

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



**KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS DAN LOGIS SISWA
MELALUI PEMBUATAN LAYANG-LAYANG DALAM PENDIDIKAN
STEM**

OLEH:

RISNANOSANTI

NIDN: 0021016801

WINDA RAMADIANTI

NIDN: 0206058701

RANI WIDIYA

NPM: 2484202009

HELEN

NPM: 2484202008

**Dibiaya dari DIPA LPPM Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Kegiatan SKIM Penelitian Pemula Sumber Pendanaan Institusi
Universitas Muhammadiyah Bengkulu tahun Anggaran 2024/2025**

No Kontrak: 108/LPPM/II.3.AU/J/2025

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kemampuan Berpikir Matematis Dan Logis Siswa Melalui Pembuatan Layang-Layang Dalam Pendidikan STEM

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr. Risnanosanti, M.Pd
NIDN : 0021016801
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Pendidikan Matematika
Nomor HP : +62811733568
Alamat surel (e-mail) : risnanosanti@umb.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dr. Winda Ramadianti, M.Pd
NIDN : 0206058701
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Anggota (2)

Nama Lengkap : Rani Widiya
NPM : 2484202009
Keterangan : Mahasiswa
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Anggota (3)

Nama Lengkap : Helen
NPM : 2484202008
Keterangan : Mahasiswa
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Tahun Pelaksanaan : 2025
Biaya Tahun Berjalan : Rp20.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp20.000.000,00

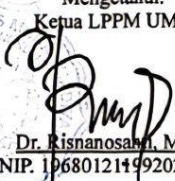
Bengkulu, 30 Juli 2025

Mengetahui,
Dekan FKIP

Drs. Santoso, M.S.
NIP. 196706151993031004

Ketua

Dr. Risnanosanti, M.Pd
NIDN. 0021016801

Mengetahui,
Ketua LPPM UMB

Dr. Risnanosanti, M.Pd
NIP. 196801214992022001

RINGKASAN

Studi ini menyelidiki peningkatan keterampilan berpikir matematis dan logis siswa melalui kegiatan pembuatan layang-layang menggunakan pendekatan STEM. Dilaksanakan dengan 28 siswa kelas sembilan di SMP Negeri 03 Bengkulu Tengah, penelitian deskriptif kualitatif ini menggunakan observasi, dokumentasi, dan wawancara untuk pengumpulan data. Data dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman, dengan fokus pada integrasi geometri, pengukuran, dan simetri dalam proses pembuatan layang-layang. Temuan menunjukkan bahwa kegiatan pembuatan layang-layang berbasis STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan penalaran logis dan pemecahan masalah siswa dengan mengontekstualisasikan konsep matematis abstrak menjadi tugas praktis. Siswa menunjukkan kemampuan untuk mengurutkan langkah-langkah secara sistematis, memberikan argumen logis, dan menarik kesimpulan yang akurat. Hasil ini menekankan potensi pembelajaran berbasis proyek dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Studi ini menyarankan bahwa mengintegrasikan kegiatan serupa dalam kurikulum dapat meningkatkan kompetensi kognitif dan praktis siswa. Penelitian lebih lanjut dianjurkan untuk mengeksplorasi implementasinya di berbagai tingkat pendidikan dan lingkungan.

Kata Kunci: Keterampilan Berpikir Logis, Pembuatan Layang, STEM

PRAKATA

Alhamdulillah puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan Laporan hasil penelitian dengan judul **“Students’ Mathematical Logical Thinking Skills through Kite Making in STEM Education”** Peneliti sangat menyadari akan keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki Peneliti sehingga banyak kendala dan kesulitan yang dihadapi dalam menyelesaikan penelitian ini. Namun berkat dorongan, serta bantuan baik moral maupun materil dari beberapa pihak, akhirnya semua kesulitan dapat diatasi. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan perkenankan peneliti menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya serta ucapan terima kasih, kepada yang terhormat:

1. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah mensupport baik moral maupun meterial dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan.
2. Kepala SMP Negeri 03 Bengkulu Tengah yang telah memberikan izin dan memfasilitas kami untuk melakukan penelitian.
3. Siswa SMP Negeri 03 Bengkulu Tengah yang telah ikut berpartisipasi dan antusiasnya dalam mengikuti kegiatan penelitian.

Bengkulu, 30 Juli 2025

Ketua Penelitian

Dr.Risnanosanti, M.Pd

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	8
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Rumusan Masalah	9
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika	10
2.2 Konsep STEM dan Integrasinya dalam Pendidikan.....	10
2.3 Ethno-STEM: Menghubungkan Budaya dan Sains	10
2.4 Layang-Layang sebagai Media dalam Pembelajaran Matematika.....	11
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
BAB 4. TARGET DAN LUARAN.....	13
BAB 5. METODE PENELITIAN.....	14
BAB 6. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	16
6.1 Hasil	16
6.2 Luaran yang Dicapai	21
BAB 7. KESIMPULAN	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikator Pemikiran Logis Matematika.	15
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.Sketsa layang-layang miniatur	16
Gambar 2.Layangan Miniatur	17
Gambar 3.Layangan Miniatur	19

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendekatan STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) berkembang dalam pendidikan sebagai metode yang efektif untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21. STEM mengintegrasikan disiplin yang saling terkait dan relevan ke dalam kehidupan sehari-hari, berfokus pada teori dan mendorong kreativitas serta eksperimen siswa, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Menerapkan STEM di institusi pendidikan memainkan peran penting dalam meningkatkan motivasi dan kualitas belajar dengan membantu siswa mengembangkan keterampilan dalam memecahkan masalah dan menerapkan pengetahuan yang mereka pelajari.

Salah satu cara untuk menerapkan pendekatan STEM secara kontekstual adalah melalui pembuatan layang-layang. Aktivitas ini mengintegrasikan berbagai konsep STEM, seperti bidang sains; siswa belajar tentang keseimbangan yang mempengaruhi kemampuan layang-layang untuk terbang. Dalam teknologi, siswa menggunakan alat dan material untuk memotong, merakit, dan menghias layang-layang. Rekayasa mencakup desain atau sketsa dan material yang sesuai untuk mengikat layang-layang agar kuat dan tahan lama saat diterbangkan. Matematika mencakup geometri, seperti menghitung luas dan simetri, serta pengukuran, seperti panjang dan sudut. Dengan demikian, pembuatan layang-layang membantu siswa mengaitkan ide-ide matematis dengan eksperimen praktis dan mengembangkan keterampilan berpikir logis yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir logis sangat penting dalam pembelajaran di kelas, diskusi kelompok, dan menyelesaikan masalah tertentu. Keterampilan berpikir logis memungkinkan siswa untuk menghubungkan ide secara logis dan sistematis. Menurut Hadi dan beberapa ahli lainnya, kemampuan berpikir logis adalah proses berpikir yang terstruktur berdasarkan fakta untuk menghasilkan kesimpulan yang valid. Berdasarkan pernyataan ini, berpikir matematis dan logis adalah salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan di setiap tahap pembelajaran untuk mencapai hasil yang optimal.

Kemampuan berpikir matematis dan logis adalah kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa, terutama dalam pembelajaran berbasis STEM, untuk menganalisis, menghubungkan informasi, dan membuat keputusan secara rasional. Dalam pembelajaran dengan pendekatan STEM, keterampilan berpikir logis adalah kunci untuk memahami konsep matematis secara lebih mendalam, mengenali pola, dan memecahkan masalah secara efektif

dan efisien. Ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir matematis dan logis sangat penting dalam mengembangkan keterampilan kognitif siswa yang unggul.

Berdasarkan deskripsi di atas, pendekatan STEM dalam pembuatan layang-layang memungkinkan siswa tidak hanya memahami tetapi juga mengasah keterampilan berpikir matematis dan logis mereka, yang dapat meningkatkan hasil belajar mereka. Artikel ini menggambarkan keterampilan berpikir matematis dan logis siswa melalui pembuatan layang-layang dengan pendekatan STEM.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana konsep-konsep matematika yang terdapat dalam pembuatan layang-layang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika berbasis Ethno-STEM untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa?

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep-konsep formal, tetapi juga pada kemampuan untuk mengaitkan matematika dengan kehidupan nyata, budaya lokal, dan perkembangan teknologi. Salah satu pendekatan yang kini berkembang adalah integrasi antara **etnomatematika** dan **STEM** yang dikenal dengan **ethno-STEM**. Pendekatan ini mengedepankan relevansi kontekstual dalam pembelajaran matematika melalui kegiatan budaya seperti pembuatan layang-layang, yang secara tidak langsung memuat banyak konsep matematika.

2.1 Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika

Etnomatematika merupakan pendekatan yang mengkaji konsep-konsep matematika dalam praktik budaya masyarakat. Pendekatan ini menekankan bahwa matematika tidak hanya ditemukan di dalam buku teks, tetapi juga hidup dalam aktivitas sehari-hari masyarakat seperti seni, arsitektur, permainan tradisional, dan kerajinan lokal. etnomatematika mempertemukan dunia abstrak matematika dengan dunia nyata yang sarat akan nilai-nilai budaya. Pendekatan ini juga terbukti dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan sikap positif siswa terhadap matematika[24]

2.2 Konsep STEM dan Integrasinya dalam Pendidikan

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) adalah pendekatan pembelajaran interdisipliner yang mendorong siswa untuk memecahkan masalah dunia nyata melalui eksplorasi ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika. STEM bukan hanya sekadar penggabungan empat bidang, tetapi juga mengajarkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Dalam konteks pendidikan, pendekatan ini membantu siswa melihat keterkaitan antar disiplin ilmu dan meningkatkan relevansi pembelajaran.

2.3 Ethno-STEM: Menghubungkan Budaya dan Sains

Ethno-STEM adalah pendekatan yang menggabungkan kekuatan etnomatematika dengan strategi STEM untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Pendekatan ini menekankan pentingnya mengaitkan budaya lokal dengan sains dan teknologi modern dalam proses pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi ethno-STEM tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memotivasi siswa karena pembelajaran terasa lebih dekat dengan kehidupan mereka sehari-hari [25]

2.4 Layang-Layang sebagai Media dalam Pembelajaran Matematika

Layang-layang, sebagai permainan tradisional yang dikenal luas di Indonesia, mengandung banyak konsep matematika seperti bentuk geometri, simetri, pengukuran panjang dan luas, hingga perbandingan. Dalam pembuatan layang-layang, pengrajin secara alami menggunakan konsep sudut, garis simetri, dan proporsi meskipun tanpa dasar teori formal. Melalui pendekatan etnomatematika, aktivitas ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika di kelas untuk membantu siswa memahami konsep-konsep tersebut secara konkret dan kontekstual.

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Dalam dunia pendidikan matematika, penggabungan pendekatan budaya lokal dengan konsep-konsep STEM telah menjadi strategi inovatif untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan kontekstual. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika yang terkandung dalam proses pembuatan layang-layang tradisional dan menganalisis potensinya sebagai media pembelajaran dalam kerangka Ethno-STEM. Melalui eksplorasi ini, siswa tidak hanya diajak memahami geometri dan pengukuran secara abstrak, tetapi juga diajak melihat penerapan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari melalui praktik budaya lokal.

Manfaat dari penelitian ini sangat terasa dalam mendekatkan siswa pada matematika yang relevan dengan lingkungan mereka. Proses pembuatan layang-layang memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan berpikir spasial, memahami simetri, perbandingan, dan konsep keseimbangan secara langsung. Kegiatan ini juga mampu membangun rasa ingin tahu dan keaktifan siswa karena mereka berpartisipasi dalam pengalaman belajar yang otentik dan menyenangkan. Dengan demikian, pendekatan Ethno-STEM tidak hanya memperkuat pemahaman konsep matematis, tetapi juga membentuk keterampilan pemecahan masalah dan apresiasi terhadap nilai-nilai budaya lokal yang selama ini kurang tergali dalam pembelajaran matematika formal.

BAB 4. TARGET DAN LUARAN

No.	Jenis luaran	Target capaian (<i>accepted</i> , <i>published</i> , terdaftar atau <i>granted</i> , atau status lainnya)	Status capaian dan keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
1.	Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi sinta 1- 6.	<i>Published</i>	Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion https://journal- gehu.com/index.php/misro/article/view/365

BAB 5. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kemampuan berpikir matematis dan logis siswa saat membuat layang-layang. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 di SMP Negeri 03 Bengkulu Tengah. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX A SMP Negeri 03 Bengkulu Tengah, yang berjumlah 28 siswa. Kelas ini terdiri dari 12 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan. Sebagian besar siswa berasal dari latar belakang keluarga dengan tingkat pendapatan menengah ke bawah, yang memengaruhi akses mereka terhadap berbagai sumber daya pendidikan. Siswa-siswa ini sebelumnya telah mendapatkan pemahaman dasar tentang konsep STEM melalui pelajaran Matematika dan IPA yang termasuk dalam kurikulum sekolah, tetapi pemahaman mereka bervariasi. STEM memberikan landasan penting untuk belajar dan menerapkan konsep-konsep matematis dalam aktivitas pembuatan layang-layang.

Kegiatan belajar dilaksanakan dengan kerja kelompok, di mana kelas dibagi menjadi tujuh kelompok kecil yang terdiri dari 4 siswa. Setiap kelompok diberikan alat dan bahan untuk membuat layang-layang, seperti gunting/potongan, plastik, kertas pembungkus, tusuk sate, lem, stik es krim, dan benang. Pada tahap awal, siswa mendiskusikan konsep matematika yang diterapkan dalam proses pembuatan layang-layang. Pada tahap kedua, siswa bekerja dalam kelompok untuk merancang dan membuat layang-layang, di mana mereka harus menghitung ukuran dan proporsi yang tepat serta menerapkan konsep geometri dan pengukuran. Pada tahap terakhir, setelah layang-layang selesai, siswa mencatat hasil diskusi dengan kelompok mereka dan mempresentasikan hasil karya mereka.

Teknik pengumpulan data dalam studi ini mencakup observasi, dokumentasi, dan wawancara. Teknik observasi dilakukan secara langsung selama kegiatan pembelajaran, yaitu mengamati interaksi siswa, bagaimana siswa berkolaborasi dalam kelompok, dan saat siswa mengerjakan LKPD. Observasi ini bertujuan untuk melihat kesesuaian antara penjelasan siswa dan tindakan mereka dalam kegiatan serta memverifikasi temuan wawancara. Dokumentasi dilakukan pada LKPD yang digunakan untuk menentukan kemampuan siswa dengan konsep matematika yang diajarkan melalui proses pembuatan layang-layang dan menilai keterampilan berpikir matematis dan logis mereka berdasarkan pekerjaan mereka. Dokumentasi juga memberikan bukti konkret yang dapat dibandingkan dengan wawancara untuk memahami lebih lanjut cara berpikir siswa. Wawancara dilakukan saat siswa

mempresentasikan karya mereka, didokumentasikan melalui rekaman audio, video, dan foto, serta wawancara dengan beberapa siswa setelah kegiatan untuk menggali pengalaman dan pemahaman mereka dalam menyelesaikan proyek berpikir matematis dan logis. Dengan melakukan wawancara ini, informasi dari observasi dan dokumentasi dapat dilengkapi, dan wawasan pribadi dapat diberikan mengenai bagaimana siswa melihat dan menggunakan pembelajaran. Selain itu, kelompok diwawancarai berdasarkan keberhasilan karya, yaitu layang-layang yang dibuat, untuk menggali lebih dalam hubungan antara kolaborasi kelompok dan karya yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data model Miles dan Huberman [21], yang terdiri dari pengurangan data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Setelah pengumpulan data, pengurangan data dilakukan untuk memilih informasi penting yang terkait dengan keterampilan berpikir logis. Pengurangan data membantu peneliti menyaring informasi yang tidak relevan dan fokus pada elemen-elemen penting untuk memfasilitasi pengambilan keputusan. Selanjutnya, penyajian data memberikan gambaran yang jelas dan memudahkan peneliti untuk menarik kesimpulan yang valid. Tahap terakhir adalah menarik temuan, di mana peneliti menarik temuan sementara dari data yang diperoleh. Setelah data lengkap, kesimpulan dibuat, yang harus dijelaskan dan diverifikasi selama penelitian. Tabel I di bawah ini menunjukkan indikator berpikir logis dari penelitian ini [22].

Tabel 1. Indikator Pemikiran Logis Matematika.

No.	Indicator	Description
1.	Orderly thinking	Students mentioned everything they knew and asked for correct information about kite making.
2.	Argumentative skills	Students can correctly express the reasons for all the steps of making a kite to conclude.
3.	Drawing conclusions	Students provide appropriate conclusions at each step of the solution.

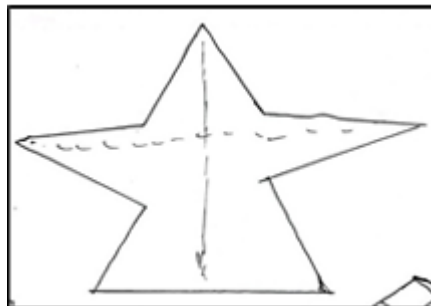
BAB 6. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

6.1 Hasil

Beberapa indikator kemampuan berpikir matematis dan logis dapat diamati, termasuk urutan berpikir, kemampuan berargumentasi, dan inferensi. Siswa yang memenuhi indikator urutan berpikir dapat secara sistematis menyusun dan mengatur langkah-langkah pemecahan masalah. Siswa yang memenuhi ukuran kemampuan berargumentasi dapat memberikan alasan yang jelas dan logis untuk pemecahan masalah. Siswa yang memenuhi indikator inferensi dapat menarik kesimpulan yang benar berdasarkan informasi yang tersedia. Hasil analisis kemampuan berpikir logis adalah sebagai berikut.

1. Indikator urutan berpikir

Dalam aspek ini, peneliti menganalisis kemampuan siswa untuk mengorganisir langkah-langkah pemecahan masalah secara logis dan terstruktur melalui pembuatan layang-layang. Salah satu pertanyaan yang diajukan peneliti adalah bagaimana siswa dapat menyusun urutan langkah-langkah pemecahan masalah dalam merancang dan membuat layang-layang miniatur. Berikut adalah kutipan dari wawancara peneliti (P) dengan subjek (S).



Gambar 1. Sketsa layang-layang miniatur

P : “Saat membuat Miniatur Layang-Layang ini, langkah apa yang Anda lakukan?”

S : “Pertama, kami membaca LKPD yang dibagikan untuk mempelajari informasi yang diberikan. Kemudian, kami mencoba mengerjakan LKPD agar lebih mudah dipahami. Setelah itu, kami menentukan jenis Layang-Layang yang kami inginkan dan mencoba membuat desain di atas kertas. Lalu, kami mencari ukuran dan bahan yang paling cocok. Di sini, kami menggunakan tusuk sate sebagai kerangka dan plastik untuk badan layang-layang.”

P : “Apa langkah Anda selanjutnya setelah menentukan jenis dan bahan?”

S : “Selanjutnya, kami mengukur panjang tusuk sate untuk kerangka dengan penggaris dan memotong plastik yang ukurannya sesuai untuk menutupnya. Langkah ini sangat penting karena ukuran yang salah dapat membuat Layang-Layang tidak dapat terbang.”



Gambar 2.Layangan Miniatur

P : “Jadi apa yang kamu lakukan setelah memotong bahan?”

S : “Kami mulai merakit rangka layang-layang dengan menggunakan benang untuk mengikat tusuk sate di tengah, melintas dua kali di bagian atas dan bawah. Tujuannya adalah untuk membuat rangka layang-layang lebih kokoh.”

P : “Setelah itu, apa langkah selanjutnya?”

S : “Kami mengikat ujung kiri dan kanan Layang-Layang untuk membentuk lengkungan. Ini penting agar Layang-Layang kami dapat terbang dengan baik.”

P : “Apa yang kamu lakukan setelah bagian kiri dan kanan diikat?”

S : “Kemudian, kami mengikat bagian bawah menggunakan tusuk sate dan benang dengan teknik silang untuk memperkuat bagian bawah Layang-Layang. Setelah itu, kami membentuk bagian atas dengan benang wol untuk membuatnya terlihat seperti segitiga dan mempertahankan keseimbangan.”

P : “Jadi, apakah langkah-langkah yang kamu jelaskan saling terkait dan dilakukan secara berurutan?”

S : “Ya, itu benar. Setiap langkah harus dilakukan dengan benar agar Layang-Layang dapat dibentuk dengan tepat dan terbang.”

P : “Mengapa urutan itu penting?”

S : “Jika urutannya tidak tepat, bagian-bagian Layang-Layang mungkin tidak terpasang dengan kokoh, atau bentuknya bisa menjadi tidak seimbang, sehingga Layang-Layang tidak dapat terbang.”

Berdasarkan hasil wawancara di atas, siswa dapat menganalisis, menerapkan, dan memberikan penjelasan tentang konsep matematika dalam pembuatan layang-layang. Beberapa poin yang dapat diambil dari analisis wawancara tersebut. 1) Proses pengukuran ukuran dan pemilihan bahan. Siswa menunjukkan keterampilan berpikir logis dengan pemahaman mereka tentang pentingnya ukuran dan akurasi desain yang mempengaruhi fungsi layang-layang. 2) Menentukan bentuk dan struktur rangka, seperti menggunakan teknik silang untuk memperkuat rangka, merupakan aplikasi dari simetri dan keseimbangan. 3) Menggunakan teknik pengikatan untuk membentuk lengkung, seperti bentuk, memungkinkan layang-layang untuk naik dan terbang dengan stabil. 4) Pembentukan keseimbangan dan simetri, seperti bentuk segitiga, membantu tekanan angin secara merata untuk menjaga keseimbangan layang-layang yang terbang. Berdasarkan analisis, siswa memiliki keterampilan berpikir matematis dan logis yang baik dalam indikator urutan berpikir. Hal ini ditunjukkan oleh kemampuan siswa untuk mengukur panjang dan proporsi, geometri dan stabilitas struktur, simetri, dan keseimbangan.

2. Indikator kemampuan argumentative

Dalam aspek ini, peneliti menganalisis kemampuan berargumentasi dalam pemikiran matematis dan logis siswa melalui pembuatan layang-layang mini. Salah satu pertanyaan yang diajukan oleh peneliti adalah bagaimana siswa menentukan bentuk bagian-bagian layang-layang. Berikut adalah kutipan wawancara peneliti (P) dengan subjek (S).

P: "Mengapa kamu mengikat ujung kiri dan kanan Layang-layang agar melengkung?"

S: "Kami melengkungkan ujung kiri dan kanan agar Layang-layang dapat terbang dengan stabil. Bentuk melengkung ini membantu mengurangi gesekan angin, memungkinkan Layang-layang naik."

P: "Mengapa kamu menggunakan tusuk sate dengan benang untuk mengikat bagian bawah Layang-layang?"

S: "Kami memilih tusuk sate karena mereka kokoh dan memiliki ukuran yang tepat. Selain itu, tusuk sate juga membantu menstabilkan bagian bawah Layang-layang sehingga tidak mudah rusak atau terlepas."

P: "Mengapa tali di atas dibuat segitiga?"

S: "Karena tali segitiga dapat membantu membagi tekanan angin secara merata di seluruh bagian atas Layang-layang. Ini akan membuat Layang-layang lebih stabil dan kurang rentan untuk miring atau jatuh di bawah cahaya."

Berdasarkan hasil wawancara di atas, indikator kemampuan argumentatif siswa dalam menentukan bentuk Layangan mencerminkan kemampuan berpikir matematis dan logis yang baik. Siswa dapat mengaitkan prinsip-prinsip ilmiah dengan desain layangan mereka; misalnya, ketika siswa menjelaskan bagaimana bentuk melengkung di ujung layangan dapat mengurangi gesekan angin untuk meningkatkan stabilitas saat terbang dan menggunakan tali segitiga untuk membagi kekuatan angin dengan merata. Selain itu, siswa dapat memilih bahan yang tepat untuk memberikan stabilitas dan ketahanan pada layangan, menunjukkan pemikiran rasional dan menerapkan konsep-konsep matematis dan ilmiah dalam membuat layangan.

3. Indikator inferensi

Dalam aspek ini, peneliti menganalisis penalaran dalam berpikir matematis dan logis siswa melalui pembuatan layang-layang miniatur. Salah satu pertanyaan yang diajukan oleh peneliti adalah apakah siswa dapat memberikan kesimpulan tentang hubungan antara ukuran dan bentuk layang-layang. Berikut adalah kutipan dari wawancara peneliti (P) dengan subjek (S)



Gambar 3. Layangan Miniatur

P: "Apa yang kamu pelajari dari membuat layang-layang mini ini?"

S: "Kami belajar bahwa setiap langkah dalam membuat layang-layang itu penting. Misalnya, ukuran yang tepat dan ikatan yang kuat akan menstabilkan layang-layang. Modifikasi bentuk juga mempengaruhi cara layang-layang terbang."

P: “Apa kesimpulan yang dapat kamu ambil tentang pentingnya ukuran bentuk dalam membuat layang-layang mini?”

S: “Kami dapat menyimpulkan bahwa ukuran dan bentuk layang-layang sangat mempengaruhi keberhasilannya saat terbang. Ukuran yang tidak tepat dapat membuat layang-layang miring dan tidak mampu terbang, sementara bentuk yang tidak tepat dapat menyebabkan ketidakstabilan.”

P: “Jadi, apa kesimpulan untuk membuat layang-layang mini ini?”

S: “Kesimpulannya, kami harus mempertimbangkan setiap langkah dalam membuat layang-layang, ukuran, bentuk, atau ikatan. Semua ini mempengaruhi stabilitas dan keberhasilan layang-layang saat terbang.”

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis, siswa menunjukkan kemampuan untuk menganalisis hubungan antara ukuran, bentuk, dan kekuatan ikatan dalam membuat layang-layang miniatur. Siswa menyimpulkan bahwa pengukuran yang tepat dan bentuk yang sesuai mempengaruhi stabilitas dan keberhasilan layang-layang saat terbang. Siswa juga dapat menghubungkan hasil pembuatan layang-layang miniatur secara logis dan sistematis, seperti bagaimana kesalahan pada ukuran atau bentuk dapat menyebabkan ketidakstabilan, sehingga menunjukkan kemampuan siswa untuk menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan sistematis dan prinsip-prinsip sains.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami bidang sains dan matematika melalui pembuatan layang-layang, tetapi juga bagaimana konsep-konsep ini saling berhubungan dalam memecahkan masalah dunia nyata. Hal ini menghasilkan pemahaman yang lebih luas tentang bagaimana pendekatan STEM mempersiapkan siswa dengan keterampilan berpikir logis yang diperlukan untuk menciptakan solusi inovatif..

Diskusi

Berdasarkan analisis urutan pemikiran, siswa menunjukkan keterampilan berpikir matematis dan logis yang baik dengan mengatur langkah-langkah pembuatan layang-layang mini secara sistematis. Pada tahap ini, siswa memanfaatkan konsep-konsep matematis dalam pengukuran panjang dan proporsi serta menerapkan konsep geometri, seperti keseimbangan dan simetri, yang memainkan peran penting dalam stabilitas struktur layang-layang. Dalam konteks STEM, keterampilan berpikir logis mencerminkan pemahaman siswa tentang proses rekayasa, di mana setiap langkah harus dilakukan dengan benar untuk mencapai hasil yang diinginkan. Ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir logis sangat penting dalam pendekatan STEM, karena membantu siswa menyelesaikan masalah kompleks.

Berdasarkan analisis indikator kemampuan berargumen melalui pembuatan layang-layang miniatur. Siswa menunjukkan kemampuan mereka dengan memberikan alasan rasional untuk memilih bentuk dan material tertentu. Siswa dapat menjelaskan bagaimana setiap keputusan desain (bentuk melengkung, teknik pengikatan, dan pemilihan material) terkait dengan prinsip-prinsip sains dan matematika yang lebih luas. Siswa menjelaskan bahwa bentuk melengkung pada ujung layang-layang membantu mengurangi gesekan angin, yang merupakan penerapan prinsip-prinsip ilmiah. Ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan STEM dapat mendorong siswa mengembangkan keterampilan berargumen yang kuat karena mereka secara langsung menghubungkan teori dengan praktik.

Indikator inferensi merujuk pada kemampuan siswa untuk menarik kesimpulan dan menghubungkan informasi yang ada untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam melalui pembuatan layang-layang mini. Siswa menunjukkan kemampuan ini dengan menyimpulkan hubungan antara ukuran, bentuk, dan stabilitas layang-layang. Siswa juga menyimpulkan bahwa pengukuran yang tepat dan desain yang sesuai sangat mempengaruhi keberhasilan layang-layang saat diterbangkan. Kesimpulan yang ditarik oleh siswa bahwa setiap langkah dalam pembuatan layang-layang memiliki peran penting dalam penerbangan yang sukses mencerminkan pemahaman yang berbasis pada prinsip-prinsip ilmu pengetahuan dan matematika. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dalam STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil eksperimen yang sistematis dan logis.

Dengan demikian, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui proyek berbasis pembelajaran dapat lebih baik mengaitkan konsep sains dan matematika dengan situasi dunia nyata. Temuan penelitian ini mirip dengan hasil penelitian sebelumnya, di mana siswa dapat menjelaskan dan mengaitkan prinsip sains dalam desain layang-layang mereka. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi lebih lanjut dengan menambahkan aspek yang lebih rinci tentang keterampilan berpikir matematis dan logis, seperti urutan berpikir, keterampilan argumentasi, dan inferensi, yang juga ditemukan dalam penelitian sebelumnya tentang pengembangan berpikir kritis siswa dalam proyek STEM.

6.2 Luaran yang Dicapai

Publikasi di Jurnal :

Tahun	2025
Jenis Luaran*	Artikel

Judul Artikel	Students' Mathematical Logical Thinking Skills through Kite Making in STEM Education
Nama Jurnal	Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion
ISSN	2962-7842
Vol	4
Nomor	1
Halaman	129-138
URL	https://journal-gehu.com/index.php/misro/article/view/365

BAB 7. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, pembelajaran berbasis proyek melalui pembuatan layang-layang mini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir matematis dan logis. Siswa tidak hanya menguasai keterampilan dalam mengukur dan merancang layang-layang tetapi juga membangun keterampilan argumentasi yang kuat dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan dan prinsip yang berlaku. Bagi pendidik, disarankan agar aktivitas pembuatan layang-layang ini disesuaikan dengan tingkat pendidikan dan lingkungan tempat siswa belajar. Misalnya, aktivitas ini dapat memperkenalkan konsep dasar matematika dan sains di tingkat dasar. Sebaliknya, di tingkat menengah, aktivitas ini dapat diperkaya dengan analisis yang lebih kompleks tentang rekayasa dan teknologi. Penelitian mendatang juga dapat mengeksplorasi keterbatasan studi ini, seperti ukuran sampel yang kecil dan ruang lingkup kualitatif, serta menyarankan penelitian lebih lanjut untuk memperluas sampel dan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mendapatkan hasil yang lebih luas. Pelaksanaan temuan ini sangat relevan dalam diskusi lebih luas tentang pendekatan STEM, karena pembelajaran berbasis proyek mengembangkan keterampilan dan membantu siswa mempersiapkan diri untuk menyelesaikan masalah dunia nyata, di mana keterampilan berpikir logis sangat penting.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. I. Fadillah, “Pentingnya Pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) di Abad-21,” *J. Sains Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2024.
- [2] A. R. Ningtyas, “Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Model Problem Based Learning Bernuansa STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis,” *Semin. Nas. Mat. Geom. Stat. dan Komputasi SeNa-MaGeStiK 2022*, pp. 441–454, 2022, [Online]. Available: <https://magestic.unej.ac.id/>
- [3] A. Abouhashem, R. M. Abdou, J. Bhadra, M. Santhosh, Z. Ahmad, and N. J. Al-Thani, “A distinctive method of online interactive learning in stem education,” *Sustain.*, vol. 13, no. 24, pp. 1–17, 2021, doi: 10.3390/su132413909.
- [4] E. Irma, N. Davidi, E. Sennen, and K. Supardi, “Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar,” *Sch. J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 11, pp. 11–22, 2021.
- [5] K. Komarudin, S. Suherman, and A. Anggraini, “Analysis of Mathematical Concept Understanding Capabilities: The Impact of Makerspae STEM Learning Approach Models and Student Learning Activities,” *J. Innov. Educ. Cult. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–43, 2021, doi: 10.46843/jiecr.v2i1.21.
- [6] S. P. Maj, “A Practical New 21st Century Learning Theory for Significantly Improving STEM Learning Outcomes at all Educational Levels,” *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 18, no. 2, 2022, doi: 10.29333/EJMSTE/11510.
- [7] T. T. M. Tan and Y. J. Lee, “Building Improvised Microbial Fuel Cells: A Model Integrated STEM Curriculum for Middle-School Learners in Singapore,” *Educ. Sci.*, vol. 12, no. 6, 2022, doi: 10.3390/educsci12060417.
- [8] B. Wahono, P. Lin, and C. Chang, “Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes,” *Int. J. STEM Educ.*, vol. 1, pp. 1–18, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00236-1>
- [9] A. A. Annisa and U. Fatmahanik, “Efektivitas Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Berbasis STEM terhadap Kemampuan Berpikir Logis Siswa

- pada Pembelajaran IPA,” *J. Tadris IPA Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 30–43, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>
- [10] R. Risnanosanti, R. Ristontowi, and W. Ramadiani, “Mathematics Concepts in Making Kites as a Tool in Ethno-STEM Based Learning,” *Int. J. STEM Educ. Sustain.*, vol. 4, no. 1, pp. 24–37, 2024, doi: 10.53889/ijses.v4i1.301.
- [11] D. Yuniar, Hobri, A. C. Prihandoko, K. Aini, and A. K. A. Faozi, “The analyze of students’ creative thinking skills on Lesson Study for Learning Community (LSLC) based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1538, no. 1, pp. 0–15, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1538/1/012072.
- [12] Y. M. Zahro, Lady Agustina, and C. K. Galatea, “Analisis Berpikir Logis Siswa SMP Pada Pokok Bahasan Aritmatika Sosial Berdasarkan Tipe Kepribadian Keirsey (Guardian dan Artisan),” *KADIKMA J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 14, no. 1, pp. 30–38, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma>
- [13] G. A. Fauzan, S. Agina, and W. Setiawan, “Analisis Kemampuan dan Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal Berpikir Logis Matematik Siswa SMP dengan Penggunaan Geogebra,” *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 1, pp. 53–63, 2020, doi: 10.31004/cendekia.v4i1.169.
- [14] L. Wulandari and U. Fatmahanik, “Kemampuan Berpikir Logis Matematis Materi Pecahan pada Siswa Berkemampuan Awal Tinggi,” *Laplace J. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–57, 2020, doi: 10.31537/laplace.v3i1.312.
- [15] F. Musa’ad, R. E. Ahmad, S. Sundari, and H. Hidayani, “Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 8, no. 2, pp. 1481–1487, 2024, doi: 10.31004/cendekia.v8i2.3361.
- [16] Suwarto and R. Zulkarnaen, “Analisis Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung,” *Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 6379, pp. 305–314, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>
- [17] T. Ameylia and M. D. Kurniasih, “Analisis Kemampuan Berpikir Logis Matematis Ditinjau dari Kecemasan Matematika pada Pembelajaran Luring Pasca Pandemi,”

- JKPM (Jurnal Kaji. Pendidik. Mat., vol. 7, no. 2, p. 299, 2022, doi: 10.30998/jkpm.v7i2.13602.
- [18] N. D. Nisa and A. Warmi, “Kemampuan Berpikir Logis Matematis Pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Mathematical Logical Thinking Ability In Junior High School Students To the Solving Math Problems,” Pros. Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat. 2022, pp. 359–369, 2022, [Online]. Available: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>
- [19] J. Noviani, H. Hakim, and J. Jarwandi, “Analisis Kemampuan Berpikir Logis Pada Materi Peluang Di Kelas Ix Smp Negeri 1 Takengon,” J. Ilm. Pendidik. Mat. Al Qalasadi, vol. 4, no. 1, pp. 14–23, 2020, doi: 10.32505/qalasadi.v4i1.1604.
- [20] C. Rosmauli and S. Watini, “Implementasi Model ATIK untuk Mengembangkan Kemampuan Kognitif Berpikir Logis dalam Kegiatan Menggambar di TK IT Insan Mulia Pancoran,” JIIP - J. Ilm. Ilmu Pendidik., vol. 5, no. 3, pp. 888–894, 2022, doi: 10.54371/jiip.v5i3.510.
- [21] A. Taufik and L. Yoga Vandita, “Kemampuan Metakognisi Berdasarkan Self-Confidence Pada Pemahaman Konsep Matematika (Metacognitive Ability Based on Self-Confidence in Understanding Mathematical Concepts),” J. Pendidik. Mat., vol. 14, no. 1, pp. 1–13, 2023, [Online]. Available: <http://jpm.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/35/9>
- [22] B. Andriawan, “Identifikasi Kemampuan Berpikir Logis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas VIII-1 SMP Negeri 2 Sidoarjo,” MATHEdunesa, vol. 3, no. 2, pp. 42–48, 2014, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/8657>
- [23] M. F. Vistara, M. Asikin, A. S. Ardiansyah, and E. Pudjiastut, “Problem Based Learning Berorientasi STEAM Context terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa,” Pros. Semin. Nas. Mat.,
- [24] Bravo, J. L. G., Cahilig, C. F. D. C., Galvez, R. J. M., Isleta, A. P. B., Juntilla, W. C., & Villaroman, C. D. G. (2023). In-service teachers’ mathematics conceptions through the lens of ethnomathematics. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 17(3), 130–137.

[25Rodríguez-Nieto, C. A., Rodríguez-Vásquez, F. M., & Moll, V. F. (2022). A new view about connections: The mathematical connections established by a teacher when teaching the derivative. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1231–1256. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1799254>]