021) yang menunjukkan

korelasi positif antara penggunaan media interaktif dan peningkatan dialog dalam kelompok.

Namun, penting untuk dicatat bahwa peningkatan paling rendah terjadi pada indikator saling ketergantungan positif. Meskipun terjadi peningkatan komunikasi verbal, rendahnya skor pada aspek ini mengisyaratkan bahwa murid masih menghadapi tantangan dalam internalisasi rasa tanggung jawab kolektif dan ketergantungan esensial terhadap kontribusi setiap anggota tim. Ini mungkin menunjukkan bahwa sebagian besar pekerjaan masih didominasi oleh anggota tertentu, atau terjadi kecenderungan pembagian tugas yang terlalu kaku, yang dapat memunculkan isu free-rider dalam kelompok, sebuah masalah yang juga dicatat dalam konteks PBL oleh (Hidayati et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi strategi intervensi yang lebih fokus pada aspek afektif dan manajemen peran yang ketat dalam kelompok untuk menguatkan dimensi saling ketergantungan positif.

Dalam proses penerapannya Problem Based Learning diperkuat dengan berbantuan media Mathtastic untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi murid sekolah dasar. Model ini dilaksanakan melalui lima tahapan utama selama dua kali pertemuan, dengan fokus pada pemecahan masalah satuan panjang dan konversinya secara kontekstual.

Pada sintaks Problem Based Learning media Mathtastic digunakan dalam kegiatan murid saat berkelompok, saling berdiskusi bahan ajar melalui media Mathtastic yang telah diberikan guru dan juga menyelesaikan lembar kerja yang ada dalam media Mathtastic untuk didiskusikan dalam kelompok akan melatih keterampilan kolaborasi antarmurid.

Hasil uji-t hipotesis tentang kemampuan kolaborasi ditunjukkan dalam tabel berikut ini

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances				t-Test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
Hasil Tes Kemampuan Kolaborasi	Equal variances assumed	1,293	,261	10,010	50	<,001	14,687	1,375	12,114 17,620
	Equal variances not assumed			10,010	57,491	<,001	14,687	1,375	12,113 17,620

Variabel	Asumsi Varians	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% CI Lower	95% CI Upper
Kemampuan Kolaborasi	Equal variances assumed	1,293	0,261	10,010	50	<0,001	14,687	1,375	12,114	17,620
Kemampuan Kolaborasi	Equal variances not assumed	—	—	10,010	57,491	<0,001	14,687	1,375	12,113	17,620

Tabel 1. Hasil uji-t hipotesis tentang kemampuan kolaborasi

Hasil dalam penelitian ini menguatkan argumen teoretis bahwa model pembelajaran inovatif, khususnya Problem Based Learning mampu mendorong pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi. Sebagaimana dijelaskan oleh (Anggraini, 2021), tahapan Problem Based Learning yang mengharuskan siswa untuk bekerja dalam kelompok guna memecahkan permasalahan, akan melatih dan mengasah kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara efektif, mendengarkan ide orang lain, memberikan kontribusi, dan mencapai kesepakatan bersama, yang merupakan inti dari kolaborasi yang efektif. Oleh karena itu, pengaruh yang teramat pada kemampuan kolaborasi murid kelas eksperimen adalah konsekuensi logis dari desain pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan.

Peran media Mathtastic dalam Problem Based Learning memberikan kontribusi terhadap kemampuan kolaborasi. Meskipun aplikasi Mathtastic dapat diakses secara individu, integrasinya dalam tahapan

Problem Based Learning memfasilitasi diskusi dan berbagi penemuan antar murid. Sebagai contoh, saat murid menggunakan Mathtastic untuk memvisualisasikan konsep atau menguji hipotesis matematis, mereka kemudian didorong untuk saling menjelaskan temuan mereka, membandingkan strategi penyelesaian masalah, dan berdiskusi mengenai hasil yang diperoleh dari aplikasi.

(Lestari, 2023) menegaskan bahwa penggunaan teknologi interaktif dalam pembelajaran dapat menciptakan lingkungan yang lebih kaya untuk kolaborasi, asalkan aktivitasnya dirancang untuk mendukung interaksi sosial. Dalam konteks ini, Mathtastic berfungsi sebagai alat bantu yang memperkaya materi diskusi kelompok, memfasilitasi pemahaman bersama, dan memberikan data atau representasi visual yang bisa menjadi titik awal kolaborasi.

Dalam konteks ini, Mathtastic berfungsi sebagai alat bantu yang memperkaya materi diskusi kelompok, memfasilitasi pemahaman bersama, dan memberikan data atau representasi visual yang bisa menjadi titik awal kolaborasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Problem Based Learning (PBL) berbantuan media Mathtastic berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan kolaborasi murid sekolah dasar. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Nisa', Desstya, dan Prasetyo (2024), misalnya, menemukan bahwa penerapan PBL pada pembelajaran matematika sekolah dasar mampu meningkatkan rata-rata keterampilan kolaborasi dari 70% pada siklus I menjadi 78% pada siklus II. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini bahwa karakteristik PBL yang menempatkan murid pada situasi

pemecahan masalah dan mendorong interaksi antarmurid dapat mendukung berkembangnya keterampilan kolaborasi.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Wati, Syamsuddin, dan Rukli (2022) yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan kolaborasi matematika antara siswa yang mengikuti pembelajaran PBL berbantuan mobile learning dan siswa yang mengikuti pembelajaran discovery learning berbantuan media visual. Penelitian tersebut menggunakan desain kuasi eksperimen dan menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi $0,001 < 0,05$. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa integrasi PBL dengan teknologi digital dapat menjadi alternatif untuk menciptakan aktivitas pembelajaran yang mendukung interaksi dan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika.

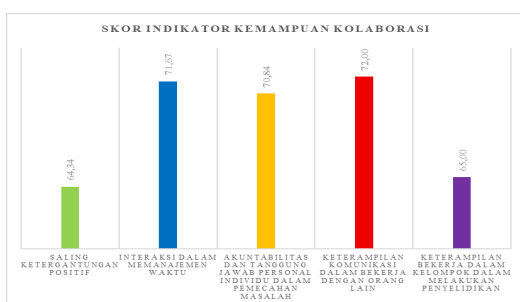
Lebih lanjut, hasil penelitian ini memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan penelitian Yanuarto et al. (2025) yang mengkaji integrasi PBL dengan aplikasi Mathtastic pada pembelajaran matematika siswa sekolah dasar. Penelitian tersebut menggunakan desain kuasi eksperimen dengan kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran PBL terintegrasi aplikasi Mathtastic dan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan penalaran matematis dan kolaborasi siswa pada kelompok eksperimen. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini bahwa integrasi antara pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan teknologi pembelajaran interaktif memiliki potensi untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih mendukung perkembangan kemampuan kolaboratif siswa.

Meskipun demikian, penelitian ini memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai capaian pada setiap indikator kemampuan kolaborasi. Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran, terdapat perbedaan capaian skor pada masing-masing indikator kemampuan kolaborasi murid pada kelas eksperimen. Perolehan skor setiap indikator disajikan secara rinci pada tabel berikut.

No.	Indikator yang diukur	Rerata Kelas Eksperimen	Rerata Kelas Kontrol
1.	Saling ketergantungan positif	64,34	62,33
2.	Interaksi tatap muka dalam mengelola waktu	71,67	60,83
3.	Akuntabilitas dan tanggung jawab personal individu dalam menyelesaikan masalah	70,84	68,00
4.	Keterampilan komunikasi dalam kolaborasi dengan orang lain	72,00	59,67
5.	Keterampilan bekerja dalam kelompok selama proses penyelidikan	65,00	60,17
Sumber data penelitian			

Tabel 2. Skor yang Diperoleh pada Setiap Indikator Kemampuan Kolaborasi pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil analisis data observasi, capaian kemampuan kolaborasi murid pada kelas eksperimen selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk diagram untuk memperlihatkan perbedaan skor pada setiap indikator.



Berdasarkan data pada diagram tersebut, indikator kemampuan kolaborasi dengan skor rerata tertinggi adalah keterampilan komunikasi dalam bekerja sama dengan orang lain, yaitu sebesar 72,00. Tingginya capaian indikator tersebut menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran melalui PBL berbantuan Mathtastic memberikan

ruang yang cukup bagi murid untuk berkomunikasi, menyampaikan pendapat, bertukar informasi, dan mendiskusikan strategi penyelesaian masalah bersama anggota kelompok. Temuan ini sejalan dengan karakteristik PBL yang menempatkan peserta didik dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah secara bersama-sama. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat mendorong siswa untuk berinteraksi dan mengembangkan keterampilan kolaboratif melalui aktivitas pemecahan masalah.

Tingginya skor pada indikator komunikasi juga dapat dipahami dari karakteristik media Mathtastic yang digunakan dalam proses pembelajaran. Media tersebut memberikan aktivitas yang memungkinkan murid berinteraksi dengan tugas dan permasalahan matematika secara lebih aktif. Dalam konteks pembelajaran berbasis masalah, aktivitas tersebut dapat mendorong murid untuk mendiskusikan langkah penyelesaian, memberikan tanggapan terhadap pendapat anggota kelompok, serta mengomunikasikan hasil pemikiran mereka. Dengan demikian, integrasi PBL dan media digital interaktif tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga dapat mendukung terbentuknya interaksi sosial selama proses pembelajaran.

Sebaliknya, indikator dengan skor rerata terendah adalah saling ketergantungan positif, yaitu sebesar 64,34. Rendahnya capaian indikator ini perlu dipahami secara hati-hati karena tidak serta-merta menunjukkan bahwa penggunaan Mathtastic kurang efektif. Saling ketergantungan positif menuntut setiap anggota kelompok untuk menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian tugas merupakan hasil kontribusi bersama, sehingga setiap anggota memiliki peran yang saling melengkapi. Dalam penelitian ini,

terdapat kemungkinan bahwa sebagian murid masih berorientasi pada penyelesaian tugas secara individual ketika berinteraksi dengan media digital, sehingga kontribusi antaranggota kelompok belum sepenuhnya menunjukkan ketergantungan positif.

Kondisi tersebut menjadi temuan penting karena efektivitas teknologi pembelajaran dalam meningkatkan kolaborasi tidak hanya ditentukan oleh penggunaan medianya, tetapi juga oleh bagaimana aktivitas pembelajaran dirancang agar menciptakan ketergantungan antarmurid. Dengan kata lain, penggunaan media digital perlu disertai pembagian peran, tanggung jawab individual, serta tugas yang mengharuskan anggota kelompok saling memberikan kontribusi. Hal ini sejalan dengan pengembangan model Problem-Based Learning-Collaboration yang menekankan pengorganisasian peserta didik, pembagian tugas, proses investigasi, presentasi hasil, serta evaluasi proses pemecahan masalah sebagai bagian penting dalam pengembangan keterampilan kolaborasi.

Dengan demikian, perbedaan capaian antarindikator dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan *Mathtastic* memberikan kontribusi terhadap kemampuan kolaborasi, tetapi perkembangan setiap komponen kolaborasi tidak berlangsung secara seragam. Keterampilan komunikasi relatif lebih mudah berkembang karena muncul secara langsung melalui aktivitas diskusi dan pertukaran informasi, sedangkan saling ketergantungan positif membutuhkan desain tugas dan pembagian tanggung jawab yang lebih terstruktur. Temuan ini memberikan implikasi bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran kolaboratif perlu diikuti dengan desain pedagogis yang secara eksplisit mengarahkan murid untuk

saling bergantung dalam mencapai tujuan kelompok.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat penelitian terdahulu yang menunjukkan efektivitas PBL dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar, sekaligus memperlihatkan bahwa integrasi teknologi digital seperti *Mathtastic* dapat menjadi penguatan terhadap penerapan PBL dalam pembelajaran matematika. Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan media digital tidak secara otomatis menjamin berkembangnya seluruh indikator kolaborasi secara optimal. Oleh karena itu, guru perlu merancang aktivitas pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penyelesaian masalah, tetapi juga memastikan adanya interaksi, pembagian peran, tanggung jawab bersama, komunikasi, dan ketergantungan positif antar murid.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* berbantuan media *Mathtastic* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan kolaborasi murid sekolah dasar. Temuan penelitian ini konsisten dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran matematika maupun pembelajaran di sekolah dasar. Integrasi media digital interaktif dalam PBL memberikan lingkungan belajar yang mendukung interaksi dan keterlibatan murid dalam proses pemecahan masalah secara berkelompok.

Ditinjau berdasarkan indikator kemampuan kolaborasi, keterampilan komunikasi dalam bekerja sama dengan orang lain memperoleh skor rerata tertinggi sebesar 72,00, sedangkan

indikator saling ketergantungan positif memperoleh skor rerata terendah sebesar 64,34. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan *Mathtastic* belum memberikan perkembangan yang sama pada seluruh indikator kolaborasi. Oleh karena itu, penguatan desain aktivitas kelompok, pembagian peran, dan tanggung jawab bersama masih diperlukan untuk mengoptimalkan indikator saling ketergantungan positif.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, guru, khususnya guru sekolah dasar di Kecamatan Pagentan, Kabupaten Banjarnegara, dapat mempertimbangkan penerapan *Problem Based Learning* berbantuan *Mathtastic* sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika untuk mendukung pengembangan kemampuan kolaborasi murid. Dalam penerapannya, guru disarankan tidak hanya berfokus pada penggunaan media digital, tetapi juga merancang pembagian tugas dan peran yang memungkinkan setiap murid memberikan kontribusi terhadap penyelesaian masalah kelompok.

Bagi peneliti selanjutnya, penelitian dapat dikembangkan dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih luas, jenjang kelas yang berbeda, serta indikator keterampilan abad ke-21 lainnya, seperti komunikasi, berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, dan literasi digital. Penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji secara lebih mendalam bagaimana desain aktivitas pada media digital memengaruhi masing-masing indikator kemampuan kolaborasi, khususnya saling ketergantungan positif.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, T., Zannah, R., A.E.L, E., Trisilaningsih, Y., & Priyanti, N. Y. (2022). Pembelajaran Problem Based Learning. *Incrementapedia: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 27–36. <https://doi.org/10.36456/incrementapedia.vol4.no2.a6563>

Anderson, K., Care, E., Kim, H., & Vista, A. (2020). Education system alignment for 21st century skills: Focus on assessment. Center for Universal Education at the Brookings Institution., January, 1–40.

Anggraini, Y. (2021). Analisis Persiapan Guru dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2415–2422. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1241>

Daryanes, F., Darmadi, D., Fikri, K., Sayuti, I., Rusandi, M. A., & Situmorang, D. D. B. (2023). The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. *Heliyon*, 9(4), e15082. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15082>

Fullan, M. (2022). The new pedagogies for deep learning. Corwin.

Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadie, S. N. H. (2021). Effective Learning Behavior in Problem-Based Learning: a Scoping Review. *Medical Science Educator*, 31(3), 1199–1211. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01292-0>

Hidayati, N., Zubaidah, S., & Amnah, S. (2023). Effective learning model bases problem based learning and digital mind maps to improve student's collaboration skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(3), 1307. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.22654>

Husain, R. (2020). Penerapan Model Kolaboratif Dalam Pembelajaran

- Di Sekolah Dasar. E-Prosiding Pascasarjana Universitas Negeri ..., 1(2012), 12–21. <http://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/PSI/article/download/396/359>
- Lestari, N. (2023). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi (M. Pertiwi (ed.)). Penamudamedia.
- Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika. JURNAL E-DuMath, 9(1), 55–62. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.1941>
- Nisa', R., Dessty, A., & Prasetyo, E. H. (2024). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar. Jurnal Basicedu, 8(2), 1254–1264. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7351>.
- Pazah, G. A., Risdianto, E., & Purwanto, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Nearpod Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Parabola. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 15(1), 55–66. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i1.17600>
- Saleh, C. (2022). Konsep, Pengertian, dan Tujuan Kolaborasi. Universitas Terbuka.
- Sujarwo, Herawati, S. N., Sekaringtyas, T., Safitri, D., Lestari, I., Suntari, Y., Umasih, Marini, A., Iskandar, R., & Sudrajat, A. (2022). Android-Based Interactive Media to Raise Student Learning Outcomes in Social Science. International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), 16(07), 4–21. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i07.25739>
- Wahyu Hartina, A., Wahyudi, & Permana, I. (2022). Dampak Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dalam Pembelajaran Tematik. Journal of Education Action Research, 6(3), 341–347.
- Wati, M., Syamsuddin, A., & Rukli, R. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Mobile Learning Terhadap Kemampuan Kolaborasi Matematika Siswa Kelas IV SD. Indonesian Journal of Educational Science (IJES), 5(1). <https://doi.org/10.31605/ijes.v5i1.1834>.
- Wulansuci, R. A., Restian, A., & Iza, M. (2022). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah kontekstual materi IPA melalui penggunaan model problem based learning. Jurnal Pendidikan Profesi Guru, 2(2), 76–82. <https://doi.org/10.22219/jppg.v2i2.16805>
- Yanuarto, W. N., Dewi, S. P., Anggoro, S., Jazuli, A., & Fukui, M. (2025). Problem-based learning and mathtastic app integration to improve reasoning and collaboration in mathematics learning among primary students: an experimental approach. Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education, 5(2). <https://doi.org/10.58524/jasme.v5i2.900>.

KEGIATAN KOKURIKULER BERBASIS *SOCIOSCIENTIFIC ISSUES* (SSI): STUDI DESKRIPTIF TENTANG LITERASI, NUMERASI, DAN KECAKAPAN ABAD KE-21

Tri Riswakhyuningsih

Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Batang, Jawa Tengah, Indonesia

tririswakhyuningsih@gmail.com

Abstrak

Kegiatan kokurikuler pada era pendidikan abad ke-21 perlu dirancang sebagai ruang belajar kontekstual yang mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman sosial siswa. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi kegiatan kokurikuler berbasis Socioscientific Issues (SSI) melalui permainan tradisional serta mengidentifikasi keterlibatan literasi, numerasi, dan kecakapan abad ke-21. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif di SMP Negeri 2 Subah Tahun Ajaran 2025/2026. Data dikumpulkan melalui observasi dan dokumentasi portofolio laporan kelompok, kemudian dianalisis secara tematik berdasarkan indikator literasi, numerasi, penalaran kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Kegiatan memanfaatkan momentum HUT RI ke-80 melalui enam permainan tradisional, yaitu tarik tambang, kursi goyang, estafet sarung, estafet air, tiup gelas plastik, dan trenggiling kardus. Hasil menunjukkan bahwa integrasi SSI dalam aturan dan pelaksanaan permainan mendorong siswa mengidentifikasi masalah, menerapkan konsep sains dan matematika, mengolah informasi, menyusun laporan, serta berkolaborasi. Portofolio menunjukkan aktivitas pengumpulan, pengolahan, dan pengomunikasian informasi. Dengan demikian, kegiatan kokurikuler berbasis SSI berpotensi mendukung literasi, numerasi, penalaran kritis, komunikasi, kreativitas, dan kolaborasi siswa.

Kata kunci: kokurikuler, *Socioscientific Issues* (SSI), permainan tradisional, literasi, numerasi, kecakapan abad ke-21

Abstract

In the 21st-century education era, co-curricular activities need to be designed as contextual learning spaces that integrate students' knowledge, skills, and social experiences. This study aims to describe the implementation of co-curricular activities based on Socioscientific Issues (SSI) through traditional games and to identify the involvement of literacy, numeracy, and 21st-century skills. The study employed a descriptive qualitative approach at SMP Negeri 2 Subah during the 2025/2026 academic year. Data were collected through observations and documentation of group report portfolios and analyzed thematically based on indicators of literacy, numeracy, critical reasoning, communication, collaboration, and creativity. The activities utilized the momentum of the 80th Anniversary of the Independence of the Republic of Indonesia through six traditional games: tug-of-war, rocking chair, sarong relay, water relay, plastic cup blowing, and cardboard pangolin. The results show that integrating SSI into the rules and implementation of the games encouraged students to identify problems, apply science and mathematics concepts, process information, prepare reports, and collaborate. Student portfolios demonstrated activities involving the collection, processing, and communication of information. Thus, SSI-based co-curricular activities have the potential to support students' literacy, numeracy, critical reasoning, communication, creativity, and collaboration.

Keywords: co-curricular activities, Socioscientific Issues (SSI), traditional games, literacy, numeracy, 21st-century skills

PENDAHULUAN

Berdasarkan pengamatan awal pada pelaksanaan kegiatan kokurikuler di SMP Negeri 2 Subah, aktivitas siswa lebih banyak diarahkan pada keterlibatan dalam kegiatan bersama, sedangkan pemanfaatan kegiatan sebagai konteks untuk menerapkan konsep sains dan matematika, mengolah informasi, serta mendokumentasikan proses berpikir siswa belum dilakukan secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya rancangan kegiatan kokurikuler yang menghubungkan aktivitas siswa dengan persoalan kontekstual sekaligus memberikan ruang bagi praktik literasi, numerasi, penalaran kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Kebutuhan tersebut sejalan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 yang tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan, tetapi juga kemampuan menggunakan pengetahuan dalam berbagai konteks melalui penguatan literasi, numerasi, dan keterampilan critical thinking, communication, collaboration, dan creativity (Fajriyah, 2022).

Salah satu pendekatan yang relevan untuk menghadirkan pengalaman tersebut adalah Socioscientific Issues (SSI), yaitu persoalan yang menghubungkan aspek sains dengan kehidupan sosial dan memberikan ruang bagi siswa untuk memahami informasi, mempertimbangkan berbagai perspektif, serta menyusun alasan dalam mengambil keputusan (Rahayu, 2017).

Literasi dalam penelitian ini difokuskan pada literasi sains karena SSI menempatkan persoalan sains dan kehidupan sehari-hari sebagai konteks utama. Secara umum, literasi berkaitan dengan kemampuan mengumpulkan, mengolah, dan mengomunikasikan informasi yang berkelindan dengan

aktivitas membaca dan menulis (Bu'ulolo, 2021).

Perkembangan konsep literasi kemudian mencakup berbagai bentuk, antara lain literasi baca-tulis, numerasi, sains, finansial, informasi dan komunikasi, serta budaya dan kewarganegaraan. Dalam konteks pembelajaran, literasi memberikan ruang bagi siswa untuk memahami informasi dan menggunakannya dalam situasi yang relevan dengan kehidupan. Numerasi juga menjadi bagian penting karena berkaitan dengan kemampuan menganalisis informasi kuantitatif, menginterpretasikan data, membuat prediksi, menarik kesimpulan, dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Mahmud & Pratiwi, 2019). Jariah & Marjani (2019) menambahkan bahwa pengembangan literasi dapat mendukung perluasan wawasan, pemahaman informasi, dan perkembangan kemampuan siswa dalam berinteraksi dengan lingkungan.

Kegiatan kokurikuler merupakan salah satu ruang yang dapat digunakan untuk menghubungkan pengalaman belajar dengan konteks kehidupan siswa. Dalam struktur Kurikulum Pendidikan Nasional, kegiatan pendidikan mencakup intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler. Kegiatan kokurikuler berfungsi memperkuat pembelajaran melalui pengalaman yang lebih kontekstual dan dapat dirancang secara lintas disiplin. Sesuai Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025, kegiatan kokurikuler diarahkan untuk mendukung pencapaian delapan dimensi profil lulusan, yaitu keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, kewargaan, penalaran kritis, kreativitas, kolaborasi, kemandirian, kesehatan, dan

komunikasi (Kemendikdasmen, 2025). Pelaksanaannya dapat dilakukan melalui pembelajaran kolaboratif lintas disiplin, Gerakan Tujuh Kebiasaan Anak Indonesia Hebat, dan/atau bentuk lain yang disesuaikan dengan karakteristik sekolah (Purnamasari et al., 2025).

Kegiatan kokurikuler berbasis SSI dalam penelitian ini dilaksanakan pada momentum peringatan HUT Kemerdekaan Republik Indonesia ke-80 di SMP Negeri 2 Subah melalui enam permainan tradisional, yaitu tarik tambang, kursi goyang, estafet sarung, estafet air, tiup gelas plastik, dan trenggiling kardus. Permainan tersebut tidak hanya ditempatkan sebagai aktivitas rekreatif, tetapi dirancang sebagai konteks untuk mengamati fenomena, mengidentifikasi permasalahan, menerapkan konsep sains dan matematika, mengolah informasi, mendiskusikan strategi, serta menyusun laporan kelompok. LKS digunakan untuk mengarahkan aktivitas pengamatan dan pencatatan, sedangkan laporan kelompok menjadi dokumentasi proses dan hasil pemikiran siswa. Keterlibatan siswa dalam menghadapi persoalan kontekstual dapat memberikan ruang bagi proses berpikir dan pemecahan masalah (Boangmanalu et al., 2023), sementara pengalaman belajar yang menggunakan berbagai informasi dan situasi nyata dapat membantu siswa menghubungkan pengetahuan dengan konteks kehidupannya (Rahmah et al., 2022).

Aktivitas dikategorikan sebagai SSI apabila memenuhi kriteria operasional berupa: (1) memuat persoalan yang berkaitan dengan konsep atau fenomena sains; (2) memiliki relevansi dengan kehidupan sosial atau pengalaman siswa; (3) memungkinkan munculnya lebih dari satu perspektif atau alternatif penyelesaian; (4) memuat pertimbangan, konflik nilai, atau kebutuhan untuk menentukan pilihan; (5) memungkinkan penggunaan bukti

atau informasi ilmiah dalam mempertimbangkan persoalan; dan (6) memberikan peluang bagi siswa untuk menyampaikan argumentasi serta mengambil keputusan.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Subah pada Tahun Ajaran 2025/2026. Sekolah dipilih secara purposive karena melaksanakan kegiatan kokurikuler melalui pembelajaran kolaboratif lintas disiplin pada momentum HUT Kemerdekaan Republik Indonesia ke-80 dengan memanfaatkan permainan tradisional sebagai konteks kegiatan. Pemilihan lokasi didasarkan pada kesesuaian karakteristik kegiatan dengan fokus penelitian, khususnya integrasi persoalan kontekstual, konsep sains dan matematika, aktivitas literasi sains dan numerasi, serta kerja kelompok siswa.

Seluruh aktivitas siswa dan produk laporan kelompok menjadi sumber data untuk mendeskripsikan implementasi kegiatan dan mengidentifikasi praktik kompetensi yang muncul selama kegiatan. Penelitian difokuskan pada implementasi kegiatan kokurikuler berbasis SSI serta bentuk keterlibatan literasi sains, numerasi, dan keterampilan 4C yang muncul selama kegiatan.

Rumusan masalah penelitian adalah bagaimana implementasi kegiatan kokurikuler berbasis SSI dan bentuk keterlibatan literasi sains, numerasi, serta keterampilan 4C yang muncul selama kegiatan? Tujuan penelitian adalah mendeskripsikan implementasi kegiatan kokurikuler berbasis SSI serta mengidentifikasi bentuk keterlibatan literasi sains, numerasi, critical thinking, communication, collaboration, dan creativity berdasarkan data observasi dan dokumentasi portofolio siswa. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan kegiatan kokurikuler kontekstual berbasis SSI, khususnya melalui pemanfaatan

permainan tradisional sebagai pengalaman belajar lintas disiplin.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif (Alaslan et al., 2023). Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Subah pada tahun ajaran 2025/2026, pada tanggal 15–16 Agustus 2025. Subjek penelitian melibatkan seluruh siswa kelas VII, VIII, dan IX yang tersebar dalam 15 kelas, dengan jumlah keseluruhan 476 siswa, terdiri atas 251 siswa laki-laki dan 225 siswa perempuan. Setiap kelas dibagi menjadi enam kelompok untuk mengikuti enam jenis permainan tradisional. Setelah kegiatan, setiap kelompok menyusun laporan berdasarkan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah disiapkan.

Kegiatan didampingi oleh 15 wali kelas yang sekaligus berperan sebagai fasilitator. Seluruh siswa yang mengikuti kegiatan kokurikuler menjadi partisipan penelitian karena aktivitas selama kegiatan dan produk laporan kelompok digunakan sebagai sumber data. Data penelitian berupa aktivitas siswa dan produk laporan kelompok dianalisis berdasarkan kriteria Socioscientific Issues (SSI) serta indikator literasi sains, numerasi, critical thinking, communication, collaboration, dan creativity.

Data dikumpulkan melalui observasi dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung selama kegiatan kokurikuler menggunakan lembar observasi yang disusun berdasarkan indikator penelitian, meliputi aktivitas dan respons siswa, interaksi, penerapan konsep sains dan matematika, pengolahan informasi, argumentasi, pengambilan keputusan, serta kerja sama. Observasi dilakukan oleh peneliti selama pelaksanaan enam jenis permainan, disertai catatan lapangan yang merekam perilaku dan aktivitas siswa yang relevan dengan indikator penelitian. Dokumentasi meliputi modul

proyek kokurikuler, LKS, foto kegiatan, serta portofolio atau laporan kelompok yang dipilih secara purposive berdasarkan keterkaitannya dengan fokus penelitian.

Analisis penelitian berupa aktivitas siswa dan bukti tertulis dalam LKS atau laporan yang menunjukkan penerapan kriteria SSI, literasi sains, numerasi, serta keterampilan abad ke-21. Selanjutnya, data observasi dan dokumentasi dikategorikan berdasarkan indikator penelitian untuk mendeskripsikan bentuk keterlibatan siswa dalam kegiatan kokurikuler berbasis SSI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Secara keseluruhan, keenam permainan tradisional dalam kegiatan kokurikuler memberikan konteks bagi siswa untuk menghubungkan pengalaman bermain dengan pengetahuan sains, matematika, dan kehidupan sosial.

1. Identifikasi dan implemetasi SSI pada lomba tarik tambang

Kegiatan lomba tarik tambang dirancang dengan memberikan pertanyaan dalam LKS mengenai faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan tim. Pertanyaan tersebut mengarahkan siswa untuk mempertimbangkan massa anggota kelompok, posisi tubuh, gaya gesek, dan strategi kerja sama.

Panitia mengondisikan aturan bermain yang tidak biasa, guna memicu munculnya SSI di kalangan siswa pada lomba tarik tambang. Sebelum lomba dimulai, siswa secara berkelompok dihadapkan pada sebuah dilema sosial dan sains, berupa penentuan komposisi anggota tim. Konteks sosial di lapangan menunjukkan, semua kelompok memilih anggota tim yang memiliki massa tubuh besar karena. Hal ini terjadi karena adanya mitos sosiologis,

massa tubuh merupakan penentu tunggal kemenangan.

Fasilitator kemudian mengintervensi kegiatan dengan membagikan LKS. Siswa dituntut melakukan analisis numerasi mandiri dengan menghitung total massa tubuh kelompok (m), mengukur koefisien gesek alas sepatu (μ_s), serta mendiskusikan strategi kemiringan sudut posisi tubuh saat menarik tali. Berdasarkan hasil draf laporan proyek yang dikumpulkan, siswa berhasil memetakan bahwa kemenangan tarik tambang di lapangan tidak bersifat tunggal, melainkan ditentukan oleh integrasi variabel fisis mekanika dan taktik komunikasi interpersonal yang solid.

Penerapan SSI pada lomba tarik tambang terbukti efektif menggeser paradigma siswa dari sekadar adu kekuatan otot menjadi sebuah proses penalaran kritis yang saintifik. SSI pada aktivitas ini lahir dari adanya benturan antara mitos sosiologis di lingkungan sekolah dengan hukum mekanika fisika murni. Fenomena ini dianalisis ke dalam 2 dimensi: 1) eksplorasi Hukum Newton dan resultan gaya (numerasi-sains); 2) dilema fisiologi dan etika keselamatan kerja kelompok.

Eksplorasi Hukum Newton dan resultan gaya (numerasi-sains). Secara teoritis, tarik tambang merupakan laboratorium hidup untuk membuktikan Hukum II Newton mengenai percepatan dan Hukum III Newton mengenai aksi-reaksi. Mitos sosial siswa yang mengunggulkan massa tubuh besar, dipatahkan secara ilmiah dalam forum diskusi kelompok. Siswa belajar bahwa jika gaya aksi yang diberikan ke tanah tidak seragam, maka nilai resultan gaya (ΣF) akan mengecil atau bernilai nol (statis). Untuk memenangkan lomba, siswa menerapkan kemampuan numerasinya dengan menghitung penempatan formasi terbaik menggunakan rumus dasar mekanika:

$$\Sigma F = F_{\text{tarik}} - f_g.$$

Siswa menemukan bahwa nilai gaya gesek (f_g) terhadap tanah merupakan variabel penentu utama. Gaya gesek ini dipengaruhi oleh gaya normal (N) yang berbanding lurus dengan massa total tim (m) dan percepatan gravitasi (g), dikalikan dengan koefisien gesek statis alas sepatu (μ_s) sesuai dengan persamaan baku:

$$f_g = \mu_s \cdot N$$

$$f_g = \mu_s \cdot m \cdot g$$

Melalui penalaran kritis ini, siswa mengubah posisi tubuh mereka menjadi miring ke belakang dengan sudut proyeksi optimal berkisar antara 110° hingga 120° . Sudut kemiringan ini secara mekanika sains, terbukti meningkatkan gaya tekan terhadap tanah sehingga memperbesar resultan gaya tarik kelompok.

Siswa menggunakan kemampuan statistika dasar untuk menjumlahkan dan membagi rata beban mekanis kelompok, agar resultan gaya kedua tim yang bertanding tetap seimbang. Strategi kontekstual ini berhasil membuktikan pandangan Rahayu (2017), bahwa SSI yang sarat akan dilema mampu memicu rasa ingin tahu, melatih akurasi penalaran matematis, serta mendorong siswa melahirkan solusi inovatif yang inklusif di lingkungan sekolah.

Dilema fisiologi dan etika keselamatan kerja kelompok. SSI berikutnya muncul dari aspek kesehatan dan keselamatan (fisiologi). Ketegangan tali yang tinggi saat kedua tim berada dalam posisi seimbang, memicu kontraksi otot lengan, punggung, dan paha siswa. Di sisi sosiologis, terdapat tekanan ego kelompok yang besar untuk memenangkan juara, yang terkadang memaksa siswa mengabaikan rasa sakit.

Temuan tersebut menunjukkan adanya praktik numerasi ketika siswa mengidentifikasi atau menghitung massa anggota kelompok serta membandingkan kondisi antartim. Aktivitas diskusi mengenai posisi tubuh

dan strategi tarikan juga menunjukkan adanya proses pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang tersedia. Dari sisi komunikasi dan kolaborasi, observasi memperlihatkan adanya pembagian peran dan pemberian instruksi antarsiswa selama permainan. Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa pengalaman kontekstual dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan pengetahuan dalam situasi nyata (Fajriyah, 2022).

2. Identifikasi dan implementasi SSI pada lomba kursi goyang.

Salah satu aktivitas yang menarik perhatian besar siswa adalah lomba kursi goyang. SSI dalam kegiatan ini adalah dilema antara kesenangan kompetisi sosial (berebut kursi) dengan perhitungan matematis peluang, serta hukum aksi-reaksi fisika. Pada lomba kursi goyang, LKS mengarahkan siswa untuk mengamati perubahan jumlah kursi dan peserta pada setiap babak serta mendiskusikan strategi yang digunakan agar dapat mengikuti permainan. Hasil dokumentasi menunjukkan adanya aktivitas siswa dalam mencatat informasi permainan, menghitung atau membandingkan jumlah peserta dan kursi, serta mendiskusikan strategi kelompok.

Sebelum musik diputar, fasilitator memberikan tantangan berupa LKS. Siswa diminta memprediksi rasio keberhasilan berdasarkan posisi awal dan kecepatan merespon musik. Data dari LKS menunjukkan bahwa, siswa tidak lagi sekadar berjoget secara acak. Siswa yang kritis, mulai menerapkan literasi numerasi dengan menghitung penyusutan jumlah kursi di setiap babak dan menganalisis sudut elevasi pandangan serta jarak radial optimal dari tubuh ke kursi terdekat agar tidak tereliminasi.

Lomba kursi goyang sering kali dipandang hanya sebagai hiburan sosial yang mengandalkan faktor

keberuntungan. Namun, melalui kacamata SSI, kegiatan ini berubah menjadi ruang dilema yang mempertemukan perilaku sosiologis manusia (kompetisi, ego, regulasi emosi) dengan konsep sains-matematika. Fenomena ini dibahas melalui 3 sudut pandang ilmiah: 1) analisis teori peluang dan distribusi ruang (literasi numerasi); 2) hubungan gelombang bunyi, kecepatan reaksi, dan kinematika (aspek sains); 3) regulasi emosi, etika kompetisi, dan ruang sosial.

Analisis teori peluang dan distribusi ruang (literasi numerasi). SSI yang paling terkait dalam lomba ini adalah penerapan teori peluang (probability theory) dan statistika nonparametrik. Di setiap babak, jumlah kursi selalu dikurangi satu ($n-1$) dari jumlah peserta yang ada (n). Dilema sosiologis muncul ketika lingkaran semakin mengecil dan tensi kompetisi meningkat. Siswa dituntut berpikir kritis menggunakan penalaran matematis untuk menghitung peluang kelulusan mereka. Jika terdapat 10 peserta dan 9 kursi, maka peluang tiap individu secara teoritis pada kondisi awal adalah:

$$P(A) = 9:10 = 0,9 \text{ atau } 90\%$$

Namun, ketika permainan menyisakan 2 peserta dan 1 kursi, peluang jatuh drastis menjadi:

$$P(A) = 1:2 = 0,5 \text{ atau } 50\%$$

Siswa yang memiliki literasi numerasi kuat (Mahmud & Pratiwi, 2019), menyadari bahwa untuk mempertahankan peluang tetap tinggi, mereka harus mengontrol jarak radial (r) tubuh mereka terhadap pusat lingkaran kursi. Siswa secara cerdas memperkecil radius putaran berjoget mereka (mendekati kursi) agar saat musik berhenti mendadak, jarak linier yang harus ditempuh menuju titik aman (s) bernilai seminimal mungkin.

Hubungan gelombang bunyi, kecepatan reaksi, dan kinematika (aspek sains). Dari sudut pandang sains (fisika

dan biologi), permainan ini melibatkan transmisi gelombang bunyi dari pengeras suara menuju gendang telinga (membran timpani) siswa, yang kemudian diubah menjadi impuls saraf menuju otak untuk memerintahkan respons motorik otot paha dan kaki. SSI muncul saat siswa harus mengelola fokus di tengah gangguan suara penonton. Siswa menganalisis aspek kinematika: saat musik berhenti, terjadi transisi instan dari gerak melingkar beraturan (berjoget mengelilingi kursi) menjadi gerak lurus berubah beraturan (gerak refleks duduk). Siswa yang bernalar kritis memanfaatkan momentum gerak tubuh mereka dan menerapkan prinsip Hukum I Newton (inersia), mempertahankan kecenderungan gerak, agar proses perpindahan dari posisi berdiri ke posisi duduk, terjadi dalam waktu sepersekian detik, tanpa menimbulkan benturan fisik yang mencederai tulang ekor.

Regulasi emosi, etika kompetisi, dan ruang sosial. Tekanan sosial untuk menang dapat memicu perilaku agresif seperti mendorong atau menarik kursi orang lain. Siswa diajak menjaga sportivitas. Hasilnya, siswa mampu mengintegrasikan kecerdasan kinestetik-sains mereka dengan kematangan emosional. Siswa belajar mengambil keputusan cepat secara jujur, mengakui eliminasi dengan lapang dada, dan menghargai ruang sosial temannya. Hal ini membuktikan bahwa strategi kurikulum berbasis SSI lokal mampu membentuk profil lulusan yang tangguh (Kemendikdasmen, 2025; Fajriyah, 2022).

Aktivitas lomba kursi goyang menunjukkan keterlibatan numerasi melalui penggunaan informasi kuantitatif dan komunikasi melalui diskusi kelompok. Aspek kolaborasi tampak dalam koordinasi antarsiswa selama permainan, sedangkan penalaran kritis dapat diidentifikasi apabila siswa memberikan alasan terhadap strategi

yang dipilih berdasarkan informasi atau pengalaman permainan. Dengan demikian, data lebih tepat ditafsirkan sebagai kemunculan praktik numerasi, komunikasi, kolaborasi, dan penalaran dalam konteks permainan, bukan sebagai bukti bahwa kemampuan tersebut telah meningkat.

3. Identifikasi dan implementasi SSI pada lomba estafet sarung

Siswa pada lomba estafet dihadapkan pada kondisi permainan yang mengharuskan anggota kelompok mempertahankan hubungan tangan sambil memindahkan sarung. LKS mengarahkan siswa untuk memperhatikan faktor perbedaan tinggi badan, posisi anggota, waktu perpindahan, dan koordinasi gerakan. Hasil observasi menunjukkan adanya diskusi mengenai urutan anggota dan cara memindahkan sarung secara bersama-sama.

Siswa ditantang untuk menganalisis bagaimana variasi tinggi badan, lebar bahu, dan kelenturan tubuh anggota tim memengaruhi efisiensi waktu perpindahan sarung tanpa boleh memutuskan tautan tangan. Dari dokumen LKS yang dikumpulkan, terlihat kelompok siswa yang bernalar kritis, tidak lagi memindahkan kain secara acak. Mereka mulai menerapkan literasi numerasi dengan menghitung estimasi waktu rata-rata perpindahan per orang serta merumuskan strategi sudut tekukan tubuh (kinestetik) yang paling efisien agar kain sarung dapat melewati kepala hingga kaki dengan cepat.

Lomba estafet sarung merupakan salah satu permainan kelompok yang kaya akan muatan SSI. Isu ini lahir dari adanya interaksi antara dinamika sosial kelompok dengan konsep sains serta perhitungan matematis. Fenomena tersebut dibedah ke dalam 3 pilar analisis ilmiah: 1) literasi numerasi; 2)

aspek sains; dan 3) kolaborasi, keselarasan gerak, dan karakter inklusif.

Literasi numerasi. Dilema sosiologis utama dalam lomba ini adalah perbedaan postur fisik siswa dalam satu kelompok. Siswa yang memiliki tinggi badan atau lebar bahu di atas rata-rata, dapat memperlambat laju sarung. Di sinilah penalaran kritis dan literasi numerasi siswa distimulasi (Mahmud & Pratiwi, 2019). Siswa diajak menghitung nilai waktu siklus rata-rata (t) yang dibutuhkan sarung untuk melewati satu tubuh menggunakan persamaan statistika sederhana:

$$\bar{t} = \frac{T_{\text{total}}}{n}$$

Di mana T_{total} adalah waktu tempuh total tim dan n adalah jumlah anggota kelompok. Kelompok siswa yang cerdas, memecahkan masalah ini dengan melakukan manajemen pemetaan posisi. Mereka menyelengi penempatan anggota bertubuh tinggi dengan anggota bertubuh lebih pendek, serta menempatkan siswa dengan kemampuan komunikasi verbal yang kuat di posisi tengah untuk memberikan aba-aba ritme gerakan.

Aspek sains. Dari sudut pandang sains (biologi dan fisika), perpindahan kain sarung yang berbentuk lingkaran tertutup, menuntut pemahaman tentang biomekanika otot dan sendi. Agar sarung dapat lolos dari kepala menuju kaki tanpa bantuan tangan, tubuh siswa harus melakukan serangkaian gerak fleksi, ekstensi, dan rotasi pada sendi peluru (bahu dan paha) serta sendi engsel (lutut).

SSI muncul saat siswa harus menganalisis elastisitas dan gesekan kain terhadap pakaian mereka. Siswa yang kritis, akan menurunkan pusat massa tubuh dengan cara sedikit membungkuk dan menekuk lutut, membentuk sudut elevasi kaki yang aerodinamis. Gerakan ini memperkecil hambatan mekanis kain sarung saat meluncur ke bawah, sehingga

meningkatkan kecepatan linier perpindahan objek sesuai prinsip kinematika gerak.

Kolaborasi, keselarasan gerak, dan karakter inklusif. Tantangan terbesar estafet sarung adalah keharusan mempertahankan tautan tangan antaranggota tim secara konstan. Tekanan untuk bergerak cepat, sering kali memicu gesekan emosional, ketika ada anggota yang gerakannya kurang lentur atau lambat. Melalui pendekatan pembelajaran berdiferensiasi (Rahmah et al., 2022), guru mengarahkan dilema ini untuk menguatkan dimensi kolaborasi dan komunikasi pada profil lulusan (Kemendikdasmen, 2025).

Siswa belajar menekan ego individu dan membangun kolaborasi. Kemenangan tidak lagi dicapai dengan cara memaksa atau menarik tangan teman secara kasar yang berisiko menyebabkan cedera sendi, melainkan melalui sinkronisasi motorik dan empati. Siswa saling menyesuaikan ritme gerakan tubuh mereka berdasarkan keterbatasan fisik temannya. Hal ini membuktikan bahwa strategi kokurikuler berbasis SSI mampu memfasilitasi siswa dalam mengonstruksi pengetahuan sains-matematika, sekaligus menumbuhkan karakter lulusan abad 21 yang inklusif, toleran, dan bernalar kritis (Fajriyah, 2022).

Dokumentasi laporan menunjukkan bahwa sebagian kelompok mencatat pengalaman permainan dan menghubungkannya dengan waktu, posisi anggota, serta strategi kelompok. Aktivitas tersebut memperlihatkan praktik numerasi dan komunikasi, sedangkan koordinasi gerak dan pembagian peran menunjukkan adanya kolaborasi. Temuan ini sejalan dengan Fajriyah (2022) yang menempatkan komunikasi dan kolaborasi sebagai bagian penting dalam pengalaman belajar yang memungkinkan siswa

menggunakan pengetahuan secara kontekstual.

4. Identifikasi dan implementasi SSI pada lomba estafet air

Siswa ada lomba estafet air, mengamati perubahan volume air selama proses pemindahan menggunakan wadah berlubang. LKS mengarahkan siswa untuk mencatat kondisi permainan dan mendiskusikan faktor yang menyebabkan air berkurang. Berdasarkan dokumentasi kegiatan, siswa membandingkan jumlah air yang berhasil dipindahkan dan mendiskusikan cara mengurangi kehilangan air

SSI dalam kegiatan lomba estafet air, muncul ketika siswa dihadapkan pada dilema praktis di lapangan. Bagaimana memindahkan volume air semaksimal mungkin menggunakan wadah plastik yang berlubang. Kondisi sosial di lapangan menunjukkan, ketidaksabaran siswa yang cenderung bergerak terburu-buru demi mengejar kecepatan waktu, yang justru berdampak pada habisnya volume air sebelum mencapai target akibat bocor di perjalanan.

Fasilitator kemudian mengintervensi dengan memberikan tantangan berbasis masalah (Problem Based Learning). Siswa diminta melakukan analisis literasi numerasi secara berkelompok untuk menghitung estimasi debit kebocoran (Q), mengukur efisiensi waktu perpindahan antarkepala, serta merumuskan strategi sudut penuangan air yang presisi agar volume air yang hilang dapat diminimalkan.

Lomba estafet air dengan wadah berlubang bukan sekadar permainan ketangkasan fisik, melainkan sebuah simulasi nyata yang kaya akan muatan SSI. Isu ini mempertemukan dorongan sosiologis siswa (efek kepanikan kompetisi, ego kecepatan, kerja sama tim) dengan konsep sains fluida dinamis serta perhitungan numerasi volume-waktu. Fenomena ini dianalisis

ke dalam 3 pilar ilmiah: 1) aspek sains); 2) literasi numerasi; dan 3) pengendalian emosi, fokus, dan komunikasi taktis.

Aspek sains. Dilema sains utama dalam permainan ini terletak pada fenomena kebocoran wadah yang mengikuti prinsip fluida dinamis. Kecepatan semburan air (v) yang keluar dari lubang, berbanding lurus dengan ketinggian permukaan air (h) di dalam wadah. Dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Di mana g adalah percepatan gravitasi. Artinya, semakin penuh wadah plastik tersebut diisi air, maka tekanan hidrostatik di dasar wadah akan semakin besar, sehingga debit kebocoran (Q) air yang keluar melalui lubang juga akan semakin deras, sesuai persamaan:

$$Q = A \cdot v$$

Dengan A sebagai luas penampang lubang.

Melalui penalaran kritis (Fajriyah, 2022), siswa diajak memecahkan dilema tersebut. Siswa menemukan bahwa, mengisi wadah terlalu penuh, justru merugikan jika jarak estafet antarteman terlalu jauh. Siswa menguji coba volume air optimum dan merapatkan jarak antaranggota tim guna memperkecil durasi air berada di dalam wadah yang bocor.

Literasi numerasi. Dari kacamata literasi numerasi, siswa dituntut memecahkan masalah efisiensi penampungan (Mahmud & Pratiwi, 2019). Kemenangan ditentukan oleh rasio efisiensi (E) antara volume air yang berhasil ditampung (V_{akhir}) dengan volume awal (V_{awal}) dalam satuan waktu tertentu:

$$E = \frac{V_{akhir}}{V_{awal}} \times 100\%$$

Siswa melakukan estimasi numerasi: bergerak terlalu cepat, menyebabkan air

guncang dan tumpah akibat gaya inersia, sedangkan bergerak terlalu lambat menyebabkan air habis keluar lewat lubang bawah. Siswa yang bernalar kritis, berhasil memecahkan masalah ini dengan menerapkan strategi ritme konstan, yaitu penuangan air secara estafet melewati atas kepala dengan gerakan yang halus namun kontinu tanpa jeda statis yang lama.

Pengendalian emosi, fokus, dan komunikasi taktis. Di ranah sosial, tantangan terbesar lomba estafet air adalah menjaga ketenangan di bawah tekanan waktu dan provokasi sorak-sorai penonton. Kegagalan penuangan (air tumpah mengenai muka atau baju teman) sering kali memicu gesekan emosional dan hilangnya fokus kelompok. Melalui pendekatan pembelajaran berdiferensiasi, guru mengarahkan isu sosiologis ini untuk membentuk dimensi kolaborasi dan komunikasi pada profil lulusan (Kemendikdasmen, 2025; Rahmah et al., 2022).

Siswa diajak merefleksikan pentingnya komunikasi verbal, berupa instruksi singkat yang jelas saat memindahkan wadah di atas kepala tanpa melihat langsung (karena posisi menghadap ke depan). Sinkronisasi gerak yang didasari rasa saling percaya dan empati antar-anggota tim, terbukti mampu menekan ego individu. Hasilnya, siswa tidak hanya berhasil mengonstruksi pengetahuan matematika dan sains fluida, melainkan juga mampu menumbuhkan karakter yang cermat, teliti, sportif, dan tidak terburu-buru dalam mengambil keputusan di bawah tekanan (Boangmanalu et al., 2023).

Aktivitas tersebut memberikan konteks bagi siswa untuk menggunakan konsep volume, waktu, dan perubahan jumlah air. Dari hasil observasi, komunikasi antarsiswa tampak ketika mereka memberikan instruksi mengenai waktu pemindahan dan posisi wadah. Kolaborasi terlihat dari koordinasi

anggota selama estafet. Temuan ini menunjukkan bahwa permainan dapat menjadi konteks untuk mempraktikkan numerasi dan keterampilan sosial. Akan tetapi, tanpa bukti adanya perbedaan perspektif atau konflik nilai yang berkaitan dengan persoalan sosial, kegiatan tersebut belum cukup untuk menyatakan bahwa siswa telah terlibat dalam SSI secara utuh.

5. Identifikasi dan implementasi SSI pada lomba tiup gelas plastik

Siswa pada lomba tiup gelas plastik, mengamati hubungan antara arah dan kekuatan tiupan dengan pergerakan gelas menuju garis akhir. LKS memberikan ruang bagi siswa untuk mencatat hasil pengamatan dan mendiskusikan strategi agar gelas dapat bergerak secara lebih terarah.

SSI dalam lomba tiup gelas plastik, muncul ketika siswa dihadapkan pada dilema praktis di lapangan, yaitu bagaimana menggerakkan objek gelas berlubang pada seutas tali menggunakan kekuatan embusan udara dari mulut. Kondisi sosial di lapangan menunjukkan dinamika, banyak siswa meniup dengan sekuat tenaga tanpa arah yang presisi, yang justru menyebabkan gelas plastik bergoyang tidak stabil atau tertahan akibat gaya gesek tali yang meningkat.

Fasilitator kemudian mengintervensi dengan memberikan tantangan berbasis masalah (Problem Based Learning). Siswa diminta melakukan analisis literasi numerasi secara berkelompok untuk menghitung pengaruh sudut elevasi tiupan, mengestimasi volume udara yang dikeluarkan, serta merumuskan strategi kontrol pernapasan yang efektif, agar gelas meluncur mulus tanpa hambatan mekanis hingga garis akhir.

Lomba tiup gelas plastik, merupakan bentuk simulasi fisika aerodinamika yang sangat kaya akan muatan SSI. Isu ini lahir dari interaksi antara dorongan

sosiologis siswa (ambisi untuk menjadi yang tercepat, pengelolaan energi tubuh, regulasi emosi) dengan konsep sains mengenai tekanan fluida, vektor gaya, dan kapasitas vital paru-paru. Fenomena ini dibedah ke dalam 3 pilar analisis ilmiah berikut: 1) aspek sains); 2) literasi numerasi; dan 3) kontrol emosi, fokus, dan kondisi lingkungan lomba.

Aspek sains. Dilema sains utama dalam lomba ini berpusat pada pemanfaatan tekanan fluida (gas) untuk menciptakan gaya dorong. Ketika siswa meniupkan udara ke dalam rongga gelas plastik, mereka sedang menciptakan perbedaan tekanan udara sesuai dengan prinsip dasar mekanika fluida. Embusan udara yang cepat tepat di tengah rongga gelas, akan menghasilkan area bertekanan tinggi di dalam dinding gelas bagian dalam, yang mendorong gelas bergerak maju ke depan.

SSI muncul saat siswa harus menganalisis vektor arah tiupan. Tiupan yang membentuk sudut miring (tidak tegak lurus dengan mulut gelas) akan mendistribusikan gaya dorong (F_{dorong}) menjadi dua komponen vektor fisis menggunakan fungsi trigonometri dasar:

$$F_x = F_{\text{dorong}} \cdot \cos \theta$$

$$F_y = F_{\text{dorong}} \cdot \sin \theta$$

Siswa yang bernalar kritis (Fajriyah, 2022) menyadari bahwa jika sudut tiupan (θ) terhadap tali terlalu besar, gaya vertikal (F_y) akan menyebabkan gelas bergetar (osilasi) dan meningkatkan gaya gesek antara lubang gelas dengan tali lintasan. Sebaliknya, dengan meminimalkan sudut tiupan mendekati 0° ($\cos 0^\circ = 1$), seluruh energi tiupan akan dikonversi seutuhnya menjadi gaya horizontal (F_x) yang menggerakkan gelas secara linier dengan kecepatan maksimum sesuai Hukum II Newton.

Literasi numerasi. Dari aspek literasi numerasi dan fisiologi, siswa dihadapkan pada masalah tidak

terstruktur mengenai keterbatasan biologis manusia, yaitu kapasitas vital paru-paru. Volume udara maksimal yang dapat diembuskan manusia dalam satu tarikan napas berkisar antara 3.500–4.500 ml. Siswa yang bergerak tanpa strategi, akan kehabisan napas di tengah lintasan akibat frekuensi tiupan yang terlalu cepat dan dangkal.

Melalui perhitungan numerasi (Mahmud & Pratiwi, 2019), siswa diajak menghitung rasio jarak tempuh per satu embusan napas. Siswa menemukan bahwa strategi terbaik bukanlah meniup sesering mungkin, melainkan mengambil napas dalam-dalam (memaksimalkan volume tidal dan udara komplementer), lalu mengembuskannya secara kuat, fokus, dan konstan langsung ke pusat gravitasi gelas. Penghematan energi biologis ini melatih siswa melakukan estimasi matematis yang presisi antara kapasitas daya tubuh dengan jarak target lintasan.

Kontrol emosi, fokus, dan kondisi lingkungan lomba. Di ranah sosial, tantangan terbesar lomba tiup gelas adalah mempertahankan fokus motorik halus di bawah tekanan psikologis penonton yang riuh. Kepanikan sering kali membuat siswa kehilangan kontrol posisi mulut terhadap posisi gelas, sehingga arah tiupan meleset. Melalui pendekatan inkuiri berdiferensiasi (Rahmah et al., 2022), guru membimbing aspek emosional ini untuk menguatkan dimensi kolaborasi dan komunikasi pada profil lulusan (Kemendikdasmen, 2025).

Siswa dalam satu kelompok belajar saling memberikan dukungan verbal yang tenang dan taktis. Mereka berbagi peran: ada anggota yang bertugas memastikan kelurusan tali lintasan (meminimalkan hambatan gesek), dan ada yang fokus sebagai peniup utama. Sinkronisasi ini menekan ego individu dan mengajarkan siswa untuk bersikap cermat, teliti, jujur, serta tidak terburu-buru dalam bertindak.

Penemuan solusi inovatif berbasis SSI ini membuktikan bahwa kegiatan kokurikuler mampu mengintegrasikan konsep abstrak sains ke dalam keterampilan hidup nyata yang kontekstual dan bermakna bagi siswa (Boangmanalu et al., 2023; Rahayu, 2017).

Hasil observasi menunjukkan adanya komunikasi antarsiswa mengenai arah tiupan dan strategi permainan. Dokumentasi laporan juga menunjukkan adanya upaya siswa menjelaskan hubungan antara pengalaman bermain dengan konsep gaya atau gerak. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa permainan dapat digunakan sebagai konteks untuk menghubungkan pengalaman langsung dengan konsep sains dan numerasi. Namun, temuan tersebut belum cukup untuk menyimpulkan adanya peningkatan penalaran kritis atau kreativitas tanpa indikator dan bukti perilaku yang lebih spesifik.

6. Identifikasi dan implementasi SSI pada lomba trenggiling kardus

Siswa pada lomba trenggiling kardus, menghadapi persoalan menjaga posisi dan kondisi kardus selama bergerak menuju garis akhir. LKS mengarahkan siswa untuk mengamati faktor yang memengaruhi kestabilan gerak dan mendiskusikan strategi kelompok. Hasil observasi menunjukkan adanya koordinasi antarsiswa dalam menentukan arah gerak dan memberikan instruksi selama permainan.

Lomba trenggiling kardus merupakan salah satu perlombaan yang menuntut ketangkasan kinestetik tinggi. SSI dalam aktivitas ini muncul ketika siswa dihadapkan pada dilema material fisis. Bagaimana cara menggerakkan roda lingkaran dari kardus dengan cara merangkak dan menjaga kardus agar tidak sobek. Kondisi sosial di lapangan memperlihatkan kepanikan siswa yang

merangkak secara agresif dan tidak sinkron, yang justru mengakibatkan kerusakan material kardus sebelum mencapai garis akhir.

Fasilitator kemudian mengintervensi dengan memberikan tantangan berbasis masalah (Problem Based Learning). Siswa diminta melakukan analisis literasi numerasi secara berkelompok untuk menghitung diameter roda kardus optimum, mengukur distribusi beban massa tubuh (m), serta merumuskan strategi sinkronisasi gerak kayuhan paha dan tangan agar gaya tekan merata dan laju roda kardus berjalan konstan secara linier.

Lomba trenggiling kardus merupakan sebuah simulasi biomekanika dan material sains yang sangat relevan dalam bingkai SSI. Fenomena ini dibedah ke dalam 3 pilar analisis ilmiah berikut: 1) aspek sains); 2) literasi numerasi; 3) sinkronisasi kinestetik, manajemen ruang sempit, dan gotong royong.

Aspek sains. Dilema sains yang paling kritis dalam lomba ini adalah menjaga keutuhan kardus. Kardus memiliki batas kekuatan tekan dan kekuatan tarik tertentu. Jika siswa menumpukan seluruh berat badannya hanya pada satu titik (misalnya menyodok menggunakan lutut atau siku dengan keras), maka nilai tekanan (P) pada area tersebut akan besar, sesuai dengan hukum dasar tekanan:

$$P = \frac{F}{A}$$

Di mana F adalah gaya tekan (berat badan) dan A adalah luas penampang sentuh. Melalui penalaran kritis (Fajriyah, 2022), siswa diajak memecahkan masalah ini. Siswa menemukan bahwa untuk mencegah kardus sobek, mereka harus memperbesar luas penampang sentuh (A) dengan cara menapakkan seluruh telapak tangan dan telapak kaki secara merata ke permukaan kardus, sehingga

tekanan (P) yang diterima kertas kardus mengecil dan terdistribusi secara aman.

Literasi numerasi. Dari aspek literasi numerasi, roda kardus bertindak sebagai sistem silinder yang melakukan kombinasi gerak translasi dan rotasi. Kemenangan ditentukan oleh seberapa cepat siswa menempuh jarak lintasan melalui perhitungan kecepatan linear (v) roda yang berbanding lurus dengan kecepatan sudut (ω) dan jari-jari lingkaran kardus (r):

$$v = \omega \cdot r$$

Siswa melakukan estimasi numerasi (Mahmud & Pratiwi, 2019) Semakin besar diameter lingkaran kardus yang dibuat, akan meningkatkan risiko kardus meliuk dan tidak stabil. Siswa yang kritis, menggunakan kemampuan geometrinya untuk menghitung rasio diameter kardus yang paling proporsional dengan tinggi badannya agar ruang gerak merangkak tetap ergonomis.

Sinkronisasi kinestetik, manajemen ruang sempit, dan gotong royong. Di ranah sosiologis, tantangan terbesar lomba trenggiling kardus adalah pengelolaan ruang gerak yang sempit dan terbatas di dalam lingkaran kardus. Kondisi tertutup ini rentan memicu kepanikan psikologis dan hilangnya fokus akibat panas atau terbatasnya pandangan visual ke arah depan lintasan. Melalui pendekatan pembelajaran berdiferensiasi, guru mengarahkan tantangan ini untuk menguatkan dimensi kolaborasi dan komunikasi pada profil lulusan (Kemendikdasmen, 2025; Rahmah et al., 2022).

Siswa dalam satu tim belajar membangun komunikasi taktis: anggota kelompok yang berada di luar lintasan bertindak sebagai navigator yang memberikan panduan arah lisan secara berkala, sementara siswa di dalam kardus fokus menjaga ritme kayuhan tangan-kaki yang konstan. Sinkronisasi gerak yang didasari rasa saling percaya

ini berhasil menekan ego individu untuk bergerak terburu-buru. Penemuan solusi inovatif berbasis SSI, membuktikan bahwa strategi kokurikuler kontekstual mampu menyajikan pembelajaran matematika dan sains yang hidup, bermakna, serta efektif membentuk karakter lulusan yang tangguh dan adaptif (Boangmanalu et al., 2023; Rahayu, 2017).

Dokumentasi laporan menunjukkan bahwa siswa menghubungkan pengalaman selama permainan dengan konsep gerak, tekanan, dan distribusi beban. Aktivitas tersebut mencerminkan praktik pengolahan informasi, komunikasi, dan kolaborasi. Apabila laporan siswa memuat beberapa alternatif strategi beserta alasan pemilihannya, data tersebut dapat menjadi bukti yang lebih kuat untuk mengidentifikasi penalaran kritis dan kreativitas.

Secara keseluruhan, keenam permainan memberikan konteks yang beragam bagi siswa untuk mengaitkan pengetahuan sains dan matematika dengan pengalaman langsung. Praktik komunikasi dan kolaborasi relatif lebih konsisten terlihat melalui diskusi, pembagian peran, pemberian instruksi, dan koordinasi selama permainan. Praktik numerasi tampak dalam aktivitas menghitung, membandingkan, mengukur, dan menggunakan informasi kuantitatif yang berkaitan dengan permainan. Sementara itu, literasi sains dan penalaran kritis perlu didukung oleh bukti yang lebih spesifik, seperti kemampuan menjelaskan hubungan sebab-akibat, menggunakan bukti, membandingkan alternatif, serta memberikan alasan atas keputusan yang diambil. Demikian pula, kreativitas perlu ditunjukkan melalui adanya gagasan atau strategi alternatif yang dihasilkan siswa, bukan semata-mata berdasarkan keberhasilan menyelesaikan permainan.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa kegiatan kokurikuler berbasis Socioscientific Issues (SSI) menyediakan konteks yang memungkinkan munculnya praktik literasi sains, numerasi, komunikasi, kolaborasi, dan penalaran siswa. Temuan ini sejalan dengan Bu'ulolo (2021) yang menjelaskan bahwa literasi mencakup aktivitas mengumpulkan, mengolah, dan mengomunikasikan informasi. Dalam penelitian ini, praktik tersebut terlihat melalui kegiatan mengamati permainan, mencatat informasi pada LKS, mendiskusikan hasil pengamatan, dan menyusun laporan kelompok. Namun, temuan tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa kegiatan kokurikuler berbasis SSI meningkatkan kemampuan literasi, numerasi, atau kecakapan abad ke-21 siswa. Hal ini disebabkan penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif tanpa pengukuran sebelum dan sesudah kegiatan, kelompok pembanding, atau instrumen kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menggunakan desain penelitian yang lebih kuat untuk menguji perubahan kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan kokurikuler berbasis SSI.

Pelaksanaan kegiatan kokurikuler yang memadukan pengalaman langsung dengan pembelajaran lintas disiplin sejalan dengan sekolah Purnamasari et al. (2025), yang menekankan pentingnya kegiatan kokurikuler yang adaptif dan kolaboratif dalam mendukung pengembangan potensi siswa. Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi portofolio, komunikasi dan kolaborasi merupakan praktik yang relatif paling terlihat melalui diskusi kelompok, pembagian peran, pemberian instruksi, dan koordinasi selama permainan. Sementara itu, numerasi muncul melalui aktivitas menghitung, membandingkan, mengukur, serta

menggunakan informasi kuantitatif yang berkaitan dengan situasi permainan.

Literasi sains tampak ketika siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep sains yang relevan. Temuan ini sejalan dengan Bu'ulolo (2021) yang memandang literasi sebagai proses mengumpulkan, mengolah, dan mengomunikasikan informasi. Pemanfaatan pengalaman bermain sebagai konteks untuk menghubungkan fenomena nyata dengan konsep sains juga relevan dengan Jariah & Marjani (2019). Selanjutnya, Rahayu (2017) menjelaskan bahwa Socioscientific Issues menghubungkan aspek sains dengan kehidupan sosial serta memberikan ruang bagi siswa untuk mempertimbangkan informasi, alasan, dan alternatif penyelesaian masalah. Karakteristik tersebut mulai terlihat ketika siswa mendiskusikan strategi, mempertimbangkan kondisi permainan, dan menghubungkan pengalaman bermain dengan konsep sains atau matematika. Namun, penerapan karakteristik SSI belum tampak dengan kekuatan yang sama pada seluruh permainan. Berdasarkan temuan tersebut menunjukkan bahwa, kegiatan kokurikuler berbasis SSI menyediakan ruang kontekstual bagi munculnya praktik literasi sains, numerasi, komunikasi, kolaborasi, penalaran kritis, dan kreativitas.

PENUTUP

Simpulan

Strategi pelaksanaan kegiatan kokurikuler berbasis Socioscientific Issues (SSI) melalui pembelajaran kolaboratif lintas disiplin pada momentum HUT RI ke-80 di SMP Negeri 2 Subah dilaksanakan melalui enam permainan tradisional, yaitu tarik tambang, kursi goyang, estafet sarung, estafet air, tiup gelas plastik, dan trenggiling kardus. Kegiatan tersebut memberikan konteks bagi siswa untuk mengamati fenomena, mengidentifikasi

permasalahan, menerapkan konsep sains dan matematika, mengolah informasi, berdiskusi, menyampaikan alasan, serta menyusun laporan kelompok.

Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi LKS serta laporan kelompok, ditemukan adanya praktik literasi sains, numerasi, critical thinking, communication, collaboration, dan creativity dalam pelaksanaan kegiatan, meskipun kemunculan setiap indikator tidak sama pada seluruh permainan. Dengan demikian, kegiatan kokurikuler berbasis SSI dapat menjadi konteks pembelajaran yang memfasilitasi munculnya praktik literasi sains, numerasi, dan keterampilan 4C melalui pengalaman bermain yang kontekstual dan kolaboratif.

Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi fasilitator, kegiatan kokurikuler berbasis SSI dapat dikembangkan dengan memperjelas kriteria SSI pada setiap aktivitas, menyediakan LKS yang memuat permasalahan dan pertanyaan pemantik, serta mendokumentasikan respons dan hasil pemikiran siswa agar praktik literasi sains, numerasi, dan keterampilan 4C dapat teridentifikasi secara lebih jelas.
2. Bagi kepala sekolah, diperlukan dukungan terhadap perencanaan dan pelaksanaan kegiatan kokurikuler melalui kolaborasi lintas mata pelajaran, penyediaan waktu dan sarana yang memadai, serta penguatan dokumentasi hasil kegiatan sebagai bagian dari evaluasi program kokurikuler.
3. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian dapat dikembangkan dengan desain yang memungkinkan pengukuran perubahan atau efektivitas kegiatan berbasis SSI, misalnya melalui instrumen literasi dan numerasi, desain pretest-posttest, atau

kelompok pembanding, sehingga pengaruh kegiatan terhadap perkembangan kompetensi siswa dapat diuji secara lebih terukur.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaslan, A., Suharti, B., Laxmi, Rustandi, N., Sutrisno, E., & Rahmi, S. (2023). Penelitian Metode Kualitatif. <https://osf.io/preprints/thesiscommons/smrh>
- Boangmanalu, A. M., Irvan, & Nasution, M. D. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa SMP. *MAJU : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2)(2), 10. <https://ejournal.uncm.ac.id/index.php/mtk/article/view/588>
- Bu'ulolo, Y. (2021). Membangun Budaya Literasi Di Sekolah. *Jurnal Bahasa Indonesia Prima (BIP)*, 3(1), 16–23. <https://doi.org/10.34012/bip.v3i1.1536>
- Fajriyah, E. (2022). Kemampuan Literasi Numerasi Siswa pada Pembelajaran Matematika di Abad 21. *Seminar Nasional Pendidikan*, 21, 403–409.
- Jariah, S., & Marjani. (2019). Peran Guru dalam Gerakan Literasi Sekolah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 846–856. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2643>
- Kemendikdasmen. (2025). Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2025.
- Mahmud, M. R., & Pratiwi, I. M. (2019). Literasi Numerasi Siswa Dalam Pemecahan Masalah Tidak Terstruktur. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*,

- 4(1), 69–88.
<https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019pp69-88>
- Purnamasari, N., Maisura, R., Bakar, K. A. A., Pratama, Y. A., Wahyuni, T., Handayani, S. A., & Wahyudi, M. J. (2025). Panduan Kokurikuler Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah. Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Kementerian Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Rahayu, S. (2017). Mengoptimalkan Aspek Literasi Dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY, October 2017, 1–16.
- Rahmah, S., Dalila, A. A., Liliawati, W., & Setiawan, A. (2022). Pendekatan Pembelajaran Diferensiasi dalam Model Inkuiri terhadap Kemampuan Numerasi Siswa. Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran, 6(2), 393–401.
<https://doi.org/10.23887/jipp.v6i2.50838>

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 7E*

Sisviana Etyka Sari

SD Negeri Kragilan 01, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo

sisvianaetykasari@gmail.com

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran abad 21. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPAS. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas dengan subjek 10 peserta didik kelas VI SDN Kragilan 01 Kabupaten Sukoharjo tahun 2025. Data dikumpulkan melalui tes, wawancara, dan observasi, kemudian dianalisis dengan tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata dari 70,20 pada siklus I menjadi 86,20 pada siklus II. Tingkat ketuntasan belajar juga meningkat dari 50% (5 siswa tuntas) sebelum tindakan menjadi 100% (10 siswa tuntas) setelah tindakan. Dengan demikian, model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VI SD.

Kata Kunci: berpikir kritis; *Learning Cycle 7E*; IPAS.

Abstract

Critical thinking skills are essential competencies that need to be developed in 21st-century learning. This study aims to examine the effectiveness of the Learning Cycle 7E model in improving students' critical thinking skills in the Integrated Science and Social Studies (IPAS) subject. This research employed a classroom action research design involving 10 sixth-grade students of SDN Kragilan 01, Sukoharjo Regency, in the 2025 academic year. Data were collected through tests, interviews, and observations, and analyzed through data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings revealed an improvement in students' critical thinking skills, indicated by the increase in the average score from 70,20 in cycle I to 86,20 in cycle II. Moreover, the mastery learning percentage improved from 50% (5 students) before the intervention to 100% (10 students) after the intervention. Therefore, the Learning Cycle 7E model is to be effective in enhancing the critical thinking skills of sixth-grade elementary school students.

Keywords: critical thinking; Learning Cycle 7E; IPAS

PENDAHULUAN

Pembelajaran di kelas perlu adanya penyesuaian untuk menguasai keterampilan abad-21. Aspek utama dalam pembelajaran diantaranya kolaborasi, komunikasi, inovasi, dan berpikir kritis. Menurut Atris (2022) berpikir kritis merupakan suatu

kemampuan berpikir yang diyakini dan dilakukan seseorang dalam mengambil keputusan yang logis dan dapat ditemukan bukti valid.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik juga ditunjukkan oleh Sanderayanti (2015) dalam hasil pengamatannya di Sekolah Dasar

Negeri Beji 6 Kota Depok Jawa Barat. Rata-rata hasil ujian kenaikan kelas pada mata pelajaran matematika hanya 63,60. Nilai tertinggi adalah 96, sedangkan nilai terendah 16. Berdasar ketuntasan nilai 70, persentase ketuntasan hanya 43,3%.

Penanaman materi pembelajaran bukan hanya sekadar menyampaikan materi dari guru ke peserta didik. Peserta didik mampu memahami materi berdasarkan ide atau gagasannya sendiri melalui berpikir kritis. Menurut Soufi & See (2019) peserta didik yang berpikir kritis akan mampu memahami materi dengan membuat suatu pernyataan atau kesimpulan yang didukung dengan data atau fakta.

Berpikir kritis dibutuhkan oleh peserta didik untuk menyelesaikan masalah-masalah secara efektif (Nafiah, 2014). Banyak hal yang dapat peserta didik lakukan saat mereka mampu untuk berpikir kritis untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Pembelajaran di kelas lebih menarik di saat guru sudah membelajarkan peserta didik untuk berpikir kritis. Mereka dapat menemukan ide atau gagasan baru berdasarkan pengamatan dan percobaan yang mereka lakukan. Guru hanya perlu memotivasi dan merangsang peserta didik dengan memberikan permasalahan yang menuntut mereka untuk berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis menurut Minakova (2014) merupakan suatu keterampilan dalam memilih suatu masalah, menganalisis, dan bertindak yang sesuai dalam menyelesaikan sesuatu, serta mengevaluasi hasil. Peserta didik dapat dikategorikan mampu berpikir secara kritis apabila mereka dapat menginterpretasikan suatu masalah kemudian menganalisisnya dan mengevaluasi masalah tersebut. Pada akhirnya peserta didik mampu untuk menyimpulkan dan menjelaskan kembali berdasarkan hasil pemikirannya (Facione, 2015). Peserta

didik mengerjakan jenis soal yang menuntut untuk berpikir tingkat tinggi, bagi mereka akan mampu mengerjakan soal tersebut dengan mudah.

Namun kenyataan di lapangan berbeda, ketika peserta didik diberikan soal HOTS pada penilaian sumatif akhir semester 1 hasilnya jauh dari harapan. Berdasarkan hasil observasi nilai Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) adalah 69,50. Nilai tertinggi peserta didik adalah 82, sedangkan nilai terendahnya adalah 51. Selain itu, nilai rata-rata ulangan IPAS pada materi “Sistem Tata Surya” juga rendah, yakni 53,00 dan menunjukkan 5 dari 10 peserta didik belum mencapai nilai 50.

Faktor penyebab kemampuan berpikir kritis rendah secara umum dibedakan menjadi faktor internal dan eksternal (Asta *et al*, 2015). Faktor dari dalam merupakan faktor dari murid, seperti: kemampuan berpikir, semangat belajar, dan kedisiplinan. Faktor yang berasal dari luar murid seperti: guru, lingkungan belajar, model, dan media pembelajaran.

Uraian di atas diduga rendahnya kompetensi berpikir kritis murid khususnya kelas VI pada mata pelajaran IPAS di karenakan guru cenderung menggunakan model pembelajaran langsung. Pembelajaran lebih berpusat pada guru. Pada saat dilakukan wawancara, peserta didik mengungkapkan, “*Bu guru sukanya cerita-cerita terus kalau ngajar*”. Dari hasil wawancara tersebut menunjukkan guru mengajar satu arah (*teacher centered*) menggunakan metode ceramah

Hal ini perlu segera penanganan agar tercapai peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Menurut Zivkovic (2016) dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik akan mampu bekerja sama dengan temannya dan menggunakan kemampuan analisis untuk menyelesaikan masalah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis

peserta didik jika tidak segera ada tindakan akan berdampak pada kehidupannya.

Kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* pada pembelajaran IPAS. Model ini berdasarkan teori belajar konstruktivisme. Adapun sintaksnya: *Elicit* (mendatangkan pengetahuan awal), *Engagement* (mengikutsertakan), *Exploration* (menyelidiki), *Explanation* (menjelaskan), *Elaboration* (menerapkan), *Evaluation* (menilai), *Extend* (memperluas). Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses IPAS dan kemampuan berpikir kritis (Dewi *et al.*, 2017)

Peneliti tertarik untuk meneliti “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* pada Peserta Didik SDN Kragilan 01”. Penelitian ini dilaksanakan pada materi “Sistem Tata Surya” semester 2 tahun pelajaran 2024/2025. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah (1) Apakah model pembelajaran *Learning Cycle 7E* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?. (2) Bagaimanakah peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *Learning Cycle 7E*?

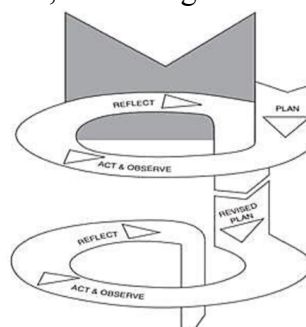
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan model *Learning Cycle 7E* menjadikan peserta didik meningkat kemampuan berpikir kritisnya khususnya pada pembelajaran IPAS, sehingga menjadi acuan strategi pembelajaran di SD. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dan sebagai acuan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

Kebaruan dari penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran

Learning Cycle 7E pada mata pelajaran IPAS Kurikulum Merdeka di jenjang SD yang berfokus pada empat indikator berpikir kritis spesifik yang dipantau per-siklusnya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK). Prosedur dalam penelitian ini menggunakan model PTK oleh Kemmis dan MC Taggart (Masruroh, 2022). Adapun prosedur dalam penelitian ini diawali perencanaan (*Planning*) dan dilanjutkan pelaksanaan (*Action*), Observasi (*Observation*) dan tahapan terakhir adalah refleksi (*reflection*) setiap siklus, sesuai bagan berikut:



Gambar 1. Model PTK oleh Kemmis dan MC Taggart (Masruroh, 2022)

Penelitian ini dilaksanakan dua siklus karena pada siklus pertama ada indikator berpikir kritis nilainya masih rendah.

Terdapat empat dari enam indikator berpikir kritis yang diuji dalam penelitian ini. Empat indikator tersebut antara lain kemampuan peserta didik dalam: menginterpretasi, menganalisis, menginferensi, dan menjelaskan khususnya pada materi “Sistem Tata Surya”.

Indikator-indikator tersebut diukur menggunakan tes uraian terbuka yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis (HOTS). Instrumen soal memuat 2 butir soal menginterpretasi, 3 butir soal menganalisis, 3 butir soal menginferensi, dan 2 butir soal menjelaskan. Proses validitas isi expert judgment oleh 4 ahli. Rubrik penskoran

dengan skor maksimal 4 tiap indikator soal.

Subjek penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VI SDN Kragilan 01 tahun pelajaran 2024/2025 yang berjumlah 10 peserta didik. Terdiri dari 7 laki-laki dan 3 perempuan.

Teknik pengumpulan data dengan tes, wawancara, dan observasi. Tes digunakan dalam menguji kemampuan berpikir kritis peserta didik. Wawancara dilakukan kepada peserta didik untuk mengetahui masalah-masalah yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis mereka masih rendah. Sedangkan observasi dilakukan untuk mengumpulkan data-data atau nilai awal sebelum dilakukan penelitian. Analisis data dilaksanakan berdasarkan tahapan reduksi data dan dilanjutkan paparan data, dan pada akhirnya di tahap penyimpulan (Laksono & Siswono, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus I

Perencanaan:

Guru merencanakan pembelajaran yang akan dilakukan, seperti mempersiapkan modul ajar dan soal evaluasi. Modul ajar dibuat dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E*. Lebih khusus, Ngalimun (2014) mendefinisikan bahwa *Learning Cycle 7E* menuntut dan menjadikan peserta didik aktif dalam setiap tahapannya. Sedangkan instrumen soal tes berpikir kritis terdiri dari soal uraian yang mengukur indikator berpikir kritis interpretasi, analisis, inferensi, dan menjelaskan.

Media pembelajaran juga disiapkan sebagai bahan peserta didik untuk melakukan eksplorasi. Media pembelajaran yang digunakan adalah KIT IPA pada materi sistem tata surya. KIT IPA diperlukan dalam mengajar IPAS di SD secara nyata, melalui benda nyata yang dapat dirasakan oleh seluruh indra peserta didik (Satria & Sari,

2018). Media bermanfaat dalam meminimalisasi miskonsepsi peserta didik.

Pelaksanaan:

Pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan model *Learning Cycle 7E*. Adapun langkah-langkah pembelajarannya menurut Dewi *et al.* (2017) dan penulis terapkan adalah: menyampaikan materi awal kepada peserta didik, mengajak mereka untuk aktif melakukan penyelidikan dalam pembelajaran kemudian mampu menjelaskan kembali materi yang telah disampaikan. Tahapan selanjutnya adalah menerapkan pengetahuan baru, menilainya dan pada akhirnya dapat memperluas materi tersebut.

1. *Elicit*, Guru memberikan pengetahuan awal peserta didik tentang sistem tata surya. Guru mengetahui pengetahuan awal peserta didik terhadap sistem tata surya dengan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengasah pemikiran peserta didik serta menumbuhkembangkan rasa ingin tahu. Pertanyaan yang berhubungan sistem tata surya dengan mengambil contoh kehidupan di lingkungannya dapat dijawab oleh peserta didik.
2. *Engagement*, motivasi dari guru membangkitkan minat peserta didik. Pada tahapan ini peserta didik diharapkan mampu mensimulasikan pergerakan matahari, bumi, dan bulan.
3. *Exploration*, Peserta didik bersama dengan kelompoknya diminta untuk memanfaatkan media pembelajaran berupa KIT IPAS tentang tata surya, yaitu pergerakan matahari, bumi, dan bulan. Selain itu peserta didik mengamati benda-benda langit dalam sistem tata surya. Selain mengamati, peserta didik juga merancang dan merencanakan eksperimen, merangkai hipotesis, dan menguji temuan. Guru membuat pertanyaan, menanggapi, dan menilai

- pemahaman peserta didik.
4. *Explanation*, Guru mengenalkan tentang tata surya khususnya untuk materi gerhana matahari dan bulan. Posisi matahari, bumi, dan bulan sehingga terjadi gerhana.
 5. *Elaboration*, Peserta didik mampu memberikan contoh nyata dari konsep sistem tata surya.
 6. *Evaluation*, Guru melakukan penilaian kemampuan berpikir kritis. Soal yang dibuat merupakan soal HOTS yang mengukur kompetensi peserta didik dalam menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan materi.
 7. *Extend*, Guru meminta peserta didik untuk menghubungkan konsep sistem tata surya dengan konteks nyata. Selain itu, peserta didik mencari keterkaitan materi sistem tata surya dengan materi yang relevan

Observasi

Tabel 1. Skor Peserta Didik Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis pada Siklus I

Indikator	Jumlah Peserta didik pada Skor				Jumlah Skor	Rata-rata Nilai
	1	2	3	4		
Interprestasi	0	2	5	3	31	77,50
Analisis	8	2	0	0	12	30
Inferensi	0	2	7	1	29	72,50
Menjelaskan	0	2	4	4	32	80

Berdasarkan Tabel 1, maka didapatkan data lebih rinci mengenai skor pada tiap-tiap indikator kemampuan berpikir kritis. Indikator menjelaskan dengan nilai rata-rata tertinggi yakni 80. Indikator intreprastasi di urutan kedua dengan rata-rata 77,50. Indikator inferensi berada di urutan ketiga dengan rata-rata nilai 72,5. Ketiga indikator tersebut sudah melampaui nilai KKM yakni 70. Sedangkan indikator analisis berada di

urutan terendah nilai rata-ratanya yakni 30. Rata-rata nilai pada indikator analisis sangat rendah dan berdampak pada nilai rata-rata indikator berpikir kritis secara keseluruhan.

Hasil tes kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran IPAS materi sistem tata surya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Siklus I

No	Interval Nilai	Frekuensi	Keterangan
1.	42 – 48	0	Tidak Tuntas
2.	49 – 55	0	Tidak Tuntas
3.	56 – 62	2	Tidak Tuntas
4.	63 – 69	1	Tidak Tuntas
5.	70 – 76	4	Tuntas
6.	77 – 83	3	Tuntas
7.	84 – 92	0	Tuntas
Jumlah		10	
Jumlah Nilai		702	
Rerata Kelas		70,20	
Tuntas		70%	
Tidak Tuntas		30%	

Uraian tersebut menunjukkan informasi rata-rata kelas sebesar 70,20. Ada kenaikan dari nilai ulangan harian materi Sistem Tata Surya siswa sebelum dilakukan tindakan 52,00. Meskipun nilai rata-rata kelas sudah mencapai KKM, namun masih ada 3 peserta didik yang belum tuntas KKM atau sekitar 30%. Peserta didik yang nilainya sudah mencapai KKM sebanyak 7 peserta didik atau sekitar 70%.

Penting untuk dilakukan observasi setiap nilai pada indikator kemampuan berpikir kritis. Hal ini untuk mengetahui indikator berpikir kritis yang capaian nilai peserta didik masih rendah. Nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik pada tiap indikator dapat dilihat seperti tabel 1.

Refleksi:

Rendahnya kemampuan berpikir kritis pada indikator analisis dikarenakan peserta didik masih kesulitan jika menganalisis soal yang masih abstrak. Hal ini dikarenakan adanya miskonsepsi oleh peserta didik dalam memahami maksud soal dan menguraikan jawaban soal. Guru menyadari bahwa dalam siklus I, media yang digunakan dalam menjelaskan (*Explanation*) sangat sederhana. Media yang dipakai adalah media gambar terjadinya gerhana matahari dan gerhana bulan.

Perlu adanya variasi media pembelajaran saat guru menjelaskan kepada peserta didik. Peneliti memilih penggunaan LCD Proyektor yang dapat menayangkan proses terjadi gerhana secara tiga dimensi. Selain itu perlu penambahan efek audio pada saat penayangan tersebut. Hal ini diharapkan dapat mengurangi miskonsepsi peserta didik dalam menjawab soal analisis. Sehingga penelitian harus dilanjutkan pada siklus II dengan penambahan variasi media pembelajaran.

Siklus II

Perencanaan:

Guru merencanakan perbaikan pembelajaran, seperti mempersiapkan Modul Ajar baru yang di dalamnya memuat penambahan media LCD proyektor pada saat guru menyampaikan materi pembelajaran. Tahapan model pembelajaran dalam tiap siklus. Instrumen soal tes berpikir kritis terdiri dari empat soal uraian yang berbeda dengan soal pada siklus I. Bobot dan tingkat kesukaran soal sama

dalam tiap siklus.

Media pembelajaran LCD Proyektor disiapkan sebagai bahan guru pada saat menjelaskan (*Explanation*) kepada peserta didik. Media ini difungsikan untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik dalam menjawab soal analisis. Sehingga diharapkan nilai peserta didik pada soal analisis dapat meningkat.

Pelaksanaan:

Pelaksanaan pembelajaran masih sama seperti pada siklus I. Namun pada siklus II ini guru lebih menekankan pada langkah *Explanation* (menjelaskan) dan *Evaluation* (menilai). Hal ini dikarenakan pada tahap ini ada modifikasi media pembelajaran dengan menggunakan LCD proyektor.

1. *Explanation*, Guru menjelaskan proses terjadi gerhana matahari dan gerhana bulan dengan menayangkan proses gerhana tersebut pada LCD proyektor. Peserta didik menyimak materi pembelajaran melalui audio visual sambil mencatat hal-hal yang bersifat informatif dan penting. Guru merefleksi peserta didik yang belum paham. Selanjutnya meminta peserta didik untuk menanyakannya setelah guru selesai menjelaskan. Video yang ditayangkan oleh guru disertai pula dengan efek audio. Hal ini diharapkan menambah pemahaman peserta didik tentang proses terjadinya gerhana dan dampaknya bagi manusia di bumi. Selain itu, diharapkan tidak ada lagi miskonsepsi pada peserta didik dalam memahami konsep gerhana.
2. *Evaluation*, Guru memberikan soal tes berpikir kritis setelah kegiatan tanya jawab. Tanya jawab yang dilakukan guru dimaksudkan untuk mengetahui masih atau tidak adanya miskonsepsi pada peserta didik dalam memahami konsep gerhana. Selain itu, tanya jawab dilakukan guna menambah kemantapan peserta didik dalam memahami konsep gerhana.

Selanjutnya guru melakukan penilaian kemampuan berpikir kritis. Soal yang diberikan merupakan soal HOTS yang mengukur indikator menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan materi sistem tata surya. Soal berbeda dalam tiap siklus. Namun, model dan tingkat kesukaran sama tiap peserta didik

Observasi

Pembelajaran IPAS materi sistem tata surya pada siklus II dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Siklus II

No.	Interval Nilai	Frekuensi	Keterangan
1.	73 – 76	1	Tuntas
2.	77 – 80	-	Tuntas
3.	81 – 84	3	Tuntas
4.	85 – 88	4	Tuntas
5.	89 – 92	-	Tuntas
6.	93 – 96	1	Tuntas
7.	97 – 100	1	Tuntas
Jumlah		10	
Jumlah Nilai		862	
Rerata Kelas		86,20	
Tuntas		10	
Tidak Tuntas		-	

Informasi rata-rata kelas meningkat menjadi 86,20 sesuai pada tabel. Selain terjadi peningkatan nilai pada siklus II dipastikan semua peserta didik nilainya telah mencapai ketuntasan atau tuntas 100%. Terdapat satu peserta didik yang meraih nilai sempurna yaitu 100.

Selain menyampaikan nilai peserta didik secara keseluruhan dari semua indikator kemampuan berpikir kritis, peneliti juga akan menguraikan nilai

tiap indikator. Nilai pada tiap indikator dapat dilihat seperti tabel 4.

Tabel 4. Skor Peserta Didik Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis pada Siklus II

Indikator	Jumlah Peserta Didik pada Skor				Jumlah Skor	Rata-rata Nilai
	1	2	3	4		
Interpretasi	-	1	2	7	36	90
Analisis	-	-	7	3	33	82,50
Inferensi	-	-	5	5	35	87,50
Menjelaskan	-	-	3	7	37	92,50

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan data lebih rinci. Pada indikator menjelaskan merupakan indikator dengan nilai rata-rata tertinggi yakni 92,50. Indikator interpretasi berada di urutan kedua dengan rata-rata 90. Indikator inferensi berada di urutan ketiga dengan rata-rata nilai 87,50. Sedangkan indikator analisis berada di urutan terendah dengan rata-rata nilai 82,50.

Perbandingan rata-rata nilai pada tiap siklus penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Gambar Perbandingan Nilai Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siklus I & II



Sebelum penerapan model pembelajaran ini, nilai rata-rata 52,00.

Keseluruhan data setelah penerapan pada siklus I nilai rata-rata 70,20 dilanjutkan dengan siklus II nilai rata-rata menjadi 86,20.

Peningkatan hasil nilai rata-rata sejalan dengan peningkatan skor pada semua indikator berpikir kritis. Oleh karena itu dapat disimpulkan melalui model pembelajaran yang konstruktif seperti *Learning Cycle 7E* kemampuan berpikir kritis meningkat.

Temuan ini selaras dengan Mayasari, Nur A, Misbah H (2023) menyatakan bahwa hasil belajar murid mengalami peningkatan melalui penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle*.

Refleksi:

Refleksi siklus I menunjukkan indikator analisis paling lemah yaitu 30. Oleh karena itu, tindakan pada siklus II difokuskan pada penguatan tahap explanation melalui media proyeksi. Perubahan ini membuktikan meningkatkan nilai indikator analisis menjadi 82,50.

PENUTUP

Simpulan

Hasil penerapan penelitian diketahui indikator analisis yang mengalami peningkatan tertinggi diantara indikator yang lain. Peningkatan nilai rata-rata dari siklus I dan II dari 70,20 menjadi 86,20. Ketuntasan peserta dari siklus I dan siklus II dari 7 (70%) peserta didik menjadi 10 (100%) peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan model *Learning Cycle 7E* meningkatkan kemampuan berpikir kritis khususnya pada mata pelajaran IPAS. Praktik pembelajaran dapat menguatkan teori konstruktivisme sesuai dengan jenjang sekolah dasar. Replikasi perlu dilakukan dengan sampel yang lebih besar sehingga dapat menjadi rujukan dalam penerapan model pembelajaran.

Saran

Guru sebaiknya merencanakan pembelajaran melalui penerapan model

konstruktif dan berpusat pada peserta didik salah satunya model *Learning Cycle 7E*. Sekolah sebaiknya memfasilitasi media pembelajaran yang inovatif dan variatif. Peneliti selanjutnya dapat mengkombinasikan dengan media dan model pembelajaran yang lebih konstruktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Atris, Y. M. (2022). Pengembangan Critical Thinking dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, I(1), 100-105.
- Asta, I. K., Agung, A. A., & Widiana, W. I. (2015). Pengaruh Pendekatan Saintifik dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar IPAS. *e-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, III (1), 1-10.
- Dewi, N. P., Wibawa, I. M., & Devi, N. L. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses dalam Pembelajaran Siklus Belajar 7e Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, VI (1), 125-133.
- Facione, P. A. (2015). Measured Reasons LLC. Retrieved Agustus 31, 2019, from Insight Assessment: <http://www.insightassessment.com/content/download/1176/7580/file/what/26why2010.pdf>.2015
- Laksono, K., & Siswono, T. Y. (2018). Penelitian Tindakan Kelas. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Masruroh, Awalia. (2022). Perkembangan Berpikir Anak dalam Mengenal Geometri Melalui Media Bermain Balok. *Jurnal of Education Research (JER)*, I (1), 61-84.
- Mayasari, Nur A, & Misbah H. (2023). Efektivitas Penggunaan Model *Learning Cycle* untuk Meningkatkan Hasil Belajar

- Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Sosial Keagamaan*, X (1), 001-024.
- Minakova, L. Y. (2014). Critical Thinking Development in Foreign Language Teaching for Non-language-majoring Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, CLIV, 324-328.
- Nafiah, Y. N. (2014). Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, IV(1), 125-143.
- Ngalimun. (2014). Strategi dan Model Pembelajaran. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Sanderayanti, D. (2015). Pengaruh Motivasi Berprestasi dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa di SDN Kota Depok. *Jurnal Pendidikan Dasar*, VI (2), 222-231.
- Satria, E., & Sari, S. G. (2018). Penggunaan Alat Peraga dan KIT IPAS Oleh Guru dalam Pembelajaran di Beberapa Sekolah Dasar di Kecamatan Padang Utara dan Nanggalo Kota Padang. *Ikraith Humaniora*, II(2), 1-8.
- Smetanova, V., Drbalova, A., & Vitacova, D. (2015). Implicit theories of critical thinking in teachers and future teachers. *Social and Behavioral Sciences*, CLXXI, 724-732.
- Soufi, N. E., & See, B. H. (2019). Does explicit teaching of critical thinking improve critical thinking skills of English language learners in high ereducation? A critical review of causal evidence. *Studies in Educational Evaluation*, LX, 140-163.
- Superni, N. L., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2018). Pengaruh Model Siklus Belajar 5E (Engagement, Exploration, Elaboration, Evaluation) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep IPAS. *International Journal of Elementary Education*, II (2), 115-122.
- Zivkovic, S. (2016). A Model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, CCXXXII, 102-108.

EVALUASI KUALITAS BUTIR SOAL ASESMEN PENDIDIKAN PANCASILA MELALUI APLIKASI ANATES DI SDN TRITIH WETAN 04

Adrianus Anjani

SDN Tritih Wetan 04 Jeruklegi Cilacap

anjaniadrianus@gmail.com

Istikomah

SDN Cinangsi 03 Gandrungmangu Cilacap

istikomah.28.iis.kk@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas soal pada asesmen Pendidikan Pancasila melalui analisis butir soal dengan bantuan aplikasi ANATES. Subjek penelitian adalah hasil Asesmen Sumatif Lingkup Materi II dari 18 siswa kelas V SDN Tritih Wetan 04 tahun pelajaran 2024/2025. Instrumen berupa 25 butir soal pilihan ganda dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan fokus pada reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas, dan kualitas pengecoh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen asesmen memiliki koefisien reliabilitas sangat tinggi sebesar 0,92. Sebanyak 72% butir soal memiliki daya pembeda baik dan sangat baik, sedangkan 64% butir soal berada pada kategori tingkat kesukaran sedang. Analisis validitas menunjukkan 92% butir soal valid, sementara 8% tidak valid. Dari segi pengecoh, mayoritas soal berada pada kategori baik dan sangat baik, meskipun masih terdapat beberapa pengecoh yang kurang berfungsi optimal. Secara keseluruhan, instrumen asesmen Pendidikan Pancasila ini tergolong baik, tetapi perlu revisi pada butir soal yang tidak valid atau memiliki daya pembeda rendah. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya analisis butir soal secara berkala untuk meningkatkan kualitas asesmen pembelajaran di sekolah dasar.

Kata Kunci : Analisis Butir Soal, ANATES, Asesmen, Pendidikan Pancasila.

Abstract

This study aims to evaluate the quality of a Civic Education assessment instrument through item analysis using the ANATES application. The research subjects were the results of the summative assessment of Learning Scope II from 18 fifth-grade students at SDN Tritih Wetan 04 in the 2024/2025 academic year. The instrument consisted of 25 multiple-choice items, analyzed using a descriptive quantitative approach focusing on reliability, discrimination index, difficulty level, validity, and distractor effectiveness. The findings show that the instrument achieved a very high reliability coefficient of 0.92. A total of 72% of the items had good to very good discrimination power, while 64% of the items were categorized as moderate in difficulty. The validity analysis revealed that 92% of the items were valid, whereas 8% were invalid. In terms of distractors, most items were classified as good or very good, although some distractors did not function optimally. Overall, the Civic Education assessment instrument is considered to be of good quality but requires revisions for items that are invalid or have

low discrimination indices. These results highlight the importance of conducting regular item analysis to improve the quality of assessment in elementary school learning.

Keywords: ANATES, assessment, Civic Education, item analysis.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting dalam membantu seseorang mengembangkan kemampuan dan potensi yang dimilikinya. Melalui pendidikan, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga belajar membangun karakter, berpikir secara kritis, dan berinteraksi dengan lingkungan. Untuk mengetahui keberhasilan proses tersebut, diperlukan evaluasi yang dilakukan secara tepat. Hasil evaluasi dapat membantu guru mengetahui perkembangan belajar siswa serta menentukan bagian pembelajaran yang masih perlu diperbaiki. Dengan demikian, asesmen tidak hanya digunakan untuk mengetahui hasil belajar, tetapi juga menjadi dasar bagi guru dalam melihat ketercapaian tujuan pembelajaran.

Jaminan atas hak pendidikan bagi seluruh warga negara telah tercantum secara eksplisit dalam Pasal 31 ayat (1) Undang-Undang Dasar 1945. Penegasan lebih lanjut mengenai hal tersebut termuat dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang menempatkan pengembangan potensi peserta didik sebagai tujuan utama pendidikan — mencakup dimensi keimanan, ketakwaan, akhlak mulia, kesehatan, keilmuan, kecakapan, kreativitas, kemandirian, serta kesiapan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Konsekuensinya, seluruh rangkaian proses pembelajaran — termasuk kegiatan evaluasi di dalamnya — dituntut untuk dirancang secara terukur dan dapat dipertanggungjawabkan.

Fungsi evaluasi pembelajaran tidak terbatas pada penilaian hasil belajar siswa semata, melainkan turut berperan sebagai landasan dalam pengambilan keputusan di bidang pendidikan. Evaluasi yang baik membantu guru mengetahui ketercapaian pembelajaran, mengidentifikasi kesulitan belajar, serta menyusun strategi perbaikan (Fuadiy, 2021). Agar fungsi tersebut berjalan optimal, instrumen asesmen yang digunakan guru perlu memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh (Permatasari, 2025). Apabila instrumen yang digunakan tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan, informasi yang dihasilkan berisiko menyesatkan, sehingga dapat menurunkan kualitas pembelajaran sekaligus merugikan peserta didik (Permatasari, 2025).

Pada kenyataannya, penyusunan soal oleh guru di lapangan masih sering dilakukan tanpa melalui proses analisis yang mendalam. Hal ini menyebabkan kualitas asesmen tidak selalu dapat dipastikan. Perkembangan teknologi sebenarnya memberikan peluang bagi guru untuk meningkatkan kualitas asesmen melalui aplikasi analisis butir soal. Salah satu aplikasi yang banyak digunakan adalah ANATES (Analisis Tes). Melalui aplikasi ini, proses analisis terhadap reliabilitas, validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh dapat berlangsung secara cepat sekaligus akurat (Ulfahyana, 2022). Pemanfaatan aplikasi berbasis komputer juga terbukti meningkatkan kecepatan dan ketepatan guru dalam merevisi instrumen asesmen (Hasyim et al., 2025).

Sejumlah penelitian menegaskan pentingnya analisis butir soal dalam meningkatkan kualitas instrumen asesmen. Sebagian besar soal UAS di sekolah dasar belum memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, sehingga hasil evaluasi menjadi kurang *representative* (Paskalin & Susanti, 2020). Pemanfaatan perangkat lunak analisis tes mampu meningkatkan kualitas instrumen asesmen yang digunakan guru (Luciano, 2025). Soal yang melalui proses analisis kuantitatif terbukti menghasilkan daya pembeda yang lebih unggul dibandingkan soal yang disusun semata-mata berdasarkan intuisi guru (Hermaya et al., 2024).

Namun demikian, fokus kajian-kajian terdahulu cenderung terpusat pada mata pelajaran matematika, IPA, atau bahasa, sementara penelitian mengenai mutu instrumen asesmen untuk Pendidikan Pancasila di jenjang sekolah dasar tergolong masih jarang dilakukan, masih terbatas. Padahal, Pendidikan Pancasila memiliki peran penting dalam membentuk karakter bangsa, menanamkan nilai kebangsaan, dan menyiapkan peserta didik menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab (Reinita & Syahroh, 2024).

Belum banyaknya studi yang secara khusus menyoroti kualitas instrumen asesmen pada mata pelajaran Pendidikan Pancasila. Padahal, instrumen asesmen dalam mata pelajaran ini sering digunakan sebagai dasar penilaian ranah kognitif yang berhubungan dengan pemahaman nilai-nilai Pancasila. Kondisi ini juga ditemukan di SDN Tritih Wetan 04, di mana asesmen sumatif kelas V masih menggunakan soal yang belum teruji kualitasnya. Akibatnya, muncul kekhawatiran bahwa asesmen tersebut tidak sepenuhnya mencerminkan kemampuan siswa dan berpotensi

menghambat pencapaian tujuan pembelajaran (Fajaruddin et al., 2021).

Kajian ini diarahkan untuk mengkaji mutu instrumen asesmen mata pelajaran Pendidikan Pancasila, dengan menerapkan analisis butir soal berbantuan aplikasi ANATES. Fokus analisis mencakup reliabilitas, validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh. Melalui hasil kajian ini, diharapkan tersedia sumbangan teoretis bagi perkembangan evaluasi pendidikan, sekaligus manfaat praktis yang dapat dimanfaatkan guru dan pihak sekolah dasar guna meningkatkan mutu asesmen dalam proses pembelajaran.

METODE

Pendekatan deskriptif kuantitatif dengan jenis penelitian evaluatif digunakan dalam kajian ini, dengan tujuan memaparkan fenomena secara sistematis dan akurat melalui data numerik, sekaligus menakar mutu instrumen asesmen yang diteliti. Metode ini sesuai untuk penelitian yang menitikberatkan pada analisis kualitas butir soal asesmen Pendidikan Pancasila (Fajaruddin et al., 2021).

Lokasi penelitian bertempat di SDN Tritih Wetan 04, yang berada di Kecamatan Jeruklegi, Kabupaten Cilacap pada Maret-April 2025. Waktu penelitian bertepatan dengan pelaksanaan asesmen sumatif Lingkup Materi II tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian adalah lembar jawaban asesmen Pendidikan Pancasila dari 18 siswa kelas V. Penentuan sampel dalam penelitian ini menerapkan teknik sampel jenuh, di mana keseluruhan anggota populasi diikutsertakan sebagai sampel mengingat jumlahnya yang tergolong kecil (Hidayati & Itidiyati, 2025).

Data dikumpulkan menggunakan teknik dokumentasi, mencakup lembar jawaban siswa, naskah soal asesmen, kunci jawaban, dan dokumen

pendukung lainnya. Instrumen yang digunakan berupa 25 butir soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, yang disusun oleh guru mata pelajaran Pendidikan Pancasila mengacu pada kompetensi dalam Kurikulum Merdeka. Selain berfungsi mengukur capaian belajar siswa, instrumen tersebut juga dianalisis mutunya dengan bantuan aplikasi ANATES.

Perhitungan kualitas butir soal secara kuantitatif dilakukan menggunakan aplikasi ANATES versi 4.0.9. Lima aspek utama menjadi fokus analisis, meliputi reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas, dan kualitas pengecoh. Kategorisasi hasil pada setiap aspek mengacu pada kriteria: reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran (Widayanti et al., 2021). Reliabilitas tes dihitung dengan metode belah dua Spearman-Brown. Interpretasi koefisien reliabilitas mengacu pada kriteria, yaitu: $r \leq 0,20$ (sangat rendah), $0,20 < r \leq 0,40$ (rendah), $0,40 < r \leq 0,60$ (sedang), $0,60 < r \leq 0,80$ (tinggi), dan $0,80 < r \leq 1,00$ (sangat tinggi).

Penilaian daya pembeda soal dilakukan dengan membandingkan proporsi peserta yang menjawab benar antara kelompok atas dan kelompok bawah, yang kemudian ditafsirkan berdasarkan kriteria, yaitu: $D \leq 0,00$ (sangat jelek/dibuang), $0,00 < D \leq 0,20$ (jelek), $0,20 < D \leq 0,40$ (cukup), $0,40 < D \leq 0,70$ (baik), dan $0,70 < D \leq 1,00$

(sangat baik) (Nasution et al., 2023). Tingkat kesukaran dihitung dari proporsi siswa yang menjawab benar (indeks kesukaran/P), dengan kategori interpretasi sebagai berikut: $P \leq 0,30$ (sukar), $0,30 < P \leq 0,70$ (sedang), dan $0,70 < P \leq 1,00$ (mudah) (Latifah et al., 2024). Validitas soal dianalisis menggunakan korelasi point biserial, sedangkan kualitas pengecoh ditentukan dari distribusi pilihan jawaban siswa.

Penilaian mutu pengecoh mengacu pada pola sebaran pilihan jawaban siswa terhadap setiap opsi yang salah (distraktor). Suatu pengecoh dikategorikan berfungsi efektif jika dipilih oleh sedikitnya 5% peserta tes dan lebih banyak dipilih kelompok bawah ketimbang kelompok atas; sementara itu, pengecoh dianggap tidak berfungsi apabila persentase pemilihnya kurang dari 5% atau bahkan tidak dipilih sama sekali oleh peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Hasil Tes

Berdasarkan analisis menggunakan aplikasi ANATES, diperoleh data skor hasil tes Pendidikan Pancasila pada Asesmen Sumatif Lingkup Materi II kelas 5 SDN Tritih Wetan 04 tahun pelajaran 2024/2025 sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Menurut Sugiyono (2022), penyajian data dalam bentuk tabel memudahkan peneliti untuk mengorganisasi dan membaca informasi secara sistematis:

Tabel 1. Skor Data Dibobot Hasil Tes Pendidikan Pancasila Kelas 5.

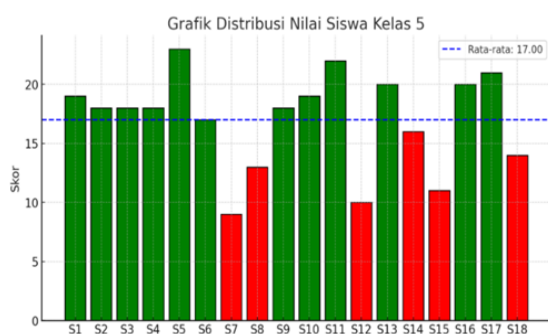
No	Kode Nama Siswa	Benar	Salah	Kosong	Skor Asli	Skor Bobot
1	S1	19	6	0	19	19
2	S2	18	7	0	18	18
3	S3	18	7	0	18	18
4	S4	18	7	0	18	18
5	S5	22	3	0	22	22
6	S6	17	8	0	17	17
7	S7	9	16	0	9	9
8	S8	13	12	0	13	13

No	Kode Nama Siswa	Benar	Salah	Kosong	Skor Asli	Skor Bobot
9	S9	18	7	0	18	18
10	S10	19	6	0	19	19
11	S11	21	4	0	21	21
12	S12	15	10	0	15	15
13	S13	10	15	0	10	10
14	S14	20	5	0	20	20
15	S15	16	9	0	16	16
16	S16	11	14	0	11	11
17	S17	20	5	0	20	20
18	S18	14	11	0	14	14

Mengacu pada data Tabel 1, diperoleh skor tertinggi sebesar 22 dan skor terendah 9, dengan nilai rata-rata mencapai 16,56. Temuan ini mengindikasikan bahwa capaian hasil belajar mayoritas siswa berkumpul di sekitar nilai rata-rata tersebut. Sebagai ukuran pemusatan data, rata-rata mencerminkan kecenderungan umum dari hasil belajar yang diperoleh (Herbold, 2020).

Distribusi nilai siswa (Gambar 1) menunjukkan bahwa 12 siswa (66,67%) memperoleh skor di atas rata-rata, sementara 6 siswa (33,33%) berada di bawah rata-rata.

Distribusi nilai siswa dapat digambarkan dalam grafik berikut:



Gambar 1. Grafik Distribusi Nilai Siswa

Dari total 18 siswa peserta tes, tercatat 12 siswa (66,67%) meraih nilai di atas rata-rata, sementara 6 siswa (33,33%) berada di bawah rata-rata. Kondisi ini

mengindikasikan bahwa pemahaman sebagian besar siswa terhadap materi Pendidikan Pancasila yang diujikan tergolong cukup baik. Pola distribusi nilai tersebut sekaligus memberikan gambaran mengenai mutu instrumen tes serta tingkat capaian belajar siswa secara keseluruhan (Veronica *et al.*, 2023). Capaian hasil belajar yang mayoritas berada di atas rata-rata menunjukkan adanya penguasaan materi yang relatif baik oleh sebagian besar peserta didik (Silaban *et al.*, 2023).

Reliabilitas Tes

Pengujian reliabilitas tes menggunakan metode belah dua (split-half), yaitu dengan membagi butir soal ke dalam dua kelompok berdasarkan nomor ganjil dan nomor genap. Hasil pengujian reliabilitas tersebut, yang diperoleh melalui aplikasi ANATES, disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Reliabilitas Tes Berdasarkan Skor Ganjil-Genap.

No	Aspek	Hasil
1	Jumlah Butir Soal	25
2	Jumlah Subjek	18
3	Korelasi XY	0,86
4	Reliabilitas Tes	0,92

Merujuk pada hasil yang tersaji dalam Tabel 2, koefisien reliabilitas tes Pendidikan Pancasila pada Asesmen Sumatif Lingkup Materi II kelas 5 SDN

Tritih Wetan 04 tercatat sebesar 0,92. Merujuk pada kriteria interpretasi koefisien reliabilitas menurut (Kalkbrenner, 2024), nilai reliabilitas 0,92 termasuk dalam kategori sangat tinggi (0,81-1,00). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa instrumen tes tersebut memiliki tingkat konsistensi yang tinggi dalam mengukur kemampuan siswa.

Tingginya nilai reliabilitas ini mengindikasikan bahwa apabila tes yang sama diujikan kembali pada subjek dan kondisi yang serupa namun pada waktu berbeda, hasil yang diperoleh cenderung konsisten. Atas dasar tersebut, instrumen tes ini dapat diandalkan (reliable) sebagai alat ukur kemampuan siswa pada mata pelajaran Pendidikan Pancasila.

Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal merepresentasikan sejauh mana suatu soal mampu membedakan siswa berkemampuan tinggi dari siswa berkemampuan rendah. Hasil pengukuran daya pembeda tersebut, yang diperoleh menggunakan aplikasi ANATES, disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal.

No. Butir Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,40	Baik
2	0,60	Baik
3	0,80	Sangat Baik

4	0,40	Baik
5	0,20	Cukup
6	0,60	Baik
7	0,40	Baik
8	0,20	Cukup
9	0,60	Baik
10	0,40	Baik
11	0,60	Baik
12	0,20	Cukup
13	0,40	Baik
14	0,80	Sangat Baik
15	-0,20	Sangat Buruk
16	0,60	Baik
17	0,20	Cukup
18	0,40	Baik
19	0,60	Baik
20	0,00	Buruk
21	0,40	Baik
22	0,80	Sangat Baik
23	0,40	Baik
24	0,60	Baik
25	0,20	Cukup

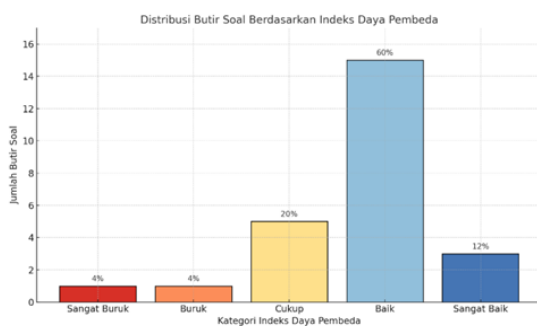
Daya pembeda butir soal menunjukkan bahwa butir soal dengan indeks daya pembeda 0,70–1,00 dikategorikan sangat baik, 0,40–0,69 dikategorikan baik, 0,20–0,39 dikategorikan cukup, 0,00–0,19 dikategorikan buruk, dan bernilai negatif dikategorikan sangat buruk, hal ini berdasarkan (Gusmizain, 2022). Indeks Daya Pembeda dapat dilihat pada tabel:

Tabel 4. Distribusi Butir Soal Berdasarkan Indeks Daya Pembeda.

No	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi	Jumlah	Persentase	Nomor Butir Soal
1	< 0,00	Sangat Buruk	1	4%	15
2	0,00 - 0,19	Buruk	1	4%	20

No	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi	Jumlah	Persentase	Nomor Butir Soal
3	0,20 - 0,39	Cukup	5	20%	5, 8, 12, 17, 25
4	0,40 - 0,69	Baik	15	60%	1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 21, 23, 24
5	0,70 - 1,00	Sangat Baik	3	12%	3, 14, 22
		Total	25	100%	

Distribusi daya pembeda butir soal dapat digambarkan dalam grafik berikut:



Gambar 2. Distribusi Daya Pembeda

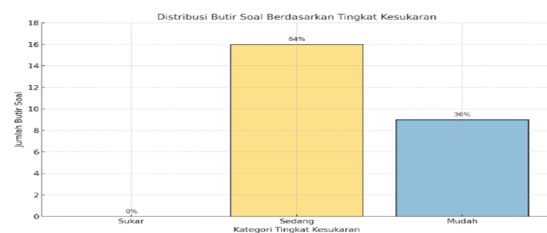
Merujuk pada Tabel 4 dan Gambar 2, dari total 25 butir soal yang dianalisis, diketahui sebanyak 1 butir (4%) berkategori daya pembeda sangat buruk, 1 butir (4%) berkategori buruk, 5 butir (20%) berkategori cukup, 15 butir (60%) berkategori baik, dan 3 butir (12%) berkategori sangat baik.

Mayoritas butir soal, yakni 72%, tergolong memiliki daya pembeda baik hingga sangat baik, yang berarti soal-soal tersebut efektif dalam memisahkan siswa berkemampuan tinggi dari siswa berkemampuan rendah. Di sisi lain, ditemukan 2 butir soal (8%) dengan daya pembeda buruk hingga sangat buruk. Khususnya butir soal nomor 15, yang menunjukkan nilai daya pembeda negatif — kondisi ini mengindikasikan soal tersebut justru bekerja terbalik, di mana siswa berkemampuan rendah lebih banyak menjawab benar dibandingkan siswa

berkemampuan tinggi (Rishan & Sulaiman, 2023). Sementara itu, butir soal nomor 20 tercatat memiliki daya pembeda sebesar 0, yang mengindikasikan bahwa soal tersebut sama sekali tidak mampu membedakan siswa berkemampuan tinggi dari siswa berkemampuan rendah.

Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal mencerminkan derajat kemudahan atau kesulitan suatu soal bagi siswa. Sebaran butir soal menurut tingkat kesukarannya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Distribusi Tingkat Kesukaran

Mengacu pada Gambar 3, dari keseluruhan 25 butir soal, tidak ditemukan satu pun soal (0%) berkategori sukar, sementara 16 butir soal (64%) berkategori sedang, dan 9 butir soal (36%) berkategori mudah. Dominasi butir soal berkategori sedang (64%) ini menunjukkan bahwa mayoritas soal berada pada tingkat kesulitan yang seimbang — tidak terlalu mudah maupun terlalu sukar bagi siswa. Soal dengan karakteristik semacam ini

dinilai baik karena efektif dalam membedakan siswa berkemampuan tinggi dari siswa berkemampuan rendah (Kolin *et al.*, 2025).

Analisis Korelasi Skor Butir dengan Skor Total

Korelasi antara skor butir dan skor total berfungsi sebagai indikator validitas butir soal, yang mencerminkan kuat-lemahnya hubungan antara skor tiap butir dengan skor keseluruhan. Hasil perhitungan korelasi tersebut, yang diperoleh melalui aplikasi ANATES, disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Korelasi Skor Butir dengan Skor Total

No	No. Butir Soal	Koefisien Korelasi	Signifikan	Interpretasi
1	1	0,454	Sangat Signifikan	Valid
2	2	0,622	Sangat Signifikan	Valid
3	3	0,752	Sangat Signifikan	Valid
4	4	0,488	Sangat Signifikan	Valid
5	5	0,311	Signifikan	Valid
6	6	0,632	Sangat Signifikan	Valid
7	7	0,454	Sangat Signifikan	Valid
8	8	0,321	Signifikan	Valid
9	9	0,622	Sangat Signifikan	Valid
10	10	0,478	Sangat Signifikan	Valid
11	11	0,642	Sangat Signifikan	Valid
12	12	0,345	Signifikan	Valid
13	13	0,488	Sangat Signifikan	Valid
14	14	0,752	Sangat Signifikan	Valid
15	15	-0,189	-	Tidak Valid

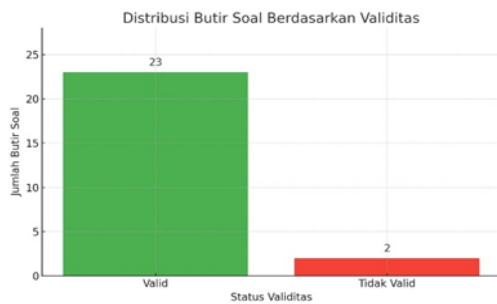
No	No. Butir Soal	Koefisien Korelasi	Signifikan	Interpretasi
16	16	0,632	Sangat Signifikan	Valid
17	17	0,311	Signifikan	Valid
18	18	0,465	Sangat Signifikan	Valid
19	19	0,622	Sangat Signifikan	Valid
20	20	0,124	-	Tidak Valid
21	21	0,488	Sangat Signifikan	Valid
22	22	0,752	Sangat Signifikan	Valid
23	23	0,454	Sangat Signifikan	Valid
24	24	0,632	Sangat Signifikan	Valid
25	25	0,321	Signifikan	Valid

Mengacu pada hasil yang tercantum dalam Tabel 5, sebaran butir soal menurut kategori korelasi skor butir dengan skor total ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 6. Distribusi Butir Soal Berdasarkan Korelasi dengan Skor Total

No	Status	Jumlah	Persentase	Nomor Butir Soal
1	Valid	23	92%	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25
2	Tidak Valid	2	8%	15, 20
	Total	25	100%	

Distribusi kualitas butir soal berdasarkan korelasi dengan skor total dapat digambarkan dalam grafik berikut:

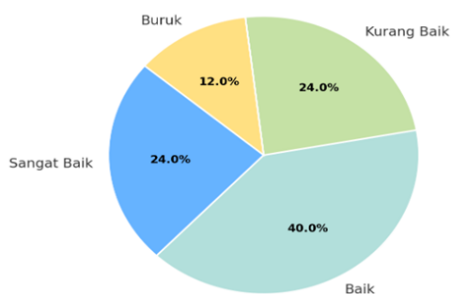


Gambar 4. Distribusi Butir Soal Berdasarkan Korelasi dengan Skor Total

Merujuk pada Tabel 6 dan Gambar 4, dari total 25 butir soal, sebanyak 23 butir (92%) dinyatakan valid, sementara 2 butir (8%) dinyatakan tidak valid. Status valid menandakan adanya korelasi yang signifikan antara skor butir dengan skor total, sedangkan status tidak valid menunjukkan sebaliknya — tidak terdapat korelasi yang signifikan di antara keduanya. Secara khusus, butir soal nomor 15 tercatat memiliki koefisien korelasi negatif (-0,189), yang berarti hubungannya dengan skor total bersifat berlawanan arah: siswa yang menjawab benar pada soal ini justru cenderung memperoleh skor total yang rendah, dan begitu pula sebaliknya (Kühbeck *et al.*, 2019).

Analisis Kualitas Pengecoh

Mutu pengecoh mencerminkan seberapa efektif pilihan jawaban selain kunci jawaban (distraktor) berperan dalam mengecoh siswa yang belum sepenuhnya memahami materi. Hasil analisis kualitas pengecoh menggunakan aplikasi ANATES disajikan pada gambar berikut:



Gambar 5. Hasil Analisis Kualitas Pengecoh

Mengacu pada hasil analisis pada Gambar 5, dari 25 butir soal yang diteliti, tercatat 6 butir (24%) berkategori kualitas pengecoh sangat baik, 10 butir (40%) berkategori baik, 6 butir (24%) berkategori kurang baik, dan 3 butir (12%) berkategori buruk.

Kategori kualitas pengecoh sangat baik diberikan pada butir soal yang seluruh opsi pengecohnya berfungsi secara efektif — yakni dipilih oleh sedikitnya 5% peserta tes dan lebih diminati oleh kelompok berkemampuan rendah dibandingkan kelompok berkemampuan tinggi — sehingga soal tersebut mampu membedakan siswa yang telah memahami materi dari yang belum (Rezigalla *et al.*, 2024).

Butir soal dengan kualitas pengecoh baik adalah butir soal yang sebagian besar pengecohnya berfungsi efektif, namun terdapat satu opsi pengecoh yang kurang diminati siswa sehingga fungsinya belum optimal. Butir soal dengan kualitas pengecoh kurang baik adalah butir soal yang memiliki lebih dari satu pengecoh tidak berfungsi, yaitu dipilih oleh kurang dari 5% peserta atau justru lebih banyak dipilih oleh kelompok atas dibandingkan kelompok bawah, sehingga pengecoh tersebut tidak mampu mengecoh siswa yang belum memahami materi.

Adapun butir soal dengan kualitas pengecoh buruk adalah butir soal yang sebagian besar atau seluruh opsi pengecohnya tidak dipilih sama sekali oleh siswa (0%) atau menyimpang jauh dari pola sebaran yang diharapkan, sehingga opsi tersebut dianggap tidak efektif dan perlu direvisi total agar dapat berfungsi sebagai pengecoh yang baik.

Berdasarkan hasil analisis butir soal menggunakan aplikasi ANATES, rangkuman mutu butir soal tes Pendidikan Pancasila pada Asesmen Sumatif Lingkup Materi II kelas 5 SDN Tritih Wetan 04 tahun pelajaran 2024/2025 disajikan sebagai berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal

No. Butir Soal	Valid	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kualitas Pengecoh	Keputusan
1	Valid	Baik	Mudah	Kurang Baik	Direvisi
2	Valid	Baik	Sedang	Sangat Baik	Dipertahankan
3	Valid	Sangat Baik	Sedang	Sangat Baik	Dipertahankan
4	Valid	Baik	Mudah	Kurang Baik	Direvisi
5	Valid	Cukup	Sedang	Baik	Dipertahankan
6	Valid	Baik	Sedang	Sangat Baik	Dipertahankan
7	Valid	Baik	Mudah	Baik	Dipertahankan
8	Valid	Cukup	Sedang	Baik	Dipertahankan
9	Valid	Baik	Mudah	Kurang Baik	Direvisi
10	Valid	Baik	Sedang	Baik	Dipertahankan
11	Valid	Baik	Sedang	Baik	Dipertahankan
12	Valid	Cukup	Mudah	Buruk	Direvisi
13	Valid	Baik	Sedang	Baik	Dipertahankan
14	Valid	Sangat Baik	Sedang	Sangat Baik	Dipertahankan
15	Tidak Valid	Sangat Buruk	Sedang	Buruk	Dibuang
16	Valid	Baik	Sedang	Baik	Dipertahankan
17	Valid	Cukup	Mudah	Kurang Baik	Direvisi
18	Valid	Baik	Sedang	Sangat Baik	Dipertahankan
19	Valid	Baik	Mudah	Kurang Baik	Direvisi
20	Tidak Valid	Buruk	Sedang	Buruk	Dibuang
21	Valid	Baik	Sedang	Baik	Dipertahankan
22	Valid	Sangat Baik	Sedang	Sangat Baik	Dipertahankan
23	Valid	Baik	Mudah	Baik	Dipertahankan
24	Valid	Baik	Sedang	Baik	Dipertahankan
25	Valid	Cukup	Mudah	Kurang Baik	Direvisi

Temuan pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa mayoritas butir soal berada dalam kategori valid dengan daya pembeda baik hingga sangat baik, sehingga dinilai layak untuk dipertahankan. Meski demikian, terdapat beberapa soal yang perlu direvisi karena pengecohnya kurang berfungsi, serta dua butir soal (nomor 15 dan 20) yang harus dibuang karena tidak memenuhi syarat validitas. Kualitas soal tidak hanya ditentukan oleh validitas, tetapi juga harus

diperkuat oleh daya pembeda dan efektivitas pengecoh. Mutu suatu soal tidak semata-mata bergantung pada validitas, melainkan juga perlu didukung oleh daya pembeda dan efektivitas pengecoh yang memadai (Ulfahyana, 2022).

Ditinjau dari aspek tingkat kesukaran, sebagian besar soal tergolong berkategori sedang, sebagian kecil lainnya berada pada kategori mudah, sedangkan sebagian kecil tergolong mudah. Komposisi ini mendekati

distribusi ideal yakni soal sebaiknya terdiri dari proporsi mudah, sedang, dan sukar agar mampu mengukur kemampuan siswa secara menyeluruh (Jumini & Retnawati, 2022). Kendati masih terdapat sejumlah butir yang memerlukan revisi, instrumen ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi kriteria sebagai tes yang layak digunakan dalam evaluasi pembelajaran.

PENUTUP

Simpulan

Mengacu pada hasil analisis butir soal menggunakan aplikasi ANATES, dapat disimpulkan bahwa mutu soal tes Pendidikan Pancasila pada Asesmen Sumatif Lingkup Materi II kelas 5 SDN Tritih Wetan 04 tahun pelajaran 2024/2025 tergolong dalam kategori baik secara umum. Indikasi ini tercermin dari reliabilitas tes yang sangat tinggi (koefisien 0,92), 72% butir soal berdaya pembeda baik hingga sangat baik, 64% butir soal berkategori sedang dari segi tingkat kesukaran, serta 92% butir soal dinyatakan valid berdasarkan korelasi antara skor butir dan skor total. Dari sisi pengecoh, mayoritas juga berada pada kategori baik hingga sangat baik, kendati dua butir soal harus disingkirkan karena dinyatakan tidak valid, dan sejumlah butir lainnya masih memerlukan revisi agar berfungsi lebih optimal.

Temuan penelitian ini menguatkan pandangan bahwa suatu instrumen tes dapat dikategorikan berkualitas apabila memenuhi aspek validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, serta fungsi pengecoh yang berjalan optimal. (Permatasari, 2025). Secara praktis, temuan ini menegaskan bahwa guru perlu memperhatikan kualitas butir soal sebelum digunakan dalam asesmen sumatif agar hasil evaluasi lebih akurat dalam menggambarkan kemampuan peserta didik. Meskipun terdapat butir

yang harus direvisi atau dibuang, instrumen yang dianalisis dapat dikatakan sudah cukup layak sebagai alat evaluasi pembelajaran.

Saran

Mengacu pada temuan penelitian, berikut disampaikan beberapa saran dari penulis:

- Ditinjau dari sisi teoretis, temuan penelitian ini berpotensi menjadi acuan dalam memperkuat teori evaluasi pembelajaran, khususnya terkait urgensi validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh dalam penyusunan soal. Untuk itu, penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan kajian sejenis dengan cakupan yang lebih luas guna memperkaya khazanah teori evaluasi pendidikan.
- Secara praktis, guru disarankan untuk secara rutin melakukan analisis butir soal guna mengetahui mutu instrumen evaluasi yang digunakan, serta melakukan revisi atau penggantian terhadap soal yang tidak valid atau memiliki daya pembeda rendah, sehingga efektivitas evaluasi pembelajaran dapat meningkat.
- Pihak sekolah perlu mendorong pemanfaatan aplikasi seperti ANATES sebagai alternatif praktis dan efisien dalam mengevaluasi kualitas butir soal, sekaligus memberikan dukungan berupa pelatihan atau workshop mengenai penyusunan soal yang baik serta penggunaan teknologi dalam analisis soal.
- Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya dilakukan pada satu sekolah dan satu lingkup materi, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan melibatkan lebih

banyak sekolah, berbagai mata pelajaran, serta pendekatan evaluasi yang berbeda agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajaruddin, S., Retnawati, H., Yusron, E., & Sofyaningsih, V. (2021). Exploring the final examination test item characteristics of Pancasila and civic education. *International Journal of Education and Learning*, 3(3), 232-240. <https://doi.org/10.31763/ijelev.v3i3.435>
- Fuadiy, M. (2021). Evaluasi Pembelajaran Sebagai Sebuah Studi Literatur. *DIMAR: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 173-179. <https://doi.org/10.58577/dimar.v3i1.83>
- Gusmizain, A. (2022). Karakteristik Butir Soal Tes Mata Kuliah Matriks & Ruang Vektor Mahasiswa Matematika. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 13(2), 127-130. <https://doi.org/10.21009/jep.v13i2.28328>
- Hasyim, A. A., Sucipto, H., Lazulfa, I., & Rizal, M. F. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Penilaian Kinerja Guru Berbasis Website Menggunakan Metode Graphic Rating Scale (Studi Kasus: Mi Al-Hikmah Sidowarek). *Inovate : Jurnal Ilmiah Inovasi Teknologi Informasi* 9(2), 137-158. <https://doi.org/10.33752/inovate.v9i2.8882>
- Herbold, S. (2020). Autorank: A Python package for automated ranking of classifiers. *J. Open Source Softw.*, 5(48), 2173. <https://doi.org/10.21105/joss.02173>
- Hermaya, I., Helendra, Vauzia, & Arsih, F. (2024). Item Quality Analysis of Concept Understanding and Problem Solving in Environmental Change Materials Using ANATES. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 7(2), 371-381. <https://doi.org/10.23887/jippg.v7i2.84083>
- Hidayati, R. A., & Itidiyati, D. S. (2025). The Effect of Work Discipline, Work Motivation, And Work Environment on The Performance of Contract Employees In The Environmental Service of Gresik Regency. *Innovation Research Journal*, 6(1), 92-101. <https://doi.org/10.30587/innovation.v6i1.9353>
- Jumini, J., & Retnawati, H. (2022). Estimating Item Parameters and Student Abilities: An IRT 2PL Analysis of Mathematics Examination. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 385-398. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.926>
- Kalkbrenner, M. (2024). Choosing Between Cronbach's Coefficient Alpha, McDonald's Coefficient Omega, and Coefficient H: Confidence Intervals and the Advantages and Drawbacks of Interpretive Guidelines. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 57, 93-105. <https://doi.org/10.1080/07481756.2023.2283637>
- Kolin, A. A., Rosliyah, Y., Setiawati, A., & Oesman, A. M. (2025). Analisis Butir Soal Ulangan Akhir Semester Bahasa Jepang Kelas XI Di SMA Negeri 1 Semarang.

- Jurnal Pendidikan Bahasa Jepang Undiksha, 11(1), 81-90.
<https://doi.org/10.23887/jpbj.v11i1.78399>
- Kühbeck, F., Berberat, P., Engelhardt, S., & Sarikas, A. (2019). Correlation of online assessment parameters with summative exam performance in undergraduate medical education of pharmacology: a prospective cohort study. *BMC Medical Education*, 19, Article 412.
<https://doi.org/10.1186/s12909-019-1814-5>
- Latifah, I., Ardiyaningrum, M., Putri, M. A., & Arifin, A. S. (2024). Analisis Hasil Ujian Sekolah Berstandar Nasional di Sekolah Dasar Kecamatan Bulu pada Muatan Matematika. *Indonesian Journal of Elementary Education and Teaching Innovation*, 3(1), 52-63.
[https://doi.org/10.21927/ijeeti.2024.3\(1\).52-63](https://doi.org/10.21927/ijeeti.2024.3(1).52-63)
- Luciano, R. (2025). Innovative test item analysis using optical mark recognition technology: An evaluation. *International Journal of Advanced And Applied Sciences*, 12(4), 1-11.
<https://doi.org/10.21833/ijaas.2025.04.001>
- Nasution, A. F., Rahmawati, B. L., Salma, M. F., Qomari, N., & Syarifuddin, M. (2023). Tahlilu Bunud Asilah Muta'ddidah Ikhtiyarat Al-Lughah Al-Arabiyah. *Lahjah Arabiyah: Jurnal Bahasa Arab Dan Pendidikan Bahasa Arab*.
<https://doi.org/10.35316/lahjah.v4i1.34-43>
- Paskalin, G., & Susanti, M. (2020). Analisis Butir Soal untuk Materi Gaya di Sekolah Dasar. 3, 23–32.
<https://doi.org/10.21831/DIDAKTIKA.V3I1.31431>
- Permatasari, N. (2025). Analisis kualitas instrumen penilaian materi keanekaragaman hayati melalui tes klasik dan Rasch model. *Bio-Pedagogi*, 14(1), 10-26.
<https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v14i1.88470>
- Reinita, & Syahroh, K. (2024). Quizizz-Assisted Cognitive Diagnostic Assessment in Pancasila Education Learning in Elementary Schools. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(3), 1476-1490.
<https://doi.org/10.23887/jipp.v8i3.83527>
- Rezigalla, A., Eleragi, A., Elhussein, A., Alfaifi, J., Alghamdi, M., Ameer, A. Al, Yahia, A., Mohammed, O., & Adam, M. (2024). Item analysis: the impact of distractor efficiency on the difficulty index and discrimination power of multiple-choice items. *BMC Medical Education*, 24.
<https://doi.org/10.1186/s12909-024-05433-y>
- Rishan, M., & Sulaiman, S. (2023). Analisis Butir Soal Tipe Multiple Choice Ujian Akhir Semester Ganjil Kelas X Tahun Ajaran 2022/2023 Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMA Negeri 1 Padang. *Islamika*, 5(3), 981-997.
<https://doi.org/10.36088/islamika.v5i3.3517>
- Silaban, M. S. R., Silaban, P., & Sitepu, A. (2023). The Effect Of The Mastery Learning Model On The Students' Learning Outcomes At Class V Of Public Elementary School 097795 Perasmian. *Jurnal Pajar (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 7(3), 640-657.

<https://doi.org/10.33578/pjr.v7i3.9446>

Ulfahyana, H. (2022). Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Sekolah Kelas Ix Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 1(2), 70-78.
<https://doi.org/10.62388/prisma.v1i2.212>

Veronica, S. F., Pandra, V., & Rosalina, E. (2023). Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Hasil Belajar Materi Pecahan Siswa Kelas IV SD. *Journal of Elementary School (JOES)*, 6(2), 301-307.

<https://doi.org/10.31539/joes.v6i2.6777>

Widayanti, W., Bistari, B., & Suparjan, S. (2021). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Penilaian Tengah Semester Pada Pembelajaran Tematik Kelas V Sekolah Dasar Negeri 39 Pontianak Kota. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 279-296.
<https://doi.org/10.29408/didika.v7i2.4370>

***DEVELOPING STUDENTS' WRITING SKILLS WITH "MIND MAP":
A CLASSROOM ACTION RESEARCH AT SMP N 1 MANISRENGGO*****Retno Untari**

SD NEGERI 2 BARUKAN

retnountari43@gmail.com**Abstract**

The purpose of this study was to describe the use of mind mapping to improve the writing abilities of Grade VIII C students at SMP N 1 Manisrenggo. The study involved 32 students, consisting of 12 male and 20 female students, as well as a collaborator and the English teacher. The research was conducted in two cycles involving preparation, action and observation, reflection, and reconnaissance. Both qualitative and quantitative data were collected. Qualitative data from classroom observations and interviews were analyzed descriptively to describe the teaching and learning process, while quantitative data from students' writing scores were analyzed using descriptive statistics. The findings showed improvements in students' ability to organize ideas, develop paragraphs coherently, and provide more detailed information. The mean score increased from 74.50 in the pre-test to 77.12 in the post-test. Thus, the improvement was 2.62 points, indicating that mind mapping supported students' writing development.

Keywords: Mind Mapping Technique, Improvement, Writing Skills, Descriptive Text.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan penggunaan mind mapping untuk meningkatkan kemampuan menulis siswa kelas VIII C SMP N 1 Manisrenggo. Penelitian melibatkan 32 siswa yang terdiri atas 12 siswa laki-laki dan 20 siswa perempuan, serta seorang kolaborator dan guru bahasa Inggris. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang meliputi tahap persiapan, tindakan dan observasi, refleksi, serta pengenalan kembali (reconnaissance). Data yang dikumpulkan terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dari observasi kelas dan wawancara dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan proses pembelajaran, sedangkan data kuantitatif dari nilai menulis siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam mengorganisasi ide, mengembangkan paragraf secara koheren, dan memberikan informasi yang lebih rinci. Nilai rata-rata meningkat dari 74,50 pada pre-test menjadi 77,12 pada post-test, atau meningkat sebesar 2,62 poin. Dengan demikian, mind mapping dapat mendukung perkembangan kemampuan menulis siswa.

Kata Kunci: Teknik Mind Mapping, Peningkatan, Keterampilan Menulis, Teks Deskriptif.

INTRODUCTION

Writing is one of the most important skills for children to learn since it enables them to communicate ideas, feelings, and information in writing. The descriptive text is one type of text that requires junior high school students to present a person, place, animal, or object in a clear and methodical manner.

Recent studies have emphasized the importance of structured help in writing instruction. While Laila et al. (2023) found that mind mapping improved students' writing skills, Mardiani (2022) found that it helped students organize and formulate thoughts when writing descriptive prose. Additionally, Putri (2023) found that mind mapping improved the relationships between concepts that eighth-grade students wrote. Students can arrange material in descriptive writing based on traits like appearance, personality, activities, or other pertinent data. After that, these arranged keywords can be turned into sentences and joined to create logical paragraphs.

Previous studies have demonstrated that mind mapping enhances writing. Sakkir et al. (2022) found that students' descriptive writing improved when they employed mind mapping. Laila et al. (2023) likewise reported improved writing performance after using the method. Additionally, Nuraeni (2022) reported that students responded positively to the use of mind mapping in writing descriptive texts, as the technique helped them organize their ideas and made the writing process more engaging. These findings provide a basis for exploring the use of mind mapping in a different educational context.

In contrast to earlier research, this study focuses on Grade VIII C students at SMP N 1 Manisrenggo and tackles their unique challenges with concept generation, organization, and development into descriptive

paragraphs. Combining the assessment of writing progress with the examination of students' involvement and reactions via classroom observations and interviews is another aspect of its distinctiveness. This study, which was carried out as a two-cycle classroom action research, enables the application of mind mapping to be modified in accordance with the challenges faced by students in each cycle. As a result, the study offers contextual proof of mind mapping's application as a guided pre-writing technique in a junior high school in Indonesia. However, this study differs from previous research because it specifically focuses on Grade VIII C students at SMP N 1 Manisrenggo and examines not only students' writing achievement but also their participation and responses during a two-cycle Classroom Action Research process.

However, the findings of previous studies cannot be directly generalized to all EFL classrooms because the effectiveness of mind mapping may be influenced by students' characteristics and classroom contexts. Therefore, this study was important to be conducted at SMP N 1 Manisrenggo, particularly in Grade VIII C, because the students in this class experienced difficulties in generating, organizing, and developing ideas into descriptive paragraphs. These difficulties were observed in their writing activities, particularly in organizing ideas, developing supporting details, and producing coherent texts.

There was little proof that Grade VIII students at SMP N 1 Manisrenggo used mind mapping, despite earlier research showing its advantages in other educational settings. This particular educational setting made it necessary to investigate whether mind mapping may help students with their unique writing challenges and enhance their descriptive writing abilities.

Descriptive text is a type of text used to describe a person, place, animal, or thing in detail so that readers can clearly imagine the object being described. Generally, descriptive text consists of two main components: identification and description.

1. Identification

Identification introduces the subject or object being described. This part gives general information about the topic of the text.

2. Description

Description explains the characteristics, qualities, appearances, or specific features of the subject in detail. This part helps readers understand and visualize the object clearly.

In writing descriptive texts, students should also pay attention to the use of simple present tense, appropriate adjectives, correct grammar, vocabulary, punctuation, and paragraph organization to produce a clear and meaningful text.

Descriptive texts are one kind of text that English language learners must master. The eighth-grade junior high school syllabus lists descriptive text as one of the tools that teachers might use to help students learn. Another term for descriptive writing is a descriptive paragraph. An object (alive or non-living) is the subject of a description paragraph, a particular kind of written text paragraph.

Because students must arrange and convey their ideas in writing, writing is a crucial component of learning English. However, junior high school pupils may find it difficult to write detailed texts. Developing ideas, organizing material, utilizing proper syntax and language, and applying proper writing mechanics can all be challenging for students. Students may find it challenging to write descriptive texts that are cohesive and understandable as a result of these

challenges (Nuralisaputri & Megawati, 2023). Therefore, before producing a whole text, students need a suitable pre-writing method that can assist them in coming up with, organizing, and developing their thoughts.

In addition, this study aimed to investigate the students' responses toward the use of the mind mapping technique in writing descriptive texts. The researcher examined how the students reacted to the implementation of mind mapping during the writing process, including their participation, interest, and engagement in classroom activities. Examining how students reacted when writing a descriptive essay using the mind mapping approach is another goal of this study.

Mind mapping is a useful technique that helps students organize and develop their ideas before writing. By using keywords, branches, and visual connections, students can arrange their thoughts more clearly and systematically. Mind mapping also encourages creativity and makes it easier for students to generate ideas, especially in writing descriptive texts. Therefore, mind mapping can support students in improving the content, organization, and coherence of their writing.

METHODS

Two cycles of Classroom Action Research (CAR) were used in this study. There were planning, acting, observing, and reflecting phases in each cycle. Using mind mapping techniques in descriptive text writing exercises, the researcher and the English teacher worked together to enhance the students' writing abilities.

The subjects of this study were 32 students of class VIII C at SMP N 1 Manisrenggo in the academic year 2023/2024, consisting of 12 male students and 20 female students. The

research was conducted from January to May 2024.

The researcher collected the data through observation, writing tests, and documentation. Observation was conducted to investigate the students' responses toward the implementation of mind mapping in writing descriptive texts, including their participation, interest, and engagement during classroom activities. Writing tests were used to measure the improvement of students' ability in writing descriptive texts before and after the implementation of mind mapping. Meanwhile, documentation was used to collect supporting data related to the teaching and learning process.

The instruments used in this study were observation checklists, writing tests, and documentation sheets. The observation checklist was used to record students' activities and responses during the teaching and learning process. The writing test was used to assess students' descriptive writing skills. Meanwhile, the documentation sheets were used to collect supporting data, such as students' attendance lists, photographs of classroom activities, and students' writing results during the implementation of mind mapping.

The students' writing was analyzed using four aspects adapted from Brown (2004): organization, content, grammar, and mechanics. The researcher compared the students' pre-test and post-test scores to identify their improvement in writing descriptive texts. Qualitative data from classroom observations were analyzed descriptively to explain students' participation, engagement, and responses during the learning process. Meanwhile, the documentation data, such as photographs, students' writing products, and classroom records, were used to support and strengthen the findings of the study.

Findings and Discussion

The results demonstrated that using mind mapping helped pupils improve their descriptive writing abilities. The students' average pre-test score prior to the technique's application was 74.50. The students had trouble structuring their thoughts, creating descriptive paragraphs, and correctly using language and mechanics.

During the classroom action research, the researcher used mind mapping exercises to address these challenges. After being exposed to descriptive writings, students were assisted in making mind maps centered around a primary subject. They produced keywords and arranged them into pertinent categories, including traits, activities, personality, and physical appearance. The students then developed phrases and descriptive paragraphs using the arranged keywords as a framework.

Students' writing performance improved, according to the post-test results. The mean score improved by 2.62 points, from 74.50 in the pre-test to 77.12 in the post-test. Furthermore, 85% of the pupils met the required minimum level of expertise. These findings show that mind mapping helped students organize and develop their descriptive writing ideas.

The pre-test scores varied from 61 to 85, as shown in Table 4.2. Eight students scored in the 81–85 range, four in the 71–80 range, and twenty in the 61–70 range, according to the frequency distribution. The 32 students received a mean score of 74.50 out of a total score of 2,384.

The mean score was calculated using the following formula:

$$X = \Sigma X / N$$

$$X = 2,384 / 32$$

$$X = 74.50$$

Prior to the use of mind mapping, the pre-test results showed that pupils were still having trouble organizing and

developing thoughts into descriptive sentences.

The post-test results varied from 67 to 84, as shown in Table 4.3. While some students received scores in the 61–70 and 81–85 intervals, the majority of pupils received scores in the 71–80 range. The students' mean score was 77.12 out of a total score of 2,468.

The mean post-test score was calculated as follows:

$$X = \Sigma X / N$$

$$X = 2,468 / 32$$

$$X = 77.12$$

As a result, after using mind mapping, the students' mean writing score improved by 2.62 points, going from 74.50 to 77.12.

The quantitative results were corroborated by the observation and documentation data. Students became increasingly involved in coming up with keywords, talking about concepts, making mind maps, and turning their ideas into phrases and paragraphs throughout the learning exercises. The students' writing outputs demonstrated their ability to include more pertinent facts in their descriptive texts and arrange material more methodically. The improvement in the writing test outcomes is corroborated by these qualitative findings.

DISCUSSION

The results of this study show that mind mapping helped pupils improve their descriptive writing abilities. Together with 85% classical mastery, the approach appears to have assisted students in organizing and developing their ideas prior to turning them into written texts, as seen by the 2.62-point rise in mean score from 74.50 in the pre-test to 77.12 in the post-test.

The results align with earlier studies on the application of mind mapping in writing education. Mind mapping helped pupils write descriptive prose, according to Sakkir et al. (2022). In a

similar vein, Mardiani (2022) discovered that mind mapping assisted pupils in structuring and developing their ideas for descriptive prose. These results are consistent with the current study, where students organized knowledge on the subject using keywords and branches before constructing phrases and paragraphs.

The results align with the findings of Laila et al. (2023), who found that mind mapping enhanced students' writing abilities. The visual arrangement of keywords in the current study assisted students in locating pertinent material prior to starting the writing process. Rather than writing paragraphs right away, pupils used a mind map to generate and organize thoughts. This made it easier to build the content of their descriptive texts.

These results are further corroborated by the qualitative findings. Students became more engaged and active during the learning activities, according to observations made in the classroom. They took part in creating their mind maps, talking about concepts, and coming up with keywords. This result is in line with that of Nuraeni (2022), who discovered that students' experiences writing descriptive essays with mind mapping were favorable. Students' enhanced confidence and participation in the current study were especially evident when they developed sentences using their completed mind maps as a reference.

The use of mind mapping as a guided pre-writing technique can also account for the improvement. While the branches enable students to develop the issue into adjacent categories and supporting elements, the fundamental topic serves as a starting point. Students can categorize material into elements like appearance, personality, activities, and qualities for descriptive writing. After that, the arranged keywords can be turned into whole phrases and joined

to create paragraphs. As a result, mind mapping serves as a link between idea generation and the creation of a cohesive text.

The results, however, also showed that mind mapping did not instantly solve every writing challenge. Some students continued to struggle with turning keywords into grammatically correct phrases and creating whole paragraphs during the first implementation. This suggests that while students may still need teacher assistance with grammar, vocabulary, sentence construction, and paragraph development, mind mapping primarily aids in the formation and structuring of ideas.

In its particular context, the current study differs from earlier research as well. While earlier studies have looked at mind mapping in a variety of educational contexts, this study concentrated on 32 Grade VIII C students at SMP N 1 Manisrenggo and examined the application of mind mapping through Classroom Action Research while taking into account both students' writing performance and classroom participation. As a result, the study offers contextual proof of how mind mapping can be used as a guided pre-writing method in this specific school's descriptive writing education.

Overall, rather than being at odds with earlier research, the results are in line with it. Together, the qualitative findings and quantitative improvement indicate that mind mapping can give students a useful framework for coming up with, arranging, and refining ideas for descriptive writing. However, the very little improvement of 2.62 points suggests that mind mapping is not the only way to overcome writing challenges. Combining it with opportunities for review, teacher advice, vocabulary support, and explicit instruction may increase its efficacy.

RECOMMENDATION

It is recommended that English teachers employ mind mapping as a guided pre-writing method while teaching descriptive writing in light of the study's findings. By beginning with a main idea and developing it into related keywords and supporting information, mind mapping can assist students in coming up with ideas. After that, the concepts can be organized into pertinent categories including traits, activities, personality, and physical appearance. Before they start writing, pupils can choose pertinent material and notice connections between concepts thanks to this organization.

After then, students can turn the arranged keywords into sentences and make connections between them to create descriptive paragraphs that make sense. Teachers should therefore offer assistance when students go from mind maps to written texts, especially if they struggle to turn keywords into whole sentences. Additionally, when planning their work, students can be encouraged to employ mind mapping on their own. To give more comprehensive evidence of its efficacy, future researchers are advised to investigate its use with various text types, student levels, and learning scenarios.

CONCLUSION

This study found that the use of mind mapping helped students in Grade VIII C at SMP N 1 Manisrenggo improve their descriptive writing abilities. The mean writing score of the pupils improved by 2.62 points, from 74.50 in the pre-test to 77.12 in the post-test. Furthermore, 85% of the pupils met the required minimum level of expertise. During writing exercises, students became more active and involved in coming up with, organizing, and developing ideas, according to classroom observations and documentation. Students were able to

organize keywords into pertinent categories and utilize them as a framework for creating sentences and descriptive paragraphs with the aid of mind mapping. Some pupils still needed teacher assistance, nonetheless, in order to convert keywords into grammatically sound phrases. In order to help students organize and develop ideas for descriptive writing, mind mapping can be utilized as a guided pre-writing technique. Its application with various text types, student levels, and learning environments may be the subject of future research.

REFERENCES

- Alqasham, F. H., & Al-Ahdal, A. A. M. H. (2022). Effectiveness of mind-mapping as a digital brainstorming technique in enhancing attitudes of Saudi EFL learners to writing skills. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17(2).
- Elawati, E., Riandi, R., & Gumelar, R. E. (2022). The effect of mind mapping strategy towards students writing skill at the tenth grade students of MA Anwarul Hidayah Ciputri Menes Pandeglang in academic year 2022/2023. *Journal of English Education Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.30653/005.2022.52.101>
- Fauziah, F. (2022). Peningkatan keterampilan menyusun teks deskripsi melalui pembelajaran dengan media mind map pada siswa kelas VII E SMP 2 Kumai. *Anterior Jurnal*, 22(Special-1). <https://doi.org/10.33084/anterior.v22iSpecial-1.3228>
- Hermansyah, H. (2023). Mind mapping strategy in improving students' writing skill in Politeknik Unggul LP3M Medan. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 6(1).
- Jelifa, L., Liunokas, Y., & Nelloe, M. K. (2023). Improving students' ability in writing descriptive text by using mind mapping technique. *SPARKLE Journal of Language, Education, and Culture*, 3(1).
- Kusumayanthi, S., & Malik, A. A. (2022). The use of mind mapping technique in teaching writing descriptive text. *JELA: Journal of English Language Teaching, Literature and Applied Linguistics*, 4(1), 34–45. <https://doi.org/10.37742/jela.v4i1.79>
- Laila, I., Sulisty, T., & Apriliani, I. L. (2023). Enhancing students' writing skills using mind mapping strategy. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, dan Pengelolaan Pendidikan*, 3(7), 630636. <https://doi.org/10.17977/um065v3i72023p630-636>
- Mardiani, R. (2022). Using mind mapping in writing descriptive text for students with different levels of English writing skills. *JELA: Journal of English Language Teaching, Literature and Applied Linguistics*, 4(2). <https://doi.org/10.37742/jela.v4i2.88>
- Mayusandra, R., Rosdiana, & Syarfuni. (2023). The use of mind mapping technique in increasing students' writing skill on descriptive text through Mindomo application for second grade of SMAN 3 Teupah Selatan. *International Conference on Education, Science, Technology and Health*, 19–28. <https://doi.org/10.46244/iconesth.vi.59>
- Nurhalima, N., Mardiana, M., & Ahmad, D. (2023). The influence of mind mapping technique on

- students' writing skills at MA Guppi Samata. *English Language Teaching for EFL Learners Journal*, 5(2), 122–131. <https://doi.org/10.24252/elties.v5i02.26610>
- Nuralisaputri, V. V., & Megawati, F. (2023). Writing descriptive texts: What makes this difficult for lower secondary school learners? *Indonesian TESOL Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.24256/itj.v5i2.271>
- Nuraeni, C. (2022). Students' experiences on using mind mapping in writing descriptive text. *PROJECT (Professional Journal of English Education)*, 5(3), 584–589. <https://doi.org/10.22460/project.v5i3.p584-589>
- Panggabean, W., Lubis, F., & Lubis, R. F. (2023). Mind mapping on students' writing descriptive text. *English Education: English Journal for Teaching and Learning*.
- Pitri, A. P. (2022). Students' perception on the use of mind mapping technique to improve students' ability in writing descriptive text. *JELT (Jambi-English Language Teaching)*, 6(1). <https://doi.org/10.22437/jelt.v6i1.13500>
- Putri, C. A. (2023). Increasing eighth grade student's writing skills using mind mapping technique. *International Journal of English Language and Pedagogy*, 1(1), 27–38. <https://doi.org/10.33830/ijelp.v1i1.5310>
- Wahid, J. H., & Sudirman, S. (2023). The effect of mind mapping technique on students' writing skills. *JOLLT Journal of Languages and Language Teaching*, 11(1), 39–49. <https://doi.org/10.33394/jollt.v11i1.6692>
- Wartadinata, E., & Santoso, D. R. (2022). The effect of mind mapping techniques on writing text descriptions for Grade 7 junior high school students. *Academia Open*, 6. <https://doi.org/10.21070/acopen.6.2022.2350>

OPTIMALISASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP GEOMETRI MELALUI MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTU GEOGEBRA

Ana Muslihatun

MAN Temanggung

anamuslihatunn74@gmail.com

Abstrak

Pemahaman konsep berfungsi sebagai fondasi utama dalam membangun kemampuan matematis lainnya, sehingga siswa dituntut untuk menguasai konsep secara optimal. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan hasil belajar siswa, khususnya pada kemampuan pemahaman konsep geometri, setelah diterapkan model *discovery learning* berbantuan GeoGebra. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subyek penelitian ini 3 siswa yang diambil dari 32 siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Semarang. Penelitian ini mengumpulkan data menggunakan tes kemampuan pemahaman konsep, pedoman wawancara, dan studi dokumentasi. Adapun analisis data mencakup reduksi data, penyajian data, hingga penarikan kesimpulan. Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan adalah 1) menyatakan kembali suatu konsep, 2) menyebutkan sifat dan karakteristik suatu konsep, dan 3) mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan masalah. Hasil analisis data menunjukkan bahwa model *discovery learning* berbantu media pembelajaran seperti GeoGebra sangat membantu siswa baik siswa dengan kategori tinggi, sedang maupun rendah maka guru disarankan menggunakan media pembelajaran agar mendukung kemampuan pemahaman konsep siswa.

Kata Kunci: *Discovery learning*, GeoGebra, Geometri, Kemampuan pemahaman konsep

Abstract

Conceptual understanding serves as the primary foundation for developing other mathematical skills; therefore, students are required to master these concepts to the fullest extent possible. This study aims to describe students' learning outcomes, particularly in their ability to understand geometric concepts, following the implementation of a GeoGebra-assisted discovery learning model. The research employs a descriptive qualitative approach. The subjects of this study were 3 students selected from a class of 32 eighth-grade students at SMP Negeri 21 Semarang. Data were collected using a conceptual understanding test, an interview guide, and document analysis. Data analysis included data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The indicators of conceptual understanding used were: 1) restating a concept, 2) identifying the properties and characteristics of a concept, and 3) applying the concept to solve problems. The results of the data analysis showed that the discovery learning model supported by educational media such as GeoGebra was highly beneficial for students—regardless of whether they were in the high, moderate, or low performance categories. Therefore, teachers are advised to use educational media to support students' conceptual understanding.

Keywords: Discovery learning, Geogebra, Geometry, Ability to understand concepts

PENDAHULUAN

Pelajaran matematika diwajibkan bagi siswa di seluruh jenjang Pendidikan, baik dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Matematika perlu diajarkan di setiap jenjang karena berperan penting dalam kehidupan manusia. Sebagaimana yang disampaikan oleh Ikeda (2018: 4) bahwa matematika memiliki peran dalam masyarakat seperti dalam pengambilan keputusan, pemodelan masalah dunia nyata, dan pengembangan teknologi. Kusmaryono (2014: 36) juga mengatakan bahwa pemanfaatan matematika tidak terbatas pada satu bidang saja, melainkan dapat diimplementasikan dalam bidang kimia, fisika, biologi, ekonomi, serta bidang ilmu lainnya. Mengingat besarnya peran matematika menjadikan matematika harus dikuasai sebaik mungkin oleh siswa.

Proses kegiatan pembelajaran matematika di sekolah menjadi faktor yang mempengaruhi penguasaan kemampuan matematika siswa. Kemampuan matematika yang baik sangat diperlukan siswa untuk menghadapi berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000: 29) dalam buku "*Principles and Standards for School Mathematics*", terdapat lima standar kemampuan matematis yang perlu dimiliki oleh siswa. dari kelima kemampuan matematis tersebut, pemahaman konsep menjadi kemampuan yang mendasar dan mampu mengembangkan kemampuan matematis lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lestari & Surya (2017: 92) bahwa kemampuan pemahaman konsep memiliki keterkaitan dengan kemampuan lain seperti kemampuan representasi,

kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan komunikasi matematis. Sehingga, penting bagi siswa memiliki kemampuan pemahaman yang baik.

Terlepas dari urgensi pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika, tingkat penguasaan siswa dalam menguasai konsep saat ini cenderung masih berada dalam kategori rendah. Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada urutan 73 dengan skor rata-rata 379. Terdapat beberapa faktor rendahnya kemampuan pemahaman konsep siswa diantaranya adalah kurangnya pengetahuan sebelumnya, metode pembelajaran yang tidak sesuai, dan kelebihan beban kognitif (Zulnaldi & Zamri, 2017: 2158). Berdasarkan studi awal melalui wawancara dengan pendidik matematika kelas VIII di SMP Negeri 21 Semarang, diketahui bahwa pembelajaran jarak jauh (daring) yang diterapkan selama pandemi Covid-19 belum didukung penggunaan media yang memadai sesuai kebutuhan siswa. Akibatnya, Sebagian besar siswa belum mampu memahami konsep-konsep dasar yang menjadi prasyarat untuk materi lanjutan, khususnya materi geometri bangun ruang. Pendapat ini diperkuat oleh Tambunan (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran di era pandemi Covid-19 berdampak kurang menguntungkan bagi prestasi matematika siswa. Lebih lanjut, observasi peneliti menemukan bahwa guru masih menerapkan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga mengakibatkan siswa pasif dalam pembelajaran. Maka dari itu, diperlukan pendekatan yang menekankan pendalaman konsep secara bermakna bukan hanya sekedar menghafal rumus-rumus matematika

semata.

Melalui *discovery learning* siswa memperoleh pembelajaran yang bermakna karena diberikan kesempatan untuk mengontruksi pemahaman matematisnya secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pandangan Tokada et al. (2017: 2) yang menegaskan bahwa *discovery learning* membantu siswa memahami persoalan matematika beserta penyelesaiannya. Pemberian kesempatan terhadap siswa untuk membangun konsep pada model *discovery learning* dapat menggunakan media pembelajaran yang mendukung proses penemuan yaitu GeoGebra.

Penelitian terdahulu telah banyak mengeksplorasi pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Seperti hasil penelitian eksperimen yang dilakukan oleh Shaffitri et al. (2022: 359) memperkuat di mana model *discovery learning* berbantu GeoGebra terbukti efektif mendukung penguasaan konsep siswa. Hasil penelitian Hutajulu dan Soesanto (2023) juga menyatakan bahwa penerapan model *discovery learning* berbantu GeoGebra mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Sependapat dengan hasil penelitian Difallah, Sunarso, dan Isdaryanti (2024: 230) bahwa model *discovery learning* berbantu GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Namun, untuk memperoleh pemahaman yang lebih rinci terkait Tingkat penguasaan siswa dibutuhkan kajian ulang secara kualitatif. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya menggunakan metode kuantitatif, maka peneliti ingin mengadopsi metode kualitatif untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep geometri pada materi bangun ruang sisi datar menggunakan model *discovery learning* berbantuan GeoGebra.

Berdasarkan pembahasan di atas

maka penelitian ini akan berfokus pada kemampuan pemahaman konsep geometri melalui model *discovery learning* berbantuan GeoGebra. Penelitian ini bertujuan untuk menyatakan kembali suatu konsep, menyebutkan karakteristik suatu konsep, dan mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan masalah kemampuan pemahaman konsep geometri sebagai hasil belajar siswa melalui model *discovery learning* berbantuan GeoGebra

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian deskriptif kualitatif. Sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2020: 9) penelitian deskriptif kualitatif memfokuskan penelitian pada situasi objektif yang alamiah dengan menempatkan penelitian sebagai instrumen inti dalam proses penelitian. Teknik pengumpulan data penelitian deskriptif kualitatif menurut Sugiyono (2020: 105) mencakup observasi, wawancara, dokumentasi, dan triangulasi data. Subjek dari penelitian ini adalah tiga siswa yang diambil dari 32 siswa kelas VIII SMP Negeri 21 Semarang. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 21 Semarang dikarenakan dari segi fasilitas sarana dan prasarana memenuhi dilakukannya pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan GeoGebra. Penelitian ini dilakukan dalam waktu 3 minggu pada bulan Februari tahun pelajaran 2022/2023 tepatnya pada semester 2. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara tes kemampuan, wawancara, dan dokumentasi. Tes kemampuan pemahaman konsep menggunakan 3 soal uraian yang diberikan kepada siswa kemudian diambil tiga siswa dengan kategori kemampuan pemahaman konsep siswa tinggi, sedang, dan rendah. Ketiga subjek pada penelitian ini diambil mengikuti teknik *purposive sampling*.

Sugiyono (2019) mendefinisikan *purposive sampling* sebagai metode pengambilan sampel berdasar pada kriteria khusus sesuai kebutuhan peneliti. Dalam penelitian ini peneliti menentukan kategori atas pertimbangan berdasarkan hasil pengerjaan soal. Pengkategorian siswa dikategorikan menggunakan pengelompokan statistika dengan menghitung rata-rata dan standar deviasi (Arikunto dalam Cahani & Effendi (2019: 123)), diperoleh kategori tinggi dengan nilai $x > 82$, kategori sedang dengan nilai $82 > x > 75$ dan kategori rendah dengan nilai $x < 75$. Pada penelitian ini pengumpulan data menggunakan wawancara dilakukan dengan menyusun pedoman wawancara yang berisi daftar pertanyaan, indikator pemahaman konsep, dan petunjuk wawancara. Dokumentasi tes pemahaman konsep sebagai hasil belajar siswa melalui model *discovery learning* berbantuan GeoGebra dilakukan dengan menganalisis data berdasarkan kategori pada Tabel 1. Data hasil penelitian divalidasi dengan membandingkan data dengan hasil tes kemampuan pemahaman konsep, wawancara, dan dokumentasi.

Prosedur penelitian ini melalui tiga tahap yaitu: 1) tahap persiapan yaitu peneliti menentukan permasalahan penelitian berdasarkan hasil observasi, mengumpulkan informasi berdasarkan hasil wawancara terhadap guru, menyusun rencana penelitian baik menyusun modul ajar hingga media pembelajaran yang akan digunakan, dan mengembangkan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep yang akan digunakan; 2) tahap pelaksanaan yaitu peneliti melakukan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berbantu GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII sesuai dengan modul ajar yang telah dirancang sebelumnya, melakukan

tes kemampuan pemahaman konsep, melakukan wawancara terhadap subjek yang terpilih, dan mengumpulkan dokumen hasil tes kemampuan pemahaman konsep; dan 3) tahap akhir, peneliti melakukan analisis data yang diperoleh dengan mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menurut Miles & Huberman dalam Simarmata et al. (2022: 696) meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data pada penelitian ini dilakukan oleh peneliti dengan melakukan analisis hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep. Kemudian pada penyajian data, peneliti menyajikan data hasil tes kemampuan pemahaman konsep sesuai dengan pengkategorian kemampuan matematis dengan disajikan secara deskriptif. Pengkategorian ini berdasarkan hasil tes kemampuan pemahaman konsep yang telah dilakukan. Berikut pengkategorian menurut Arikunto dalam Cahani & Effendi (2019: 123) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori kemampuan matematis

Tingkat kemampuan matematika	Rentang nilai
Tinggi	$x > \underline{x} + SD$
Sedang	$\underline{x} - SD \leq x \leq \underline{x} + SD$
Rendah	$x < \underline{x} - SD$

Terakhir, penarikan kesimpulan dilakukan setelah data direduksi dan disajikan. Penarikan suatu kesimpulan dengan mendeskripsikan proses pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal yang disajikan. Untuk memperkuat hasil jawaban siswa, peneliti melakukan wawancara dengan ketiga subjek terkait

pembelajaran yang telah dilaksanakan dan tes kemampuan pemahaman konsep yang dikerjakan.

Tabel 2. Indikator kemampuan pemahaman konsep

No	Indikator pemahaman konsep
1	Menyatakan kembali suatu konsep
2	Menyebutkan karakteristik suatu konsep
3	Mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan masalah

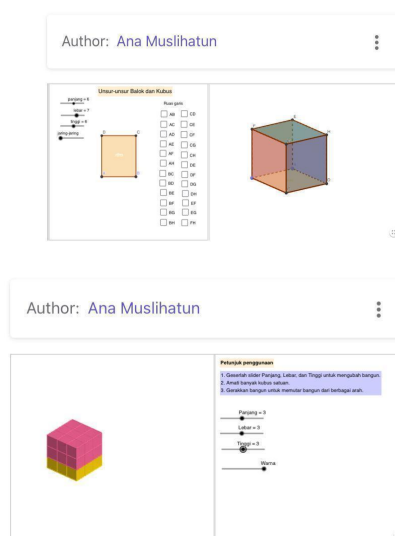
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP pada materi bangun ruang sisi datar menggunakan model *discovery learning* berbantuan GeoGebra. Analisis data dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari tes kemampuan pemahaman konsep, wawancara kepada subjek penelitian yang telah ditentukan, dan dokumentasi selama proses pembelajaran. Sebelumnya peneliti melakukan observasi sebagai pedoman dalam menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan yaitu berupa RPP dan LKPD yang disesuaikan dengan *discovery learning* serta membuat media pembelajaran berupa applet GeoGebra. Selain itu, peneliti juga menyusun instrumen tes kemampuan pemahaman konsep. Selama proses pembelajaran siswa secara berkelompok mengerjakan LKPD yang disesuaikan dengan sintak *discovery learning* berbantu GeoGebra. Menurut Suritno (2022: 104) bahwa penerapan model *discovery learning* dan GeoGebra dapat meningkatkan aktivitas siswa. Efektivitas model *discovery learning* berbantu GeoGebra dapat memberikan rangsangan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan motivasi

belajar siswa (Yuliani & Saragih, 2015: 125).

Pada penelitian ini, media pembelajaran yang digunakan untuk mendukung *discovery learning* menggunakan applet GeoGebra dan LKPD. Applet GeoGebra diperuntukkan siswa dalam mengerjakan LKPD yang telah disediakan. Pada applet GeoGebra disajikan beberapa slider yang dapat digeser dan checkbox yang dapat dipilih siswa untuk mempermudah siswa mengerjakan LKPD. Dalam mengerjakan LKPD ini, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 siswa dan diberikan LKPD untuk dikerjakan. Pada saat mengerjakan LKPD siswa diberikan barcode untuk menuju applet GeoGebra. Namun adanya slider dan checkbox pada applet membuat beberapa siswa menjadikannya media untuk bermain. Sehingga terdapat anak yang terkesan kurang memperhatikan intruksi pada LKPD yang telah disediakan. Berikut merupakan tampilan dari applet GeoGebra yang digunakan.

unsur-unsur balok dan kubus



Gambar1. Applet GeoGebra



Gambar 2. Proses pembelajaran di kelas

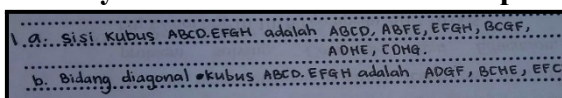
Dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep melalui indikator pemahaman konsep dianalisis dengan pengkategorian kemampuan matematis kategori tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian dari pengkategorian tersebut dipilih tiga siswa yang merupakan perwakilan dari masing-masing kategori. Kategori ketiga siswa yang menjadi subjek penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kategori subjek penelitian

Subjek	Kategori	Hasil Tes
QJA	Tinggi	100
SPA	Sedang	80
AR	Rendah	64

Tabel 3. menunjukkan perwakilan pengkategorian kemampuan matematis siswa. Pada penelitian ini subjek QJA merupakan subjek dari kategori tinggi dengan perolehan nilai hasil tes kemampuan pemahaman konsep sebesar 100. Subjek SPA merupakan subjek dari kategori sedang dengan perolehan nilai hasil tes kemampuan pemahaman konsep sebesar 80. Sedangkan, subjek AR merupakan subjek dari kategori rendah dengan perolehan nilai hasil tes kemampuan pemahaman konsep sebesar 64.

Menyatakan kembali suatu konsep



Gambar 3. Jawaban QJA pada butir nomor 1

Gambar 3 merupakan jawaban dari siswa QJA dengan kategori tinggi. Berdasarkan Gambar 3 bahwa siswa QJA mampu menyatakan ulang konsep secara tepat. Siswa QJA mampu menyatakan dengan baik konsep sisi dan bidang diagonal. Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa QJA. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip wawancara yang telah dilaksanakan.

Peneliti: "Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH ini, ibu minta sebutkan sisi dari bangun tersebut"

Subjek: "Jadi sisi kubus adalah ABCD, ABFE, EFGH, ADHE, BCGF, CDHG"

Peneliti: "Kemudian untuk bidang diagonal dari bangun tersebut apa saja?"

Subjek: "Bidang diagonalnya ADGF, BCHE, EFGD, dan ABGH"

Gambar 4. Hasil wawancara dengan QJA

Temuan dari wawancara peneliti dengan siswa QJA, diperoleh bahwa siswa QJA telah paham dalam menyatakan ulang konsep. Sehingga siswa QJA telah memenuhi indikator menyatakan kembali suatu konsep dari kemampuan pemahaman konsep.

Sisi kubus = ABCD, BCGF, CDHG, ABFE, ADHE, EFGH
Bidang diagonal = ABGF, BCHE, ABGH, CDEF

Gambar 5. Jawaban SPA pada butir nomor 1

Merujuk Gambar 5, SPA sudah mampu menyatakan kembali konsep sisi bangun kubus namun belum secara utuh menyatakan kembali konsep bidang diagonal pada bangun kubus. Hal ini karena pada salah satu bidang diagonal siswa SPA kurang tepat dalam menuliskannya yaitu ABGF yang seharusnya ADGF. Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa SPA. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip

wawancara yang telah dilaksanakan.

Peneliti: "Nah, dari gambar yang disajikan mana saja yang termasuk sisi kubus?"

Subjek: "Bagian luar luar kubus bu"

Peneliti: "Coba kamu tunjukkan"

Subjek: "Sisi kubusnya ini ADHE (menunjuk sisi ADHE), ABCD (menunjuk sisi ABCD), CDGH (menunjuk sisi CDGH), ABFE (menunjuk sisi ABFE), BCGF (menunjuk sisi ADHE), EFGH (menunjuk sisi EFGH)"

Peneliti: "Okey SPA. Ibu tanya kalau bidang diagonal dari kubusnya yang mana?"

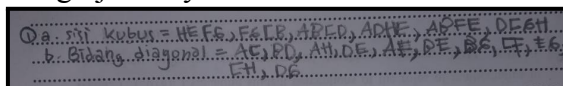
Subjek: "Bidang diagonal kan bu, BCHE (menunjukkan bidang BCHE), ABGH (menunjukkan bidang ABGH), ADGF (menunjukkan bidang ADGF), CDEF (menunjukkan bidang CDEF)."

Peneliti: "Tapi kenapa kamu menuliskannya bukan bidang disini ABGF bukan ADGF?"

Subjek: "Eh iya bu, aduh itu karena buru-buru bu"

Gambar 6. Hasil Wawancara dengan SPA

Temuan dari wawancara peneliti dengan siswa SPA, diperoleh bahwa SPA sebenarnya telah mampu menyatakan kembali konsep secara tepat. Hanya saja dalam menuliskan jawaban SPA terburu-buru maka terdapat ketidak telitian SPA dalam penulisan. Hal tersebut sependapat dengan penelitian Khairan et al. (2021: 1584) bahwa siswa telah memahami konsep namun bisa jadi salah dikarenakan kurang teliti dalam mengerjakannya.



Gambar 7. Jawaban AR pada butir nomor 1

Merujuk pada Gambar 7, siswa AR sudah mampu menyatakan kembali konsep sisi bangun ruang namun belum mampu menyatakan kembali konsep bidang diagonal. Siswa AR malah menyebutkan diagonal bidang bukan bidang diagonal. Hal tersebut dibuktikan dengan jawaban AR bahwa “Diagonal bidang = AC, BD, AH, DE, AF, BE, BG, CF, EG, HF, CH, DG”. Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa AR. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip wawancara yang

telah dilaksanakan.

Peneliti: "AR, coba kamu lihat gambar kubus ABCD.EFGH ini, lalu ibu minta sebutkan sisi dari bangun tersebut"

Subjek: "Baik, bu. Sisi kubusnya ABCD, ABFE, DCGH, ADHE, FGCB, HEFG"

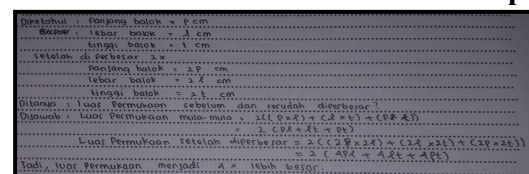
Peneliti: "Lalu kalau bidang diagonal dari bangun tersebut apa saja?"

Subjek: "Yang AH, HF, CH, DG, AC, DE, BD, AF, BE, BG, CF, EG"

Gambar 8. Hasil Wawancara dengan AR

Temuan dari wawancara peneliti dengan siswa AR, diperoleh bahwa AR telah mampu menyatakan konsep sisi dengan tepat. Namun AR masih belum bisa membedakan antara diagonal bidang dan bidang diagonal. Hal ini sependapat dengan Putri et al. (2018: 158) bahwa apabila siswa belum menguasai indikator menyatakan ulang suatu konsep maka kemampuan pemahaman konsep yang dimiliki kurang baik.

Menyebutkan sifat dan karakteristik suatu konsep



Gambar 6. Jawaban QJA pada butir nomor 2

Gambar 6 merupakan jawaban siswa dengan kategori tinggi. Berdasarkan Gambar 6, terlihat bahwa siswa QJA mampu menentukan karakteristik konsep luas permukaan suatu balok apabila diperbesar secara tepat. Penguasaan siswa QJA ditunjukkan dengan pencatatan informasi soal secara akurat serta penyampaian kesimpulan yang selaras dengan kriteria jawaban yang diharapkan. Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa QJA. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip wawancara

yang telah dilaksanakan.

Peneliti: "Dapatkah QJA menjelaskan bagaimana cara mengerjakan soal nomor 2?"

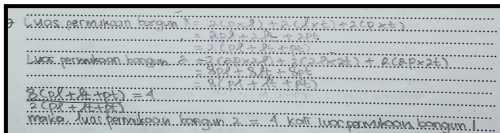
Subjek: "Yang ditanyakan dalam soal itu kan luas permukaan balok sebelum dan setelah diperbesar 2 kali jadi langkah pertama saya mencari luas permukaan balok sebelum diperbesar bu terus kalau sudah ketemu saya cari luas permukaan balok yang sudah diperbesar 2 kali."

Peneliti: "Lalu cara mencari luas permukaan sebelum diperbesar dan sesudah diperbesar bagaimana?"

Subjek: "Dengan rumus itu bu luas permukaan. Nah kalau yang sebelum itu panjang sisinya p terus lebarnya l terus tingginya t . Tapi kalau yang diperbesar 2 kali panjangnya $2p$ lebarnya $2l$ terus tingginya $2t$. Karena yang sebelum diperbesar luas permukaannya $2(pl+pt+lt)$ dan luas permukaan yang sudah diperbesar itu $2(4pl+4pt+4lt)$ jadi luas permukaan balok setelah diperbesar 2 kali itu 4 kali lebih besar daripada yang sebelum diperbesar bu."

Gambar 9. Hasil Wawancara dengan QJA

Berdasarkan hasil wawancara tersebut diketahui bahwa QJA sudah mampu mengidentifikasi suatu karakteristik luas permukaan balok. Dalam memecahkan masalah tersebut, siswa QJA terlebih dahulu menentukan luas permukaan balok awal, lalu dilanjutkan dengan menghitung luas permukaannya setelah diperbesar sebanyak dua kali. Hal tersebut menandakan bahwa siswa QJA telah mengidentifikasi karakteristik konsep dengan baik.



Gambar 10. Jawaban SPA pada butir soal 2

Gambar 10 merupakan jawaban dari siswa SPA dengan kategori sedang. Berdasarkan Gambar 6 bahwa siswa SPA telah mampu mengidentifikasi karakteristik konsep luas permukaan balok dengan baik. Namun, siswa SPA belum menuliskan informasi yang terdapat pada soal. Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa SPA. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip

wawancara yang telah dilaksanakan.

Peneliti: "Dapatkah kamu jelaskan bagaimana cara menyelesaikan nomor 2?"

Subjek: "Jadi begini bu, luas permukaan bangun bisa dicari menggunakan penjumlahan sisi-sisi balok"

Peneliti: "Lalu langkah mencari luas permukaan bangun 1 dan bangun 2 seperti apa?"

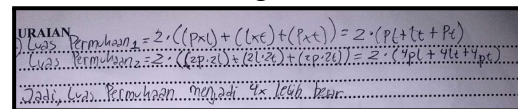
Subjek: "Bangun 1 itu dengan panjang lebar dan tinggi seperti biasa tapi kalau bangun 2 panjang lebar dan tingginya itu semuanya dikalikan dua bu."

Peneliti: "Setelah itu apa yang kamu lakukan?"

Subjek: "Mencari luasnya bu kalaupun bangun 1 itu $2(pl+lt+pt)$ kalau bangun dua itu $s(2p.2l)+2(2l.2t)+2(2p.2t)$ begitu bu. Terus nanti dicari lagi bangun 2 itu berapa kali bangun 1"

Gambar 9. Hasil Wawancara dengan SPA

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan siswa SPA, bahwa SPA mampu menjelaskan dengan baik dalam mengidentifikasi luas permukaan balok. Siswa SPA mampu mengidentifikasi konsep secara tepat sehingga menjawab soal dengan benar.



Gambar 8. Jawaban AR pada butir soal 2

Merujuk Gambar 8, dapat dilihat bahwa siswa AR sudah mampu menjelaskan konsep yang diterapkan dalam menyelesaikan soal 2 dengan tepat. Hanya saja AR tidak menuliskan informasi yang diketahui dalam soal. Namun AR mampu menentukan luas permukaan balok apabila ukuran panjang, lebar dan tingginya diperbesar 2 kali dari ukuran semula secara tepat. Guna menggali informasi lebih mendalam, proses wawancara dilakukan oleh peneliti kepada siswa AR.

Dari hasil wawancara tersebut, siswa AR mampu menjelaskan prosedur penentuan konsep luas permukaan bangun ruang sisi datar, secara khusus pada materi luas permukaan balok. Pada indikator menyebutkan sifat dan karakteristik suatu konsep baik siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah dapat mengidentifikasi karakteristik suatu konsep secara tepat. Hal tersebut didorong oleh peran model *discovery*

learning yang mengarahkan sekaligus membimbing siswa dalam memahami dan menemukan konsep pembelajaran (Mawaddah & Maryanti, 2016: 83). Sehingga siswa tidak hanya menghafalkan rumus, melainkan mereka paham dengan konsep yang diajarkan. Selain itu, penerapan model *discovery learning* dengan berbantuan GeoGebra efektif meningkatkan indikator menyebutkan sifat dan karakteristik suatu konsep (Ardila et al., 2022: 432).

Mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan masalah

Diketahui : tinggi prisma = 30 cm
 alas prisma = 24 cm
 tinggi alas prisma = 9 cm
 Ditanya : 3 luas permukaan prisma tanpa tutup?
 Dijawab : Panjang persegi panjang = $\sqrt{(12^2) + (9^2)}$
 $= \sqrt{144 + 81}$
 $= \sqrt{225}$
 $= 15 \text{ cm}$
 Luas permukaan prisma tanpa tutup
 $= \text{Luas segitiga} + 3 \text{ Luas persegi panjang}$
 $= \frac{1}{2} \cdot a \cdot t + 3(p \cdot l)$
 $= \frac{1}{2} \cdot 24 \cdot 9 + 3(15 \cdot 30)$
 $= 108 + 1350$
 $= 1458 \text{ cm}^2$
 $3 \text{ L prisma tanpa tutup} = 3 \times 1458$
 $= 4374 \text{ cm}^2$
 Jadi, luas kertas kado yang dibutuhkan Indra 4374 cm²

Gambar 9. Jawaban QJA pada butir soal 3

Gambar 9 merupakan jawaban siswa dengan kategori tinggi. Berdasarkan Gambar 9 QJA sudah mampu memahami permasalahan dalam soal secara tepat dan mampu mengaplikasikan konsep luas permukaan prisma sesuai dengan konteks permasalahan. Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa QJA. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip wawancara yang telah dilaksanakan.

Peneliti: "Kira-kira langkah seperti apa yang QJA lakukan untuk mengerjakan soal nomor 3?"

Subjek: "Dengan menggunakan luas permukaan prisma segitiga bu."

Peneliti: "Bisa coba QJA jelaskan"

Subjek: "Pertama harus mencari tinggi dari alasnya dengan menggunakan teorema pythagoras, terus setelah ketemu tingginya dicari tiga luas permukaannya tapi tanpa tutupnya bu"

Gambar 9. Hasil Wawancara dengan QJA

Berdasarkan hasil wawancara, QJA sudah mampu dengan tepat mengaplikasikan konsep sesuai dengan

permasalahan dalam soal. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Ardila et al. (2022: 437) bahwa siswa dapat dikatakan mampu memenuhi indikator menerapkan konsep apabila siswa mampu menerapkan konsep dengan benar dan terstruktur dalam menyelesaikan permasalahan hingga mendapat hasil perhitungan sesuai dengan yang diharapkan.

$L = 2(\frac{1}{2} \times 24 \times 9) + (p_1 \times l_1) + (p_2 \times l_2) + (p_3 \times l_3)$
 $= 2(\frac{1}{2} \times 24 \times 9) + (24 \times 30) + (15 \times 30) + (15 \times 30)$
 $= 2(108) + 180 + 300 + 300$
 $= 216 + 180 + 300 + 300$
 $= 1096 \text{ cm}^2$

Gambar 10. Jawaban SPA pada butir soal 3

Analisis Gambar 10 merupakan jawaban siswa kategori sedang. Berdasarkan Gambar 10, SPA sudah tepat mengaplikasikan konsep luas untuk menyelesaikan permasalahan matematika namun kurang sesuai dengan konteks permasalahan yang disajikan dalam soal. Permasalahan ini dapat disebabkan oleh factor kelalaian dan ketergesaan siswa selama proses pengerjaan soal (Lenamah et al., 2022: 298). Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa SPA. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip wawancara yang telah dilaksanakan.

Peneliti: "Setelah kamu membaca permasalahan pada nomor ini, bagaimana cara SPA menyelesaikan permasalahan tersebut?"

Subjek: "Yang akan saya menggunakan luas permukaan prisma bu"

Peneliti: "Bagaimana cara kamu mencari luas permukaan prisma?"

Subjek: "Saya mencari dua alasnya dengan menggunakan luas segitiga, kemudian saya akan menghitung sisi-sisi tegak yang lain menggunakan luas persegi panjang."

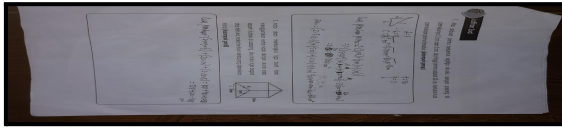
Peneliti: "Lalu, apakah sampai disitu saja hasilnya?"

Subjek: "Iya bu"

Gambar 11. Hasil Wawancara dengan SPA

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, SPA sudah mampu mengidentifikasi konsep luas permukaan untuk menyelesaikan permasalahan namun kurang tepat dalam memahami pertanyaan yang terdapat pada soal. Sejalan dengan

temuan Nursaadah & Amelia (2018: 7), ketidaktelitian siswa dalam memahami dan memecahkan soal berimplikasi pada ketidaktepatan hasil akhir yang diperoleh.



Gambar 12. Jawaban AR pada butir soal 3

Gambar 12 merupakan jawaban siswa kategori rendah. Dari Gambar 12, dapat dilihat bahwa siswa belum mampu mengaplikasikan konsep luas permukaan bangun prisma untuk menyelesaikan masalah. Siswa tidak menuliskan secara rinci bagaimana proses untuk mencari luas permukaan yang ditanyakan. Penggalan informasi lebih lanjut dilakukan melalui wawancara bersama siswa AR. Berikut adalah salah satu cuplikan transkrip wawancara yang telah dilaksanakan.

Peneliti: "Bagaimana kira-kira AR dapat menyelesaikan soal ini?"

Subjek : "Dengan menggunakan luas pinggir, atas, dan bawah"

Peneliti: "Lalu cara mencari luas pinggir, atas, dan bawah bagaimana?"

Subjek : "Dengan mencari luas segitiga terus luas persegi panjang dan luas segitiga"

Gambar 13. Hasil Wawancara dengan AR

Berdasarkan hasil wawancara, subjek belum bisa menentukan bagaimana cara menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Hal tersebut terjadi karena siswa jarang diberikan jenis soal kemampuan pemahaman matematis sehingga siswa kesulitan dalam mencari solusi dari permasalahan dalam soal (Nursaadah & Amelia, 2018: 2). Ketidaktepatan siswa dalam menerapkan konsep untuk menyelesaikan suatu permasalahan juga dapat dipengaruhi oleh faktor internal atau eksternal siswa. Faktor internal siswa seperti lupa materi yang dipelajari, merasa mengantuk, dan hilang konsentrasi menjadi hambatan yang mempengaruhi rendahnya kemampuan

pemahaman konsep (Septiani dan Aini, 2023). Adapun faktor eksternal seperti yang diungkapkan Rini & Warsitohadi (2020) bahwa model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah sehingga keberhasilan siswa dalam mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan permasalahan tinggi.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan setelah melaksanakan pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantu GeoGebra siswa dengan kategori rendah paling banyak mengalami kesalahan dalam memahami konsep matematika, mereka hanya mampu menyebutkan sifat dan karakteristik suatu konsep. Kekeliruan tersebut terindikasi pada tahapan pemahaman masalah dan penerapan konsep yang relevan. Pada siswa kategori rendah, bentuk kekeliruan yang dominan mencakup ketidakmampuan menyajikan ulang konsep bidang diagonal, membedakan istilah diagonal bidang dari bidang diagonal, serta mengoperasikan konsep matematis secara tepat. Siswa dengan kategori sedang mampu menyebutkan sifat dan karakteristik bangun ruang serta menyatakan kembali bangun ruang namun masih kurang teliti dalam menulis. Siswa kategori tinggi tidak memiliki kesalahan dalam memahami konsep bangun ruang.

Saran

Penelitian ini hanya terbatas pada analisis kemampuan pemahaman konsep dengan model *discovery learning* berbantu GeoGebra untuk mengkaji materi bangun ruang sisi datar. Harapannya penelitian selanjutnya dapat menerapkan model *discovery learning* berbantu GeoGebra

dengan menggunakan kemampuan matematis yang lain. Disarankan bagi guru menerapkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbantu GeoGebra untuk materi geometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi, A. M., Lenamah, A. S., & Babys, U. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Negeri Siso. *Didactical Mathematics*, 4(2), 294–301. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i2.2334>
- Ardila, A., Marzal, J., & Siburian, J. (2022). Analisis kemampuan pemahaman konsep siswa dalam memahami materi trigonometri kelas X IPS. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 423–444. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1064>
- Cahani, K., & Effendi, K. N. S. (2019). Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa SMP kelas IX pada materi bangun datar segiempat. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, 2008, 120–128.
- Diffalah, N., Sunarso, A., & Isdaryanti, B. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantu Mebada Berbasis GeoGebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(4), 223-231.
- Hutajulu, K. C., & Soesanto, R. H. (2023). Model *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.31941/delta.v11i1.2475>
- Ikeda, T. (2018). Evaluating student perceptions of the roles of mathematics in society following an experimental teaching program. *ZDM*, 0(0), 0. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0927-3>
- Khairan, B. P., Miamunah, M., & Roza, Y. (2021). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas XI SMA/MA pada materi barisan dan deret. *Jurnal Cendeki: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1578–1587.
- Kusmaryono, I. (2014). The importance of mathematical power in mathematics learning. *International Conference on Mathematics, Science, and Education*, May, 35–10. <https://www.researchgate.net/publication/303459705>
- Lestari, L., & Surya, E. (2017). The effectiveness of realistic mathematics education approach on ability of students' mathematical concept understanding. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 34(1), 91–100. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP dalam pembelajaran menggunakan model penemuan terbimbing (*discovery learning*). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*,

- 4(1), 76–85.
<https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>
- Nursaadah, I., & Amelia, R. (2018). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa SMP pada materi segitiga dan segiempat. *Jurnal Numeracy*, 5(1).
- Putri, N. R., Nursyahban, E. A., Kadarisma, G., & Rohaeti, E. E. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa smp pada materi segitiga dan segiempat. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(2), 157–170.
- Shaffitri, N., Siagian, T. A., Yensy, N. A., Tria, U., & Agustinsa, R. (2022). Efektivitas penggunaan lkpd discovery learning berbantuan geogebra terhadap kemampuan pemahaman konsep bangun ruang sisi datar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 6(3), 351–361.
<https://doi.org/10.33369/jp2ms.6.3.351-361>
- Simarmata, S. M., Sinaga, B., & Syahputra, H. (2022). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dalam penerapan model discovery learning berbantuan matlab. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 692–701.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1227>
- Septiani, S., & Aini, I. N. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Didactical Mathematics*, 5(2), 189–198.
- <https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.5517>
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suritno, S. (2022). Penerapan model discovery learning dengan software geogebra untuk meningkatkan hasil belajar matematika. *IJAR: Indonesian Journal of Action Research*, 1(1), 99–105.
<https://doi.org/10.14421/ijar.2022.11-15>
- Tambunan, H. (2021). Dampak Pembelajaran Online Selama Pandemi Covid-19 Terhadap Resiliensi, Literasi Matematis Dan Prestasi Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(2), 70–76. <https://core.ac.uk/download/pdf/478722449.pdf>
- Tokada, D., Herman, T., & Suhendra, S. (2017). Discovery learning for mathematical literacy ability. *Journal of Physics: Conference Series*.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012077>
- Umam, M. A., & Zulkarnaen, R. (2022). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam materi sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Education* 8(1), 303–312.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1993>
- Yuliani, K., & Saragih, S. (2015). The development of learning devices based guided discovery model to improve understanding concept and critical thinking mathematically ability of students at islamic junior high school of

Medan. *Journal of Education and Practice*, 6(24).

Zulnaidi, H., & Zamri, S. N. A. S. (2017). The effectiveness of the geogebra software: The intermediary role of procedural knowledge on students' conceptual knowledge and their achievement in mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2155–2180. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01219a>.



PENINGKATAN KOLABORASI DAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA MELALUI MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS *CULTURALLY RESPONSIVE TEACHING*

Imroatus Sholihah

SMPIT TQ Ulil Albab Karanganyar
imroatussholihah456@gmail.com

Revina Budi Astuti

SMP Negeri 7 Surakarta
viennabudiastuti@gmail.com

Sutopo

Universitas Sebelas Maret
sutopo72@staff.uns.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini ialah menganalisis dan mendeskripsikan penerapan model *Discovery Learning* Berbasis *Culturally Responsiv Teaching (CRT)* untuk meningkatkan kolaborasi dan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian Tindakan Kelas dilaksanakan sebanyak dua siklus melibatkan 29 siswa kelas IX SMP Negeri di Surakarta dengan materi peluang. Pendekatan tanggap budaya diterapkan dengan mengeksplorasi konteks budaya Sekaten di Surakarta dan memberi ruang kepada siswa menyampaikan gagasan dalam memahami konsep peluang. Data dikumpulkan melalui tes, observasi, dokumentasi, dan catatan lapangan. Analisis data dilakukan dengan teknik kualitatif dilengkapi kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan kolaborasi peserta didik meningkat dari pra tindakan 47%, menjadi 58% pada siklus I, dan menjadi 67% pada siklus II (kategori sedang). Pemahaman konsep matematika siswa mengalami peningkatan dari 52% pada pra tindakan menjadi 63% pada siklus I dan 65% pada siklus II (kategori sedang). Peningkatan pemahaman konsep berdampak positif pada ketuntasan belajar yang meningkat dari pra tindakan 48%, menjadi 56% pada siklus I, dan 78% pada siklus II. Secara keseluruhan penelitian ini menunjukkan penerapan Model *Discovery Learning* berbais *Culturally Responsive Teaching* meningkatkan kolaborasi dan pemahaman konsep matematika siswa pada materi peluang.

Kata Kunci: *Culturally Responsive Teaching, Discovery Learning*, pemahaman konsep matematika, kolaborasi.

Abstract

The purpose of this research is to analyze and describe the improvement of students' collaborative and understanding of mathematical concepts. Classroom action research was conducted in two cycles by applying the Discovery Learning model based on the Culturally Responsive Teaching (CRT) approach. The subjects of this action are 29 students from one of IX grade junior high school students in Surakarta. This research is going to use probability as the main topic. The cultural approach is to explore cultural contex of Sekaten in Surakarta and providing student with opportunities to share idea dan perspectives in understanding probability concepts. The data techniques collection

are test, observation, documentation, dan field note. The analysis techniques are qualitative and quantitative techniques. The results showed that student collaboration increased from 47% at the pre-action stage to 58% in cycle I, and 67% in cycle I (intermediate level). Students' understanding of mathematical concepts increased from 52% in the pre-action to 63% in cycle I and 65% in cycle II (intermediate level). The improvement in understanding of mathematical concepts have positive impact on learning achievement increased from 48% at the pre-action stage to 56% in Cycle I and 68% in Cycle II. Based on the whole data, it can be concluded that the implementation of Discovery of the Discovery Learning Model and the Culturally Responsive Teaching approach enhanced students' collaborative learning and understanding of mathematical concepts in probability learning.

Keywords: Culturally Responsive Teaching, Discovery Learning, Understanding Mathematical Concepts, Collaboration.

PENDAHULUAN

Era globalisasi ditandai dengan kemudahan individu untuk saling terhubung. Kemajuan di bidang ilmu pengetahuan, teknologi, pendidikan, sosial, politik, dan ekonomi memberikan dampak positif sekaligus tantangan bagi dunia pendidikan. Kurikulum Merdeka berupaya melahirkan lulusan pendidikan Indonesia yang memiliki karakter sesuai nilai-nilai Pancasila. Utami dkk., (2023) dalam studi literturnya menyatakan Profil Pelajar Pancasila dirancang dan diintegrasikan dalam pembiasaan di sekolah. Tujuannya ialah agar siswa tidak hanya memiliki kecerdasan akademik, tetapi berkarakter kuat dan memiliki kesiapan menghadapi tantangan di era global. (Arnyana, 2019) menyatakan untuk mencapai kesuksesan abad 21 siswa harus menguasai keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kreativitas, dan kolaborasi atau dikenal dengan keterampilan 4C.

Selain menjadi keterampilan abad 21, keterampilan kolaborasi menjadi salah satu dari delapan dimensi profil lulusan yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Dasar Dan Menengah Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2025. Dimensi

kolaborasi mencakup kemampuan membiasakan diri untuk peduli dan berbagi, serta membangun kerja sama dengan berbagai kalangan di lingkungan sekitar. Dengan demikian, pembelajaran yang memfasilitasi kemampuan kolaborasi menjadi bagian penting untuk mencapai kompetensi lulusan di jenjang pendidikan dasar dan menengah (Kemendikdasmen, 2025).

Berdasarkan wawancara kepada guru pamong kelas IX SMP Negeri di Surakarta, pembelajaran matematika dirancang untuk melatih siswa memecahkan masalah dan membangun konsep dalam kelompok kecil. Diskusi dalam kelompok kecil belum mampu maksimal kolaborasi untuk mencapai tujuan bersama dalam belajar matematika. Observasi awal menunjukkan, siswa tidak banyak berkolaborasi selama pembelajaran. Akibatnya pemahaman konsep matematika belum optimal, karena pembelajaran kurang mendorong siswa mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri. Hanya 38% yang mampu membangun kerja sama, 50% memiliki kepedulian, 52% dapat berbagi ketika dihadapkan pada aktivitas berkelompok.

Berdasarkan analisis dokumentasi

hasil penilaian sumatif yang telah dilaksanakan guru, 34% siswa mampu menyatakan ulang konsep, 58% mengidentifikasi contoh dan bukan contoh, 50% mengklasifikasikan objek, 63% menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, 53% menerapkan konsep secara algoritma. Oleh karena itu upaya peningkatan kolaborasi menjadi kebutuhan penting untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika. Nurwahidah dkk., (2021) dalam penelitiannya menemukan kolaborasi memberikan kesempatan siswa berdiskusi, bekerja sama, sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan lebih mudah tercapai.

Pemahaman konsep matematika siswa menjadi urgensi yang perlu dibangun dan ditingkatkan. Hal ini karena konsep matematika menjadi pondasi penting karena memungkinkan siswa melakukan pemecahan masalah dalam berbagai konteks dan menghubungkan matematika dengan bidang ilmu lain (Radiusman, 2020; Tauhid & Safari, 2024). Pemahaman konsep matematika dapat dibangun melalui pembelajaran interaktif seperti diskusi kelompok dan interaksi aktif antara guru dengan siswa (Radiusman, 2020; Tauhid & Safari, 2024). Radiusman (2020) menekankan bahwa guru memiliki peran penting dalam merancang dan terlibat aktif memfasilitasi siswa membangun pengetahuannya.

Merujuk pada diskusi reflektif antara peneliti bersama guru matematika kelas IXG SMP Negeri 7 Surakarta, diperlukan model pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada hasil belajar siswa, tetapi juga meningkatkan kemampuan kolaborasi dan pemahaman konsep matematika. Intervensi kelas disepakati menerapkan model *Discovery Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching (CRT)* berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Keterampilan kolaborasi dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang interaktif. Sopiah & Pujawardani (2023) menemukan bahwa model *Discovery Learning* berkontribusi positif pada keterampilan kolaborasi siswa dalam berbagai mata pelajaran.

Penelitian Ghozali dkk., (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *Discovery Learning* meningkatkan pemahaman konsep matematika lebih baik dibandingkan metode pembelajaran konvensional yang biasa diterapkan. Adapun *Culturally Responsive Teaching (CRT)* didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan karakteristik budaya, pengalaman budaya, dan perspektif keragaman etnis budaya siswa sebagai cara untuk mengajar yang lebih efektif Gay (2022). Pengetahuan dan keterampilan akademik dibangun berdasarkan pengalaman belajar siswa. Pembelajaran yang mengintegrasikan pengalaman di dunia nyata akan lebih bermakna secara personal, meningkatkan minat belajar, dan lebih mudah dipahami. Alexon (2010) menegaskan *Culturally Responsive Teaching* termasuk pendekatan pembelajaran konstruktif.

Banyak penelitian tentang penerapan *discovery learning* dalam pembelajaran matematika masih berfokus pada capaian belajar individu. Penelitian Aniska dkk., (2026); Lestari, 2017; Mucholladum, 2022; Oktaviani dkk., 2018) terbukti bahwa penerapan *Discovery Learning* mengakselerasi hasil belajar matematika dan daya kritis siswa. Adapun kebaruan dari penelitian ini berfokus mengintegrasikan pendekatan *CRT* dalam *Discovery Learning*. Intervensi ini tidak sekedar berorientasi pada hasil belajar, melainkan menguatkan iklim kolaborasi dan konstruksi konsep matematika secara bersamaan. Selama enam tahun terakhir, sejumlah penelitian mengenai

penerapan *Discovery Learning* berbasis *CRT* mengkaji berbagai pencapaian matematika siswa, tetapi belum mengkaji kolaborasi sebagai dimensi profil lulusan. Penelitian Muslihatun dkk., (2023) dan Trimandhana dkk., (2025) menunjukkan bahwa *Discovery Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching* meningkatkan hasil belajar siswa. Sementara itu, (Ghifari dkk., (2023) mengkaji adanya peningkatan kemampuan literasi matematis, Khaerunisa (2024) mengkaji peningkatan penalaran matematis, Nabila dkk., (2024) mengkaji komunikasi matematis, Yanuar dkk., (2026) mengkaji peningkatan pemahaman matematis, Evril dkk., (2025) mengkaji peningkatan komunikasi matematis, Akbar (2022) dan Purba & Surya (2019) mengkaji peningkatan pemecahan masalah matematika.

Fenomena ini mengindikasikan bahwa kajian penerapan *Discovery Learning* berbasis *CRT*, berpotensi untuk dikembangkan tidak hanya untuk meningkatkan capaian matematika, tetapi juga meningkatkan kolaborasi dalam pembelajaran. Pada penelitian ini kombinasi *Discovery Learning* dengan *Culturally Responsive Teaching (CRT)* berbantuan LKPD diprediksi mampu mengatasi rendahnya kolaborasi dalam pembelajaran sekaligus meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa kelas IX di SMP Negeri di Surakarta.

METODE

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Class Action Research* ini dilakukan melalui kemitraan kolaboratif antara peneliti dan guru pamong. Pelaksana tindakan ialah guru model yakni mahasiswa PPG Prajabatan. Observasi pembelajaran dilakukan oleh guru pamong dan rekan sejawat mahasiswa. Menurut Kurt Lewin dalam Adelman (1993) Penelitian Tindakan Kelas (PTK) adalah penyelidikan

sistematis untuk semua peserta dalam mencari tindakan pembelajaran yang efektivitasnya lebih besar melalui partisipasi demokratis. Alur operasional PTK dua siklus ini terdiri dari tahap (1) perencanaan, (2) aksi atau tindakan, (3) observasi, dan (4) refleksi (Adelman, 1993). Intervensi pembelajaran dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Tahap pembelajaran mengikuti alur model *Discovery Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching* berbantuan LKPD. Subjek dalam penelitian melibatkan guru model sebagai pelaksana tindakan dan 29 siswa kelas IX SMP Negeri di Surakarta, yang terdiri dari 17 laki-laki dan 12 perempuan dengan usia rata-rata 14 tahun. Kajian ini berfokus pada dinamika kolaborasi belajar dan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas IX pada materi peluang. Pengumpulan data dilakukan melalui tes dan non-tes. (1) Data tes diperoleh dari tes pemahaman konsep matematika, (2) Data non-tes diperoleh dari observasi, dokumentasi, dan catatan lapangan. Pengolahan data dengan teknik kualitatif dan teknik kuantitatif. Teknik kualitatif digunakan untuk menganalisis hasil observasi kolaborasi siswa, menganalisis dokumentasi pengerjaan tes pemahaman konsep matematika, dan catatan lapangan. Indikator kolaborasi ialah (1) Membangun kerja sama, (2) kepedulian, dan (3) berbagi. Indikator dijabarkan dalam bentuk perilaku yang dapat diamati selama proses pembelajaran. Kebasahan instrumen observasi ditelaah berdasarkan validitas isi oleh dosen dan guru pamong untuk memastikan kesesuaian indikator, kejelasan butir, dan keterukuran perilaku yang diamati. Setiap butir observasi diberi skor sesuai skala likert 1 sampai 4. Persentase kolaborasi dihitung sesuai Suharsimi (2010 : 285) dengan cara berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Pemahaman konsep matematika diukur dari indikator Kilpatrick dkk., (2001) (1) menyatakan ulang konsep dari kegiatan verifikasi dan generalisasi, (2) mengidentifikasi contoh dan bukan contoh dari kegiatan pengolahan data, (3) mengklasifikasikan objek dari kegiatan stimulasi dan identifikasi masalah, (4) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dari kegiatan pengumpulan data, dan (5) menerapkan konsep secara algoritma dari kegiatan pengolahan data. Pengukuran peningkatan pemahaman konsep matematika dianalisis berdasarkan hasil tes, dengan rentang skor 1 sampai 4. Persentase capaian pemahaman konsep matematika dihitung dengan formulasi berikut ini.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Selanjutnya hasil persentase diklasifikasikan merujuk Arikunto (2013), yakni :

1. Kategori tinggi pada rentang 76% – 100%
2. Kategori sedang pada rentang 56% – 75%
3. Kategori rendah pada rentang 0 – 55%

Analisis kuantitatif dengan uji *paired sample t-test* dilakukan untuk menguji keabsahan peningkatan pemahaman konsep matematika dari siklus I ke siklus II. Keberhasilan penelitian tindakan mengacu pada indikator:

1. Persentase kolaborasi siswa mencapai kategori sedang, yaitu $\geq 65\%$
2. Pemahaman konsep matematika siswa mencapai kategori minimal sedang, yaitu $\geq 56\%$, dengan sekurang-kurangnya 75% siswa memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) 75 pada siklus II.

3. Peningkatan skor pemahaman konsep matematika antara sebelum tindakan dan setelah tindakan siklus II. Ini terverifikasi melalui uji *paired sample t-test* pada tingkat signifikansi $p < 0,05$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pra Siklus

Peneliti melakukan pra tindakan dengan wawancara, observasi, dan mengumpulkan dokumentasi untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran, kolaborasi siswa selama proses belajar, dan pemahaman konsep matematika siswa kelas IX G di SMP Negeri di Surakarta. Tujuannya adalah agar peneliti bersama guru dapat merancang tindakan yang tepat dan sesuai kebutuhan belajar siswa. Hasil observasi pra tindakan menunjukkan bahwa kolaborasi dalam pembelajaran masih tergolong rendah, berdasarkan rata-rata indikator kolaborasi.

Tabel 1. Hasil Pra Tindakan Kolaborasi

Indikator	Presentase	Kategori
Membangun Kerja sama	38%	Rendah
Kepedulian	50%	Rendah
Berbagi	52%	Rendah

Faktor yang menyebabkan karakter kolaborasi belum maksimal ditumbuhkan, yaitu terbatasnya media, alat peraga, dan kegiatan pembelajaran kelompok kecil seperti penerapan model *Think Pair Share* belum maksimal mendorong kolaborasi.

Berdasarkan analisis dokumen penilaian harian guru pamong hanya 48% (14 siswa) yang mencapai nilainya mencapai KKTP. Jika dianalisis dengan indikator pemahaman konsep maka hasilnya ialah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pra Tindakan Pemahaman Konsep Matematika

Indikator	Persentase	Kategori

Menyatakan ulang konsep	34%	Rendah
Mengidentifikasi contoh dan bukan contoh	58%	Sedang
Mengklasifikasikan objek-objek	50%	Rendah
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	63%	Sedang
Menerapkan konsep secara algoritma	53%	Rendah

Beberapa faktor yang menyebabkan pemahaman konsep matematika siswa belum maksimal, antara lain: (1) belajar berfokus pada pencapaian individu, (2) media dan alat peraga yang terbatas untuk mendorong kegiatan membangun konsep, (3) kurangnya rasa percaya diri siswa untuk terlibat dalam pembelajaran. Sebelum tindakan tingkat kolaborasi siswa 45% dan tingkat pemahaman konsep matematika 52%. Kesimpulannya capaian kolaborasi dan pemahaman konsep matematika masih rendah.

Berdasarkan hasil pra tindakan, penerapan penerapan *Discovery Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching* berbantuan LKPD dipandang relevan sebagai alternatif pemecahan masalah. Model *Discovery Learning* menempatkan siswa sebagai subjek pembelajar aktif untuk mengkonstruksi pengetahuannya secara terbimbing. Pendekatan *Culturally Responsive Teaching* dalam penelitian mencakup aspek pedagogi dan konteks. Secara operasional diwujudkan dalam 2 konten yaitu :

1. Konteks konten : mengangkat konteks wahana bianglala di Sekaten untuk mengenalkan materi peluang. Konteks ini dekat dengan

pengalaman belajar siswa dan mengenalkannya kepada siswa dari latar belakang budaya berbeda.

2. Konteks sosial (kolaborasi) : mengadopsi nilai kolaborasi dalam bekerja sama, kepedulian, dan berbagi. Kerja sama juga menekankan etika komunikasi dalam berdiskusi, sehingga setiap siswa berkesempatan menyampaikan pendapat.

Tindakan, Observasi, Refleksi Siklus I

Tahap perencanaan siklus I diawali dengan menyusun modul ajar kelas IX topik peluang kejadian. Modul ajar disusun lengkap dengan LKPD sesuai sintak *Discovery Learning*. Tindakan siklus I dilaksanakan pada tanggal 9, 12, 13 September 2024. Tindakan yang diberikan ialah menerapkan model *Discovery Learning* berbasis CRT berbantuan LKPD. Diskusi LKPD dan presentasi dilakukan dalam kelompok heterogen yang terdiri dari 4 – 5 siswa.

Langkah pembelajaran dengan model *Discovery Learning* dilakukan sesuai SEAQIL's Team (2020) yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*), pernyataan/identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), menarik simpulan/generalisasi (*generalization*). Tahap stimulasi guru menyajikan konten berbasis *Culturally Responsive Teaching*. Siswa distimulasi dengan praktik uang koin maupun dadu. Hasil refleksi siklus I yaitu siswa kurang belajar secara aktif, kondusif, dan interaktif. Berdasarkan hasil refleksi guru menambahkan bahan ajar tayang power point dan media simulasi piliapp.

Tindakan, Observasi, Refleksi Siklus II

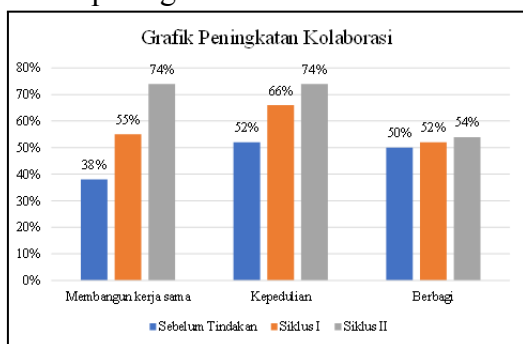
Tahap tindakan siklus II dilaksanakan pada tanggal 17 dan 19 September 2024. Pengamatan siklus I dan siklus II dilakukan selama proses

pembelajaran tindakan untuk mengamati kolaborasi dalam diskusi kelompok, presentasi hasil diskusi, dan menanggapi presentasi. Pengamatan siklus I dilakukan oleh rekan mahasiswa dan siklus II diamati oleh guru pamong untuk memastikan guru model telah melaksanakan pembelajaran sesuai langkah *Discovery Learning*. Hasil refleksi siklus II yaitu masih ada siswa belum kondusif selama pembelajaran, akan tetapi mereka lebih terbiasa bertanggung jawab selama kolaborasi. Hasil pelaksanaan tindakan meningkatkan pemahaman konsep karena siswa terbiasa berdiskusi untuk mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri. Sesuai kajian Nurani dkk., (2025) pendekatan *Culturally Responsive Teaching* mengembangkan rasa ingin tahu, sehingga siswa aktif mengasosiasi ide dalam kelompok.

Peningkatan dari guru model adalah lebih mampu mengkondisikan siswa untuk belajar dan menerapkan model *Discovery Learning* berbasis CRT secara lancar. Guru juga telah memanfaatkan berbagai alat peraga dan media untuk membantu visualisasi percobaan. Pada siklus II siswa lebih terbiasa belajar dalam kelompok, sehingga mereka mampu mengelola pembagian tugas dalam kelompok. Maka pada siklus II penelitian tindakan kelas telah memperoleh hasil yang ingin dicapai.

Kolaborasi

Peningkatan kolaborasi siswa dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kolaborasi Siswa

Capaian pada indikator membangun kerja sama meningkat dari 55% pada siklus I meningkat menjadi 74% pada siklus II. Pada siklus I siswa mampu melakukan pembagian tugas. Kesiapan membantu kesulitan teman, menghargai pendapat belum dilakukan maksimal. Sebagian belum mencapai kesepakatan dalam diskusi dan inisiatif menyelesaikan masalah dalam kelompok masih rendah. Pada siklus II siswa lebih memahami tugasnya. Mereka berinisiatif membantu teman, melakukan kontribusi, dan lebih mampu melakukan diskusi untuk memecahkan masalah.

Indikator kepedulian menguat dari 66% pada siklus I menuju 74% pada siklus II. Pada siklus I siswa peduli untuk membantu teman, tetapi rasa peduli untuk berbagi informasi belum maksimal. Pada siklus II kepedulian siswa meningkat dengan membantu teman dan berbagi pengetahuan antar anggota kelompok. Capaian kemampuan berbagi menguat dari 52% pada siklus I menjadi 54% pada siklus II. Pada siklus I siswa menyadari perannya untuk berbagi, tetapi masih melakukan kepentingan untuk diri sendiri. Pada siklus II siswa bersedia saling meminjamkan perlengkapan belajar, berbagi sumber informasi untuk belajar, dan bergantian menggunakan fasilitas belajar dalam kelompok. Hasil tersebut menunjukkan selalu ada perbaikan karakter yang dilakukan siswa di setiap siklus selama proses pembelajaran. Rata-rata kolaborasi meningkat dari 47% pada pra tindakan, menjadi 53% pada siklus I, dan menjadi 67% pada siklus II.

Melalui gotong royong (kolaborasi) siswa dapat mengelola pembagian tugas dan saling memberikan kontribusi ide, sehingga pengerjaan LKPD diskusi menjadi lebih cepat selesai. Sejalan dengan penelitian Noppitasari dkk., (2023) dan Tasya & Machful (2024);Kurniawan (2023) bahwa

kolaborasi membuat belajar lebih mudah, ringan, dan cepat terselesaikan. Belajar dalam kelompok menumbuhkan karakter kepedulian. Hal ini tampak dari siswa melakukan tutorial sebaya karena kemampuannya yang beragam.

Pemahaman Konsep Matematika

Peningkatan pemahaman konsep matematika dapat dilihat melalui tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Pemahaman Konsep Matematika

Indikator Pemahaman Konsep Matematis KilPatrick (2001)	Pra Siklus	Siklus I	Siklus II
Menyatakan ulang konsep	34%	38%	42%
Mengidentifikasi contoh dan bukan contoh berdasarkan konsep yang telah dipelajari.	58%	67%	67%
Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.	50%	58%	67%
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	63%	88%	83%
Menerapkan konsep secara algoritma.	53%	67%	67%
Rata-rata	52%	63%	65%

Rata-rata penguasaan konsep matematika mengalami perkembangan positif dari 52% pra tindakan, menjadi 63% pada siklus I, dan 65% pada siklus II. Secara keseluruhan terjadi peningkatan 17% dari pra tindakan ke siklus II. Peningkatan siklus I ke siklus II hanya 2%. Peningkatan tergolong landai dalam pedagogis disebut sebagai fenomena plateau kognitif (*learning plateau*). Menurut Bryan & Harter (1899) fase plateau merupakan periode stagnasi sementara dalam belajar. Apabila ditinjau dari *cognitive load theory*, menurut (Sweller, 1988) kondisi ini disebabkan oleh bertambahnya kompleksitas materi di siklus II. Beban kognitif siswa semakin besar (*intrinsic cognitive load*).

Rata-rata ketuntasan belajar klasikal mengalami tren positif. Berawal dari pra tindakan 48%, menjadi 56% pada siklus I, dan mencapai 78% pada siklus II. Peningkatan pemahaman konsep matematika dari pratindakan, tindakan siklus I, dan siklus II diperkuat dengan analisis paired sample t-test. Hasil olah data statistik menunjukkan t-hitung $5,930 > t\text{-tabel } (2,776)$ dengan taraf signifikansi 0,05. Temuan ini menguatkan adanya peningkatan signifikan pemahaman konsep matematika siswa antara siklus I ke siklus II. Analisis data tentang pemahaman konsep matematika didukung oleh dokumentasi hasil diskusi siswa pada LKPD *Discovery Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching*. Berikut hasil diskusi siswa.

Menyatakan Ulang Konsep

Siswa dapat menyatakan ulang konsep secara verbal melalui kegiatan verifikasi dan generalisasi dari LKPD. Mereka dapat menentukan rumus umum (generalisasi).

E. GENERALISASI

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, dapatkan kamu menyimpulkan hasil diskusi ini?

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Frekuensi harapan?

$$f_h = \text{rata-rata jumlah kejadian yang dapat terjadi dan banyak percobaan yang dilakukan}$$
2. Tuliskan kembali cara menentukan nilai frekuensi harapan

$$f_h = n \times P(A)$$

Gambar 2. Hasil pengerjaan siswa tahap pengolahan data dan verifikasi pada LKPD.

D. PENGOLAHAN DATA DAN PEMBUKTIAN

Berdasarkan frekuensi harapan kabin bernomor prima dari pemutaran Bianglala sebanyak 4 kali, maka secara umum cara menentukan frekuensi harapan (F_h) ialah :

$$F_h = n \times P(A)$$

Dengan

- F_h : Frekuensi harapan
- n : Banyak percobaan
- $P(A)$: Peluang kejadian

Gambar 3. Hasil Pengerjaan Siswa Tahap Generalisasi Pada LKPD

Berdasarkan Gambar 3, siswa sudah dapat menyatakan konsep secara simbolik, tetapi baru 42% siswa mampu menyatakan secara verbal melalui kalimat.

Mengidentifikasi Contoh Dan Bukan Contoh

Indikator mengidentifikasi contoh dan bukan contoh dilihat dari hasil siswa mengerjakan tahapan pengumpulan data dari LKPD. Gambar 4 menunjukkan siswa dapat mengidentifikasi bilangan prima yang terletak antara 1 sampai 10.

Diketahui

Kabin bernomor prima = $\{2, 3, 5, 7, \dots\}$, maka $n(A) = \dots 4$
 Banyak kabin $n(S) = \dots 10$

Ditanyakan :

Apabila bianglala berputar sebanyak 4 kali, berapa frekuensi harapan kabin bernomor prima akan berada pada titik tertinggi?

Penyelesaian :

Akan ditentukan peluang kabin bernomor prima akan berada pada titik tertinggi.

$n(A) = \dots 4$
 $n(S) = \dots 10$

Gambar 4. Hasil pengerjaan siswa tahap pengumpulan data pada LKPD

Mengklasifikasikan Objek

Indikator mengklasifikasikan objek dilihat dari hasil siswa mengerjakan tahapan identifikasi masalah dari LKPD. Gambar 5 merupakan contoh jawaban siswa yang mampu menentukan frekuensi harapan dari suatu kejadian tertentu.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Sebuah Bianglala memiliki 10 kabin yang masing-masing diberi nomor 1 sampai 10. Apabila bianglala berputar sebanyak 4 kali, berapa frekuensi harapan kabin bernomor prima akan berada pada titik tertinggi?

$n = 4 \text{ kali}$
 $P(A) = \frac{4}{10}$

$\rightarrow$ Bilangan prima : 2, 3, 5, 7
 $= 4 \text{ bilangan}$

$f_h = 4 \times \frac{4}{10}$
 $= \frac{16}{10}$
 $= \frac{8}{5} = 1,6$

Gambar 5. Hasil Pengerjaan Siswa Tahap Identifikasi Masalah Pada LKPD.

Menyajikan Konsep dalam Berbagai Bentuk Representasi Matematika

Indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dilihat dari hasil siswa mengerjakan pengolahan data dari LKPD. Gambar 6 merupakan contoh jawaban siswa yang mampu menentukan masing-masing peluang kejadian dari kabin bernomor yang diputar. Mereka dapat menuliskan peluang dalam representasi tabel dan secara simbolik.

Tuliskan peluang setiap kabin nomor tertentu akan berada pada titik tertinggi, dengan melengkapi tabel berikut ini.

Kejadian Kabin bernomor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peluang	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$

Peluang A (kabin bernomor prima akan berada pada titik tertinggi)

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \dots \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

Gambar 6. Hasil Pengerjaan Siswa Tahap Pengolahan Data Pada LKPD

Menerapkan Konsep Secara Algoritma

Indikator Menerapkan konsep secara algoritma dilihat dari hasil siswa mengerjakan pengolahan data dari

LKPD. Setelah menemukan nilai peluang kejadian, siswa menghubungkan peluang kejadian dari suatu percobaan dengan banyak percobaan. Secara algoritma mereka dapat menghitung frekuensi harapan suatu kejadian.

Peluang A (kabin bernomor prima akan berada pada titik tertinggi)

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \dots \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

Bianglala diputar sebanyak $n = 4$ kali. Setelah diperoleh peluang kabin bernomor prima, Frekuensi harapan (F_h) kabin bernomor prima akan berada pada titik tertinggi dapat ditentukan dengan :

$$F_h = \frac{n}{1} \times P(A) = 4 \times \frac{2}{5} = \frac{16}{5}$$

Gambar 7. Hasil Pengerjaan Siswa Tahap Pengolahan Data pada LKPD

Ada faktor-faktor yang menyebabkan pemahaman konsep matematika siswa belum maksimal. Pada indikator menyatakan ulang konsep, siswa telah mampu menyatakan konsep peluang kejadian dan frekuensi harapan dalam bentuk rumus. Masih cukup banyak siswa yang belum mampu mendefinisikan peluang kejadian dan frekuensi harapan dengan kalimat. (Sari & Warmi, 2022) dalam penelitiannya menemukan bahwa siswa kesulitan mendefinisikan ulang konsep dalam bahasa sehari-hari yang mereka pahami, karena terbiasa menghafal konsep.

Pada indikator mengidentifikasi contoh dan bukan siswa belum mampu mengidentifikasi kemunculan kejadian tertentu disebabkan pemahaman dasarnya pada konsep jenis-jenis bilangan. (Sari & Warmi, 2022) dalam penelitiannya menemukan banyaknya materi prasyarat yang belum dikuasai menyebabkan siswa belum bisa mengidentifikasi contoh dan bukan contoh. Pada indikator mengklasifikasikan objek siswa beberapa siswa belum mampu mengklasifikasikan bilangan prima antara 1 sampai 10. Siswa juga terfokus pada alat peraga uang koin dan dadu, sehingga kebingungan dan kurang teliti apabila objek-objek percobaan diganti

dengan roda berputar. Suci dkk., (2022) menemukan ketidakmampuan mengklasifikasikan objek disebabkan siswa kurang mampu mengkomunikasikan alasan menurut sifat-sifat atau definisi tertentu.

Pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika beberapa siswa dapat menyajikan peluang dalam bentuk tabel, akan tetapi belum mampu menuliskan secara simbolik. Siswa juga belum bisa menghubungkan peluang kejadian dan banyak percobaan untuk menentukan frekuensi harapan. Suci dkk., (2022) dalam penelitiannya menemukan ketidakmampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dikarenakan siswa tidak mampu menggunakan dan memilih operasi matematika. Pada indikator menerapkan konsep secara algoritma beberapa siswa belum mampu menghubungkan peluang kejadian dan banyak percobaan untuk menentukan nilai frekuensi harapan suatu kejadian. Sama seperti penelitian (Rismawati & Averon, 2023) bahwa siswa belum mampu menerapkan unsur yang ada dan konsep untuk menghitung secara algoritma. Penelitian Simarmata dkk., (2022) mengombinasikan *Discovery Learning* dengan media Matlab yang menghasilkan 57% siswa memiliki pemahaman konsep matematika kategori baik. (Trianingsih dkk., (2019) dalam penelitian menghasilkan pemahaman konsep matematika siswa meningkat sebesar 2,36% dengan menerapkan *Discovery Learning*.

PENUTUP

Simpulan

Tujuan penelitian ini ialah menganalisis dan mendeskripsikan penerapan model *Discovery Learning* berbasis *Culturally Responsive Teaching (CRT)* untuk meningkatkan kolaborasi dan pemahaman konsep

matematika siswa pada materi peluang. Berdasarkan rangkaian penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan sebanyak dua siklus, menghasilkan sejumlah kesimpulan sebagai berikut

1. *Culturally Responsive Teaching (CRT)* diterapkan dengan mengadopsi nilai kolaborasi dalam bekerja sama, kepedulian, dan berbagi yang diterapkan dalam aktivitas diskusi. Berdasarkan hasil observasi skor rata-rata kolaborasi meningkat dari pra tindakan 47%, menjadi 58% pada siklus I, dan menjadi 67% pada siklus II (kategori sedang).
2. Penerapan model *Discovery Learning* Berbasis CRT meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa pada materi peluang di kelas IX SMP Negeri di Surakarta, dibuktikan dengan :
 - Ketuntasan belajar mengalami penguatan bertahap, berawal dari 48% pada pra tindakan, menuju 56% di siklus I, dan berakhir 78% di siklus II.
 - Pemahaman konsep matematika menguat dari 52% pada pra tindakan menjadi 63% pada siklus I dan 65% pada siklus II (kategori sedang). Kenaikan tipis dari siklus I ke siklus II disebabkan learning plateau karena bertambahnya kompleksitas materi, sehingga secara pedagogis siswa mengalami peningkatan beban kognitif.
3. Peningkatan pemahaman konsep matematika dari pratindakan, tindakan siklus I, dan siklus II dianalisis dengan paired sample t-test. Hasil t-hitung $5,930 > t\text{-tabel}(2,776)$ dengan taraf signifikansi 0,05. Artinya ada peningkatan yang signifikan.

Secara keseluruhan kombinasi *Discovery Learning* dan pendekatan

Culturally Responsive Teaching berbantuan LKPD telah menunjukkan sinergi yang positif untuk meningkatkan kolaborasi, pemahaman konsep matematika, dan kualitas pembelajaran matematika di kelas IX SMP Negeri di Surakarta.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan peneliti mengajukan saran sebagai berikut :

1. Guru Matematika : Mempertimbangkan penerapan *Discovery Learning* untuk meningkatkan kolaborasi dan pemahaman konsep matematika siswa. Konten LKPD dapat disesuaikan dengan latar belakang budaya siswa agar pembelajaran lebih bermakna, relevan, dan menarik.
2. Sekolah : Mendukung adanya sarana belajar yang kontekstual baik media visual
3. Peneliti lain : melanjutkan eksplorasi konten budaya akan memperkaya sumber pembelajaran. Khususnya pada penelitian tindakan kelas, diharapkan ada scaffolding lebih individual agar performa belajar tidak mendatar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelman, C. (1993). Kurt Lewin and the Origins of Action Research. *Educational Action Research*, 1(1), 7–24. <https://doi.org/10.1080/0965079930010102>
- Aditya Kurniawan Anggara. (2023). Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Melalui Program Proyek Kolaborasi Antar Mata Pelajaran di SMK Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Education Transformation*, 1.
- Akbar, F. H. (2022). Pembelajaran *Discovery Learning* Berbasis

- Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Didaktika : Jurnal Kependidikan*, 15(1), 75–89. <https://doi.org/10.30863/didaktika.v15i1.1523>
- Alexon. (2010). *Pembelajaran Terpadu Berbasis Budaya*. UNIB Press.
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kompetensi 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking dan Creative Thinking) Untuk Menyongsong Era Abad 21. *Prosiding : Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), 1–13.
- Diambil dari:
<https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/829>
- Aniska, Y., Novianti, N., & Kuswidyanarko, A. (2026). PENGARUH MODEL Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika SD Kelas V. *Science : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(3), 1905–1915. <https://doi.org/10.51878/science.v6i3.13123>
- Bryan, W. L., & Harter, N. (1899). Studies on the telegraphic language: The acquisition of a hierarchy of habits. *Psychological Review*, 6(4), 345–375. <https://doi.org/10.1037/h0073117>
- Dwi Amalia, T., & Indrakurniawan, M. (2024). Analisis Karakter Gotong Royong Siswa melalui Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) di Sekolah Dasar. *Jurnal Papeda*, 6(2).
- Evril, C., Dian Mawarsari, V., & Joko Suprayitno, I. (2025). Analisis Kebutuhan Siswa Terhadap Student Worksheet Matematika Berbasis Discovery Learning dengan Nuansa Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 9(1), 64–70. <https://doi.org/10.35580/imed.v9i1.7419>
- Fatmala Sari, S., Amrullah, A., Kurniati, N., & Azmi, S. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Ditinjau dari Teori SKEMP Materi Segi Empat. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4), 2060–2070. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4.873>
- Gay, G. (2022). Preparing for Culturally Responsive Teaching. *Journal of Teacher Education*, 53(2), 106–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/002248710205300200>
- Ghifari, M. T., Firmansyah, E., & Rahmah, H. (2023). Peningkatan Kemampuan Literasi Matematis melalui Model Discovery Learning dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching. *Pasundan Journal of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol 13 No 2), 134–150. <https://doi.org/10.23969/pjme.v13i2.10020>
- Ghozali, M., Hastuti Noer, S., & Gunowibowo, P. (2018). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 6(5), 319. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/mtk>
- Ina Khaerunisa. (2024). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Melalui Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 15(1), 12–16.

- <https://doi.org/10.23887/jjpm.v15i1.69582>
Kemendikdasmen. (2025). *Permendikdasmen Nomor 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. <https://share.google/b8YIRxP3akwu8Ze3B>
- Kilpatrick, Jeremy., Swafford, Jane., & Findell, Bradford. (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Lestari, W. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal SAP*, 2(1). <http://dx.doi.org/10.30998/sap.v2i1.1724>
- Maria Simarmata, S., Sinaga, B., & Syahputra, H. (2022). Analysis of Students' Ability to Understand The Mathematics Concept in the Application of Matlab Assisted Discovery Learning Model. *Daya Matematis : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(1), 53–59. <https://doi.org/10.26858/jdm.v10i1.26745>
- Mucholladum, M. W. (2022). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Operasi Hitung Bilangan Bulat Siswa Kelas V. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 2(2), 134–142. <https://doi.org/10.53624/ptk.v2i2.48>
- Muslihatun, A., Buchori, A., & Asiyah, N. (2023). *Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru Peningkatan Hasil Belajar dan Sikap Positif Peserta Didik Melalui Culturally Responsive Teaching Model Discovery Learning*.
- Nabila, R. F., Susanti, V. D., & Nartini, N. (2024). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Discovery Learning Berbasis “Galery Walk” Dengan Pendekatan CRT. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 10(2), 165–176. <https://doi.org/10.24853/fbc.10.2.165-176>
- Noppitasari, N., Riyadi, & Budiharto, T. (2023). Implementasi Profil Pelajar Pancasila Dimensi Gotong Royong dalam Pembelajaran Matematika Kelas IV di Sekolah Dasar. *Didaktika Dwija Indria*, 11(6), 12–17.
- Nurani, I., Wantini Guru Kimia, N., & Yamtinah, S. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning Berpendekatan Culturally Responsive Teaching Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Dan Motivasi Belajar. *Jurnal Ilmiah Education Transformation*. Diambil dari: <https://jurnal.bbgtkjateng.org/index.php/edutrans/article/view/209>
- Nurwahidah, Samsuri, T., & Mirawati, B. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *ReflectionJournal*, 1(2). <https://doi.org/10.36312/rj.v1i2.556>
- Oktaviani, W., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 5 SD. *Jurnal Basicedu*, 2(2), 5–10. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v2i2.41>
- Purba, C., & Surya, E. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Melalui Model Guided Discovery

- Learning Berbasis Budaya Batak Toba untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *Paradikma Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(12). <https://doi.org/10.24114/paradikma.v12i1.22954>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Rismawati, M., & Averon, V. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Materi SPLTV. *J-PiMat*, 5(2), 1009–1018. <https://doi.org/https://doi.org/10.31932/j-pimat.v5i2.2922>
- Sari, N. I., & Warmi, A. (2022). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Pada Materi Statistika Siswa SMK Kelas 12. *JuMlahku : Jurnal Matematika Ilmiah*, 8(1), 95–110.
- SEAQIL's Team. (2020). *HOTS-Oriented Module: Discovery Learning i* (1 ed.). SEAMEO QITEP in Language.
- Sopiah, S., & Hadiati Pujawardani, H. (2023). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Kolaborasi Siswa Pada Mata Pelajaran Akidah Akhlak Kelas VIII Mts Cijawura Kota Bandung. *Islamic Journal of Education*, 2(2), 127–134. <https://doi.org/10.54801/ijed.v2i2.214>
- Suharsimi Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Tauhid, K., & Safari (2024). Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika Dalam Pembelajaran Matematika. *Karimah Tauhid*, 3 (9), 9817–9824. (Vol. 3). <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.14625>
- Trianingsih, A., Husna, N., & Prihatiningtyas, N. C. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Persamaan Lingkaran di Kelas XI IPA. *Variabel*, 2(1), 1–8.
- Trimandhana, S., Winingsih, P. H., Zusroni, A., & Trimandhana, O. S. (2025). *Implementation of Discovery Learning Model with Culturally Responsive Teaching (CRT) Approach to Improve Learning Outcome*. *Variabel*, 2(1), 1–8. <http://dx.doi.org/10.26737/var.v2i1.1026>
- Utami, A., Prabowo, M., Dasar, P., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., & Palangka Raya, U. (2023). Internalisasi Filsafat Pancasila Melalui Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Paris Langkis Jurnal Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 3(2), 119–128. Diambil dari: <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/parislangkis>
- Yanuar, R. D., Hidayat, E., & Madawistama, S. T. (2026). Pengaruh Discovery Learning dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis. *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 1983–1994. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v8i1.6163>

EFEKTIVITAS *GAME-BASED LEARNING* BERBASIS LOMBA KEMERDEKAAN DALAM MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN KERJA SAMA SISWA SEKOLAH DASAR

Slamet Hari Pambudi

SDN Pakintelan 02

slamet.puput05@gmail.com

Puput Alfrianti

SDN Polaman

puputalfrianti2305@gmail.com

Abstrak

Studi ini membahas rendahnya keterlibatan dan kolaborasi siswa yang diamati di SDN Pakintelan 02. Studi ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *Game-Based Learning* (GBL) melalui kompetisi Hari Kemerdekaan dalam meningkatkan aspek-aspek tersebut. Desain kuantitatif pra-eksperimental (*One-Group Pretest-Posttest*) digunakan, melibatkan 120 siswa yang dipilih melalui total sampling. Data yang dikumpulkan melalui lembar observasi dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, termasuk N-Gain. Hasil menunjukkan skor rata-rata keterlibatan meningkat dari 58,7 menjadi 78,9 (N-Gain: 0,49), dan skor rata-rata kolaborasi meningkat dari 59,4 menjadi 81,2 (N-Gain: 0,54), dengan kedua peningkatan tersebut signifikan secara statistik ($p < 0,001$). Dengan demikian, kompetisi GBL hingga Independence Day secara efektif meningkatkan keterlibatan dan kolaborasi siswa sekolah dasar.

Kata Kunci : Metode instruksional, pembelajaran kolaboratif, motivasi belajar, aktivitas rekreatif, pendidikan dasar.

Abstract

This study addressed low student engagement and collaboration observed at SDN Pakintelan 02. It aimed to analyze the effectiveness of Game-Based Learning (GBL) through Independence Day competitions in improving these aspects. A pre-experimental quantitative design (*One-Group Pretest-Posttest*) was employed, involving 120 students selected via total sampling. Data collected through observation sheets were analyzed using descriptive and inferential statistics, including N-Gain. Results showed the mean engagement score increased from 58.7 to 78.9 (N-Gain: 0.49), and collaboration increased from 59.4 to 81.2 (N-Gain: 0.54), with both gains being statistically significant ($p < 0.001$). Thus, GBL through Independence Day competitions effectively improved elementary students' engagement and collaboration.

Keywords: Game-Based Learning, Independence Day competition, student engagement, collaboration, elementary school.

PENDAHULUAN

Game-Based Learning (GBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan permainan sebagai lingkungan untuk mencapai tujuan belajar. Plass, Homer, dan Kinzer (2015) menjelaskan bahwa permainan dapat menjadi lingkungan belajar yang mendorong keterlibatan peserta didik pada aspek kognitif, perilaku, afektif, dan sosial-budaya. Menurut mereka, pemanfaatan permainan dalam pembelajaran perlu mempertimbangkan landasan kognitif, motivasional, afektif, dan sosiokultural sehingga permainan tidak hanya menyenangkan, tetapi juga mendukung proses belajar.

Squire (2008) memandang pembelajaran berbasis permainan sebagai suatu pendekatan yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman melalui aktivitas interaktif dan pemecahan masalah. Permainan dapat memberikan pengalaman yang memungkinkan peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan cara berpikir dan memahami suatu permasalahan.

Peringatan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia di sekolah dasar pada bulan Agustus merupakan momentum yang selalu mendapat antusiasme dari peserta didik. Salah satu kegiatan yang banyak dilakukan adalah berbagai perlombaan, seperti balap kelereng, memasukkan pensil ke dalam botol, estafet, bakiak, membawa bola, memindahkan benda, dan permainan kelompok lainnya. Kegiatan tersebut pada dasarnya sangat dekat dengan dunia anak karena mengandung unsur bermain, bergerak, berkompetisi, bekerja sama, dan memperoleh pengalaman langsung.

Namun, berdasarkan kondisi yang sering ditemukan di lapangan, kegiatan lomba dalam rangka peringatan kemerdekaan masih lebih banyak

diposisikan sebagai kegiatan hiburan dan kompetisi sesaat. Orientasi kegiatan umumnya terfokus pada siapa yang menjadi juara, memperoleh hadiah, dan menyelesaikan permainan paling cepat. Setelah perlombaan selesai, pengalaman yang diperoleh siswa belum selalu diarahkan untuk menjadi bagian dari proses belajar yang terencana.

Dari pendapat tersebut dapat dipahami bahwa *Game-Based Learning* bukan sekadar belajar sambil bermain, tetapi merupakan proses pembelajaran yang sengaja dirancang menggunakan struktur dan mekanisme permainan untuk mencapai tujuan tertentu. Permainan menjadi sarana bagi peserta didik untuk menghadapi tantangan, mengambil keputusan, mencoba strategi, memperoleh umpan balik, dan belajar dari pengalaman.

Berdasarkan observasi awal terhadap 120 siswa SDN Pakintelan 02, diperoleh gambaran bahwa keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan bersama masih tergolong rendah. Sebanyak 66 siswa (55,0%) berada pada kategori sangat rendah dan rendah, terdiri atas 18 siswa (15,0%) dalam kategori sangat rendah dan 48 siswa (40,0%) dalam kategori rendah. Sementara itu, hanya 19 siswa (15,8%) yang berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum menunjukkan keterlibatan secara optimal, terutama dalam mengambil peran, berinisiatif, berpartisipasi aktif, dan mengikuti kegiatan secara antusias.

Permasalahan yang hampir sama ditemukan pada aspek kerja sama. Dari 120 siswa yang diamati, sebanyak 67 siswa (55,8%) berada pada kategori sangat rendah dan rendah, terdiri atas 16 siswa (13,3%) dalam kategori sangat rendah dan 51 siswa (42,5%) dalam kategori rendah. Hanya 19 siswa (15,8%) yang berada pada kategori

tinggi dan sangat tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam berbagi tugas, berkomunikasi, melakukan koordinasi, saling membantu, dan bertanggung jawab terhadap tujuan kelompok masih perlu ditingkatkan.

Kondisi rendahnya keaktifan dan kerja sama tersebut menjadi perhatian karena sekolah memiliki momentum kegiatan lomba dalam rangka memperingati Hari Kemerdekaan Republik Indonesia yang melibatkan seluruh siswa. Berbagai permainan seperti estafet, bakiak, balap kelereng, memasukkan pensil ke dalam botol, dan permainan kelompok lainnya sebenarnya memberikan peluang besar untuk melibatkan siswa secara aktif sekaligus mengembangkan kemampuan bekerja sama. Namun, apabila lomba hanya diarahkan pada kompetisi untuk menentukan pemenang, potensi edukatif dari permainan tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimal.

Oleh karena itu, kegiatan lomba kemerdekaan perlu dirancang menggunakan pendekatan Game-Based Learning, sehingga permainan tidak hanya menjadi aktivitas hiburan, tetapi menjadi pengalaman belajar yang memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk berpartisipasi, mengambil peran, berkomunikasi, berkoordinasi, menyelesaikan tantangan, dan mencapai tujuan bersama. Efektivitas penerapan pendekatan tersebut selanjutnya dapat diketahui melalui perbandingan tingkat keaktifan dan kerja sama siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan Game-Based Learning.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan berbasis permainan memiliki hubungan positif dengan keaktifan, keterlibatan, dan kemampuan kolaborasi siswa sekolah dasar.

Pertama, penelitian Purnomo, Sadiah, dan Fitri (2026) berjudul

“Investigating the Effects of Mobada Game-Based Learning on Student Activeness in Elementary Mathematics: A Constructivist Perspective”. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *one-group pretest-posttest* terhadap 38 siswa kelas V sekolah dasar. Keaktifan siswa diukur melalui beberapa aspek, termasuk partisipasi, perhatian, dan kolaborasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan permainan berbasis GBL memberikan dampak terhadap keaktifan siswa.

Penelitian tersebut memiliki relevansi yang kuat dengan penelitian yang akan dilakukan karena sama-sama menempatkan keaktifan siswa sebagai variabel penting dalam penerapan Game-Based Learning. Perbedaannya, penelitian Purnomo dkk. diterapkan dalam pembelajaran matematika menggunakan permainan Mobada, sedangkan penelitian ini menggunakan lomba kemerdekaan sebagai konteks Game-Based Learning. Dengan demikian, penelitian ini memperluas penerapan GBL dari konteks pembelajaran mata pelajaran ke konteks kegiatan sekolah yang bersifat rekreatif-edukatif.

Kedua, penelitian Hartini dan Dwiastuti (2026) mengenai efektivitas GBL terhadap *student engagement* siswa sekolah dasar menggunakan desain quasi eksperimen *one-group pretest-posttest* terhadap 35 siswa kelas VI. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan keterlibatan siswa setelah penerapan GBL dengan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < .001$) dan ukuran efek pada kategori sedang.

Penelitian tersebut memperkuat asumsi bahwa permainan dapat digunakan untuk mengatasi rendahnya keterlibatan siswa. Relevansinya dengan penelitian ini terletak pada kondisi awal yang sama, yaitu adanya kebutuhan untuk meningkatkan

keterlibatan siswa melalui aktivitas yang lebih interaktif. Namun, penelitian Hartini dan Dwiastuti dilaksanakan dalam pembelajaran sistem gerak manusia, sedangkan penelitian ini menggunakan permainan dalam kegiatan peringatan Hari Kemerdekaan.

Ketiga, penelitian Amran, Ilmi, dan Ahmad (2026) tentang *Digital Game-Based Learning and Student Engagement in Elementary Science* menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental posttest-only control group*. Penelitian dilakukan pada siswa kelas IV sekolah dasar dengan membandingkan pembelajaran menggunakan *Game-Based Learning* berbantuan Wordwall dengan pembelajaran konvensional. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam keterlibatan siswa ($p < .05$), dengan kelompok yang memperoleh GBL menunjukkan keterlibatan lebih tinggi

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Game-Based Learning* telah banyak diteliti dan menunjukkan potensi dalam meningkatkan keaktifan, keterlibatan, motivasi, dan kolaborasi siswa sekolah dasar. Bahkan penelitian terbaru tahun 2026 menunjukkan adanya peningkatan keaktifan dan keterlibatan siswa setelah penerapan *Game-Based Learning*

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan dalam meningkatkan keaktifan dan kerja sama siswa sekolah dasar. Secara khusus, penelitian ini memiliki tiga tujuan, yaitu (1) mengetahui dan menganalisis tingkat keaktifan siswa sebelum dan setelah mengikuti kegiatan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan serta mengetahui peningkatan keaktifan yang terjadi; (2) mengetahui dan menganalisis tingkat kemampuan kerja

sama siswa sebelum dan setelah mengikuti kegiatan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan serta mengetahui peningkatan kemampuan kerja sama yang terjadi; dan (3) menganalisis efektivitas penerapan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan secara keseluruhan dalam meningkatkan keaktifan dan kerja sama siswa sekolah dasar berdasarkan perbandingan hasil pengukuran sebelum dan setelah perlakuan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pre-eksperimental dan desain *One-Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini dipilih untuk mengetahui efektivitas penerapan *Game-Based Learning* (GBL) berbasis lomba kemerdekaan dalam meningkatkan keaktifan dan kerja sama siswa sekolah dasar. Penelitian diawali dengan pengukuran kondisi awal siswa (*pretest*), kemudian diberikan perlakuan berupa kegiatan lomba kemerdekaan yang dirancang menggunakan prinsip *Game-Based Learning*, dan selanjutnya dilakukan pengukuran kembali (*posttest*). Desain penelitian dapat digambarkan dengan pola O_1-X-O_2 , dengan O_1 sebagai pengukuran awal keaktifan dan kerja sama siswa, X sebagai perlakuan berupa *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan, dan O_2 sebagai pengukuran akhir setelah perlakuan.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa SDN Pakintelan 02 yang berjumlah 120 siswa. Karena seluruh anggota populasi dilibatkan dalam penelitian, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling, sehingga jumlah sampel penelitian sebanyak 120 siswa. Pelibatan seluruh siswa dimaksudkan agar penelitian dapat memperoleh gambaran secara menyeluruh mengenai perubahan

keaktifan dan kerja sama siswa setelah mengikuti kegiatan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik observasi dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk memperoleh data mengenai keaktifan dan kerja sama siswa sebelum dan setelah perlakuan, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai data pendukung selama proses penelitian. Instrumen penelitian berupa lembar observasi yang dikembangkan berdasarkan indikator keaktifan dan kerja sama siswa.

Untuk menjamin keandalan (*reliability*) pengamatan terhadap 120 siswa, observasi dilakukan dengan melibatkan 6 orang observer. Siswa dibagi menjadi 6 kelompok observasi, masing-masing terdiri atas 20 siswa, dan setiap kelompok diamati oleh satu orang observer. Pembagian kelompok observasi dilakukan sebelum penelitian dengan mempertimbangkan pembagian kelompok permainan sehingga observer dapat memusatkan perhatian pada perilaku siswa yang menjadi tanggung jawabnya.

Sebelum pengumpulan data, keenam observer diberikan pedoman observasi dan penyamaan persepsi mengenai indikator keaktifan dan kerja sama siswa serta kriteria pemberian skor pada skala 1–4. Penyamaan persepsi dilakukan melalui penjelasan instrumen dan simulasi pengamatan terhadap contoh aktivitas permainan. Hal ini bertujuan agar setiap observer memiliki pemahaman yang sama dalam mengidentifikasi dan memberikan skor terhadap perilaku siswa.

Pada tahap pretest dan posttest, setiap observer mengamati kelompok siswa yang sama dengan menggunakan instrumen dan prosedur pengamatan yang sama. Observer melakukan pengamatan secara langsung selama aktivitas permainan berlangsung dan mencatat skor berdasarkan perilaku

nyata yang ditunjukkan siswa. Pengamatan difokuskan pada indikator yang telah ditetapkan, meliputi keterlibatan dalam kegiatan, perhatian, keberanian berpartisipasi, kontribusi dalam kelompok, komunikasi, saling membantu, menghargai teman, serta tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas kelompok.

Dengan pembagian 20 siswa untuk setiap observer, proses pengamatan diharapkan lebih terfokus dan memungkinkan observer melakukan pencatatan perilaku siswa secara lebih cermat dibandingkan apabila 120 siswa diamati secara bersamaan oleh satu observer. Untuk menjaga konsistensi penilaian, observer yang sama mengamati siswa yang sama pada tahap pretest dan posttest. Selanjutnya, seluruh hasil observasi dari keenam observer dikompilasi untuk memperoleh data keseluruhan mengenai keaktifan dan kerja sama siswa.

Selain observasi, dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa foto atau video kegiatan, daftar peserta, pembagian kelompok, jadwal kegiatan, dan dokumen lain yang relevan dengan pelaksanaan penelitian. Dokumentasi digunakan untuk memperkuat bukti pelaksanaan perlakuan dan mendukung hasil pengamatan yang diperoleh selama penelitian.

Keaktifan siswa diamati melalui perhatian terhadap kegiatan, partisipasi dalam aktivitas, inisiatif mengambil peran, keberanian memberikan respons, dan antusiasme mengikuti permainan. Sementara itu, kerja sama siswa diamati melalui kemampuan berkomunikasi, pembagian peran, tanggung jawab, saling membantu, koordinasi, serta menghargai anggota kelompok. Setiap indikator dinilai menggunakan skala 1–4, mulai dari kategori sangat kurang sampai sangat baik. Sebelum digunakan, instrumen terlebih dahulu dilakukan validasi isi melalui *expert*

judgment dan uji reliabilitas untuk memastikan instrumen layak digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

Perlakuan dalam penelitian berupa kegiatan lomba kemerdekaan yang dirancang dengan prinsip Game-Based Learning. Permainan yang digunakan meliputi permainan individu dan kelompok, seperti estafet, bakiak, balap kelereng, memasukkan pensil ke dalam botol, memindahkan bola, serta permainan kelompok lainnya. Permainan dirancang tidak hanya berorientasi pada penentuan pemenang, tetapi juga memuat tujuan, aturan, tantangan, pembagian peran, interaksi, umpan balik, dan refleksi. Setiap siswa diberikan kesempatan untuk berpartisipasi dan mengambil peran sehingga kegiatan diharapkan mampu mendorong keaktifan sekaligus mengembangkan kemampuan kerja sama.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui rata-rata, persentase, dan kategori keaktifan serta kerja sama siswa sebelum dan setelah perlakuan. Peningkatan hasil penelitian dianalisis menggunakan N-Gain untuk mengetahui tingkat perubahan skor dari *pretest* ke *posttest*. Selanjutnya, dilakukan uji normalitas untuk menentukan jenis uji statistik yang digunakan. Apabila data berdistribusi normal, analisis perbedaan dilakukan menggunakan Paired Sample t-Test, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal digunakan Wilcoxon Signed-Rank Test. Pengujian hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). *Game-Based Learning* dinyatakan memberikan pengaruh yang signifikan apabila diperoleh nilai $p < 0,05$. Efektivitas penerapan GBL selanjutnya ditentukan berdasarkan perubahan skor *pretest* dan *posttest*, nilai N-Gain, serta hasil

pengujian statistik terhadap keaktifan dan kerja sama siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Game-Based Learning* (GBL) berbasis lomba kemerdekaan dalam meningkatkan keaktifan dan kerja sama siswa sekolah dasar. Penelitian dilaksanakan pada 120 siswa SDN Pakintelan 02. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah penerapan kegiatan lomba kemerdekaan yang dirancang dengan prinsip *Game-Based Learning*. Hasil pengukuran menunjukkan adanya perubahan positif pada kedua variabel yang diteliti, yaitu keaktifan dan kerja sama siswa.

Kondisi awal menunjukkan bahwa keaktifan siswa masih relatif rendah. Dari 120 siswa, sebanyak 66 siswa (55,0%) berada pada kategori sangat rendah dan rendah, sedangkan hanya 19 siswa (15,8%) yang berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum terlibat secara optimal dalam aktivitas bersama, terutama dalam mengambil inisiatif, berpartisipasi aktif, dan menunjukkan antusiasme selama kegiatan.

Setelah penerapan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan, terjadi perubahan yang cukup besar. Jumlah siswa yang berada pada kategori sangat rendah dan rendah mengalami penurunan, sedangkan jumlah siswa pada kategori tinggi dan sangat tinggi mengalami peningkatan.

Tabel 1. Distribusi Keaktifan Siswa Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Kategori	Sebelum	Sesudah
Sangat Rendah	18 (15,0%)	3 (2,5%)
Rendah	48 (40,0%)	14 (11,7%)
Sedang	35 (29,2%)	31 (25,8%)
Tinggi	15	48

	(12,5%)	(40,0%)
Sangat Tinggi	4 (3,3%)	24 (20,0%)
Jumlah	120 (100%)	120 (100%)

Tabel 1 menunjukkan bahwa setelah mengikuti kegiatan GBL, siswa pada kategori rendah dan sangat rendah berkurang dari 66 siswa menjadi 17 siswa. Sebaliknya, siswa pada kategori tinggi dan sangat tinggi meningkat dari 19 siswa menjadi 72 siswa. Dengan demikian, terdapat perubahan distribusi keaktifan yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami perkembangan positif setelah mengikuti kegiatan permainan berbasis lomba kemerdekaan.

Secara keseluruhan, skor rata-rata keaktifan siswa mengalami peningkatan dari 58,7 pada pengukuran awal menjadi 78,9 pada pengukuran akhir. Peningkatan tersebut menghasilkan nilai N-Gain sebesar 0,49, yang menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keaktifan siswa sebelum dan sesudah penerapan *Game-Based Learning* ($p < 0,001$). Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan bahwa penerapan GBL berbasis lomba kemerdekaan dapat meningkatkan keaktifan siswa diterima.

Hasil pengukuran awal pada aspek kerja sama menunjukkan bahwa kemampuan siswa juga masih perlu ditingkatkan. Dari 120 siswa, sebanyak 67 siswa (55,8%) berada pada kategori sangat rendah dan rendah. Kondisi tersebut terutama terlihat pada kemampuan berbagi tugas, berkomunikasi dengan anggota kelompok, melakukan koordinasi, dan membantu teman dalam menyelesaikan tugas kelompok.

Setelah penerapan GBL berbasis lomba kemerdekaan, terjadi peningkatan kemampuan kerja sama siswa. Distribusi kategori kerja sama

sebelum dan sesudah perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Kemampuan Kerja Sama Siswa Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Kategori	Sebelum	Sesudah
Sangat Rendah	16 (13,3%)	2 (1,7%)
Rendah	51 (42,5%)	12 (10,0%)
Sedang	34 (28,3%)	29 (24,2%)
Tinggi	16 (13,3%)	51 (42,5%)
Sangat Tinggi	3 (2,5%)	26 (21,7%)
Jumlah	120 (100%)	120 (100%)

Berdasarkan Tabel 2, jumlah siswa yang berada pada kategori sangat rendah dan rendah mengalami penurunan dari 67 siswa menjadi 14 siswa. Sementara itu, siswa yang berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi meningkat dari 19 siswa menjadi 77 siswa. Perubahan tersebut menunjukkan adanya perkembangan kemampuan siswa dalam melakukan kerja sama setelah memperoleh pengalaman melalui permainan berbasis kelompok.

Skor rata-rata kemampuan kerja sama meningkat dari 59,4 pada pengukuran awal menjadi 81,2 pada pengukuran akhir. Nilai N-Gain sebesar 0,54 menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang. Hasil pengujian juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan kerja sama siswa sebelum dan sesudah penerapan *Game-Based Learning* ($p < 0,001$). Dengan demikian, penerapan GBL berbasis lomba kemerdekaan efektif dalam meningkatkan kemampuan kerja sama siswa.

Perbandingan hasil pengukuran keaktifan dan kerja sama menunjukkan bahwa kedua variabel mengalami peningkatan setelah penerapan GBL berbasis lomba kemerdekaan.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Keaktifan dan Kerja Sama Siswa

Varia bel	Rata-r ata Sebelu m	Rata- rata Sesu dah	N-Gai n	Katego ri
Keakt ifan	58,7	78,9	0,49	Sedang
Kerja Sama	59,4	81,2	0,54	Sedang

Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan kerja sama sedikit lebih tinggi dibandingkan peningkatan keaktifan. Hal tersebut menunjukkan bahwa permainan kelompok dalam kegiatan kemerdekaan memberikan ruang yang cukup besar bagi siswa untuk berinteraksi, berbagi peran, berkomunikasi, dan mencapai tujuan bersama.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Game-Based Learning* (GBL) berbasis lomba kemerdekaan memberikan perubahan positif dan signifikan terhadap keaktifan dan kerja sama siswa. Kegiatan yang pada awalnya lebih banyak dipandang sebagai aktivitas perayaan dan hiburan dapat dikembangkan menjadi pengalaman belajar yang mendorong keterlibatan siswa secara langsung. Permainan estafet, bakiak, balap kelereng, dan berbagai aktivitas kelompok lainnya tidak hanya menghadirkan suasana kompetitif dan menyenangkan, tetapi juga menciptakan situasi belajar yang menuntut siswa untuk bergerak, berkomunikasi, mengambil keputusan, menjalankan peran, serta bekerja sama untuk mencapai tujuan kelompok.

Temuan tersebut sejalan dengan pandangan Plass, Homer, dan Kinzer (2015) yang menjelaskan bahwa permainan dapat menjadi lingkungan belajar yang mendorong keterlibatan peserta didik pada aspek kognitif, perilaku, afektif, dan sosial. Permainan memberikan situasi yang memungkinkan siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi melakukan tindakan, mengambil keputusan, menghadapi konsekuensi, dan

memperoleh umpan balik terhadap tindakan tersebut. Dalam penelitian ini, karakteristik tersebut tampak pada aktivitas lomba yang mengharuskan siswa terlibat secara aktif baik secara individu maupun kelompok. Dengan demikian, permainan tidak ditempatkan sekadar sebagai aktivitas fisik, tetapi dirancang sebagai pengalaman belajar yang memiliki tujuan, aturan, peran, tantangan, dan interaksi sosial.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan penelitian-penelitian mutakhir yang telah dikemukakan pada bagian pendahuluan. Penelitian Purnomo (2026) pada dasarnya memberikan landasan empiris bahwa aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan unsur permainan, interaksi, dan kerja kelompok memiliki potensi untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Temuan penelitian ini memperkuat kecenderungan tersebut dengan menunjukkan bahwa prinsip *Game-Based Learning* tidak harus diterapkan melalui permainan digital. Permainan tradisional dan permainan fisik yang dekat dengan pengalaman siswa juga dapat dikembangkan menjadi strategi pembelajaran yang efektif apabila dirancang dengan tujuan pedagogis yang jelas.

Kesesuaian temuan ini terlihat terutama pada aspek **keaktifan siswa**. Menurut Hartini (2026), Aktivitas permainan memberikan stimulus yang lebih kuat dibandingkan pembelajaran yang hanya menempatkan siswa sebagai penerima informasi. Dalam permainan, siswa dituntut untuk hadir secara fisik, memperhatikan aturan, merespons situasi, mengambil keputusan, serta terlibat dalam penyelesaian tantangan. Penelitian mutakhir mengenai pembelajaran berbasis permainan juga menunjukkan bahwa integrasi permainan dapat meningkatkan keterlibatan dan keaktifan siswa. Penelitian pada pembelajaran IPAS sekolah dasar, misalnya, melaporkan

peningkatan keaktifan setelah penerapan aktivitas permainan edukatif. Temuan lain pada pembelajaran PJOK sekolah dasar menunjukkan bahwa *Game-Based Learning* dapat meningkatkan keaktifan, motivasi, interaksi antar siswa, serta nilai karakter seperti kerja sama, tanggung jawab, dan sportivitas. Dengan demikian, peningkatan keaktifan dalam penelitian ini bukan merupakan fenomena yang berdiri sendiri, tetapi konsisten dengan kecenderungan hasil penelitian empiris mutakhir.

Pada aspek **kerja sama**, hasil penelitian ini juga menunjukkan kesesuaian yang kuat dengan penelitian terdahulu. Amran (2026) menyatakan karakteristik permainan kelompok mengharuskan siswa untuk mengkoordinasikan tindakan, membagi peran, saling membantu, berkomunikasi, serta bertanggung jawab terhadap keberhasilan kelompok. Dalam permainan bakiak, misalnya, keberhasilan tidak ditentukan oleh kemampuan satu siswa, tetapi oleh kemampuan seluruh anggota untuk menyelaraskan langkah. Demikian pula pada estafet dan balap kelereng, keberhasilan kelompok bergantung pada kontribusi masing-masing anggota. Kondisi tersebut menjadikan permainan sebagai konteks alami untuk melatih keterampilan sosial dan kolaboratif.

Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Ramadhani, Syuhada, dan Yaldi (2026) yang menunjukkan bahwa penerapan *Teams Games Tournament* (TGT) menghasilkan perbedaan yang signifikan pada sikap kolaboratif siswa dibandingkan pembelajaran pembandingan. Indikator kolaborasi dalam penelitian tersebut meliputi partisipasi aktif, kerja sama tim, tanggung jawab, fleksibilitas, kompromi, dan saling menghormati. Hasil tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian ini karena aktivitas permainan dalam kedua pendekatan sama-sama menempatkan

siswa dalam situasi kompetitif yang membutuhkan interaksi dan koordinasi antar peserta. Perbedaannya, penelitian ini memperluas penerapan prinsip tersebut ke dalam permainan fisik berbasis lomba kemerdekaan pada konteks sekolah dasar.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa *Game-Based Learning* dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar. Penelitian tahun 2026 mengenai penerapan *Game-Based Learning* pada siswa kelas IV menemukan bahwa pembelajaran berbasis permainan meningkatkan tanggung jawab individu, interaksi, dan kerja sama dalam kelompok (Nafisa, N., et.al, 2026). Hal ini memperkuat argumentasi bahwa unsur permainan dapat menjadi media pedagogis untuk mengembangkan keterampilan sosial, bukan hanya sebagai sarana meningkatkan motivasi atau menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan.

Penelitian lain mengenai penguatan nilai kolaborasi melalui *Game-Based Learning* pada pembelajaran PJOK di sekolah dasar juga menunjukkan adanya peningkatan nilai kolaborasi secara bertahap setelah penerapan *Game-Based Learning*. Temuan tersebut memiliki relevansi yang kuat dengan penelitian ini karena keduanya sama-sama memanfaatkan aktivitas permainan dan aktivitas fisik sebagai konteks pengembangan kolaborasi. Perbedaannya terletak pada konteks permainan yang digunakan. Penelitian ini secara khusus memanfaatkan permainan yang memiliki kedekatan dengan budaya kegiatan lomba kemerdekaan sehingga memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan sosial siswa.

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu tersebut,

kontribusi penelitian ini terletak pada konteks dan bentuk implementasi *Game-Based Learning*. Sebagian penelitian terdahulu menggunakan permainan digital, media interaktif, TGT, atau permainan yang dirancang secara khusus untuk pembelajaran. Penelitian ini menunjukkan bahwa prinsip *Game-Based Learning* dapat diterapkan melalui permainan fisik yang sederhana, murah, mudah diakses, dan telah dikenal oleh siswa dalam kegiatan perayaan kemerdekaan. Dengan demikian, penerapan *Game-Based Learning* tidak selalu membutuhkan perangkat digital atau teknologi yang kompleks. Hal yang lebih penting adalah bagaimana guru mengubah permainan menjadi pengalaman belajar yang memiliki tujuan, aturan, tantangan, interaksi, refleksi, dan indikator keberhasilan yang jelas.

Aspek tersebut menjadi penting karena permainan yang sama dapat menghasilkan dampak pendidikan yang berbeda apabila hanya diposisikan sebagai hiburan. Dalam penelitian ini, nilai edukatif muncul karena permainan dirancang dengan mempertimbangkan indikator keaktifan dan kerja sama. Siswa tidak hanya diarahkan untuk memenangkan perlombaan, tetapi juga didorong untuk berpartisipasi, menjalankan tanggung jawab, membantu anggota kelompok, berkomunikasi, menghargai teman, serta mematuhi aturan permainan. Oleh karena itu, perubahan positif yang ditemukan dapat dipahami sebagai konsekuensi dari proses pedagogis yang mengintegrasikan unsur permainan dengan tujuan pembelajaran.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan penguatan terhadap hasil penelitian terdahulu sekaligus menunjukkan adanya ruang pengembangan baru dalam penerapan *Game-Based Learning*. Jika penelitian sebelumnya banyak menunjukkan efektivitas *Game-Based Learning* dalam

meningkatkan motivasi, keaktifan, hasil belajar, atau kolaborasi melalui permainan digital dan model permainan terstruktur, penelitian ini menunjukkan bahwa permainan lomba kemerdekaan yang bersifat kontekstual dan berbasis aktivitas fisik juga dapat dimanfaatkan sebagai wahana pembelajaran untuk meningkatkan keaktifan dan kerja sama siswa sekolah dasar. Temuan tersebut memperluas pemahaman bahwa *Game-Based Learning* dapat dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik, lingkungan sekolah, budaya lokal, dan sumber daya yang tersedia.

Dari perspektif pembelajaran, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa unsur *joyful learning* tidak harus dipertentangkan dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Suasana menyenangkan yang muncul selama permainan justru dapat menjadi pintu masuk untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Ketika siswa merasa tertantang, memiliki kesempatan untuk berpartisipasi, dan memperoleh pengalaman sosial bersama teman, keterlibatan mereka dalam aktivitas pembelajaran menjadi lebih tinggi. Dengan demikian, permainan dapat berfungsi sebagai jembatan antara pengalaman sosial siswa dengan tujuan pendidikan yang ingin dicapai.

Berdasarkan keseluruhan temuan tersebut, penerapan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan dapat dipandang bukan sekadar sebagai inovasi dalam bentuk kegiatan pembelajaran, tetapi sebagai strategi pedagogis yang mengintegrasikan unsur bermain, bergerak, berkompetisi secara sehat, berkomunikasi, berkolaborasi, dan berefleksi. Hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa pembelajaran yang memberikan ruang kepada siswa untuk mengalami, melakukan, dan bekerja sama dapat menciptakan keterlibatan yang lebih bermakna. Oleh karena itu, kegiatan permainan yang

selama ini identik dengan perayaan kemerdekaan dapat direkonstruksi menjadi pengalaman belajar yang relevan dengan pengembangan keterampilan sosial dan karakter siswa sekolah dasar.

Kegiatan lomba kemerdekaan juga memberikan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa. Permainan seperti estafet, bakiak, balap kelereng, dan permainan kelompok lainnya memungkinkan siswa belajar melalui pengalaman konkret. Siswa tidak merasa sedang mengikuti pembelajaran formal, tetapi terlibat dalam aktivitas yang menyenangkan. Kondisi tersebut dapat menjelaskan mengapa terjadi peningkatan keaktifan setelah perlakuan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan efektif dalam meningkatkan keaktifan dan kerja sama siswa sekolah dasar. Sebelum penerapan, sebagian besar siswa menunjukkan tingkat keaktifan dan kerja sama yang masih rendah. Setelah mengikuti kegiatan lomba yang dirancang dengan prinsip *Game-Based Learning*, terjadi peningkatan pada kedua aspek tersebut.

Pertama, keaktifan siswa mengalami peningkatan setelah mengikuti kegiatan *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan. Peningkatan ditunjukkan oleh bertambahnya jumlah siswa pada kategori tinggi dan sangat tinggi serta menurunnya jumlah siswa pada kategori rendah dan sangat rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa permainan yang dirancang dengan tujuan, aturan, tantangan, pembagian peran, dan interaksi mampu memberikan ruang yang lebih besar bagi siswa untuk berpartisipasi, mengambil inisiatif, dan terlibat secara aktif dalam kegiatan.

Kedua, kemampuan kerja sama siswa mengalami peningkatan setelah penerapan *Game-Based Learning*. Permainan kelompok memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk berkomunikasi, berbagi peran, melakukan koordinasi, saling membantu, dan bertanggung jawab terhadap pencapaian tujuan bersama. Peningkatan pada aspek kerja sama menunjukkan bahwa kegiatan lomba kemerdekaan memiliki potensi sebagai wahana pengembangan keterampilan sosial apabila dirancang secara edukatif.

Ketiga, hasil penelitian menunjukkan bahwa lomba kemerdekaan dapat ditransformasikan menjadi pengalaman belajar berbasis permainan, bukan hanya sebagai kegiatan rekreatif dan kompetitif. Integrasi prinsip *Game-Based Learning* menjadikan kegiatan permainan lebih terarah karena tidak hanya berorientasi pada menang atau kalah, tetapi juga pada proses keterlibatan, interaksi, kolaborasi, dan pengalaman belajar siswa.

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa kegiatan sekolah yang bersifat rekreatif dapat memiliki nilai pedagogis apabila dirancang secara sistematis. Dengan demikian, lomba dalam rangka memperingati Hari Kemerdekaan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif kegiatan untuk mengembangkan keaktifan dan kerja sama siswa. Pendekatan ini memberikan peluang bagi sekolah untuk menciptakan pengalaman belajar yang aktif, menyenangkan, kolaboratif, dan bermakna tanpa harus selalu bergantung pada pembelajaran formal di dalam kelas.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian mengenai efektivitas *Game-Based Learning* berbasis lomba kemerdekaan dalam meningkatkan keaktifan dan kerja sama siswa sekolah dasar, beberapa saran yang dapat diberikan

adalah sebagai berikut. Pertama, bagi sekolah, kegiatan peringatan Hari Kemerdekaan sebaiknya tidak hanya diposisikan sebagai kegiatan rekreatif dan kompetitif, tetapi dapat dirancang sebagai pengalaman belajar yang terintegrasi dengan pengembangan karakter dan keterampilan siswa. Sekolah dapat mengembangkan berbagai permainan yang mendorong seluruh siswa untuk aktif berpartisipasi, bekerja sama, berkomunikasi, bertanggung jawab, dan menjunjung sportivitas.

Kedua, bagi guru, penerapan *Game-Based Learning* perlu dirancang secara sistematis dengan memperhatikan tujuan kegiatan, aturan permainan, tingkat tantangan, pembagian peran, kesempatan partisipasi setiap siswa, serta kegiatan refleksi setelah permainan. Guru juga perlu memastikan bahwa permainan tidak hanya didominasi oleh siswa yang aktif, tetapi memberikan kesempatan yang adil kepada siswa yang cenderung pasif untuk mengambil peran dan berkontribusi dalam kelompok.

Ketiga, secara teoritis, hasil penelitian ini dapat memperkuat pemanfaatan *Game-Based Learning* sebagai pendekatan yang tidak terbatas pada pembelajaran di dalam kelas, tetapi juga dapat diterapkan pada kegiatan sekolah yang bersifat kontekstual dan rekreatif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa permainan dapat menjadi sarana untuk mengembangkan aspek non kognitif, khususnya keaktifan dan kerja sama siswa. Hal ini membuka peluang pengembangan konsep *Game-Based Learning* berbasis kegiatan sekolah yang mengintegrasikan unsur bermain, pengalaman langsung, interaksi sosial, dan pengembangan karakter.

Keempat, bagi peneliti selanjutnya, penelitian dapat dikembangkan dengan menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat, seperti quasi-experimental

design dengan kelompok kontrol, sehingga efektivitas *Game-Based Learning* dapat dibandingkan dengan kegiatan lomba konvensional. Penelitian berikutnya juga dapat melibatkan jumlah sekolah dan karakteristik siswa yang lebih beragam serta mengkaji variabel lain seperti motivasi, sportivitas, kreativitas, kepemimpinan, gotong royong, percaya diri, dan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, penelitian longitudinal dapat dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan keaktifan dan kerja sama yang diperoleh melalui permainan dapat bertahan dalam kegiatan pembelajaran dan kehidupan sosial siswa sehari-hari.

Kelima, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model “Lomba Kemerdekaan Berbasis *Game-Based Learning*” yang dilengkapi dengan panduan permainan, indikator capaian, rubrik observasi, mekanisme refleksi, dan instrumen penilaian. Model tersebut diharapkan dapat direplikasi oleh sekolah lain sehingga kegiatan peringatan kemerdekaan tidak hanya menjadi momentum perayaan, tetapi juga menjadi ruang belajar yang aktif, menyenangkan, kolaboratif, dan bermakna bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, A., Ilmi, N., & Ahmad, M. (2026). Digital *Game-Based Learning* and student engagement in elementary science. *International Journal of Learning, Education and Culture*, 2(1), 1–12.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109.
- Hartini, H., & Dwiastuti, I. (2026). Efektivitas *Game-Based Learning* terhadap *student engagement*

- siswa sekolah dasar. *Jurnal Sains Psikologi*, 15(1), 1–12.
- Kiili, K., & Ketamo, H. (2018). Evaluating cognitive and affective outcomes of a digital game-based learning environment. *Educational Technology & Society*, 21(1), 94–105.
- Nafisa, N., et al. (2026). Pengaruh model *Teams Games Tournament* terhadap kemampuan kolaborasi siswa sekolah dasar. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 12(1), 1–10.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283.
- Purnomo, A., Sadih, S., & Fitri, N. (2026). Investigating the effects of *Mobada Game-Based Learning* on student activeness in elementary mathematics: A constructivist perspective. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–15.
- Ramadhani, R., & Purwanti, E. (2026). Pengaruh model *Game-Based Learning* berbantuan media JELAJAH terhadap pemahaman konsep dan kolaborasi siswa sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 1–12.
- Squire, K. (2008). *Video games and learning: Teaching and participatory culture in the digital age*. Teachers College Press.
- Sung, H.-Y., & Hwang, G.-J. (2013). A collaborative *Game-Based Learning* approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education*, 63, 43–51.
- Vidergor, H. E. (2021). Effects of digital *Game-Based Learning* on student engagement and collaboration. *Computers & Education*, 167, 104170.
- Wang, L.-H., Chen, B., Hwang, G.-J., Guan, J., & Wang, Y.-Q. (2022). Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: A meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 9, 26.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407–420.
- Chen, C.-H., Shih, C.-C., & Law, V. (2020). The effects of competition in game-based learning on students' motivation and learning performance. *Educational Technology Research and Development*, 68, 1–20.

Jurnal Education Transformation terindeks oleh :



Google
Scholar



GARUDA
GARBA RUJUKAN DIGITAL

Balai Besar Guru dan Tenaga Kependidikan Provinsi Jawa Tengah
Kp. Dadapan RT. 06 / RW. 07, Ds. Jatikuwung
Kec. Gondangrejo, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah

 bbgtkjateng.kemendikdasmen.go.id

     [bbgtkjateng](#)

ISSN 2986-8890



9 772986 889009