

**ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH BANGUN RUANG SISI
DATAR BERBANTUAN E-LKS BERBASIS *GEOGEBRA***



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Siti Annis Rahmawati

34201900027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BANGUN RUANG SISI DATAR BERBANTUAN E-LKS BERBASIS GEOGEBRA

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Siti Annis Rahmawati

34201900027

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Ujian Sidang Skripsi

Semarang, 12 Agustus 2025

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Pembimbing



Dr. Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd.

NIK. 211313017



Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd.

NIK. 211312010

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BANGUN RUANG SISI DATAR BERBANTUAN E-LKS BERBASIS *GEOGEBRA*

Disusun dan Dipersiapkan Oleh

Siti Annis Rahmawati

34201900027

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 15 Agustus 2025,
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk
mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji : Dr. Mochamad Abdul Basir, S.Pd., M.Pd.

NIK 211312009

Penguji 1 : Dr. Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd.

NIK 211313017

Penguji 2 : Dr. Hevy Risqi Maharani, S.Pd., M.Pd.

NIK 211313016

Penguji 3 : Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd.

NIK 211312010

Semarang, 15 Agustus 2025

Universitas Islam Sultan Agung

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,

Dr. Muhamad Afandi, S.Pd., M.Pd, M.H

NIK 211313015

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Siti Annis Rahmawati

NIM : 34201900027

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul:

**ANALISIS KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH BANGUN RUANG SISI DATAR
BERBANTUAN E-LKS BERBASIS GEOGEBRA**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplak atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 12 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,




METERAL TEMPEL
A50AMX058990661

Siti Annis Rahmawati

34201900027

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

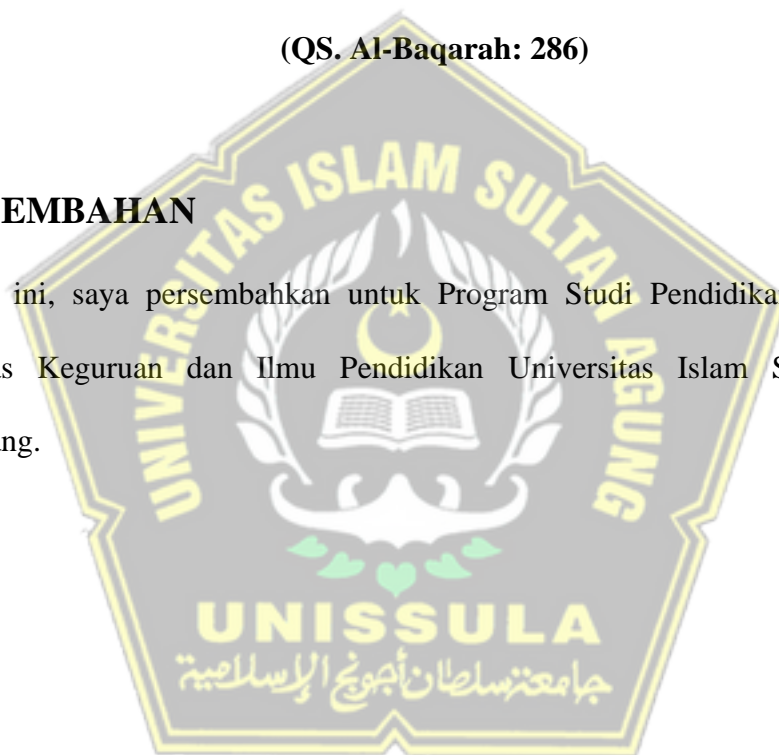
(QS. Al-Insyirah: 5-6)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya..."

(QS. Al-Baqarah: 286)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini, saya persembahkan untuk Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung
Semarang.



SARI

Rahmawati, Siti Annis. 2025. Analisis Keterampilan Kolaborasi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang Berbantuan E-Lks Berbasis *GeoGebra*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*. Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu kompetensi penting abad 21 yang harus dimiliki siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika. Melalui kolaborasi, siswa dapat bertukar ide, menghargai pendapat, dan mencapai solusi bersama. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa SMP Negeri 3 Pabelan masih belum optimal, sehingga diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan subjek siswa kelas VII B SMP Negeri 3 Pabelan. Subjek penelitian dibagi menjadi tujuh kelompok, masing-masing terdiri dari 5-6 siswa. Teknik pengumpulan data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen penelitian meliputi pedoman observasi dan pedoman wawancara. Analisis data dilakukan melalui tahapan validasi, reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa dapat dibagi dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pada kategori tinggi, siswa menunjukkan komitmen kuat, aktif bermusyawarah, menghormati pendapat orang lain, serta berpartisipasi merata. Pada kategori sedang, siswa cukup mampu berkolaborasi meskipun masih bergantung pada anggota dominan dan partisipasi belum merata. Sedangkan pada kategori rendah, siswa cenderung pasif, musyawarah terbatas, penghormatan terhadap pendapat kurang, serta partisipasi rendah. Secara keseluruhan, penerapan E-LKS berbasis *GeoGebra* berkontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi siswa, meskipun diperlukan pembiasaan lebih lanjut agar setiap anggota kelompok dapat berperan aktif secara konsisten.

Kata Kunci: keterampilan kolaborasi, bangun ruang, E-LKS, *GeoGebra*

ABSTRACT

Rahmawati, Siti Annis. 2025. Analysis of Students' Collaboration Skills in Solving Spatial Problems Assisted by GeoGebra-Based E-LKS. Thesis. Mathematics Education Study Program. Faculty of Teacher Training and Education. Sultan Agung Islamic University. Supervisor: Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd.

This study aims to analyze students' collaboration skills in solving three-dimensional geometry problems using GeoGebra-based electronic student worksheets (E-LKS). Collaboration skills are one of the essential 21st-century competencies that students must acquire, especially in learning mathematics. Through collaboration, students can exchange ideas, respect different opinions, and achieve shared solutions. However, observations revealed that collaboration skills among students at SMP Negeri 3 Pabelan were still not optimal, thus requiring innovative learning media to facilitate the development of these skills.

The research method used was a qualitative approach with students of class VII B of SMP Negeri 3 Pabelan as subjects. The research subjects were divided into seven groups, each consisting of 5-6 students. Data collection techniques were obtained through observation, interviews, and documentation. The research instruments included observation guidelines and interview guidelines. Data analysis was carried out through the stages of validation, reduction, data presentation, and drawing conclusions.

The results show that students' collaboration skills can be categorized into three levels: high, medium, and low. Students in the high category displayed strong commitment, engaged in effective discussions, respected peers' opinions, and participated equally. Students in the medium category showed adequate collaboration but relied on dominant members, held shorter discussions, and exhibited uneven participation. Students in the low category tended to be passive, had limited discussions, showed less respect for peers' ideas, and contributed minimally. Overall, the implementation of GeoGebra-based E-LKS positively enhanced students' collaboration skills, though continuous practice and guidance are still needed to ensure active and consistent participation from all members.

Keywords: *collaboration skills, geometry, E-LKS, GeoGebra*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang masih memberikan iman dan islam kepada kita semua dan tidak lupa shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rosullallah SAW. Alhamdulillah atas limpahan rahmat dan karunia Allah SWT peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang berbantuan E-LKS Berbasis *GeoGebra*” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi tidak akan berjalan lancar tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, untuk itu tidak lupa peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., S.E., Akt., M.Hum. selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Dr. Muhamad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung.
3. Dr. Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung.
4. Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing peneliti dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung yang senantiasa memberikan ilmu kepada peneliti.

6. Kepala Sekolah, Guru Mata Pelajaran Matematika, dan Peserta didik Kelas VII SMP Negeri 3 Pabelan.
7. Orang tua tercinta Bapak M. Ali Masykur Dan Ibu Ani Rofiah yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa.
8. Saudara saudari tersayang yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa.
9. Teman-teman Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung Angkatan 2019.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT

Segala bentuk doa dan dukungan sangat berarti dalam penyelesaian penyusunan skripsi. Peneliti menyadari skripsi ini masih jauh dalam kategori skripsi yang sempurna. Kritik dan saran yang bersifat membangun selalu diharapkan agar skripsi ini lebih baik dan bermanfaat.

Semarang, Agustus 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
SARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Fokus Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kajian Teori.....	9
1. Pembelajaran Kolaboratif.....	9
2. Keterampilan Kolaborasi.....	10
3. Media Pembelajaran	13
4. <i>GeoGebra</i>	14
5. E-LKS.....	16
6. Materi Bangun Ruang	18
2.2 Penelitian Yang Relevan	23
2.3 Kerangka Berpikir	24

BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Desain Penelitian.....	27
3.2 Tempat Penelitian.....	27
3.3 Sumber Data Penelitian.....	27
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.5 Instrumen Penelitian.....	30
3.6 Teknik Analisis Data.....	30
3.7 Pengujian Keabsahan Data.....	32
3.8 Prosedur Penelitian.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Penelitian.....	35
4.1.1 Proses Pembelajaran Kolaboratif.....	35
4.1.2. Deskripsi Pengamatan/observasi dengan Tingkat Keterampilan Kolaborasi Tinggi.....	37
4.1.3. Deskripsi Pengamatan/observasi dengan Tingkat Keterampilan Kolaborasi Sedang.....	45
4.1.4. Deskripsi Pengamatan/observasi dengan Tingkat Keterampilan Kolaborasi Rendah.....	53
4.2 Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP.....	70
5.1 Simpulan.....	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Kolaborasi.....	12
Tabel 2. 2 Indikator Capaian Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar	18
Tabel 3. 1 Kriteria Pengelompokan Subjek	28
Tabel 4. 1 kriteria Pengelompokan Subjek	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kubus	20
Gambar 2.2 Balok	21
Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir.....	26
Gambar 4. 1 Hasil E-LKS Kategori Tinggi Pertemuan Pertama	38
Gambar 4. 2 Hasil E-LKS Kategori Tinggi Pertemuan Kedua.....	41
Gambar 4. 3 Hasil E-LKS Kategori Tinggi Pertemuan Ketiga.....	43
Gambar 4. 4 Hasil E-LKS Kategori Sedang Pertemuan Pertama	46
Gambar 4. 5 Hasil E-LKS Kategori Sedang Pertemuan Kedua.....	48
Gambar 4. 6 Hasil E-LKS Kategori Sedang Pertemuan Ketiga.....	50
Gambar 4. 7 Hasil E-LKS Kategori Rendah Pertemuan Pertama.....	53
Gambar 4. 8 Hasil E-LKS Kategori Rendah Pertemuan Kedua	55
Gambar 4. 9 Hasil E-LKS Kategori Rendah Pertemuan Ketiga	57



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran di zaman sekarang mengharuskan siswa untuk menguasai kemampuan 4C. Kemampuan 4C mencakup berpikir kritis dan pemecahan masalah, berpikir kreatif, komunikasi, serta kolaborasi. Salah satu kemampuan yang dapat meningkatkan keterampilan di zaman modern ini adalah kolaborasi. Keterampilan kolaborasi sangat bermanfaat bagi siswa dalam menerapkan ilmu dan praktik di era 21 ini (Wati, 2022). Thornhill-Miller dan Dupont (2023) menekankan bahwa keterampilan kolaborasi adalah salah satu dari empat kompetensi utama di abad 21 (4C) yang tidak hanya memerlukan kerja sama teknis, tetapi juga kemampuan untuk membangun hubungan antara individu dan tanggung jawab bersama dalam menyelesaikan masalah.

Keterampilan kolaborasi merupakan suatu cara berinteraksi dari beberapa orang untuk mencapai tujuan Bersama. Keterampilan kolaborasi mengakibatkan peningkatan hasil belajar siswa. Siswa dapat melakukan kerja sama dengan individu yang berbeda atau dalam perbedaan kelompok sebagai modal dalam menghadapi era globalisasi. Proses pembelajaran di kelas dapat terlaksana secara efektif dengan menggunakan kolaborasi. Pembelajaran dengan berkolaborasi dapat meningkatkan nilai kerja sama antar siswa yaitu, mampu menerima pendapat yang berbeda dari setiap siswa untuk mencapai dan meningkatkan nilai (Wela et al., 2020). Seorang guru dalam pembelajaran harus sering mengadakan kegiatan pembelajaran melalui kolaborasi, setiap siswa harus menjalani tahapan pembelajaran secara bersamaan,

siswa perlu mengetahui bahwa tidak semua siswa akan mempunyai ide yang sama dengan ide yang mereka punya, tetapi setiap siswa memiliki ide yang berbeda-beda. Dengan diadakannya kolaborasi siswa akan menyadari bahwa ide-ide tidak dapat dijalankan secara individu. Siswa tanpa dibekali keterampilan kolaborasi bisa menjadi individu yang sulit dimengerti oleh orang lain. Banyak temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih aktif ketika mereka aktif dalam kelompok. Dalam kelompok mereka memiliki motivasi ekstra. Ketika motivasi meningkat, demikian pula kecenderungan untuk belajar.

Beberapa penjelasan tentang keterampilan kolaborasi memberikan manfaat dan penting bagi siswa agar dapat menerapkan dan mengaplikasikannya di abad 21 ini. Namun kenyataannya menurut pandangan guru kelas VII di SMP Negeri 3 Pabelan Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang, disampaikan bahwa keterampilan kolaborasi antar siswa masih tergolong rendah, hal tersebut dikarenakan penerapan model pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan masih kurangnya penggunaan media pembelajaran yang sesuai sehingga siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran. Ketika proses pembelajaran berlangsung aktivitas siswa secara berkelompok kurang terlaksana dengan baik dan belum maksimal dalam melakukan keterampilan kolaborasi, siswa beberapakali masih mengalami kesulitan untuk menyelesaikan tugas kelompok, belum aktif dalam mengungkapkan ide atau pendapat saat diskusi sedang berlangsung, tidak adanya keinginan untuk mencari sumber belajar terkait tugas yang diberikan, sulit menyimpulkan suatu keputusan kegiatan, serta kurangnya rasa percaya diri untuk melakukan presentasi di depan kelas setelah selesai berdiskusi.

Alternatif untuk menangani rendahnya keterampilan kolaborasi siswa, adalah guru perlu memilih dan menggunakan model, media serta bahan ajar yang inovatif. Pembelajaran yang dapat mengembangkan pemikiran, kemampuan berpendapat, kemampuan untuk berargumen, dan menyelesaikan masalah. Dalam penelitian ini peneliti memilih media pembelajaran yang dapat berfungsi sebagai solusi untuk meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa, yaitu dengan menggunakan E-LKS yang berbasis *GeoGebra*.

Perkembangan teknologi yang cepat mengharuskan sektor Pendidikan untuk beradaptasi agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Peran teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran matematika sangat penting untuk mendukung proses informasi yang rumit dan mengembangkan pengetahuan melalui visualisasi, eksplorasi, pemecahan masalah, serta refleksi (Novitasari et al., 2021).

Penggunaan teknologi dalam proses matematika masih belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan secara optimal. Para mengajar seringkali hanya memakai untuk menunjukkan presentasi atau materi dalam kelas, sementara siswa hanya fokus pada materi yang disampaikan, mencatat dan menjawab pertanyaan yang diberikan. komunikasi dalam pembelajaran cenderung hanya terjadi dalam satu arah. Para pendidik meyakini bahwa pemanfaatan teknologi dengan pendekatan yang berorientasi pada siswa dapat meningkatkan prestasi, partisipasi dan koerja sama siswa dalam belajar.

Media pembelajaran adalah elemen yang penting di dalam proses pembelajaran. Sumber belajar ini berfungsi untuk membantu guru dalam

memperluas wawasan siswa, melalui berbagai jenis media pembelajaran yang digunakan sebagai materi ajar dalam mentranfer ilmu pengetahuan kepada siswa (Nurrita, 2018). Penggunaan media dalam pembelajaran berpotensi meningkatkan minat siswa untuk mempelajari konten baru yang disampaikan oleh pengajar, sehingga materi tersebut dapat dipahami dengan lebih mudah. Sebagai salah satu komponen penting dalam pendidikan, media tidak dapat dipisahkan dari sistem pembelajaran secara keseluruhan. Seorang guru seharusnya memberi perhatian serius terhadap penggunaan media. Namun, pada kenyataannya aspek ini seringkali diabaikan karena berbagai alasan. Beberapa alasan yang umum adalah: kurangnya waktu untuk menyiapkan materi ajar, kesulitan dalam menemukan media yang sesuai, serta keterbatasan anggaran dan faktor lainnya (2016). Sebenarnya ada banyak jenis media yang dapat dipilih, dikembangkan, dan dimanfaatkan sesuai dengan situasi waktu, biaya, dan tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Guru dalam proses belajar mengajar di kelas menerapkan beragam metode dan strategi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Di samping itu, guru juga memanfaatkan berbagai alat bantu untuk mendukung kegiatan mengajar seperti buku paket, media pembelajaran dan lembar kerja siswa (LKS) (Safriandono & Charis, 2014). Lembar Kerja Siswa (LKS) umumnya dipakai dalam setiap untuk tiap mata pelajaran sebagai sarana bagi guru untuk menyajikan materi ringkas dan soal-soal yang bisa dikerjakan oleh siswa. Namun penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dianggap tidak cukup efektif dalam proses pembelajaran.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut salah satunya dengan memanfaatkan materi pembelajaran berbasis teknologi digital yang dapat

dimaksimalkan dalam proses belajar di kelas dan diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi di antara siswa. Lembar Kerja Siswa Elektronik (E-LKS) merupakan sebuah dokumen yang berisi ringkasan materi, soal-soal, serta petunjuk pelaksanaan tugas yang mencakup elemen teks, audio dan video yang perlu dikerjakan oleh siswa berdasarkan kompetensi dasar yang harus dicapai, dengan tujuan mendukung siswa belajar secara terarah (Dehani et al., 2021). E-LKS yang telah dikembangkan dapat diakses secara online melalui ponsel pintar dan juga dapat digunakan secara offline di komputer atau laptop. Materi pembelajaran dalam E-LKS memuat lembar kerja siswa menjadi lebih praktis. E-LKS yang dirancang memiliki kualitas yang baik dan cocok digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam proses pembelajaran bertujuan untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa akibat sifat abstrak dari materi matematika (Novitasari et al., 2021). *GeoGebra* merupakan salah satu perangkat lunak yang bisa digunakan sebagai alat bantu dalam pengajaran matematika. Diharapkan *GeoGebra* dapat dimanfaatkan dalam aktivitas belajar matematika untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran. Diharapkan pembelajaran nantinya dapat menjadi lebih menyenangkan, lebih bermakna, dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kepada siswa (Purnomo, 2021).

Muslim, Zakaria, dan Fang (2023) dalam tinjauan sistematis menemukan bahwa *GeoGebra* banyak digunakan untuk visualisasi konsep kompleks dalam geometri, aljabar, statistik, dan probabilitas; serta secara umum menunjukkan pengaruh positif terhadap hasil belajar, terutama keterampilan visualisasi dan pemecahan masalah. Hal ini memperkuat pandangan bahwa penggunaan *GeoGebra*

tidak hanya sekedar alat untuk perhitungan, tetapi juga sebagai media untuk representasi matematis yang dapat mendorong siswa dalam memahami konsep dengan lebih baik. Dengan demikian, *GeoGebra* sangat relevan digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis masalah maupun kolaboratif, karena memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi, mendiskusikan, dan memverifikasi ide-ide matematis secara interaktif.

Pembelajaran E-LKS yang menggunakan *GeoGebra* diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kerjasama siswa dalam menyelesaikan masalah mengenai bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). Dengan penjelasan tersebut, penulis merasa terdorong untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul “Analisis Keterampilan Kolaborasi Siswa Dalam Menyelesaikan Materi Bangun Ruang Sisi Datar berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*”

1.2 Fokus Masalah

Fokus penelitian ini adalah menganalisis keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar kubus dan balok berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan Batasan masalah tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar kubus dan balok berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*?

1.4 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar kubus dan balok berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan bagi peneliti lain dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam keterampilan kolaborasi, E-LKS, dan *GeoGebra*.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi penulis, menjadi pengembangan diri untuk menuangkan ide dan gagasan dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada kegiatan pembelajaran serta memberikan informasi-informasi mengenai media pembelajaran E-LKS berbasis *GeoGebra* terhadap keterampilan kolaborasi.
- b. Bagi guru, menjadi acuan dan memotivasi guru agar dapat meningkatkan kreatifitas peserta didik dalam proses pembelajaran dengan penerapan media pembelajaran E-LKS berbasis *GeoGebra* sehingga dapat memberikan pembelajaran yang lebih baik.

- c. Bagi siswa, menumbuhkan keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika serta merubah pandangan siswa mengenai matematika merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit menjadi mata pelajaran yang dianggap mudah dan menarik untuk dipelajari.
- d. Bagi sekolah, menjadi bahan masukan untuk memperbaiki dan lebih meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta siswa.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

1. Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran kolaboratif merupakan suatu proses belajar yang dilaksanakan dalam kelompok, namun tujuannya bukan sekadar membentuk kesatuan pendapat hasil kerja sama kelompok. Dalam pembelajaran ini, setiap anggota kelompok didorong untuk mengeksplorasi beragam ide dan pandangan dari anggota lainnya. Hasil belajar lahir dari adanya perbedaan pemikiran, bukan dari penyatuan semata. Selama diskusi kelompok, siswa dapat melakukan berbagai aktivitas, seperti mencatat informasi penting, menyampaikan pendapat, mempertimbangkan gagasan teman, hingga menarik kesimpulan bersama. Selain itu, siswa juga dapat bertanya kepada rekan yang lebih memahami materi ataupun kepada guru jika menemui kesulitan (Dewi et al., 2018). Secara umum, tujuan model pembelajaran kolaboratif adalah membantu siswa yang masih kurang memahami materi agar memperoleh pemahaman yang lebih baik, serta mendorong terjadinya interaksi berupa pertukaran ide, pendapat, maupun interpretasi yang berbeda terhadap materi dan tugas pembelajaran.

Pembelajaran kolaboratif mengembangkan kemampuan siswa untuk menoleransi perbedaan sekaligus menyelesaikan perselisihan, serta mendorong terbentuknya pendapat bersama dalam kelompok. Pembelajaran kolaborasi adalah interaksi antara anggota tim: (1) yang dikembangkan dan berbagi sesuatu untuk mencapai tujuan umum, (2) memberi masukan untuk lebih memahami masalah

yang dihadapi, (3) mengajukan pertanyaan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam sekaligus menemukan solusi, (4) memberikan respons serta berupaya memahami pertanyaan orang lain, memperoleh pengertian yang lebih komprehensif, dan mencari jalan keluarnya, (5) setiap anggota memberikan kesempatan kepada anggota lain untuk berbicara, menyampaikan pendapat, serta mempertimbangkan kontribusi mereka, (6) mampu mempertanggungjawabkan hasil kepada orang lain maupun dirinya sendiri, serta (7) terjalin saling ketergantungan di antara anggota kelompok (Apriono, 2013).

Pada hakikatnya, pembelajaran kolaboratif merupakan suatu metode yang menekankan pada pembagian tugas secara spesifik dalam kerja kelompok, membandingkan hasil kesimpulan maupun prosedur yang ditempuh antar kelompok, serta memberikan keleluasaan lebih besar kepada peserta didik untuk bekerja sama. Sifat-sifat seperti kemampuan bekerja sama, menghargai pendapat orang lain, pengendalian diri, kesabaran, dan kecerdasan emosional yang baik sangat diperlukan dalam pembelajaran kolaboratif. Dengan memiliki karakter tersebut, proses belajar diharapkan dapat berlangsung lebih bermakna, menyenangkan, serta menghasilkan solusi atas permasalahan sesuai dengan tujuan yang diharapkan (Apriono, 2013).

2. Keterampilan Kolaborasi

Shoffan Shoffa (2019), kolaborasi dapat dipahami sebagai hubungan saling ketergantungan antarindividu ketika mereka bertukar ide hingga mencapai kesimpulan atau menciptakan suatu produk. Sejalan dengan itu, Gardner yang dikutip dalam Luzzato & Dimarco (2010) menyatakan bahwa terdapat unsur-unsur

yang perlu hadir dalam proses kolaborasi, yaitu membuat pengambilan keputusan, pemecahan masalah, saling tanggung jawab dan menghargai, saling memimpin, dan memiliki pengaruh yang setara.

Kolaborasi dipahami sebagai keterampilan berinteraksi yang melibatkan sejumlah orang dalam rangka mencapai tujuan bersama. Dalam proses pembelajaran, keterampilan ini sangat penting karena dapat menunjang keberhasilan belajar yang efektif. Dengan adanya kolaborasi, siswa memiliki kesempatan untuk bekerja sama sekaligus berinteraksi dengan sesama siswa dalam mencapai tujuan belajar (Wati, 2022). Untuk itu, komunikasi yang baik antar peserta didik menjadi syarat agar keterampilan kolaborasi dapat terlaksana dengan baik.

Kolaborasi dipandang sebagai landasan interaksi dan pola hidup seseorang, di mana tiap individu memikul tanggung jawab atas tindakannya, baik dalam hal belajar, menghargai, maupun mendukung kelompoknya. Guru memiliki peran penting dengan cara memberikan tugas yang memfasilitasi berbagai aspek, seperti penetapan tujuan, perencanaan, penyusunan strategi, serta pemilihan langkah solusi, sehingga dapat menilai keterampilan kolaborasi siswa (Punaji Setyosari, 2009). Melalui penerapan keterampilan kolaborasi, proses pembelajaran mampu menyeimbangkan perbedaan pandangan, memperkaya pengetahuan, dan menghadirkan saran-saran konstruktif dalam diskusi. Pada hakikatnya, keterampilan kolaborasi merupakan proses pendidikan yang dilakukan bersama untuk menghadapi perbedaan pendapat, berbagi pemahaman, berperan aktif dalam diskusi, memberikan dan menerima masukan, serta saling mendukung.

Indikator keterampilan kolaborasi memiliki beberapa kompetensi menurut (Coulal & Woods, 2018) yaitu, (1) saling menghormati, (2) akuntabilitas, (3) komunikasi, (4) Kerjasama. Indikator keterampilan kolaborasi lainnya dikemukakan oleh Dewi, Putri, dan Anfira (2020) disajikan pada table 2.1

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Kolaborasi

Komitmen	Janji untuk melakukan suatu hal yang terbaik di sekolah, mempelajari hal baru, mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, dan memperhatikan guru.
Musyawarah	Membahas suatu masalah secara bersama-sama untuk mencapai keputusan atas penyelesaian masalah.
Menghormati pendapat orang lain	Sikap saling menghargai, menjunjung tinggi pendapat atau keyakinan orang lain dengan berlaku baik dan sopan.
Partisipasi	Keikutsertaan siswa dalam proses diskusi diantaranya, menerima respon dari orang lain, menanggapi suatu permasalahan yang ada, dan menjawab suatu permasalahan yang sedang dibahas.

Berdasarkan uraian di atas, keterampilan kolaborasi dapat diartikan sebagai kemampuan individu untuk bekerja sama secara efektif dan penuh tanggung jawab dengan kelompok dalam suatu proses pembelajaran demi tercapainya tujuan bersama. Beberapa aspek yang digunakan dalam penelitian ini dalam mengukur keterampilan kolaborasi yaitu:

- a. Siswa berkomitmen untuk menyelesaikan tugas yang diberikan kepadanya.

- b. Setiap peserta didik tetap berada dalam kelompok selama proses diskusi berlangsung.
- c. Peserta didik mengambil keputusan berdasarkan kesepakatan bersama.
- d. Siswa menghargai pendapat yang disampaikan oleh anggota kelompok.
- e. Siswa menghormati perbedaan individu.
- f. Siswa berpartisipasi dalam kelompok.

3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran pada dasarnya adalah alat bantu yang berfungsi dalam kegiatan belajar mengajar. Segala sesuatu yang mampu menstimulasi pikiran, perasaan, perhatian, maupun kemampuan peserta didik dapat dikategorikan sebagai media pembelajaran karena mampu mendukung berlangsungnya proses belajar (Luh and Ekayani 2017).

Penerapan media pembelajaran berperan penting dalam membangkitkan minat belajar siswa terhadap materi baru yang disajikan guru, sehingga pemahaman dapat diperoleh dengan lebih mudah. Media yang menarik perhatian siswa berfungsi sebagai rangsangan dalam proses belajar. Dengan demikian, media pembelajaran dapat dijadikan sebagai sarana bantu dalam pelaksanaan pembelajaran.

Keberadaan media dalam proses pembelajaran memiliki arti yang signifikan, sebab media dapat memperjelas materi yang belum sepenuhnya dipahami siswa. Media pembelajaran tidak terlepas dari proses pendidikan di sekolah dan memiliki peranan penting serta strategis untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien (Lantanida, 2016). Dengan demikian,

penggunaan media dalam pembelajaran perlu dibuat lebih bervariasi dan selaras dengan materi yang diajarkan agar proses belajar mengajar dapat terlaksana dengan optimal. Media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah media yang memiliki fitur yang cukup lengkap yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika.

4. *GeoGebra*

GeoGebra adalah media pembelajaran matematika yang mengombinasikan fungsi perangkat lunak geometri dinamis (misalnya *Cabri*, *Geometry*, atau *Sketchpad*) dengan sistem aljabar komputer (misalnya *Derive* atau *Maple*) dalam suatu sistem terpadu yang mudah dioperasikan, sehingga efektif digunakan dalam kegiatan pengajaran dan pembelajaran matematika (Novitasari et al., 2021).

GeoGebra merupakan Perangkat lunak matematika dinamis merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika (2016). *Software* ini dikembangkan untuk mendukung proses belajar mengajar matematika dengan setidaknya tiga fungsi utama, yaitu sebagai media pembelajaran matematika, sarana dalam menyusun bahan ajar, serta sebagai alat bantu dalam menyelesaikan soal matematika.

GeoGebra adalah singkatan dari *geometry* (geometri) dan *algebra* (aljabar), namun penggunaannya tidak terbatas pada dua bidang tersebut saja, melainkan juga mencakup berbagai topik matematika lainnya di luar geometri dan aljabar (Resha, 2022). Hohenwarter dan Fuchs (Suprihady, 2015) menjelaskan bahwa *GeoGebra* adalah *software* multifungsi yang dirancang untuk mendukung pembelajaran matematika di tingkat sekolah maupun perguruan tinggi. Aplikasi ini dapat

dimanfaatkan dalam beberapa aspek, yaitu: (1) digunakan sebagai media untuk demonstrasi sekaligus visualisasi, (2) berfungsi sebagai alat bantu konstruksi, (3) menjadi sarana penemuan konsep-konsep matematika, dan (4) digunakan untuk menyiapkan berbagai bahan pengajaran.

Menurut Mahmudi, A (2010:471) mengatakan bahwa pemanfaatan program *GeoGebra* memberikan beberapa keuntungan, diantaranya adalah sebagai berikut: penggunaan *GeoGebra* memiliki sejumlah keunggulan dalam pembelajaran matematika. Pertama, konstruksi geometri dapat dibuat dengan lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan penggunaan alat konvensional seperti pensil, penggaris, atau jangka. Kedua, fasilitas animasi dan manipulasi objek (*dragging*) yang dimiliki *GeoGebra* memberikan pengalaman visual yang lebih jelas bagi siswa sehingga mempermudah mereka memahami konsep-konsep matematika. Ketiga, *GeoGebra* dapat dimanfaatkan sebagai sarana evaluasi atau umpan balik untuk memastikan keakuratan hasil konstruksi yang telah dibuat. Keempat, program ini mempermudah guru maupun siswa untuk menyelidiki dan menunjukkan sifat-sifat tertentu dari suatu objek matematika.

Perangkat lunak *GeoGebra* memberikan banyak manfaat baik bagi guru maupun siswa. Dengan berbagai fasilitas yang tersedia, *GeoGebra* dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika untuk memperlihatkan sekaligus memvisualisasikan konsep-konsep matematis (Basir & Maharani, 2017). *GeoGebra* memiliki keunggulan dibandingkan *software* komersial lainnya yang umumnya hanya digunakan di sekolah, karena aplikasi ini dapat dipasang di komputer pribadi sehingga siswa dapat memanfaatkannya secara fleksibel kapan

pun dan di mana pun. Sementara itu, bagi guru, *GeoGebra* membuka peluang untuk merancang lingkungan pembelajaran online yang bersifat interaktif sehingga siswa dapat lebih leluasa mengeksplorasi konsep-konsep matematika. Dalam konteks penelitian ini, penggunaan *GeoGebra* difokuskan pada fitur E-LKS.

5. E-LKS

Lembar Kerja Siswa Elektronik (E-LKS) dapat dipahami sebagai lembar kerja yang berisi materi singkat, latihan soal, serta panduan pelaksanaan tugas yang dikemas dengan unsur teks, audio, dan audio-visual. E-LKS dirancang agar siswa dapat belajar secara lebih sistematis sesuai dengan kompetensi dasar yang hendak dicapai. Produk E-LKS hasil pengembangan memungkinkan penggunaannya secara *online* menggunakan *smartphone*, atau secara *offline* melalui komputer dan laptop (Dehani et al., 2021).

Elektronik Lembar Kerja Siswa adalah teknologi yang memanfaatkan *smartphone/laptop* untuk menampilkan materi dalam bentuk ringkasan dan dinamis yang menyajikan tayangan gambar, grafik, animasi, suara, dan video (Jazuli et al., 2018). E-LKS memiliki keuntungan lebih menghemat kertas sebagai bahan untuk mencetak sebuah LKS.

E-LKS dianggap mampu untuk mengatasi kelemahan dari LKS cetak terutama pada masa pembelajaran jarak jauh secara daring. E-LKS lebih memfasilitasi proses belajar generasi alpa yang memiliki keinginan secara cepat karena dapat disajikan secara sepat melalui *smartphone* dan siswa dapat secara langsung memperoleh umpan balik dari jawaban yang diinput ke dalam E-LKS. E-LKS juga memudahkan guru dalam memeriksa jawaban yang telah diinput oleh

siswa tanpa harus mengoreksinya secara tertulis. Manfaat E-LKS yang dilakukan oleh guru selama pembelajaran jarak jauh atau daring memiliki kemampuan untuk menarik perhatian siswa dalam menyelesaikan tugasnya. Keunggulan dari E-LKS dari segi isinya E-LKS dapat membuat tugas-tugas menjadi lebih menarik dan menantang karena didalamnya dapat membuat unsur teks, suara, gambar. Siswa juga dapat membaca ringkasan, membaca petunjuk soal atau tugas, mengerjakan soal-soal (Prabawa et al., 2021).

GeoGebra sebagai perangkat lunak pembelajaran matematika dapat menumbuhkan minat belajar siswa karena menyediakan fasilitas multi-representasi. Fitur ini memungkinkan siswa untuk mengakses tiga tampilan utama, yaitu tampilan aljabar, tampilan grafis, dan tampilan numerik. Ketiga representasi ini saling berkaitan secara dinamis, sehingga ketika posisi suatu titik diubah pada grafik, maka representasi aljabar maupun numeriknya juga akan ikut berubah. Hal ini menjadi salah satu keunggulan *GeoGebra* yang sangat bermanfaat dalam mendukung pemahaman siswa terhadap geometri serta membantu mengatasi kesulitan yang muncul ketika mempelajari konsep-konsep geometri. Berdasarkan paparan tersebut penggunaan LKS berbasis *GeoGebra* memiliki peranan penting dalam pembelajaran pokok bahasan geometri untuk mewujudkan LKS yang bersifat dinamis (Krisnayani et al., 2019).

GeoGebra adalah salah satu hasil perkembangan teknologi yang telah banyak digunakan dalam pembelajaran matematika. Berkat keunggulan yang dimilikinya, *GeoGebra* berfungsi sebagai alat bantu yang efektif untuk

mengonstruksi, mendemonstrasikan, sekaligus memvisualisasikan berbagai konsep matematika yang bersifat abstrak. (Asngari et al., 2017).

6. Materi Bangun Ruang

Bangun ruang sisi datar merupakan salah satu bagian dari kajian geometri yang memiliki peranan penting dalam matematika dan banyak dijumpai penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Kurniasih, 2017). Bangun ruang ini tersusun atas sisi-sisi yang berbentuk bangun datar. Bangun ruang sisi datar mempunyai macam-macam bentuk, diantaranya kubus, balok, prisma, limas. Dalam penelitian ini peneliti hanya membatasi bangun ruang sisi datar pada kubus dan balok.

Kompetensi Inti

KI 1: Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI 3: memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan procedural), berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

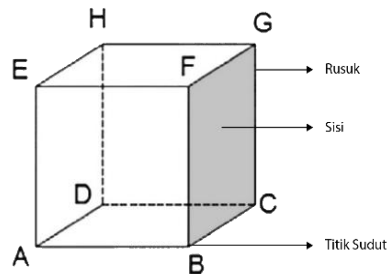
Tabel 2. 2 Indikator Capaian Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar

Kompetensi Dasar	Indikator
3.9 membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan luas permukaan kubus dan volume kubus. • Menentukan luas permukaan balok dan volume balok. • Menentukan luas permukaan prisma dan volume prisma. • Menentukan luas permukaan limas dan volume limas.
4.9 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas), serta gabungannya	<ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas). • Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).

Berdasarkan KI dan KD materi bangun ruang sisi datar kelas VII semester genap, dalam penelitian ini fokus peneliti pada bangun ruang sisi datar kubus dan balok.

a. Kubus

Kubus adalah suatu bangun ruang yang dibatasi enam sisi berbentuk persegi yang sama besar.



Gambar 2.1 Kubus

Luas Permukaan Kubus:

$$L_p = 6 (s \times s)$$

Volume Kubus:

$$V = s \times s \times s$$

Contoh Soal:

1. Sebuah tempat penampungan air berbentuk kubus berukuran $6\text{ m} \times 6\text{ m} \times 6\text{ m}$. bila sebelumnya dalam keadaan kosong, berapa air yang dibutuhkan untuk tempat penampungan air tersebut sampai penuh?

Pembahasan:

$$\text{Sisi } (s) = 6\text{ m}$$

$$V = s \times s \times s$$

$$V = 6\text{ m} \times 6\text{ m} \times 6\text{ m}$$

$$V = 36\text{ m}^2 \times 6\text{ m}$$

$$V = 216\text{ m}^3$$

2. Tentukan luas permukaan kubus yang memiliki panjang sisi 9 cm .

Pembahasan:

$$\text{Sisi } (s) = 9\text{ cm}$$

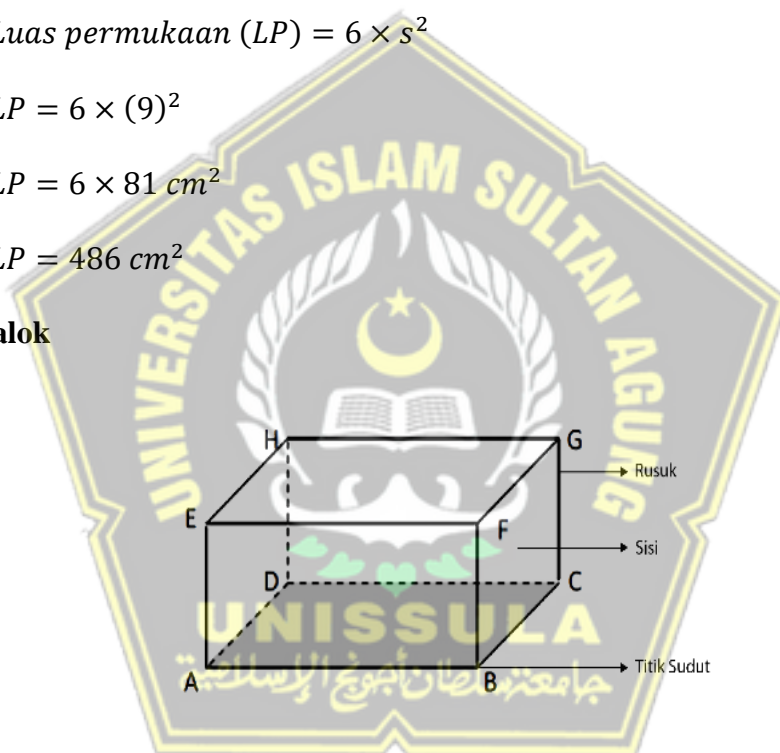
$$\text{Luas permukaan } (LP) = 6 \times s^2$$

$$LP = 6 \times (9)^2$$

$$LP = 6 \times 81\text{ cm}^2$$

$$LP = 486\text{ cm}^2$$

b. Balok



Gambar 2.2 Balok

Balok adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh tiga pasang persegi Panjang. Setiap pasang mempunyai bentuk dan ukuran yang sama.

Luas Permukaan Balok:

$$Lp = 2 (pl + pt + lt)$$

Volume Balok:

$$V = p \times l \times t$$

Contoh soal:

1. Sebuah balok memiliki ukuran $13 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 17 \text{ cm}$, berapakah volume dari balok tersebut?

Pembahasan:

$$V = p \times l \times t$$

$$V = 13 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 17 \text{ cm}$$

$$V = 195 \text{ cm}^2 \times 17 \text{ cm}$$

$$V = 3.315 \text{ cm}^3$$

2. Suatu balok memiliki luas permukaan 188 cm^2 . Jika lebar dan tinggi balok masing-masing 8 cm dan 6 cm , maka tentukan Panjang dari balok tersebut.

Pembahasan:

$$\text{Luas Permukaan (L)} = 188 \text{ cm}^2$$

$$\text{Lebar (l)} = 8 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi (t)} = 6 \text{ cm}$$

$$L = 2(pl + pt + lt)$$

$$188 = 2((p \times 8) + (p \times 6) + (8 \times 6))$$

$$188 = 2(8p + 6p + 48)$$

$$\frac{188}{2} = \frac{2(14p+48)}{2}$$

$$94 = 14p + 48$$

$$14p = 94 - 48$$

$$14p = 46$$

$$\frac{14p}{14} = \frac{46}{14}$$

$$p = 3,28$$

2.2 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti antara lain ada penelitian yang dilakukan Nurhayati, Yulianti, dan Mindyarto (2019) dalam penelitiannya menemukan bahwa bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) mampu memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan siswa, khususnya dalam komunikasi tertulis, komunikasi lisan, dan keterampilan kolaborasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi tertulis meningkat pada kategori sedang dengan skor 0,44, komunikasi lisan berada dalam kategori baik, sedangkan keterampilan kolaborasi siswa termasuk kategori tinggi.

Pemanfaatan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika, sebagaimana dinyatakan oleh Askar (2022), tidak hanya mendorong penalaran matematis yang kreatif, tetapi juga memperkuat keterampilan kolaborasi dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Program ini memungkinkan siswa untuk menggunakan lebih banyak indera dalam memahami konsep, sehingga menjadikan pembelajaran lebih efektif. Selain itu, *GeoGebra* mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, penalaran, menarik kesimpulan, kreativitas, keterampilan memecahkan masalah, serta komunikasi ide, yang dikenal dengan keterampilan *4C*.

Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Nurwahidah, Taufik, dan Mirawati (2021). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran berupa LKS saintifik di Madrasah Aliyah Negeri 1 Dompu mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Peningkatan terlihat pada kelas XI pada materi struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan. Nilai rata-rata keterampilan kolaborasi siswa juga mengalami peningkatan pada setiap siklus pembelajaran, yaitu dari 62,5 pada siklus I menjadi 75,2 pada siklus II, sehingga terdapat rata-rata peningkatan sebesar 13,6 setelah diberikan tindakan pada tiap siklus.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang sudah dijelaskan, belum ada penelitian yang meneliti tentang menganalisis keterampilan kolaborasi siswa dengan melibatkan media pembelajaran E-LKS berbantuan *GeoGebra*, sehingga peneliti akan melakukan penelitian tersebut untuk melengkapi penelitian yang sebelumnya sudah ada.

2.3 Kerangka Berpikir

Proses belajar mengajar merupakan aktivitas yang melibatkan guru dan peserta didik dengan tujuan menghasilkan perubahan ke arah yang lebih baik. Melalui kegiatan ini, ilmu pengetahuan serta pengalaman dapat disalurkan kepada siswa. Dalam prosesnya, peserta didik dituntut untuk membangun dan menemukan sendiri pengalaman belajar yang bermanfaat sehingga keterampilan mereka berkembang, salah satunya adalah keterampilan kolaborasi.

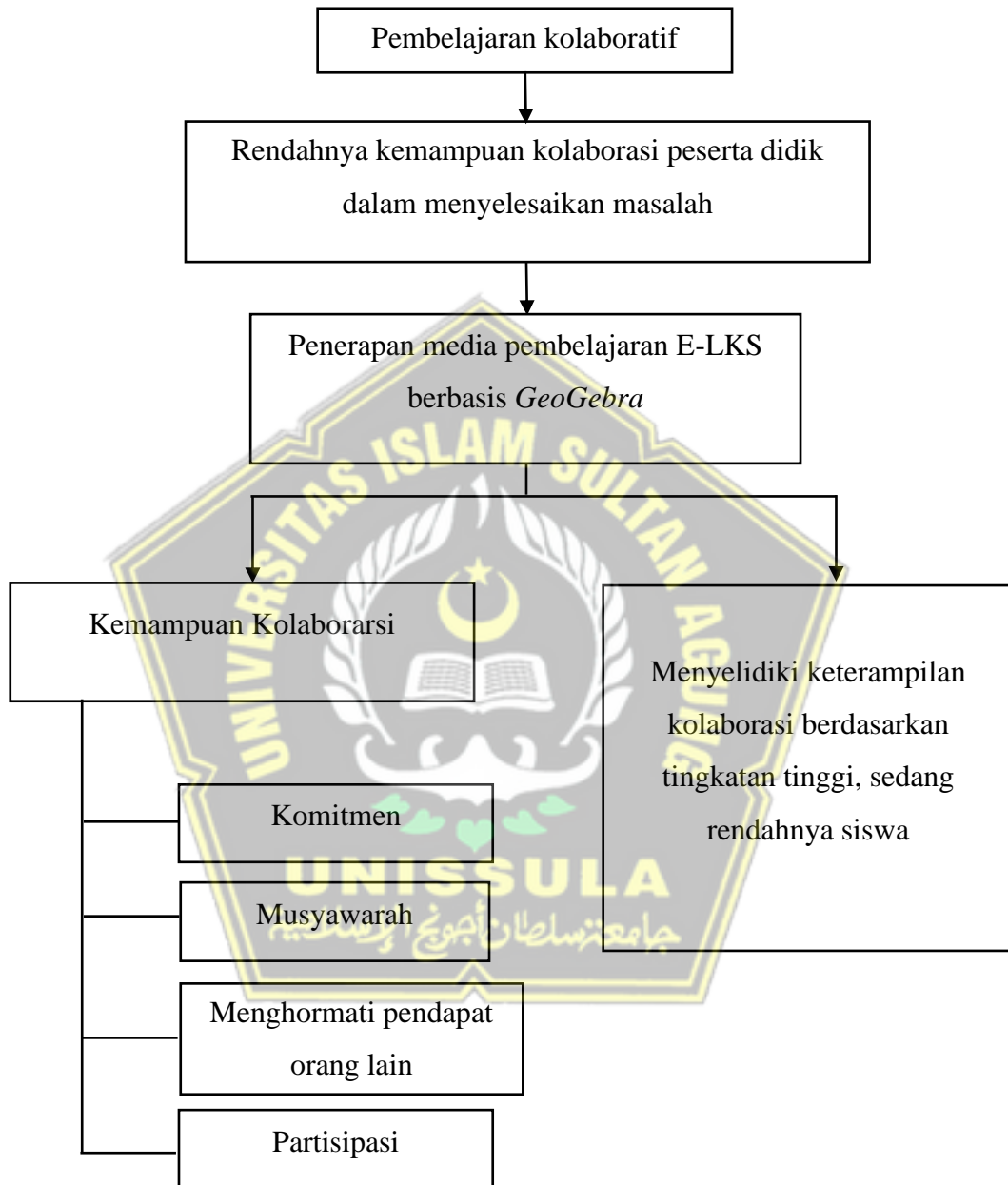
Kolaborasi sebagai keterampilan utama dalam pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan efektivitas hasil belajar. Melalui kegiatan kolaboratif, peserta

didik tidak hanya mengembangkan kemampuan bekerja sama tetapi juga menjalin interaksi dengan siswa lain dalam mencapai tujuan bersama. Supaya keterampilan kolaborasi berjalan maksimal, komunikasi yang baik antar siswa sangat diperlukan. Dalam hal ini, penggunaan media pembelajaran yang menarik dapat menjadi strategi untuk memperkuat dan meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

Fungsi utama media pembelajaran adalah membantu guru dan siswa dalam menyampaikan serta memahami materi secara lebih efektif. Media ini sangat dibutuhkan karena dapat meningkatkan motivasi serta membuat siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu, penggunaan media mampu menciptakan suasana belajar yang lebih variatif sehingga tidak terasa membosankan.

Media pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah E-LKS berbasis *GeoGebra*. *Software GeoGebra* memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya fitur yang lengkap untuk mendukung pembelajaran matematika, kompatibel dengan platform web, mendukung berbagai sistem operasi, tersedia dalam berbagai bahasa, bersifat open source, dan dapat diakses secara gratis. Fitur E-LKS dalam *GeoGebra* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika khususnya pada materi geometri, kalkulus, dan aljabar, terutama untuk pembuatan grafik dua maupun tiga dimensi. Dengan penerapan E-LKS berbasis *GeoGebra* pada materi Bangun Ruang Sisi Datar, diharapkan siswa dapat menggunakan *software* ini untuk memahami konsep serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang.

Uraian dari pernyataan di atas dapat digambarkan dalam bagan kerangka berpikir berikut ini.



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode penelitian kualitatif. Menurut (Moleong, 2013) mendeskripsikan metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata tertulis atau lisan seseorang dan perilaku yang dapat diamati.

3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 3 Pabelan Kabupaten Semarang pada kelas VII B. Alasan peneliti memilih lokasi tersebut adalah karena adanya permasalahan yang dihadapi oleh guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut mengenai rendahnya keterampilan kolaborasi peserta didik dan belum menerapkan Lembar Kerja Siswa Elektronik (E-LKS) berbasis *GeoGebra*.

3.3 Sumber Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari guru mata pelajaran matematika yang mengajar di kelas VII SMP Negeri 3 Pabelan Kabupaten Semarang. Sampel dalam penelitian ini diperoleh dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan dengan pertimbangan dan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan hal ini maka peneliti akan menggunakan peserta didik kelas VII SMP Negeri 3 Pabelan Kabupaten Semarang. Adapun langkah-langkah dalam pengambilan subjek penelitian yaitu:

1. Menetapkan kelas penelitian yaitu satu kelas dari kelas VII.
2. Membagi siswa kedalam kelompok belajar.
3. Melakukan observasi lapangan selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung.
4. Menganalisis hasil observasi dan mengelompokkan tingkat kolaborasi tinggi, sedang, rendah sesuai dengan kriteria berikut.

Tabel 3. 1 Kriteria Pengelompokan Subjek

Interval	Tingkat keterampilan
$x > 29,22$	Tinggi
$25,40 \leq x \leq 29,22$	Sedang
$x < 25,40$	Rendah

Keterangan:

x = nilai yang diperoleh

\bar{x} = rata-rata nilai = 27,31

SD = standar deviasi = 3,82

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2}$$

N = jumlah siswa

Observasi yang dilakukan kepada peserta didik pada penelitian ini menghasilkan 11 peserta didik dengan kategori tinggi, 16 peserta didik dengan kategori sedang, dan 9 peserta didik dengan kategori rendah.

5. Melakukan wawancara kepada peserta didik yang sudah diklasifikasikan serta berdasarkan pertimbangan dan saran dari guru matematika yang memiliki

kemampuan baik dalam menyampaikan pendapat dan berkomunikasi agar mempermudah jalannya wawancara

6. Menganalisis hasil observasi dan hasil wawancara peserta didik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes.

1. Observasi

Penelitian ini akan menggunakan observasi untuk megamati proses diskusi kelompok yang dilakukan di kelas VIII SMP Negeri 3 Pabelan Kabupaten Semarang pada hari Senin, 27 Mei 2024.

2. Wawancara

Wawancara digunakan utnuak mengetahui hal-hal lebih mendalam mengenai observasi yang telah dilakukan dan untuk mengkonfirmasi jawaban peserta didik terkait hasil tes yang diberikan. Pada penelitian ini peneliti dapat melakukan wawancara secara semi terstruktur, yaitu peneliti dapat mengembangkan pertanyaan dari pertanyaan-pertanyaan pokok yang telah disiapkan. Pelaksanaan wawancara dilakukan di SMP Negeri 3 Pabelan Kabupaten Semarang kepada peserta disik kelas VIII yang terpilih sebagai subjek penelitian. Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada subjek penelitian pada hari Senin, 03 Juni 2024.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan dokumen-dokumen berupa gambar, tulisan, maupun

rekaman untuk melengkapi data yang dibutuhkan. Peneliti membutuhkan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk melengkapi data yang dibutuhkan dalam hasil penelitian berupa foto, hasil tes tertulis siswa dan rekaman wawancara dalam penelitian ini.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat bantu bagi peneliti dalam menggunakan metode pengumpulan data. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan instrument penelitian sebagai berikut.

1. Pedoman Observasi

Pedoman observasi dilakukan untuk mengamati kondisi saat diskusi kelompok berlangsung. Aspek yang diamati yaitu keterampilan kolaborasi siswa dalam proses diskusi berlangsung. Pengisian pedoman observasi dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) dalam kolom yang telah disediakan sesuai dengan keadaan yang diamati.

2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berisi pertanyaan untuk menggali lebih dalam lagi mengenai kemampuan kolaborasi peserta didik setelah melaksanakan tes tertulis dan hasil telah diklasifikasikan dalam tingkat kemampuan kolaborasi tinggi, sedang, dan rendah.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data kualitatif dalam penelitian ini terdiri dari empat langkah analisis data, yaitu memvalidasii data, mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan (Sugiyono, 2019).

a. Validasi Data

Peneliti melakukan Langkah pertama yaitu memvalidasi data yang bertujuan untuk menguji kebenaran dari data yang akan dijadikan dasar kajian dalam penelitian sehingga data yang diperoleh merupakan data yang valid.

b. Reduksi Data

Peneliti melakukan reduksi data yang berarti peneliti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, dan memfokuskan pada hal-hal yang penting. Dengan demikian mereduksi data bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempermudah peneliti pada tahap selanjutnya.

c. Penyajian Data

Peneliti menyajikan data dalam bentuk uraian singkat yang dilengkapi dengan tabel dan gambar. Menyajikan data bertujuan memudahkan peneliti untuk memahami apa yang terjadi dan merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahami. Penyajian data dalam penelitian yang akan dilakukan adalah hasil tes kemampuan kolaborasi, hasil wawancara, dan hasil analisis data.

d. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan pada penelitian yang akan dilakukan berupa deskriptif analitis data yang telah diperoleh selama penelitian. Hasil yang disimpulkan dalam penelitian yang akan dilakukan berupa analisis keterampilan kolaborasi peserta didik dalam menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*.

3.7 Pengujian Keabsahan Data

Data kualitatif dapat dinyatakan absah apabila telah memenuhi uji *credibility* (kredibilitas), uji *transferability*, uji *dependability*, dan uji *comfirmability* (Sugiyono, 2019).

a. Uji *Credibility* (Kredibilitas)

Uji kredibilitas data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Jenis triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi teknik, yaitu menguji keabsahan data dengan cara mengecek kembali data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Misalnya data diperoleh dengan observasi maka peneliti melakukan wawancara kepada siswa sebagai sumber informan untuk membandingkan data hasil observasi dengan hasil wawancara agar mendapatkan hasil data yang lebih akurat.

b. Uji *Transferability*

Uji *transferability* bertujuan agar hasil penelitian dapat dipahami oleh orang lain, maka peneliti dalam membuat laporan harus memberikan uraian secara rinci, jelas, sistematis, dan dapat dipercaya.

c. Uji *Dependability*

Uji *dependability* dilakukan dengan cara melakukan audit terhadap keseluruhan proses penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing. Peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing pada setiap proses penelitian untuk mengurangi kesalahan dalam menyajikan hasil penelitian.

d. Uji *Confirmability*

Uji *confirmability* mirip dengan uji *dependability*, sehingga pengujiannya dilakukan secara bersamaan. Menguji *confirmability* berarti menguji hasil penelitian, dikaitkan dengan proses yang dilakukan.

3.8 Prosedur Penelitian

Penelitian ini digunakan prosedur sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- 1) Pengamatan atau orientasi pertama untuk mendapatkan gambaran yang luas tentang pokok kajian atau informasi pertama.
- 2) Mengurus surat izin penelitian ke SMP Negeri 3 Pabelan sebagai persyaratan penelitian.
- 3) Menyusun instrumen penelitian berupa lembar observasi, lembar wawancara.
- 4) Menyiapkan alat bantu penelitian seperti komputer, perekam, kamera, catatan, dan bahan lainnya.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini peneliti mengambil data melakukan pembelajaran kolaboratif lalu melakukan pengisian lembar observasi yang telah disediakan dan melakukan wawancara semi terstruktur kepada siswa yang memiliki tingkat keterampilan kolaborasi tinggi, sedang dan rendah. Peneliti menggunakan teknik triangulasi untuk menganalisis hasil penelitian. Teknik ini dilakukan dengan cara mengecek kembali data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Misalnya pada penelitian yang akan dilakukan ini

data diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan lalu peneliti melakukan wawancara kepada siswa sebagai sumber informan untuk membandingkan data hasil observasi dengan hasil wawancara agar mendapatkan hasil data yang lebih akurat.

3. Tahap Penyusunan

Peneliti membuat laporan akhir pada tahap ini, yang merupakan tahap akhir dalam penelitian, dengan menggunakan data yang telah diperoleh atau dikumpulkan dan telah diteliti. Penyajian akhir dalam penelitian disesuaikan dengan tujuan dari penelitian yaitu untuk menyelidiki keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang berbantuan E-LKS berbasis *GeoGebra*.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang berbantuan E-LKS *GeoGebra*. Subjek penelitian terdiri dari 7 kelompok siswa kelas VII B SMP Negeri 3 Pabelan yang mengikuti pembelajaran kolaboratif sebanyak tiga kali pertemuan. Setiap kelompok terdiri dari 5 hingga 6 siswa, yang dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal. Hasil penelitian ini diperoleh melalui aktivitas 7 kelompok siswa selama tiga kali pertemuan dengan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Langkah analisis pertama pada penelitian ini adalah dengan melakukan observasi kepada peserta didik saat pembelajaran kolaboratif berlangsung selama tiga kali pertemuan. Wawancara dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti selama proses pembelajaran kolaboratif berlangsung. Hasilnya dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

4.1.1 Proses Pembelajaran Kolaboratif

Proses pembelajaran kolaboratif pada materi bangun ruang sisi datar yang berfokus pada luas permukaan dan volume pada kubus dan balok dilaksanakan selama tiga kali pertemuan dengan masing-masing 2JP atau berlangsung selama 80 menit pembelajaran. Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Senin tanggal 27 Mei 2024, pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 29 Mei 2024, dan pertemuan ketiga dilaksanakan pada hari Kamis, 30 Mei 2024.

Pertemuan pertama yang dilakukan pada hari Senin tanggal 27 Mei 2024

guru menerapkan proses pembelajaran kolaboratif dengan membagi peserta didik ke dalam 7 kelompok dimana pada setiap kelompok terdiri dari 5 anggota. Guru memberikan E-LKS berbasis *GeoGebra* terkait materi luas permukaan dan volume pada bangun ruang kubus, peserta didik diberikan penjelasan terkait tugas yang akan dikerjakan secara berkelompok. Pada saat diskusi berlangsung peneliti mengamati proses diskusi yang dilakukan oleh peserta didik pada setiap kelompok untuk mendapatkan data hasil observasi.

Pertemuan kedua yang dilakukan pada hari Rabu tanggal 29 Mei 2024 peserta didik melanjutkan berdiskusi dengan teman satu kelompok dengan materi luas permukaan pada bangun ruang balok. Peserta didik melakukan diskusi untuk menyelesaikan masalah pada materi luas permukaan balok yang terdapat pada E-LKS berbasis *GeoGebra* yang telah disediakan. Peneliti masih melakukan observasi selama kegiatan pembelajaran kolaboratif berlangsung untuk memperoleh data hasil observasi.

Pertemuan ketiga yang dilaksanakan pada hari Kamis, 30 Mei 2024 peserta didik diberikan penjelasan oleh guru mengenai tugas yang diberikan, peserta didik diberikan E-LKS berbasis *GeoGebra* untuk berdiskusi untuk menyelesaikan masalah pada materi volume balok. Peneliti melakukan observasi selama kegiatan pembelajaran kolaboratif berlangsung untuk memperoleh data hasil observasi, dari data hasil observasi tersebut peneliti dapat mengetahui tingkat keterampilan kolaborasi peserta didik.

Berdasarkan data observasi yang diperoleh tersebut keterampilan kolaborasi peserta didik dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori pengelompokan subjek

yaitu tingkat keterampilan kolaborasi tinggi, tingkat keterampilan kolaborasi sedang, dan tingkat keterampilan kolaborasi rendah. Adapun kriteria pengelompokan subjek disajikan pada table 4.1.

Tabel 4. 1 kriteria Pengelompokan Subjek

Interval	Tingkat keterampilan
$x > 29,22$	Tinggi
$25,40 \leq x \leq 29,22$	Sedang
$x < 25,40$	Rendah

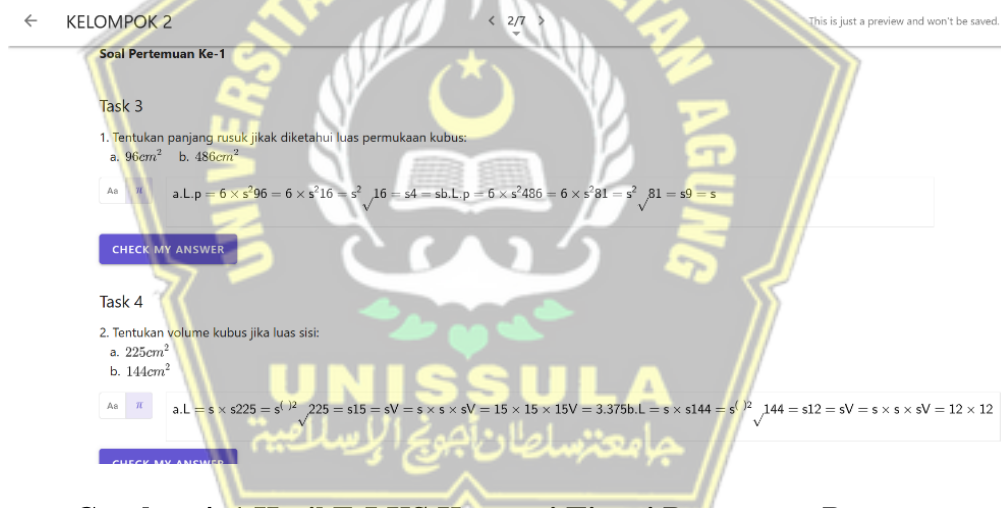
Dari jumlah siswa kelas VII B, peneliti memilih tiga kelompok sampel untuk dianalisis secara mendalam, masing-masing mewakili satu kategori keterampilan kolaborasi tinggi, satu kategori keterampilan kolaborasi sedang, dan satu kategori keterampilan kolaborasi rendah. Setiap kelompok terdiri dari 5-6 siswa. Pemilihan kelompok didasarkan pada skor observasi keterampilan kolaborasi yang diperoleh selama pembelajaran kolaboratif berbantuan E-LKS *GeoGebra* pada materi bangun ruang. Analisis dilakukan berdasarkan empat indikator keterampilan kolaborasi, yaitu komitmen, musyawarah, menghormati pendapat orang lain, dan partisipasi, selama tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama mencakup materi luas permukaan dan volume kubus, pada pertemuan kedua mencakup materi luas permukaan balok, dan pada pertemuan ketiga mencakup materi volume balok.

4.1.2. Deskripsi Pengamatan/observasi dengan Tingkat Keterampilan Kolaborasi Tinggi

Kelompok kategori tinggi terdiri dari 6 siswa. Skor observasi rata-rata

mereka berada di atas 30.00 dan hasil pengerjaan E-LKS *GeoGebra* pada ketiga pertemuan selalu berada pada kategori sangat baik. Kelompok ini menunjukkan kolaborasi yang terstruktur, aktif, dan merata dengan pembagian peran yang jelas serta komunikasi yang aktif.

Pada pertemuan pertama kelompok langsung membagi peran tanpa intruksi ulang. Siswa yang bertugas menginput hasil jawaban pada *GeoGebra* mulai berusaha untuk memahami bagaimana penggunaan aplikasi tersebut, sementara anggota lain mulai menghitung penyelesaian dari soal yang ada. Bisa dilihat hasil penyelesaian pada E-LKS *GeoGebra* pada pertemuan pertama sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Hasil E-LKS Kategori Tinggi Pertemuan Pertama

Dari jawaban pada pertemuan pertama dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara di bawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Bagaimana cara kamu menunjukkan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas?

S02 : Kalau sudah dibagi tugasnya, saya langsung kerjakan, nanti kalau sudah selesai saya bantu yang belum.

Wawancara 4.1 dengan subjek S02

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S02 menunjukkan subjek memiliki inisiatif dan rasa tanggung jawab tinggi, subjek S02 tidak hanya mengerjakan bagiannya, tetapi juga membantu anggota lain yang kesulitan. Observasi memperlihatkan bahwa subjek S02 aktif sebagai siswa yang menginput hasil pada E-LKS sekaligus mendampingi anggota yang lain dalam perhitungan manual. Kolaborasi ini membuat pengerjaan soal pada E-LKS berjalan cepat dan akurat.

b. Musyawarah

Peneliti : Kalau ada ide yang berbeda, apa yang kalian lakukan?

S03 : kalau ada ide yang berbeda, kita akan coba dulu, nanti dipilih yang hasilnya benar.

Wawancara 4.2 dengan subjek S03

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S03 menunjukkan adanya proses pengambilan keputusan yang demokratis. Semua ide dipertimbangkan untuk menghasilkan hasil yang terbaik observasi memperlihatkan bahwa kelompok ini sering mencoba mengerjakan secara individu dan nanti hasilnya akan dibandingkan, sehingga keputusan yang diambil didasarkan pada hasil yang paling

akurat.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Bagaimana sikap kamu kalau teman kamu mempunyai cara yang berbeda?

S31 : Kalau teman mau jelasin, saya akan tunggu sampai selesai.

Wawancara 4.3 dengan subjek S031

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S31 mencerminkan sikap menghormati dengan memberi kesempatan pada teman untuk menjelaskan cara yang dia maksud. Observasi menunjukkan bahwa anggota kelompok ini membiarkan semua pendapat disampaikan sebelum mengambil keputusan, menciptakan suasana kerja sama yang kondusif.

d. partisipasi

Peneliti : Kalau ada teman yang bingung, apa yang kamu lakukan?

S33 : Kalau ada yang bingung, saya akan jelasin.

Wawancara 4.4 dengan subjek S33

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S33 menunjukkan adanya kemauan untuk membantu teman yang mengalami kesulitan. Observasi menunjukkan bahwa semua anggota terlibat aktif, baik dalam perhitungan manual maupun penggunaan *GeoGebra*.

Pada pertemuan kedua koordinasi berlangsung lebih cepat. Pola kerja yang sudah terbangun membuat komunikasi singkat namun efektif. Bisa dilihat hasil penyelesaian pada E-LKS *GeoGebra* pada pertemuan kedua sebagai berikut.

← KELOMPOK 2 < 7/7 > This is just a preview and won't be saved.

Task 5

1. sebuah balok mempunyai luas permukaan 376cm^2 . jika lebar balok 8 cm dan tinggi balok 6 cm. maka tentukan panjang dari balok tersebut.

Aa π $L.p = 2 \times (p.l + p.t + l.t) 376 = 2 \times (p.8 + p.6 + 8.6) 376 = 2 \times (8p + 6p + 48) 376 = 2 \times (14p + 48) \frac{376}{2} = 14p + 48 188 = 14p + 48 188 - 48 =$

CHECK MY ANSWER

Task 6

2. perbandingan panjang, lebar, tinggi sebuah balok adalah 4:3:2, jika luas alas balok tersebut adalah 192cm^2 . maka hitunglah luas dari balok tersebut.

Aa π Misal : $p = 4x, l = 3x, t = 2x$ Maka nilai $L_{\text{alas}} = p \times l 192 = 4x \times 3x 192 = 12x^2 16 = x^2 \sqrt{16} = x4 = x$ Nilai $p = 4x = 4 \times 4 = 16l = 3x = 3 \times 4 =$

CHECK MY ANSWER

Gambar 4. 2 Hasil E-LKS Kategori Tinggi Pertemuan Kedua

Dari jawaban pada pertemuan kedua dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Apa yang kamu lakukan setelah selesai menghitung?

S25 : Kalau sudah selesai diawal saya akan mengecek lagi jawaban agar lebih yakin.

Wawancara 4.5 dengan subjek S25

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S25 menunjukkan sikap hati-hati dan berorientasi pada ketelitian. Proses pengecekan kembali jawaban dapat meminimalkan kesalahan pada saat menginput jawaban di E-LKS *GeoGebra*.

b. Musyawarah

Peneliti : Bagaimana cara diskusi dalam penyelesaian di pertemuan kedua?

S30 : Kita sudah biasa, jadi metode diskusi yang digunakan tidak berbeda dari diskusi yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.

Wawancara 4.6 dengan subjek S30

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S30 menunjukkan efisiensi musyawarah karena kelompok memanfaatkan pengalaman sebelumnya. Observasi menunjukkan bahwa mereka langsung memilih metode yang sudah terbukti efektif, sehingga waktu pengerjaan menjadi lebih singkat tanpa mengurangi akurasi jawaban.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Kalau hasilnya beda, bagaimana cara menyelesaikannya?

S25 : Kalau beda hasil, kita cek bareng, ngga langsung bilang salah.

Wawancara 4.7 dengan subjek S25

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S25 menunjukkan adanya evaluasi bersama terhadap hasil yang berbeda tanpa menyalahkan. Observasi memperlihatkan bahwa sikap ini mengurangi potensi konflik dan membantu menemukan jawaban yang benar secara bersama-sama.

d. Partisipasi

Peneliti : Kenapa kamu mulai ikut menghitung di pertemuan kedua?

S03 : Saya mau coba hitung juga, biar engga cuma nulis hasil pada E-LKS.

Wawancara 4.8 dengan subjek S03

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S03 tersebut menunjukkan peningkatan partisipasi anggota sebelumnya yang lebih pasif. Observasi memperlihatkan bahwa keterlibatan merata membuat pekerjaan kelompok lebih cepat terselesaikan.

Pada pertemuan ketiga kolaborasi berada pada puncaknya. Semua anggota aktif sejak awal, pembagian tugas berlangsung otomatis, penggunaan fitur

GeoGebra juga sudah mulai lancar terlihat penyelesaian yang ditulis manual dapat diketik sampai selesai pada E-LKS *GeoGebra*. Bisa dilihat hasil penyelesaian pada E-LKS *GeoGebra* pada pertemuan ketiga sebagai berikut:

← KELOMPOK 2 < 5/7 > This is just a preview and won't be saved.

Soal Pertemuan Ke-3

Task 7

1. Sebuah akuarium berbentuk balok berukuran panjang 125 cm, lebar 75 cm, dan tinggi 60 cm. Akuarium tersebut diisi air setinggi 48 cm. tentukan volume air dalam akuarium tersebut.

$V = p \times l \times tV = 125 \times 75 \times 48V = 450.000$

CHECK MY ANSWER

Task 8

2. Diketahui ukuran akuarium dengan tinggi 30 cm, lebar 30 cm, dan panjang 40 cm. lalu akuarium itu diisi dengan air hingga tingginya mencapai 20 cm. tentukan volume akuarium yang tidak diisi air.

$V_{\text{akuarium}} = p \times l \times tV_{\text{akuarium}} = 40 \times 30 \times 30V_{\text{akuarium}} = 36.000\text{cm}^3V_{\text{air}} = p \times l \times tV_{\text{air}} = 40 \times 30 \times 20V_{\text{air}} = 24.000\text{cm}^3\text{Jadi : } V$

CHECK MY ANSWER

Gambar 4.3 Hasil E-LKS Kategori Tinggi Pertemuan Ketiga

Dari jawaban pada pertemuan ketiga dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Apakah pada pertemuan ketiga masih bingung dalam pembagian tugas?

S03 : Tidak, kita langsung bagi dan diskusi langsung dimulai.

Wawancara 4.9 dengan subjek S03

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S03 menunjukkan dengan pola pembagian tugas yang sudah baik maka kelompok dapat langsung memulai mengerjakan tugas, sesuai dengan observasi bahwa mereka langsung aktif sejak

awal dan menghasilkan jawaban benar dengan cepat.

b. Musyawarah

Peneliti : Bagaimana proses diskusinya di pertemuan ketiga?

S33 : Kalau materinya sudah paham, musyawarahnya lebih ke bagi tugas saja.

Wawancara 4.10 dengan subjek S33

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S33 menunjukkan bahwa diskusi lebih difokuskan pada pembagian tugas untuk menyelesaikan masalah, sesuai dengan observasi yang dapat dilihat bahwa koordinasi cepat ini membantu kelompok menyelesaikan E-LKS tepat waktu.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Apa yang kalian lakukan jika ada anggota yang menyampaikan cara lebih cepat untuk penyelesaian??

S02 : Kalau ada yang memberikan cara yang lebih cepat kita akan mencoba dan tidak lupa bilang makasih.

Wawancara 4.11 dengan subjek S02

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S02 memperlihatkan adanya apresiasi terhadap kontribusi anggotalain, sesuai dengan observasi bahwa jawaban itu mendukung adanya penghargaan terhadap ide baru, meningkatkan motivasi anggota dan memperkuat kerja sama tim.

d. Partisipasi

Peneliti : Apakah semua anggota kelompok aktif dari awal?

S30 : Iya, kita sudah tau tugas yang diberikan, jadi ngga ada yang diam.

Wawancara 4.12 dengan subjek S30

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S30 memperlihatkan bahwa semua anggota memiliki peran jelas dan aktif sejak awal. Observasi mendukung bahwa tidak ada anggota pasif, sehingga pengerjaan berjalan lancar tanpa hambatan.

Kelompok kategori tinggi memiliki keterampilan kolaborasi yang sangat baik hampir di seluruh indikator. Komitmen anggota tinggi dan konsisten dari pertemuan pertama hingga ketiga, dengan inisiatif memulai pekerjaan setelah mengetahui masalahnya serta kesediaan membantu anggota lain yang mengalami kesulitan. Proses musyawarah berlangsung efektif, dan keputusan diambil bukan sepihak. Setiap anggota dapat menyampaikan pendapat, menerima perbedaan pendapat dan mendiskusikannya untuk mencapai hasil yang maksimal. Partisipasi merata, setiap anggota terlihat aktif dalam penghitungan manual maupun pengoprasian *GeoGebra*, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu dengan hasil yang akurat. Secara keseluruhan, kelompok ini menunjukkan koordinasi yang baik, komunikasi terbuka, dan pemanfaatan teknologi yang optimal.

4.1.3. Deskripsi Pengamatan/observasi dengan Tingkat Keterampilan Kolaborasi Sedang

Kelompok kategori sedang ini terdiri dari 5 siswa. Skor observasi rata-rata

mereka berada dikisaran 25-30, dan hasil pengerjaan E-LKS Gebra pada ketiga pertemuan berada dikategori baik. Kelompok ini mampuberkolaborasi dengan cukup efektif, meskipun masih terdapat ketidakkonsistenan dalam pemerataan peran dan pemanfaatan fitur *GeoGebra*.

Pada pertemuan pertama kelompok ini memulai pengerjaan setelah pembagian tugas dilakukan, namun masih terlihat ragu-ragu dalam menentukan langkah awal. Anggota yang menginput jawaban pada media E-LKS membutuhkan arahan dari teman, dan beberapa anggota yang terlihat pasif menunggu instruksi. Bisa dilihat hasil diskusi kelompok dengan kategori sedang yang diinput ke dalam E-LKS *GeoGebra* berikut ini:



← KELOMPOK 4 < 4/7 > This is just a preview and won't be saved.

Soal Pertemuan Ke-1

Task 3

1. Tentukan panjang rusuk jika diketahui luas permukaan kubus:

a. 96cm^2 b. 486cm^2

Aa π a. $L_p = 6 \times s^2$ $96 = 6 \times s^2$ $16 = s^2$ $\sqrt{16} = s$ $s = 4$ b. $L_p = 6 \times s^2$ $486 = 6 \times s^2$ $81 = s^2$ $\sqrt{81} = s$ $s = 9$

CHECK MY ANSWER

Task 4

2. Tentukan volume kubus jika luas sisi:

a. 225cm^2 b. 144cm^2

Aa π a. $L = s^2$ $225 = s^2$ $\sqrt{225} = s$ $s = 15$ $V = s \times s \times s$ $V = 15 \times 15 \times 15$ $V = 3.375$ b. $L = s^2$ $144 = s^2$ $\sqrt{144} = s$ $s = 12$

CHECK MY ANSWER

Gambar 4. 4 Hasil E-LKS Kategori Sengah Pertemuan Pertama

Dari jawaban pada pertemuan pertama dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Apa yang kamu lakukan setelah kelompok mulai mengerjakan?

S01 : Saya tunggu dulu teman yang lebih mengerti buat mulai, baru saya ikut ngerjain.

Wawancara 4.13 dengan subjek S01

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S01 menunjukkan bahwa komitmen siswa masih pasif dan bergantung pada anggota lain yang dianggap lebih paham. Dari observasi tercatat bahwa pengerjaan baru aktif setelah siswa yang lebih paham memulai terlebih dahulu baru diikuti oleh anggota yang lain, sehingga proses menjadi lebih lambat.

b. Musyawarah

Peneliti : Kalau ada ide yang berbeda, bagaimana kalian mengambil keputusan?

S06 : Biasanya ikut aja sama hasil yang dianggap benar sama teman.

Wawancara 4.14 dengan subjek S06

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S06 menunjukkan bahwa proses musyawarah yang minim. Observasi menunjukkan keputusan diambil cepat mengikuti pendapat anggota yang lebih paham tanpa diskusi yang berarti.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Kalau teman punya pendapat lain, bagaimana sikapmu?

S09 : Ya dengerin aja dulu, jika pendapatnya terlalu rumit maka akan memakai cara yang mudah.

Wawancara 4.15 dengan subjek S09

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S09 menunjukkan dalam kelompok akan menampung berbagai pendapat, namun pendapat baru jarang dilihat secara detail.

d. Partisipasi

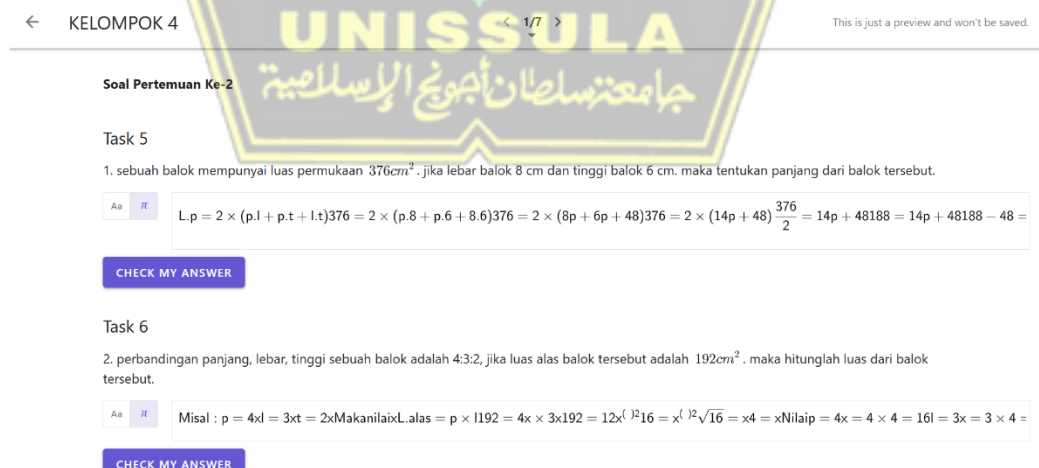
Peneliti : Siapa yang aktif membantu teman dalam pertemuan ini?

S33 : Biasanya ada satu atau dua orang yang membantu, yang lainnya menunggu.

Wawancara 4.16 dengan subjek S33

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S33 menunjukkan adanya kemauan untuk membantu teman yang mengalami kesulitan, namun partisipasinya belum merata. Dari observasi dapat dilihat hanya sebagian anggota yang aktif.

Pada pertemuan kedua koordinasi mulai lancar, adanya peningkatan komitmen tanggung jawab pada tugas yang diberikan. Bisa dilihat hasil penyelesaian pada E-LKS *GeoGebra* pada pertemuan kedua sebagai berikut:



← KELOMPOK 4 This is just a preview and won't be saved.

Soal Pertemuan Ke-2

Task 5

1. sebuah balok mempunyai luas permukaan 376cm^2 , jika lebar balok 8 cm dan tinggi balok 6 cm. maka tentukan panjang dari balok tersebut.

Ab IT $L.p = 2 \times (p.l + p.t + l.t) 376 = 2 \times (p.8 + p.6 + 8.6) 376 = 2 \times (8p + 6p + 48) 376 = 2 \times (14p + 48) \frac{376}{2} = 14p + 48188 = 14p + 48188 - 48 =$

CHECK MY ANSWER

Task 6

2. perbandingan panjang, lebar, tinggi sebuah balok adalah 4:3:2, jika luas alas balok tersebut adalah 192cm^2 , maka hitunglah luas dari balok tersebut.

Ab IT Misal : $p = 4x, l = 3x, t = 2x$ Maka nilai x L.alas = $p \times l 192 = 4x \times 3x 192 = 12x^2 16 = x^2 \sqrt{16} = x4 = x$ Nilai $p = 4x = 4 \times 4 = 16l = 3x = 3 \times 4 =$

CHECK MY ANSWER

Gambar 4. 5 Hasil E-LKS Kategori Sedang Pertemuan Kedua

Dari jawaban pada pertemuan kedua dapat dianalisis keterampilan

kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Apa yang kamu lakukan saat pembagian tugas?

S09 : Kalau udah dibagi, saya kerjakan bagian saya saja.

Wawancara 4.17 dengan subjek S09

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S09 memperlihatkan adanya tanggung jawab terhadap bagian tugasnya, meskipun belum adanya inisiatif untuk membantu anggota lain. Dari observasi yang dilakukan dapat dilihat adanya peningkatan komitmen dibandingkan pada pertemuan pertama, meskipun masih bersifat individual.

b. Musyawarah

Peneliti : Bagaimana memilih cara untuk menyelesaikan soal kali ini?

S01 : Kita coba mengerjakan lalu mendiskusikan hasil yang diperoleh.

Wawancara 4.18 dengan subjek S01

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S01 menunjukkan adanya peningkatan keterlibatan dalam musyawarah. Dapat dilihat langkah ini dapat membuat keputusan yang lebih akurat.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Kalau beda hasil, bagaimana cara menyelesaikannya?

S06 : Kita bandingkan dan mulai mengecek ulang hasil yang diperoleh.

Wawancara 4.19 dengan subjek S06

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S06 memperlihatkan adanya usaha objektif dalam menilai pendapat yang berbeda. Observasi menunjukkan proses ini membantu menghindari kesalahan.

d. Partisipasi

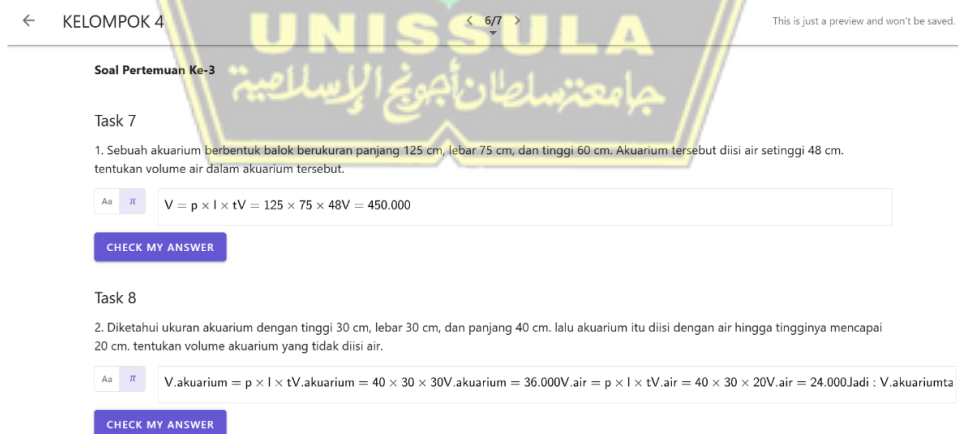
Peneliti : Kamu ikut menghitung atau Cuma mencatat?

S01 : Saya coba hitung juga, tapi ya masih tanya-tanya sama anggota yang lain.

Wawancara 4.20 dengan subjek S01

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S01 menunjukkan peningkatan keterlibatan meskipun masih ada ketergantungan. Observasi mengonfirmasi bahwa partisipasi sudah mulai merata.

Pada pertemuan ketiga kolaborasi pembagian peran sudah jelas, komunikasi yang dilakukan juga cukup baik. Bisa dilihat hasil penyelesaian pada E-LKS *GeoGebra* pada pertemuan ketiga sebagai berikut:



← KELOMPOK 4 < 6/7 > This is just a preview and won't be saved.

Soal Pertemuan Ke-3

Task 7

1. Sebuah akuarium berbentuk balok berukuran panjang 125 cm, lebar 75 cm, dan tinggi 60 cm. Akuarium tersebut diisi air setinggi 48 cm. tentukan volume air dalam akuarium tersebut.

$V = p \times l \times tV = 125 \times 75 \times 48V = 450.000$

CHECK MY ANSWER

Task 8

2. Diketahui ukuran akuarium dengan tinggi 30 cm, lebar 30 cm, dan panjang 40 cm. lalu akuarium itu diisi dengan air hingga tingginya mencapai 20 cm. tentukan volume akuarium yang tidak diisi air.

$V.akuarium = p \times l \times tV.akuarium = 40 \times 30 \times 30V.akuarium = 36.000V.air = p \times l \times tV.air = 40 \times 30 \times 20V.air = 24.000$ Jadi : $V.akuariumta$

CHECK MY ANSWER

Gambar 4. 6 Hasil E-LKS Kategori Sedang Pertemuan Ketiga

Dari jawaban pada pertemuan ketiga dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan

kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Bagaimana pembagian tugas kali ini?

S04 : Kita sudah tau bagian masing-masing, tapi kalau ada yang bingung biasanya nanya satu orang saja.

Wawancara 4.21 dengan subjek S04

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S04 menunjukkan pembagian tugas yang jelas, tetapi ketergantungan pada satu anggota masih terlihat. Observasi mendukung bahwa pekerjaan selesai, namun bantuan antar anggota belum yang merata.

b. Musyawarah

Peneliti : Diskusinya seperti apa di pertemuan ini?

S08 : Kita diskusi sebentar, terus langsung kerjain.

Wawancara 4.22 dengan subjek S08

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S08 menunjukkan musyawarah singkat dengan fokus pada eksekusi. Observasi menunjukkan bahwa meskipun diskusi singkat, koordinasi cukup efektif karena semua sudah memahami materi.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Kalau ada yang punya cara lebih mudah, bagaimana?

S04 : Kalau setuju semua, kita pakai.

Wawancara 4.23 dengan subjek S04

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S04 menunjukkan bahwa ide baru dipakai jika mendapat persetujuan bersama, meskipun kadang tanpa pembahasan panjang, sesuai dengan observasi bahwa jawaban itu mendukung bila semua anggota kelompok dapat menerima dan menghargai pendapat yang disampaikan.

d. partisipasi

Peneliti : Apa pakah semua anggota terlibat di pertemuan ini?"?

S06 : Lumayan semua ikut, walau ada yang cuma sedikit nyumbang.

Wawancara 4.24 dengan subjek S06

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S06 menunjukkan partisipasi cukup merata, meski intensitas kontribusi masih berbeda-beda. Observasi mendukung bahwa siswa terlihat berperan aktif dalam menyelesaikan soal, meskipun tidak semua terlihat begitu aktif membantu kelompok.

Kelompok kategori sedang memiliki keterampilan kolaborasi yang cukup baik, namun belum konsisten di semua indikator. Komitmen anggota terlihat meningkat dari pertemuan pertama hingga ketiga, tetapi masih ada kecenderungan bergantung pada anggota dominan. Proses musyawarah berjalan, meski sering singkat dan kurang melibatkan semua anggota, walaupun ada peningkatan pada pemanfaatan *GeoGebra* sebagai media belajar. Penghormatan terhadap pendapat teman cukup terjaga, tetapi ide alternatif tidak selalu dieksplorasi mendalam. Partisipasi mulai merata di akhir pembelajaran, walau intensitas kontribusi berbeda-beda. Secara keseluruhan, kelompok ini mampu menyelesaikan soal dengan baik,

tetapi memerlukan peningkatan pada pemerataan peran, keberanian berpendapat, dan eksplorasi ide bersama.

4.1.4. Deskripsi Pengamatan/observasi dengan Tingkat Keterampilan Kolaborasi Rendah

Kelompok kategori sedang ini terdiri dari 5 siswa. Skor observasi rata-rata mereka berada di bawah 25,00, dan hasil pengerjaan E-LKS *GeoGebra* berada di kategori cukup hingga kurang. Kelompok ini menghadapi tantangan dalam pemerataan peran, keterlibatan anggota, dan pemanfaatan *GeoGebra* secara optimal.

Pada pertemuan pertama kelompok terlihat kebingungan menentukan langkah awal dan cenderung menunggu arahan guru. Operator *GeoGebra* sering kali pasif hingga diminta mengoperasikan. Bisa dilihat hasil diskusi kelompok dengan kategori sedang yang diinput ke dalam E-LKS *GeoGebra* berikut ini:

KELOMPOK 6 < 17 > This is just a preview and won't be saved.

Soal Pertemuan Ke-1

Task 3

1. Tentukan panjang rusuk jika diketahui luas permukaan kubus:
a. 96cm^2 b. 486cm^2

$L.p = 6 \times s^{(1/2)}96 = 6 \times s^{(1/2)}16 = s^{(1/2)}16 = s4 = s$

CHECK MY ANSWER

Task 4

2. Tentukan volume kubus jika luas sisi:
a. 225cm^2
b. 144cm^2

$a.L = s \times s225 = s^{(1/2)}225 = s15 = sb.L = s \times s144 = s^{(1/2)}12 = s$

CHECK MY ANSWER

Gambar 4. 7 Hasil E-LKS Kategori Rendah Pertemuan Pertama

Dari jawaban pada pertemuan pertama dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan

kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Saat mulai mengerjakan, apa yang kamu lakukan?

S21 : Saya nunggu dijelasin dulu sama teman.

Wawancara 4.25 dengan subjek S21

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S21 menunjukkan komitmen rendah karena menunggu inisiatif dari orang lain. Observasi mendukung bahwa keterlambatan memulai berdampak pada lambatnya progres.

b. Musyawarah

Peneliti : Kalau ada hasil berbeda, apa yang kalian lakukan?

S18 : Ikut aja sama anggota yang pinter.

Wawancara 4.26 dengan subjek S18

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S18 menunjukkan bahwa tidak adanya proses musyawarah. Observasi mengonfirmasi keputusan diambil oleh anggota dominan.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Kalau teman punya pendapat lain, bagaimana?

S21 : Kalau dia yakin, ya saya ikut aja."

Wawancara 4.27 dengan subjek S21

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S21 menunjukkan adanya penerimaan pasif terhadap pendapat tanpa pertimbangan kritis.

d. Partisipasi

Peneliti : Siapa yang aktif membantu?

S18 : Paling cuma satu orang yang ngerti.

Wawancara 4.28 dengan subjek S18

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S18 menunjukkan partisipasi sangat terbatas pada anggota tertentu saja.

Pada pertemuan kedua pembagian tugas mulai dilakukan, namun hanya satu atau dua anggota yang dominan bekerja, sementara yang lain mengamati. Bisa dilihat hasil penyelesaian pada E-LKS *GeoGebra* pada pertemuan kedua sebagai berikut:



Gambar 4. 8 Hasil E-LKS Kategori Rendah Pertemuan Kedua

Dari jawaban pada pertemuan Kedua dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Kalau sudah dibagi tugas, apa yang kamu lakukan?

S23 : Kerjain bagian saya aja, nggak ikut yang lain.

Wawancara 4.29 dengan subjek S23

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S23 menunjukkan tanggung jawab terbatas pada tugas sendiri tanpa upaya membantu anggota lain. Observasi mencatat bahwa hasil pengerjaan sering tidak terlaksana dengan baik.

b. Musyawarah

Peneliti : Bagaimana menentukan cara menghitung?

S07 : Ya lihat cara yang udah biasa dipakai.

Wawancara 4.30 dengan subjek S07

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S07 menunjukkan kebiasaan mengikuti metode yang sudah dimengerti. Dapat dilihat langkah ini tidak terlihat berlangsungnya musyawarah untuk menyelesaikan masalah.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Kalau hasilnya beda, gimana?

S11 : Biasanya langsung pilih yang kayak biasanya.

Wawancara 4.31 dengan subjek S11

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S11 menunjukkan minimnya evaluasi terhadap hasil berbeda.

d. Partisipasi

Peneliti : Kamu ikut pakai GeoGebra nggak?

S01 : Nggak, saya cuma lihat.

Wawancara 4.32 dengan subjek S21

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S21 menunjukkan kurangnya keterlibatan dalam teknologi pendukung.

Pada pertemuan ketiga kolaborasi koordinasi sedikit membaik, tetapi keterlibatan anggota tetap tidak merata, dan banyak bergantung pada arahan peneliti. Bisa dilihat hasil penyelesaian pada E-LKS *GeoGebra* pada pertemuan ketiga sebagai berikut:

← KELOMPOK 6 < 3/7 > This is just a preview and won't be saved.

Soal Pertemuan Ke-3

Task 7

1. Sebuah akuarium berbentuk balok berukuran panjang 125 cm, lebar 75 cm, dan tinggi 60 cm. Akuarium tersebut diisi air setinggi 48 cm. tentukan volume air dalam akuarium tersebut.

Aa π $V = p \times l \times tV = 125 \times 75 \times 48V = 450.000$

CHECK MY ANSWER

Task 8

2. Diketahui ukuran akuarium dengan tinggi 30 cm, lebar 30 cm, dan panjang 40 cm. lalu akuarium itu diisi dengan air hingga tingginya mencapai 20 cm. tentukan volume akuarium yang tidak diisi air.

Aa π $V_{\text{akuarium}} = p \times l \times tV_{\text{akuarium}} = 40 \times 30 \times 30V_{\text{akuarium}} = 36.000V_{\text{air}} = p \times l \times tV_{\text{air}} = 40 \times 30 \times 20V_{\text{air}} = 24.000$

CHECK MY ANSWER

Gambar 4. 9 Hasil E-LKS Kategori Rendah Pertemuan Ketiga

Dari jawaban pada pertemuan ketiga dapat dianalisis keterampilan kolaborasi dengan menggunakan empat indikator. Empat indikator keterampilan kolaborasi tersebut dapat dikonfirmasi dan dijelaskan pada hasil wawancara dibawah ini:

a. Komitmen

Peneliti : Bagaimana pembagian tugas kali ini?

S11 : Ya bagi-bagi aja, terus ngerjain masing-masing.

Wawancara 4.33 dengan subjek S11

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S011 menunjukkan pembagian kerja ada, tetapi minim interaksi dan musyawarah antaranggota. Sesuai dengan observasi bahwa kelompok dengan kategori rendah ini terlihat sibuk sendiri

dan kurang fokus pada diskusi yang sedang berlangsung.

b. Musyawarah

Peneliti : Diskusinya seperti apa di pertemuan ini?

S23 : Cuma tanya sebentar terus dikerjain.

Wawancara 4.34 dengan subjek S23

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S23 menunjukkan musyawarah singkat. Bisa dilihat pada observasi yang dilakukan anggota kelompok lebih terlihat sibuk masing-masing daripada berdiskusi dengan teman sekelompok.

c. Menghormati Pendapat Orang Lain

Peneliti : Kalau ada cara lebih cepat, gimana?

S07 : Kalau nggak ribet, pakai aja.

Wawancara 4.35 dengan subjek S07

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S07 menunjukkan jika pendapat yang disampaikan lebih mudah, maka akan menggunakan cara itu saja.

d. partisipasi

Peneliti : Semua ikut mengerjakan?

S23 : Nggak semua, cuma beberapa aja.

Wawancara 4.36 dengan subjek S23

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek S23 menegaskan bahwa partisipasi tidak merata hingga akhir pembelajaran.

Kelompok kategori rendah memiliki keterampilan kolaborasi yang rendah di seluruh indikator. Komitmen anggota umumnya pasif dan bergantung pada anggota dominan atau peneliti. Musyawarah jarang terjadi, keputusan diambil cepat

tanpa membahas alternatif, dan ide baru jarang muncul. Sikap menghormati pendapat memang ada, namun bersifat pasif tanpa proses evaluasi. Partisipasi sangat terbatas, dengan sedikit anggota yang aktif dan sebagian besar hanya menjadi pengamat. Pemanfaatan *GeoGebra* pun minim, sehingga jawaban yang dihasilkan sering tidak optimal. Kelompok ini memerlukan bimbingan intensif dan strategi pembelajaran yang lebih mendorong keterlibatan merata.

4.2 Pembahasan

Pada pertemuan pertama, siswa masih dalam tahap adaptasi terhadap E-LKS berbasis *GeoGebra* dan pola kerja kelompok. Beberapa siswa terlihat pasif dan menunggu instruksi, sementara yang lain lebih dominan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Slavin 2015) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran kolaboratif awal, partisipasi siswa sering kali belum merata karena diperlukan waktu untuk membangun kepercayaan diri dan peran dalam kelompok.

Selain itu, rendahnya partisipasi pada awal pembelajaran juga dapat dijelaskan melalui pandangan (Johnson & Johnson 2009), bahwa kolaborasi efektif menuntut adanya *positive interdependence* dan *individual accountability*. Pada tahap awal, kedua aspek ini belum terbentuk sepenuhnya, sehingga interaksi kelompok belum optimal.

Namun, meskipun masih ada kendala, pertemuan pertama sudah menunjukkan komitmen awal siswa, yang sesuai dengan indikator keterampilan kolaborasi menurut (Dewi, Putri, & Anfira 2020), yakni usaha siswa dalam menyelesaikan tugas kelompok dengan tanggung jawab.

Pada pertemuan kedua, terjadi peningkatan kualitas diskusi. Siswa sudah lebih terbiasa menggunakan *GeoGebra* sebagai media visualisasi, sehingga mereka bisa lebih fokus pada proses pemecahan masalah daripada hanya memahami teknis penggunaan aplikasi. Menurut (Vygotsky 1978), pembelajaran yang efektif terjadi melalui *social interaction* di mana siswa berperan aktif dalam *zone of proximal development* (ZPD). Hal ini tercermin dalam diskusi kelompok pada pertemuan kedua, ketika siswa mulai saling membantu, saling melengkapi pemahaman, dan lebih terbuka untuk bermusyawarah.

Pembelajaran kolaboratif mendorong siswa untuk bertukar pendapat, menimbang gagasan orang lain, serta mengambil simpulan bersama (Dewi et al. 2018). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pada pertemuan kedua, musyawarah kelompok menjadi lebih hidup, meskipun masih ada ketergantungan pada anggota yang lebih dominan. Dengan demikian, indikator musyawarah dan menghargai pendapat orang lain mulai berkembang, menandakan adanya peningkatan keterampilan kolaborasi.

Pada pertemuan ketiga, keterampilan kolaborasi siswa terlihat semakin matang. Hampir seluruh anggota kelompok berpartisipasi aktif, baik dalam menghitung manual maupun menggunakan *GeoGebra*. Siswa juga lebih cepat mencapai kesepakatan karena komunikasi dan pembagian peran sudah terbangun dengan baik. Hal ini sesuai dengan teori (Apriono 2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat berjalan optimal ketika siswa sudah terbiasa berbagi tugas, mengendalikan diri, menghargai pendapat, dan memiliki kecerdasan emosional dalam kelompok.

Keterampilan kolaborasi tidak hanya menekankan kerja sama teknis, tetapi juga pada hubungan interpersonal yang sehat, seperti saling menghormati, bertanggung jawab, dan membangun kepercayaan (Thornhill-Miller & Dupont 2023). Pada pertemuan ketiga, hal tersebut tercermin dari adanya apresiasi antaranggota terhadap ide baru, serta partisipasi aktif yang merata. Dengan demikian, pada tahap ini semua indikator kolaborasi (komitmen, musyawarah, menghormati pendapat, partisipasi) telah tercapai secara konsisten, yang menunjukkan puncak efektivitas pembelajaran kolaboratif berbantuan E-LKS *GeoGebra*.

Proses pembelajaran pada pertemuan pertama ke pertemuan kedua mengalami peningkatan pada aspek komitmen dan partisipasi, di mana siswa mulai berani terlibat dalam diskusi, sesuai dengan teori *positive interdependence* (Johnson & Johnson, 2009). Pada pertemuan kedua ke pertemuan ketiga terlihat peningkatan pada aspek musyawarah dan menghormati pendapat, di mana siswa lebih terbuka menerima perbedaan dan lebih cepat mencapai kesepakatan. Pada keseluruhan pembelajaran kolaboratif yang dilaksanakan selama tiga kali pertemuan terjadi pembiasaan pola kolaboratif yang semakin efektif. Sejalan dengan penelitian (Nurhayati, Yulianti, & Mindyarto 2019), bahwa pembelajaran berbasis diskusi kelompok dengan media inovatif dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa secara bertahap.

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang jelas dalam keterampilan kolaborasi antar kelompok pada kategori tinggi, sedang, dan rendah, ketika menyelesaikan masalah bangun ruang menggunakan E-LKS berbantuan

GeoGebra. Perbedaan tersebut terlihat pada empat indikator keterampilan kolaborasi, yaitu komitmen, musyawarah, menghormati pendapat orang lain, dan partisipasi yang diamati selama tiga kali pertemuan: Pertemuan 1 adalah materi luas permukaan dan volume kubus, pertemuan 2 pada materi luas permukaan balok, dan pertemuan 3 pada materi volume balok.

Secara umum, kategori tinggi menunjukkan kolaborasi optimal dengan pembagian peran merata, komunikasi efektif, dan pemanfaatan teknologi maksimal. Kategori sedang menunjukkan kolaborasi cukup baik namun belum konsisten, sedangkan kategori rendah menghadapi hambatan besar pada koordinasi, partisipasi, dan pemanfaatan *GeoGebra*. Perbedaan ini sejalan dengan Johnson & Johnson (2014) yang menekankan bahwa tanggung jawab individu, komunikasi efektif, dan keterlibatan aktif merupakan faktor penentu keberhasilan kolaborasi. Penggunaan *GeoGebra* membantu memvisualisasikan konsep bangun ruang, sebagaimana dibuktikan Kurniawan & Utami (2019) bahwa teknologi pembelajaran visual mampu memperkuat pemahaman konseptual dan meningkatkan kerja sama. Perbedaan ini menguatkan pandangan Johnson & Johnson (2014) bahwa efektivitas kolaborasi dipengaruhi oleh kombinasi keterampilan interpersonal, tanggung jawab individu, dan kemampuan memanfaatkan sumber daya yang ada dalam hal ini, E-LKS berbantuan *GeoGebra*.

Pada kelompok **kategori tinggi**, komitmen terlihat sejak awal pembelajaran. Di setiap pertemuan, anggota langsung membuka E-LKS *GeoGebra* tanpa menunggu instruksi guru, membagi tugas secara spontan, dan memulai pengerjaan soal. Pada pertemuan pertama, mereka saling membantu memahami

fitur pengukuran luas dan volume pada *GeoGebra*. Pertemuan kedua menunjukkan peningkatan efisiensi: peran anggota sudah jelas, sehingga pengerjaan soal menjadi lebih cepat. Pertemuan ketiga memperlihatkan pola kerja yang sangat baik, di mana anggota secara otomatis mengakses, menghitung, dan memverifikasi hasil bersama. Fenomena ini sejalan dengan Johnson & Johnson (2014) yang menyatakan bahwa komitmen tinggi menghasilkan ritme kerja stabil dan mendorong pencapaian tujuan kelompok. Perbedaannya, penelitian ini menemukan bahwa media E-LKS *GeoGebra* dapat memperkuat komitmen karena memberi “arah kerja” yang jelas melalui lembar kegiatan yang sistematis. Hal ini memperluas temuan Setiawan (2018) yang berfokus pada instruksi guru sebagai penentu komitmen.

Musyawarah dalam kategori tinggi bersifat demokratis dan berbasis data, mereka sempat berdebat soal metode perhitungan, namun memutuskan untuk memeriksa keduanya di dan membandingkan hasil. Pertemuan kedua dan ketiga menunjukkan diskusi yang lebih efisien karena mereka sudah terbiasa dengan langkah yang sama. Hal ini konsisten dengan Rahayu & Firmansyah (2020) yang menemukan bahwa diskusi berbasis bukti memperkuat keterampilan berpikir kritis.

Kelompok kategori tinggi selalu memberi kesempatan anggota lain untuk menjelaskan solusi, bahkan meminta mereka untuk mempraktikkannya di layar *GeoGebra*. Sikap ini terlihat sejak pertemuan pertama, di mana anggota yang kurang paham matematika tetap diberi kesempatan mengoperasikan *GeoGebra* untuk menghitung volume. Praktik ini meningkatkan rasa percaya diri anggota yang biasanya pasif. Temuan ini mendukung Ningsih (2021) yang menegaskan bahwa penghargaan terhadap pendapat memperkuat kepercayaan diri siswa. Penelitian ini

menambahkan dimensi baru bahwa media interaktif seperti *GeoGebra* dapat menjadi “platform netral” yang membuat kontribusi ide terasa setara.

Partisipasi pada kategori tinggi merata. Semua anggota, tanpa terkecuali, berperan baik dalam perhitungan manual maupun pengoperasian *GeoGebra*. Pada pertemuan pertama, setiap anggota bergiliran mengisi jawaban di E-LKS. Pertemuan kedua dan ketiga menunjukkan sinkronisasi kerja di mana sebagian menghitung, sebagian menginput data, dan sebagian memeriksa hasil.

Kurniawan & Utami (2019) menyatakan bahwa pemerataan partisipasi meningkatkan akurasi pemecahan masalah. Penelitian ini memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa E-LKS berbantuan *GeoGebra* mempermudah pembagian peran teknis dan kognitif, sehingga semua anggota merasa memiliki kontribusi nyata.

Pada kelompok **kategori sedang**, komitmen terlihat meningkat secara bertahap dari pertemuan pertama hingga ketiga. Di pertemuan pertama, sebagian besar anggota hanya mengikuti arahan dari anggota dominan. Namun, di pertemuan kedua mulai muncul inisiatif untuk mengakses E-LKS *GeoGebra* dan mencoba fitur pengukuran secara mandiri. Pertemuan ketiga menunjukkan bahwa meskipun belum semua anggota proaktif, setidaknya setiap orang pernah terlibat dalam proses pengoperasian *GeoGebra*.

Fenomena ini sesuai dengan temuan Setiawan (2018) bahwa pengalaman kolaborasi yang berulang dapat memunculkan inisiatif. Namun, berbeda dengan kategori tinggi yang komitmennya sudah stabil sejak awal, kelompok sedang

memerlukan waktu adaptasi. Media E-LKS *GeoGebra* berperan sebagai stimulus, tetapi efektivitasnya masih tergantung pada motivasi individu.

Musyawarah dalam kelompok ini cenderung didominasi anggota tertentu, terutama pada pertemuan pertama dan kedua. Meskipun begitu, *GeoGebra* tetap digunakan untuk memeriksa hasil akhir, sehingga diskusi tidak sepenuhnya subjektif. Baru pada pertemuan ketiga, anggota lain mulai memberikan masukan yang lebih aktif saat melihat perbedaan hasil di layar *GeoGebra*. Temuan ini mendukung penelitian Fauziah (2020) yang menemukan bahwa dominasi anggota dapat menghambat partisipasi, tetapi juga sejalan dengan Rahayu & Firmansyah (2020) yang menunjukkan bahwa bukti visual dari teknologi dapat memicu keterlibatan anggota yang semula pasif.

Kelompok dengan kategori sedang ini menghargai ide teman, tetapi tidak selalu membahasnya secara mendalam. Pada pertemuan pertama, beberapa ide langsung diabaikan jika bertentangan dengan pendapat anggota dominan. Namun, seiring penggunaan *GeoGebra*, ide-ide tersebut mulai diperiksa secara visual, meskipun tidak selalu diikuti diskusi lanjutan. Priyanto (2017) menyebutkan bahwa pembahasan singkat dapat menghilangkan potensi solusi terbaik. Dalam penelitian ini, hal tersebut terjadi terutama karena keterbatasan waktu dan belum adanya budaya diskusi terbuka yang kuat. *GeoGebra* membantu memberikan pembuktian, tetapi tidak secara otomatis mengubah pola interaksi.

Partisipasi pada kategori sedang cenderung meningkat pada pertemuan ketiga. Di awal, hanya 2–3 orang yang aktif mengoperasikan *GeoGebra*, sedangkan anggota lain lebih banyak mengamati. Pada pertemuan terakhir, anggota mulai

bergantian mengisi E-LKS digital, meski tingkat keterlibatannya masih tidak merata. Yuliana & Harahap (2022) menegaskan bahwa pemerataan partisipasi memerlukan strategi yang mendorong semua anggota untuk terlibat. Penelitian ini menambahkan bahwa keberadaan E-LKS *GeoGebra* dapat memudahkan pembagian giliran, tetapi tetap diperlukan fasilitasi dari guru untuk memastikan semua siswa mengambil peran.

Pada kelompok **kategori rendah**, komitmen tergolong lemah. Di ketiga pertemuan, sebagian besar anggota menunggu arahan guru atau anggota dominan untuk memulai pengerjaan. Bahkan, E-LKS *GeoGebra* sering kali baru dibuka setelah diingatkan. Pada pertemuan kedua dan ketiga, pola ini tidak banyak berubah.

Temuan ini konsisten dengan Susanti (2016) yang menyatakan bahwa kurangnya rasa tanggung jawab individu merupakan hambatan utama kolaborasi. Dalam penelitian ini, minimnya keterampilan menggunakan *GeoGebra* juga memperburuk rendahnya komitmen, karena siswa merasa kurang percaya diri mengoperasikan media tersebut.

Musyawarah jarang terjadi di kelompok rendah. Keputusan sering diambil oleh satu atau dua orang tanpa mempertimbangkan alternatif. *GeoGebra* jarang digunakan untuk memeriksa hasil, sehingga keputusan tidak berbasis data. Hal ini sesuai dengan Mulyani (2018) yang menemukan bahwa minimnya diskusi mengurangi kualitas hasil belajar. Penelitian ini menambahkan bahwa rendahnya literasi teknologi membuat siswa enggan mengandalkan *GeoGebra* sebagai alat bantu, sehingga pengambilan keputusan cenderung berdasarkan perkiraan.

Penghormatan pendapat di kategori rendah cenderung formalitas. Ide anggota lain diterima secara lisan tanpa evaluasi. Pada pertemuan kedua, misalnya, saran untuk memeriksa ulang hasil di *GeoGebra* diabaikan karena dianggap memakan waktu. Wulandari (2019) menegaskan bahwa penghormatan pasif tidak cukup untuk meningkatkan kualitas kolaborasi. Dalam penelitian ini, hambatan utama terletak pada keterbatasan keterampilan teknis dan kurangnya motivasi untuk memanfaatkan fitur E-LKS *GeoGebra* sebagai sarana verifikasi.

Partisipasi sangat terbatas, hanya satu atau dua anggota yang terlibat aktif, sementara yang lain menjadi pengamat pasif. Penggunaan *GeoGebra* pun minim, lebih sering dilakukan oleh satu orang yang dianggap “paling bisa”. Ramadhan & Putri (2021) menekankan pentingnya pelatihan teknologi untuk meningkatkan partisipasi. Penelitian ini mendukung temuan tersebut, sekaligus menegaskan bahwa tanpa dukungan keterampilan teknologi, media seperti E-LKS *GeoGebra* tidak dapat dimanfaatkan secara optimal.

Perkembangan teknologi saat ini dapat dimanfaatkan untuk kemajuan pendidikan, khususnya sebagai media pembelajaran matematika. Komputer beserta program-programnya yang relevan merupakan salah satu media yang berkembang pesat dan dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran konsep matematika yang membutuhkan ketelitian, pengulangan prinsip, serta penyelesaian grafik secara cepat, tepat, dan akurat. Inovasi pembelajaran berbasis komputer sangat efektif apabila dikombinasikan dengan pembelajaran konsep matematika, khususnya pada topik transformasi geometri, kalkulus, statistika, dan grafik fungsi (Nur, 2017).

Perkembangan teknologi dan komunikasi memberikan dampak signifikan, terlihat dari meningkatnya penggunaan e-learning dalam pendidikan. Platform pembelajaran yang mudah diakses melalui smartphone berbasis Android memungkinkan siswa mengerjakan tugas atau soal yang diberikan guru dengan lebih praktis (Permana Dewi & Handayani, 2022). Meski demikian, pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran di kalangan guru matematika masih terbatas. Hal ini menyebabkan pembelajaran sering terasa monoton karena hanya mengandalkan LKS dan buku paket. *GeoGebra* hadir sebagai inovasi dalam pembelajaran matematika yang mampu membantu siswa memahami materi secara visual (Nurchahyo et al., 2020).

Pemanfaatan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran mampu menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif serta mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep matematika yang kompleks. Penggunaan *software* ini telah terbukti mendukung terciptanya pembelajaran yang efektif. Penerapan *GeoGebra* memiliki manfaat lain yaitu meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar siswa. *GeoGebra* terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep geometri (Vinsensia et al., 2024). Berdasarkan hal tersebut, penerapan media pembelajaran berupa E-LKS berbasis *GeoGebra* dapat memberikan pemahaman tentang cara memanfaatkan teknologi sebagai sarana belajar. Selain itu, media ini dapat memotivasi siswa dengan menunjukkan bahwa belajar matematika bisa menyenangkan melalui teknologi yang familiar, sekaligus mendorong guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan E-LKS berbasis *GeoGebra* memungkinkan guru memberikan umpan balik yang lebih

efektif dan memfasilitasi kontribusi siswa sehingga pembelajaran berlangsung lebih aktif dan efisien.

Proses pembelajaran dilakukan dalam tiga kali pertemuan dengan menggunakan bantuan E-LKS berbasis *GeoGebra* dan mendapatkan hasil observasi selama proses pembelajaran. Hasil observasi dapat digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan kolaborasi peserta didik sesuai dengan indikator yang terpenuhi. Siswa yang memiliki keterampilan kolaborasi tinggi mampu memenuhi keempat indikator dengan baik (Ayun, 2021). Berdasarkan hasil penelitian bahwa media pembelajaran berupa E-LKS berbasis *GeoGebra* dapat memicu tercapainya tujuan pembelajaran dan meningkatkan minat diskusi pada peserta didik.



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

- a. Peserta didik dengan keterampilan kolaborasi tinggi menunjukkan kinerja kolaborasi yang optimal, pembagian peran merata, komunikasi efektif, musyawarah demokratis berbasis data, penghargaan terhadap pendapat teman, serta partisipasi aktif dan merata. Pemanfaatan E-LKS berbantuan *GeoGebra* berjalan maksimal sehingga pekerjaan selesai tepat waktu dengan hasil akurat.
- b. Peserta didik dengan keterampilan kolaborasi sedang menunjukkan kolaborasi yang cukup baik namun belum konsisten. Terdapat peningkatan komitmen dan partisipasi dari pertemuan pertama hingga ketiga, namun masih ada dominasi anggota tertentu dan pemanfaatan *GeoGebra* belum merata di semua anggota.
- c. Peserta didik dengan keterampilan kolaborasi rendah memiliki keterampilan kolaborasi yang rendah pada semua indikator. Komitmen rendah, musyawarah minim, penghormatan pendapat hanya bersifat formalitas, dan partisipasi terbatas pada anggota tertentu. Pemanfaatan *GeoGebra* sangat minim sehingga hasil kurang optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Meningkatkan tanggung jawab individu dalam kelompok dengan aktif mengambil peran dan membantu anggota lain yang mengalami kesulitan.

- b. Mengembangkan sikap terbuka terhadap ide baru dan berani mengemukakan pendapat disertai alasan yang jelas.
- c. Memanfaatkan E-LKS berbantuan *GeoGebra* tidak hanya sebagai alat hitung, tetapi juga sebagai sarana memvisualisasikan konsep dan memeriksa kembali hasil pekerjaan.
- d. Mengembangkan model pembelajaran kolaboratif berbasis teknologi yang memadukan E-LKS *GeoGebra* dengan model pembelajaran lain misalnya, *Problem Based Learning* atau *Peer Tutoring*, agar kolaborasi tidak hanya terbangun lewat media, tetapi juga lewat interaksi saling mengajar antar siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Apriono, D. (2013). Collaborative learning: A foundation for building togetherness and skills. *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 17(1), 292–304.
<https://journal.uny.ac.id/index.php/diklus/article/view/2897>
- Askar, W. P. (2022). Aplikasi *GeoGebra* Classic 5 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Matematika SMA. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan komunikasi*, 4(1), 1–11.
<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPVTI/article/view/24832%0Ahttp://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPVTI/article/download/24832/16025>
- Asngari, D. R., Noer, S. H., & Rosidin, U. (2017). Pengembangan LKPD dalam Pembelajaran Berbantuan *GeoGebra* untuk Memfasilitasi Kemampuan Visual Thinking (Development of LKPD in *GeoGebra* Assisted Learning to Facilitate Visual Thinking Abilities). *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 5(10).
- Ayun, Q. (2021). Analisis Tingkat Literasi Digital dan Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran IPA Kelas VII Secara Daring. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(1), 271–290.
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i1.286>
- Basir, M. A., & Maharani, H. R. (2017). Tahap Define Dan Design Pada Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pemecahan Masalah Berbantuan *GeoGebra*. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 49.
<https://doi.org/10.33474/jpm.v3i2.714>
- Dehani, S. K., Nurcahyono, N. A., & Imswatama, A. (2021). Pengembangan E-LKS Ragamatika untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1537–1547. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.655>
- Dewi, N. W. I. S., Suarsana, I. M., & Suryawan, I. P. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif Berbantuan Masalah Autentik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 12(1), 26–29.

- <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPM/article/view/pril2018-3>
- Dewi, R., Putri, A., & Anfira, R. (2020). Indikator keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 112–120.
- Fauziah, N. (2020). Pengaruh dominasi anggota dalam kelompok terhadap partisipasi belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 155–162.
- Jazuli, M., Azizah, L. F., & Meita, N. M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Android Sebagai Media Interaktif. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 47–65. <https://doi.org/10.24929/lensa.v7i2.22>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). Cooperation and the use of technology. *Educational Technology Research and Development*, 62(1), 13–30.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Journal, L. (2016). *Lantanida Journal*, Vol. 4 No. 1, 2016. 4(1).
- Krisnayani, L. P., Waluyo, D., & Suarsana, M. (2019). Pengembangan Lks Berbasis *Software GeoGebra* Pada Pokok Bahasan *GeoGebra* Kelas X Sma/Smk. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jjpm.v9i1.19867>
- Kurniasih, R. (2017). Penerapan Strategi Pembelajaran Fase Belajar Model Van Hiele Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Islam Al-Azhaar Tulungagung. *Jurnal Silogisme*, 2(2), 61–68. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/silogisme/article/download/626/612>
- Kurniawan, D., & Utami, S. (2019). Pengaruh partisipasi siswa terhadap hasil belajar matematika berbantuan media digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3), 45–53.
- Matematika, P. (2016). *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* Vol. 5, No. 1, April 2016 ISSN 2089-855X. 5(1), 10–19.
- Mulyani, T. (2018). Kualitas diskusi kelompok dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan*, 19(1), 33–41.

- Muslim, N. E. I., Zakaria, M. I., & Fang, C. Y. (2023). A systematic review of *GeoGebra* in mathematics education. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3), 196–214. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i3/1015>
- Ningsih, D. (2021). Pengaruh penghargaan terhadap pendapat dalam kelompok terhadap kepercayaan diri siswa. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 15(2), 88–95.
- Novitasari, D., Hamdani, D., Arifin, S., & Junaidi. (2021). Pengembangan lkpd berbasis *GeoGebra* untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika*, 7(1), 1–16.
- Nur, I. M. (2017). Pemanfaatan Program *GeoGebra* Dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.33387/dpi.v5i1.236>
- Nurhayati, D. I., Yulianti, D., & Mindyarto, B. N. (2019). Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning pada Materi Gerak Lurus untuk. *Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 218. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej%0ABahan>
- Nurhayati, N., Yulianti, D., & Mindyarto, B. (2019). Penerapan bahan ajar berbasis PBL untuk meningkatkan komunikasi dan kolaborasi siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 56–65.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- Nurwahidah, Taufik, S., Mirawati, B., & Indriati. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *Reflection Journal*, 1(2), 70–76.
- Prabawa, D. G. A. P., Sudarma, I. K., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2021). Pelatihan Dan Pendampingan Pembuatan E-Lks Bagi Guru-Guru Sd Di Gugus 3 Kecamatan Buleleng. *Proceeding Senadimas*, 9(4), 77–82. <https://lppm.undiksha.ac.id/senadimas2021/prosiding/file/203.pdf>

- Priyanto, A. (2017). Dampak pembahasan singkat terhadap pemecahan masalah matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 72–80.
- Purnomo, J. (2021). *Kebermanfaatan The Benefits of Using GeoGebra in Mathematics Learning*. 8, 9–22.
- Rahayu, E., & Firmansyah, M. (2020). Diskusi terbuka untuk meningkatkan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 27(3), 221–230.
- Ramadhan, A., & Putri, D. (2021). Peran pelatihan teknologi dalam meningkatkan partisipasi belajar. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 9(1), 14–23.
- Resha, M. (2022). *Pemanfaatan Aplikasi GeoGebra Dalam Menentukan Fungsi Permintaan, Fungsi Penawaran Dan Keseimbangan Pasar*.
- Safriandono, A. N., & Charis, M. (2014). Rancang Bangun E-Lembar Kerja Siswa Sebagai Media Pembelajaran Yang Praktis, Fleksibel Dan Edukatif Berbasis Web. *Teknik - Unisfat*, 10(1), 25–35. <https://ejurnal.unisfat.ac.id/index.php/jt/article/view/26/20>
- Setiawan, R. (2018). Keterlibatan siswa dalam kerja kelompok. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 99–107.
- Siswa, P. B., Luh, N., & Ekayani, P. (2017). *Pentingnya Penggunaan Media*. March.
- Susanti, L. (2016). Hambatan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 56–65.
- Thornhill-Miller, B., & Dupont, J.-M. (2023). *Creativity, critical thinking, communication, and collaboration (4Cs): Conceptualization, assessment, and valuation*. *Frontiers in Psychology*, 14, 1024112. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1024112>
- Thornhill-Miller, B., & Dupont, J. M. (2023). Creativity, collaboration, and constructive controversy: Key competencies for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101278. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101278>
- Vinsensia, D., Utami, Y., Lubis, R. K., Panggabean, E., Amala, D. N., & Sianturi, A. N. (2024). Pelatihan *Software Matematika GeoGebra* sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(3), 3475–3481.

- Wati, M. (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), 56–64. <https://doi.org/10.31605/ijes.v5i1.1834>
- Wela, G. S., Sundaygara, C., & Yuli Pratiwi, H. (2020). Pbl Dengan Pendekatan Multiple Representation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Kolaborasi. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 2(3), 209–220. <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i3.4711>
- Wulandari, S. (2019). Penghormatan pasif terhadap pendapat dalam diskusi kelompok. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 11(2), 101–109.
- Yuliana, N., & Harahap, S. (2022). Strategi pemerataan partisipasi siswa dalam kolaborasi. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 12(4), 333–342.

