

**DARI BUDAYA MENUJU BERPIKIR KRITIS MATEMATIKA: INTEGRASI
ETNOMATEMATIKA PADA *LEARNING TRAJECTORY* GEOMETRI**

Ady Akbar¹, Fatimah², Andi Ulmi Asnita³, Andi Indra Sulestry⁴, Atika Sahriyanti⁵

^{1,4}Universitas Sawerigading,
²Institut Agama Islam Al Amanah Jeneponto,
³Universitas Islam Ahmad Dahlan Sinjai,
⁵Universitas Negeri Makassar

adyakbar09@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to examine the effect of ethnomathematics learning based on a learning trajectory on elementary school students' critical thinking skills in the topic of the volume of cubes and rectangular prisms. The study was motivated by students' low critical thinking abilities and the limited ethnomathematics research explaining how cultural contexts can be systematically integrated into mathematics instruction. In this study, the learning process was designed based on an analysis of learning obstacles, which served as the foundation for developing a learning trajectory that connected local cultural contexts with formal mathematical concepts. The research employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a pretest–posttest control group design. The participants consisted of 63 fifth-grade elementary school students, with 31 students in the experimental group and 32 students in the control group. Data were collected through a mathematical critical thinking test administered before and after the intervention. The data were analyzed using descriptive and inferential statistics. The results indicated that students in the experimental group achieved higher posttest and N-gain scores than those in the control group. Hypothesis testing also revealed a significant difference between the two groups. These findings demonstrate that ethnomathematics learning based on a learning trajectory is effective in improving students' critical thinking skills. The study suggests that culture can serve as a meaningful learning resource when integrated through a didactic design that considers learning obstacles and students' cognitive development.

Keywords: *Ethnomathematics, Learning Trajectory, Critical Thinking Skills.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi volume kubus dan balok. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa serta masih terbatasnya penelitian etnomatematika yang menjelaskan bagaimana konteks budaya diintegrasikan secara sistematis ke dalam pembelajaran matematika. Dalam penelitian ini, pembelajaran dirancang berdasarkan analisis learning obstacle yang digunakan sebagai dasar penyusunan learning trajectory untuk menghubungkan konteks budaya lokal dengan konsep matematika formal. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain pretest-posttest control group. Subjek penelitian terdiri atas 63 siswa kelas V sekolah dasar yang terbagi ke dalam kelas eksperimen sebanyak 31 siswa dan kelas kontrol sebanyak 32 siswa. Data dikumpulkan menggunakan tes kemampuan berpikir kritis matematis yang diberikan sebelum dan sesudah intervensi. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen memperoleh skor posttest yang lebih tinggi dibandingkan siswa pada kelas kontrol. Hasil uji hipotesis juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini mengindikasikan bahwa budaya dapat menjadi sumber belajar yang bermakna apabila diintegrasikan melalui desain didaktis yang mempertimbangkan learning obstacle dan perkembangan kognitif siswa.

Kata Kunci: Etnomatematika, *Learning trajectory*, Kemampuan berpikir kritis.

A. Pendahuluan

Naskah Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki peserta didik pada abad ke-21 (Salido, Syarif, Suparjan, et al., 2025). Keterampilan ini memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, membangun argumentasi yang logis, serta mengambil keputusan secara rasional

dalam menghadapi berbagai permasalahan. Dalam konteks pendidikan matematika, berpikir kritis tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga mencakup kemampuan memahami masalah, menghubungkan berbagai konsep, memberikan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan, dan merefleksikan proses penyelesaian yang dilakukan (Akbar et al., 2023a).

Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu tujuan utama pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika masih relatif rendah (Akbar et al., 2025). Pembelajaran matematika di sekolah umumnya masih berorientasi pada penguasaan prosedur dan hafalan rumus sehingga siswa lebih terbiasa mengikuti langkah-langkah penyelesaian yang telah dicontohkan guru dibandingkan membangun pemahaman konseptual secara mandiri (Zuzano et al., 2025). Kondisi tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada masalah kontekstual yang menuntut penalaran, interpretasi, dan pengambilan Keputusan (Salido, Syarif, Sitepu, et al., 2025; Widodo et al., 2024). Selain itu, praktik pembelajaran yang masih didominasi oleh guru sering kali membatasi kesempatan siswa untuk mengeksplorasi ide, mengajukan pertanyaan, serta mengembangkan strategi penyelesaian masalah yang beragam.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika adalah penyajian konsep yang cenderung abstrak dan kurang terkait dengan pengalaman kehidupan mereka (Akbar et al., 2021). Menurut perspektif konstruktivisme, pengetahuan dibangun melalui interaksi antara informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Piaget (1970) menjelaskan bahwa proses belajar berlangsung melalui mekanisme asimilasi dan akomodasi dalam struktur kognitif yang disebut skema. Skema tersebut terbentuk dari pengalaman individu dalam berinteraksi dengan lingkungan sosial dan budayanya. Dengan demikian, pengalaman budaya yang dimiliki siswa dapat menjadi sumber belajar yang penting dalam membantu mereka memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak (Aini & Awantagusnik, 2025).

Pandangan tersebut menjadi landasan bagi berkembangnya pendekatan etnomatematika. Rosa dan Orey (2011) mendefinisikan etnomatematika sebagai kajian mengenai praktik-praktik matematis yang berkembang dalam kelompok

budaya tertentu. Dalam pembelajaran, etnomatematika berupaya menghubungkan konsep matematika formal dengan aktivitas, artefak, tradisi, dan pengetahuan lokal yang hidup di masyarakat. Melalui pendekatan ini, siswa dapat mempelajari matematika melalui konteks yang dekat dengan kehidupan mereka sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, kontekstual, dan relevan dengan pengalaman sehari-hari (Amal & Supiardi, 2023; Rosa & Clark, 2011).

Sulawesi Selatan memiliki beragam warisan budaya yang mengandung konsep-konsep matematis dan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Kapal Pinisi, misalnya, merepresentasikan berbagai konsep geometri seperti bentuk bangun datar, sudut, kesebangunan, simetri, dan proporsi (Akbar et al., 2023b). Demikian pula alat pertanian tradisional masyarakat Bugis yang mengandung konsep pengukuran dan perbandingan (Akbar et al., 2021). Selain itu, makanan tradisional Barongko memiliki bentuk dan pola pembungkus yang dapat digunakan untuk memperkenalkan konsep

bangun ruang dan geometri (Pathuddin et al., 2021). Kehadiran berbagai objek budaya tersebut memberikan peluang untuk menghadirkan pembelajaran matematika yang lebih konkret dan dekat dengan pengalaman siswa (Martyanti, 2018; Toharudin & Kurniawan, 2017).

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, literasi matematika, kemampuan pemecahan masalah, serta hasil belajar siswa (Dara Sister & Liliana, 2025; Muliadi et al., 2022). Integrasi budaya dalam pembelajaran juga dinilai mampu memperkuat identitas budaya peserta didik sekaligus mendukung pelestarian kearifan lokal (Nahak & Feka, 2022). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa budaya memiliki potensi besar untuk menjadi konteks yang efektif dalam pembelajaran matematika.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian etnomatematika masih berfokus pada identifikasi konsep matematika dalam objek budaya atau pada pengukuran hasil

belajar setelah implementasi pembelajaran. Penjelasan mengenai bagaimana budaya diintegrasikan secara sistematis ke dalam proses pembelajaran matematika masih relatif terbatas. Banyak penelitian hanya menyebutkan penggunaan objek budaya sebagai konteks pembelajaran tanpa menjelaskan tahapan pembelajaran yang menghubungkan pengalaman budaya siswa dengan perkembangan pemahaman matematis mereka. Akibatnya, mekanisme bagaimana konteks budaya dapat membantu siswa membangun konsep matematika dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis belum tergambarkan secara jelas.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini menggunakan kerangka learning trajectory sebagai dasar dalam merancang pembelajaran etnomatematika. Learning trajectory merupakan lintasan belajar yang menggambarkan tujuan pembelajaran, aktivitas belajar yang dirancang, serta prediksi perkembangan pemikiran siswa selama proses pembelajaran. Melalui kerangka ini, budaya tidak hanya berfungsi sebagai ilustrasi atau media pembelajaran, tetapi menjadi bagian

integral dari proses konstruksi pengetahuan matematika. Aktivitas pembelajaran dirancang secara bertahap mulai dari eksplorasi objek budaya yang familiar bagi siswa, identifikasi ide-ide matematis yang terkandung di dalamnya, hingga pengembangan konsep matematika formal dan penerapannya dalam pemecahan masalah.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya mengintegrasikan budaya Sulawesi Selatan ke dalam pembelajaran matematika, tetapi juga menjelaskan secara sistematis bagaimana proses integrasi tersebut dilakukan melalui kerangka learning trajectory. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dan praktis terhadap pengembangan pembelajaran etnomatematika yang lebih terstruktur dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dan mengimplementasikan pembelajaran etnomatematika berbasis budaya Sulawesi Selatan dengan menggunakan kerangka learning trajectory serta mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan

berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika.

B. Metode Penelitian

Kami menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest control group design yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran etnomatematika yang dirancang berdasarkan kerangka learning trajectory, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional yang umum diterapkan oleh guru di sekolah.

Subjek penelitian adalah siswa kelas V sekolah dasar yang mempelajari materi volume bangun ruang kubus dan balok. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas V pada sekolah yang menjadi lokasi penelitian. Sampel ditentukan menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan akademik antarkelas. Kelas eksperimen terdiri atas 31 siswa, sedangkan kelas kontrol terdiri atas 32 siswa.

Perangkat pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen

dikembangkan berdasarkan kerangka learning trajectory yang mengacu pada perspektif Didactical Design Research (DDR) yang dikemukakan oleh Suryadi (2010). Pengembangan lintasan belajar diawali dengan analisis scholarly knowledge, yaitu kajian terhadap teori-teori pembelajaran matematika, karakteristik materi volume kubus dan balok, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pembelajaran geometri ruang di sekolah dasar. Kajian tersebut digunakan untuk mengidentifikasi berbagai learning obstacle yang berpotensi menghambat pemahaman siswa terhadap konsep volume bangun ruang.

Analisis learning obstacle dilakukan dengan mengacu pada klasifikasi hambatan belajar yang meliputi ontogenic obstacle, didactical obstacle, dan epistemological obstacle. Ontogenic obstacle berkaitan dengan kesiapan dan perkembangan kognitif siswa dalam memahami konsep volume. Didactical obstacle berkaitan dengan hambatan yang muncul akibat cara penyajian materi dan strategi pembelajaran yang digunakan guru. Sementara itu, epistemological obstacle berkaitan

dengan keterbatasan pemahaman siswa terhadap konsep matematika dalam konteks tertentu. Berdasarkan hasil analisis tersebut ditemukan beberapa hambatan belajar yang sering dialami siswa, antara lain kesulitan memahami volume sebagai ukuran ruang yang ditempati suatu benda, ketidakmampuan menghubungkan jumlah kubus satuan dengan rumus volume, kesulitan membedakan konsep luas dan volume, serta keterbatasan dalam menerapkan konsep volume pada permasalahan kontekstual.

Berdasarkan hambatan-hambatan tersebut, disusun *hypothetical learning trajectory* yang memuat tujuan pembelajaran, prediksi respons siswa, antisipasi didaktis pedagogis, serta urutan aktivitas belajar yang dirancang secara bertahap. Dalam implementasinya, pembelajaran mengintegrasikan pendekatan etnomatematika melalui pemanfaatan berbagai objek budaya Sulawesi Selatan yang memiliki karakteristik bentuk menyerupai kubus dan balok. Konteks budaya digunakan sebagai titik awal pembelajaran untuk membantu siswa mengonstruksi konsep volume dari

situasi yang dekat dengan pengalaman sehari-hari mereka.

Aktivitas pembelajaran diawali dengan eksplorasi objek budaya dan identifikasi karakteristik bangun ruang yang terdapat pada objek tersebut. Selanjutnya siswa melakukan pengamatan, diskusi, dan penyelidikan untuk memahami hubungan antara ruang yang ditempati suatu objek dengan konsep volume. Pada tahap berikutnya siswa menggunakan model konkret berupa kubus satuan untuk membangun pemahaman mengenai proses pengukuran volume. Setelah siswa memahami konsep volume secara konkret, pembelajaran diarahkan pada proses generalisasi hingga diperoleh rumus volume kubus dan balok. Tahap akhir pembelajaran difokuskan pada penyelesaian masalah kontekstual.

Tabel 1 Hambatan Belajar Siswa

Epistemological Obstacle	
Deskripsi Hambatan	Antisipasi Didaktis Pedagogis
Siswa kesulitan menghubungkan jumlah kubus satuan dengan rumus volume kubus dan balok.	Siswa diajak mengamati dan membandingkan kapasitas beberapa wadah atau objek budaya berbentuk kubus dan balok untuk membangun makna volume sebagai ukuran ruang

Siswa memahami volume sebagai hasil perhitungan rumus tanpa memahami bahwa volume merupakan ukuran ruang yang ditempati suatu benda.	Guru menyajikan aktivitas yang membandingkan pengukuran luas permukaan dan volume pada objek yang sama serta mendiskusikan perbedaannya
Didactical Obstacle	
Pembelajaran sebelumnya lebih menekankan hafalan rumus dan prosedur penyelesaian soal sehingga siswa kurang memahami makna konseptual volume.	Pembelajaran dirancang melalui learning trajectory yang dimulai dari eksplorasi konteks budaya, penggunaan model konkret, diskusi kelompok, hingga proses generalisasi konsep volume.
Ontogenic Obstacle	
Kemampuan visualisasi spasial siswa masih terbatas sehingga mengalami kesulitan membayangkan susunan kubus satuan dan struktur bangun ruang tiga dimensi.	Guru menggunakan model manipulatif, gambar representasi bertingkat, dan objek budaya nyata yang dapat diamati dari berbagai sudut untuk membantu visualisasi bangun ruang.

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis pada materi volume kubus dan balok. Tes diberikan sebelum intervensi dan setelah intervensi kepada kedua kelompok penelitian. Indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur meliputi kemampuan mengidentifikasi dan menganalisis masalah, menyusun alasan yang logis, mengevaluasi informasi dan strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan rata-rata, standar deviasi, skor maksimum, dan skor minimum hasil tes siswa. Analisis inferensial dilakukan untuk menguji perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya. Apabila data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka pengujian dilakukan menggunakan independent samples t-test. Namun apabila asumsi normalitas tidak terpenuhi, digunakan uji nonparametrik Mann–Whitney. Seluruh analisis dilakukan pada taraf signifikansi 0,05.

Tabel 2 Prosedur Intervensi

Pertemuan	Intervensi Didaktis
Ke-1	Siswa mengamati dan membandingkan kapasitas berbagai objek budaya lokal berbentuk kubus dan balok. Guru memfasilitasi diskusi untuk membangun pemahaman bahwa volume merupakan ukuran ruang yang ditempati suatu benda.
Ke-2	Siswa menyusun serta menghitung kubus satuan untuk membentuk berbagai bangun ruang. Guru

	menggunakan model konkret dan representasi visual untuk membantu siswa menghubungkan volume dengan banyaknya kubus satuan.
Ke-3	Siswa mengidentifikasi hubungan antara jumlah lapisan, baris, dan kolom pada susunan kubus satuan hingga menemukan rumus volume secara mandiri. Guru membimbing proses generalisasi dari representasi konkret menuju bentuk simbolik
Ke-4	Siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konteks budaya lokal dan menjelaskan alasan dari strategi yang digunakan.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata skor pretest pada kelas eksperimen sebesar 58,48, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 57,38. Perbedaan rerata yang relatif kecil tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis awal siswa pada kedua kelompok berada pada tingkat yang hampir setara sebelum intervensi pembelajaran diberikan. Selain itu, nilai standar deviasi pada tahap pretest masing-masing sebesar 2,02 untuk kelas eksperimen dan 1,92 untuk kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa sebaran skor

siswa pada kedua kelompok relatif homogen dan tidak memperlihatkan perbedaan variasi yang berarti.

Setelah proses pembelajaran dilaksanakan, terjadi peningkatan hasil belajar pada kedua kelompok. Namun, peningkatan yang lebih besar terlihat pada kelas eksperimen. Rata-rata skor posttest kelas eksperimen mencapai 89,65, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 75,47. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis etnomatematika mengalami perkembangan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan siswa yang belajar melalui pendekatan konvensional. Tingginya capaian posttest pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa integrasi etnomatematika dalam pembelajaran geometri ruang, khususnya materi volume kubus dan balok, memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Ditinjau dari penyebaran data, standar deviasi skor posttest pada kelas eksperimen sebesar 1,86, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 1,89. Nilai standar deviasi yang relatif rendah pada kedua

kelompok menunjukkan bahwa skor siswa terkonsentrasi di sekitar nilai rata-rata kelas. Dengan kata lain, sebagian besar siswa memiliki tingkat pencapaian yang relatif seragam sehingga tidak terdapat kesenjangan hasil belajar yang mencolok di dalam masing-masing kelompok.

Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan skor N-Gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,75 yang termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, kelas kontrol memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,43 yang berada pada kategori sedang. Perbedaan nilai N-Gain tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen berlangsung lebih optimal dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, pembelajaran berbasis etnomatematika yang dirancang melalui learning trajectory terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dibandingkan pembelajaran konvensional.

Hasil uji homogenitas menggunakan uji Levene menunjukkan bahwa nilai signifikansi

untuk data pretest sebesar 0,523, sedangkan nilai signifikansi untuk data posttest sebesar 0,546. Kedua nilai tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi yang ditetapkan, yaitu 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa varians data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen baik pada data pretest maupun posttest.

Tabel 3 Parameter Data Deskriptif

Fase	Mean		Standar Deviasi	
	Exp	Ctr	Exp	Ctr
Pretes	58.48	57.38	2.02	1.92
Postes	89.65	75.47	1.86	1.89

Terpenuhinya asumsi homogenitas menunjukkan bahwa karakteristik sebaran data pada kedua kelompok relatif sama. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan variasi data yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Oleh karena itu, perbedaan hasil yang diperoleh pada posttest tidak disebabkan oleh perbedaan karakteristik data antar kelompok, melainkan lebih memungkinkan dipengaruhi oleh perbedaan intervensi pembelajaran yang diberikan selama penelitian berlangsung.

Tabel 4 Hasil Uji Statistik Levene

Data	Levene Statistic	Sig.	Interpretasi
Pretest	0.412	0.523	Homogen
Post tests	0.368	0.546	Homogen

Selain itu, terpenuhinya asumsi homogenitas menjadi salah satu syarat yang memungkinkan penggunaan analisis statistik parametrik. Berdasarkan hasil tersebut, data penelitian dinyatakan memenuhi persyaratan untuk dilakukan pengujian hipotesis menggunakan independent samples t-test. Pengujian ini selanjutnya digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Tabel 5 Uji Perbedaan Rerata dan Effect size

t	df	Sig.	Mean differences	d
30.120	61	0.00	14.180	7.54

Hasil pengujian hipotesis menggunakan independent samples t-test menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil daripada taraf

signifikansi 0,05 sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor posttest siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata skor posttest kelas eksperimen mencapai 89,65, sedangkan rata-rata skor posttest kelas kontrol sebesar 75,47. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory memperoleh kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, pembelajaran yang mengintegrasikan konteks budaya ke dalam lintasan belajar matematika terbukti lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi volume kubus dan balok.

Untuk mengetahui besarnya pengaruh intervensi yang diberikan, dilakukan analisis effect size menggunakan indeks Cohen's d. Hasil perhitungan menunjukkan nilai Cohen's d sebesar 7,54. Nilai tersebut berada pada kategori sangat besar

karena jauh melampaui batas minimum kategori besar, yaitu 0,80. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Besarnya nilai effect size menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki makna praktis yang tinggi dalam konteks pembelajaran. Dengan kata lain, peningkatan yang terjadi bukan sekadar hasil perbedaan angka secara matematis, melainkan mencerminkan dampak nyata dari implementasi pembelajaran yang dirancang berdasarkan analisis learning obstacle, pemanfaatan konteks budaya lokal, dan pengembangan lintasan belajar yang sistematis. Oleh karena itu, pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory dapat dipandang sebagai pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dalam pembelajaran geometri ruang.

Pembahasan

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi yang sangat penting dalam pembelajaran matematika karena berperan dalam membantu siswa menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, serta mengambil keputusan berdasarkan penalaran yang logis (Facione, 2013). Dalam konteks matematika, berpikir kritis tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga kemampuan memahami situasi, memberikan justifikasi terhadap prosedur yang digunakan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia (Ennis, 1964). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang sedemikian rupa sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman melalui aktivitas berpikir, bernalar, dan merefleksikan pengalaman belajar yang mereka alami (Mukarromah & Sartono, 2018; Susanto & Hapudin, 2024).

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab salah satu permasalahan yang masih banyak ditemukan dalam pembelajaran matematika sekolah dasar, yaitu dominannya

pembelajaran yang berorientasi pada prosedur dan hafalan rumus. Kondisi tersebut menyebabkan siswa sering mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada masalah yang memerlukan penalaran dan interpretasi konsep. Pada saat yang sama, berbagai penelitian menunjukkan bahwa konteks budaya memiliki potensi untuk menjadikan pembelajaran matematika lebih bermakna karena dekat dengan pengalaman hidup siswa (Muliadi et al., 2022; Murtiawan et al., 2020; Rosa & Orey, 2011). Akan tetapi, sebagian besar penelitian etnomatematika masih berfokus pada identifikasi konsep matematika dalam artefak budaya atau penggunaan budaya sebagai konteks pembelajaran tanpa menjelaskan bagaimana budaya tersebut diintegrasikan secara sistematis ke dalam proses belajar matematika. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar penggunaan learning trajectory berbasis analisis learning obstacle dalam penelitian ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang

mengikuti pembelajaran tanpa integrasi budaya yang dominan. Temuan ini terlihat dari rata-rata skor posttest yang lebih tinggi pada kelas eksperimen, nilai N-Gain yang berada pada kategori tinggi, serta hasil uji statistik yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang dirancang berdasarkan lintasan belajar yang sistematis mampu memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi volume kubus dan balok.

Temuan penting dari penelitian ini adalah bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis tidak semata-mata disebabkan oleh penggunaan konteks budaya. Budaya memang menyediakan lingkungan belajar yang dekat dengan pengalaman siswa, tetapi keberadaannya saja belum cukup untuk menjamin terjadinya pembelajaran yang efektif. Konteks budaya perlu ditransformasikan menjadi situasi didaktis yang mampu membantu siswa mengatasi hambatan belajar yang mereka alami. Dengan kata lain, budaya merupakan

sumber potensial pembelajaran, tetapi efektivitasnya sangat bergantung pada kualitas desain didaktis yang mengorganisasikannya.

Pandangan tersebut sejalan dengan teori Didactical Design Research yang dikembangkan oleh Suryadi (2010). Dalam perspektif ini, perancangan pembelajaran harus diawali dengan identifikasi learning obstacle yang berpotensi menghambat perkembangan pemahaman siswa (Hendrik et al., 2020). Pada materi volume kubus dan balok, hambatan belajar yang ditemukan antara lain kesulitan memahami volume sebagai ukuran ruang yang ditempati suatu benda, kecenderungan menghafal rumus tanpa memahami maknanya, serta kesulitan menghubungkan representasi konkret dengan representasi simbolik (Alqahtani & AlNajdi, 2023). Hambatan-hambatan tersebut kemudian menjadi dasar dalam menyusun learning trajectory yang memandu siswa bergerak secara bertahap dari pengalaman konkret menuju pemahaman matematika formal (Adharini & Herman, 2021; Dani & Badarudin, 2019).

Temuan penelitian ini mendukung gagasan Suryadi (2019) bahwa keberhasilan pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh materi yang diajarkan, tetapi juga oleh kemampuan guru dalam mengantisipasi respons dan kesulitan belajar siswa. Dalam penelitian ini, konteks budaya Sulawesi Selatan digunakan bukan sebagai ilustrasi tambahan, melainkan sebagai bagian dari lintasan belajar yang dirancang untuk mengatasi hambatan belajar yang telah diidentifikasi sebelumnya. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan berpikir kritis yang terjadi dapat dipahami sebagai hasil dari interaksi antara konteks budaya, desain didaktis, dan perkembangan pemikiran siswa selama proses pembelajaran.

Dari perspektif perkembangan kognitif, temuan penelitian ini dapat dijelaskan melalui teori Jean Piaget. Menurut Piaget (1950) siswa membangun pengetahuan melalui proses asimilasi dan akomodasi yang terjadi dalam struktur kognitif yang disebut skema. Konteks budaya yang familiar memberikan peluang bagi siswa untuk mengaitkan konsep baru dengan pengalaman yang telah mereka miliki (Schunk, 2012). Ketika

siswa mengamati objek budaya yang memiliki karakteristik bangun ruang, mereka menghubungkan pengalaman tersebut dengan pengetahuan awal yang telah terbentuk sebelumnya (Martyanti, 2018; Suherman & Vidákovich, 2022). Selanjutnya, ketika siswa menemukan hubungan matematis baru yang belum sesuai dengan pemahaman awal mereka, terjadi proses akomodasi yang menghasilkan restrukturisasi skema dan pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep volume.

Penjelasan lain dapat ditemukan dalam teori learning trajectory yang dikembangkan oleh Clements & Sarama (2014). Menurut mereka, perkembangan pemahaman matematika siswa tidak terjadi secara acak, melainkan melalui lintasan perkembangan tertentu yang dapat diprediksi dan difasilitasi melalui aktivitas belajar yang sesuai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran menjadi lebih efektif ketika aktivitas yang diberikan disusun berdasarkan prediksi perkembangan berpikir siswa. Dalam penelitian ini, siswa tidak langsung diperkenalkan pada rumus volume kubus dan balok, tetapi terlebih dahulu diajak mengeksplorasi objek budaya,

mengidentifikasi karakteristik bangun ruang, menggunakan model konkret, dan menemukan hubungan matematis sebelum sampai pada bentuk formal konsep volume. Urutan aktivitas tersebut memungkinkan siswa membangun pemahaman secara bertahap dan lebih bermakna.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh (Steffe, 1991). Menurut mereka, pengetahuan matematika dibangun secara aktif melalui aktivitas mental siswa dan tidak dapat dipindahkan secara langsung dari guru kepada siswa. Selama pembelajaran berlangsung, siswa secara aktif mengamati, mendiskusikan, menginterpretasikan, dan menjelaskan berbagai fenomena matematis yang ditemukan dalam konteks budaya. Aktivitas tersebut memungkinkan siswa mengonstruksi konsep volume berdasarkan pengalaman belajar mereka sendiri sehingga pemahaman yang terbentuk menjadi lebih kuat dibandingkan pembelajaran yang hanya berfokus pada pemberian informasi.

Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Akbar dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa berbagai objek budaya Sulawesi Selatan

memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber belajar matematika karena mengandung konsep-konsep geometri dan pengukuran yang relevan dengan kurikulum sekolah dasar. Akan tetapi, penelitian ini memberikan kontribusi yang berbeda karena tidak hanya menunjukkan keberadaan konsep matematika dalam budaya, tetapi juga menjelaskan bagaimana budaya tersebut diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran melalui learning trajectory yang dikembangkan berdasarkan analisis learning obstacle. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menjawab pertanyaan mengenai budaya apa yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika, tetapi juga bagaimana budaya tersebut dapat digunakan secara efektif untuk mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang positif, temuan ini tetap perlu ditafsirkan secara hati-hati. Jumlah partisipan yang relatif terbatas dan pelaksanaan penelitian pada satu sekolah menyebabkan hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, keberhasilan implementasi

pembelajaran juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti kemampuan awal siswa, karakteristik lingkungan belajar, dan kualitas pelaksanaan pembelajaran oleh guru.

Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya pergeseran fokus dalam penelitian etnomatematika. Penelitian mendatang tidak hanya perlu mengidentifikasi konsep matematika yang terkandung dalam budaya, tetapi juga perlu mengembangkan kerangka didaktis yang menjelaskan bagaimana konteks budaya digunakan untuk mengatasi hambatan belajar dan mendukung perkembangan pemikiran matematis siswa. Oleh karena itu, integrasi antara etnomatematika, analisis learning obstacle, dan pengembangan learning trajectory berpotensi menjadi arah yang menjanjikan bagi pengembangan pembelajaran matematika di masa mendatang.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penjelasan mengenai mekanisme integrasi budaya dalam pembelajaran matematika. Temuan penelitian menunjukkan bahwa budaya tidak secara otomatis meningkatkan kualitas pembelajaran, melainkan menjadi efektif ketika ditempatkan dalam desain didaktis

yang mempertimbangkan hambatan belajar siswa dan perkembangan pemikiran mereka. Dengan demikian, peningkatan kemampuan berpikir kritis yang ditemukan dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai hasil dari integrasi antara konteks budaya, analisis learning obstacle, dan learning trajectory yang dirancang secara sistematis.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran etnomatematika berbasis learning trajectory efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi volume kubus dan balok. Siswa yang mengikuti pembelajaran pada kelas eksperimen memperoleh kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, sebagaimana ditunjukkan oleh perbedaan skor posttest, dan hasil pengujian hipotesis yang signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan konteks budaya lokal ke dalam lintasan belajar yang sistematis mampu mendukung perkembangan

kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa efektivitas etnomatematika tidak semata-mata ditentukan oleh penggunaan budaya sebagai konteks pembelajaran. Budaya menjadi bermakna dan mampu mendukung perkembangan pemikiran matematis ketika diintegrasikan melalui desain didaktis yang mempertimbangkan learning obstacle siswa. Analisis terhadap hambatan belajar menjadi landasan dalam penyusunan learning trajectory sehingga aktivitas pembelajaran dapat mengarahkan siswa secara bertahap dari pengalaman konkret menuju pemahaman matematika formal.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penjelasan mengenai mekanisme integrasi budaya dalam pembelajaran matematika. Jika penelitian etnomatematika sebelumnya lebih banyak menekankan identifikasi konsep matematika dalam budaya, penelitian ini menunjukkan bahwa budaya perlu ditempatkan dalam kerangka didaktis yang terencana agar dapat berfungsi sebagai sarana untuk membangun pemahaman konseptual dan mengembangkan kemampuan

berpikir kritis. Dengan demikian, integrasi antara etnomatematika, analisis learning obstacle, dan learning trajectory dapat menjadi alternatif pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar sekaligus mengakomodasi konteks budaya lokal dalam proses belajar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Gowa yang telah memberikan izin untuk melaksanakan eksperimen ini. Begitupula dengan siswa dan guru yang terlibat, kepada mereka kami ucapkan terima kasih yang mendalam. Terakhir, kami ucapkan kepada *Maga Institute* sebagai lembaga riset dan pendidikan yang telah memfasilitasi kolaborasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adharini, D., & Herman, T. (2021). Didactical design of vectors in mathematics to develop creative thinking ability and self-confidence of Year 10 students. *Journal of Physics: Conference*

Series, 1882(1), 012089.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012089>

Aini, S. N., & Awantagusnik, A. (2025). Eksplorasi Etnomatematika Konsep Geometri dan Perbandingan pada Makanan Tradisional Wingko Babat. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2).

Akbar, A., Haidar, I., & Hidayati, U. (2021). Eksplorasi Konsep Etnomatematika Pada Alat Pertanian Tradisional Suku Bugis di Kabupaten Pinrang. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1399–1409.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.626>

Akbar, A., Herman, T., & Suryadi, D. (2023a). Culture-Based Discovery Learning and its Impact on Mathematical Critical Thinking Skills. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 7(3), 436–443.
<https://doi.org/10.23887/jisd.v7i3.59921>

Akbar, A., Herman, T., & Suryadi, D. (2023b). Exploration of Phinisi Ship Components as a Source for Learning Elementary School Geometry: Ethnomathematics

- Study. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 11(4), 1018. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i4.8461>
- Akbar, A., Herman, T., Suryadi, D., Mursalim, ., Alman, ., Putra, E. D., & Blegur, J. (2025). Integrating Augmented Reality in Mathematics Learning to Improve Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Emerging Science Journal*, 9(2), 764–779. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2025-09-02-014>
- Alqahtani, E. S., & AlNajdi, S. M. (2023). Potential obstacles to adopting augmented reality (AR) technologies as pedagogical tools to support students learning in higher education. *Interactive Learning Environments*, 1–10. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2167840>
- Amal, F. I., & Supiardi. (2023). Penggunaan Pembelajaran Etnomatematika Pada Batik Paoman Dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematik Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 2(2), 147–158. <https://doi.org/10.33578/kpd.v2i2.167>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and Teaching Early Math The Learning Trajectories Approach* (Second). Routledge.
- Dani, F. F., & Badarudin, B. (2019). Analisis Learning Obstacle Siswa Pada Materi Luas Bangun Datar Persegi dan Persegi Panjang Di Kelas IV. *Caruban: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(2), 203–219.
- Dara Sister, H. E., & Liliana, S. (2025). Studi Etnomatematika pada Proses Ritual Ngamalo Lubakng Tugal dalam Sistem Pertanian Dayak Kanayatn. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9, 46–61. <https://doi.org/10.25217/numerical.v9i1.5874>
- Ennis, R. H. (1964). A definition of critical thinking. *The Reading Teacher*, 17(8), 599–612.
- Facione, P. (2013). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reason and The California Academic Press. <https://www.researchgate.net/publication/251303244>
- Hendrik, A. I., Ekowati, C. K., & Samo,

- D. D. (2020). Kajian Hypothetical Learning Trajectories dalam Pembelajaran Matematika di Tingkat SMP. *FRAKTAL: JURNAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.35508/fractal.v1i1.2683>
- Martyanti, A. (2018). Etnomatematika: Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Budaya Dan Matematika. *Indomath: Indonesian Mathematics Education*, 1(1), 35–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.30738/indomath.v1i1.2212>
- Mukarromah, A., & Sartono, E. K. . (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Model Discovery Learning Berdasarkan Pembelajaran Tematik. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(1), 38–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i1.11844>
- Muliadi, A., Sarjan, M., & Rokhmat, J. (2022). Kajian Etnosains dalam Motif Kain Songket: Perspektif Filsafat. *Jurnal Pendidikan Indonesia (JPIn)*, 5(2), 405–417.
- Murtiawan, W. E., Kadir, K., & Ngurah Adhi Wibawa, G. (2020). Eksplorasi Konsep Etnomatematika Geometri pada Bangunan Pura. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika (Journal of Mathematics Thinking Learning)*, 5(2), 86–95. <https://doi.org/10.33772/jpbm.v5i2.15746>
- Nahak, R. ., & Feka, V. . (2022). Etnomathematics Exploration of Matamusan Culture Tetun Tribe Communities in Malaka District. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(3), 212–222. <https://doi.org/https://doi.org/10.26858/jdm.v10i3.40410>
- Pathuddin, H., Kamariah, & Ichsan Nawawi, M. (2021). Buginese ethnomathematics: Barongko cake explorations as mathematics learning resources. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 295–312. <https://doi.org/10.22342/jme.12.2.12695.295-312>
- Piaget, J. (1950). *The Psychology of Intelligence: The Nature of Intelligence*. Routledge Classics.
- Piaget, J. (1970). Science of education and the psychology of the child. Trans. D. Coltman. In

- Science of education and the psychology of the child*. Trans. D. Coltman. (p. 186). Orion.
- Rosa, M., & Clark, D. (2011). Ethnomathematics: The Cultural Aspects of Mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2), 32–54. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274019437002>
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics : the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2), 32–54. <https://www.revista.etnomatematrica.org/index.php/RevLatEm/articloe/view/32/378>
- Salido, A., Syarif, I., Sitepu, M. S., Suparjan, Wana, P. R., Taufika, R., & Melisa, R. (2025). Integrating critical thinking and artificial intelligence in higher education: A bibliometric and systematic review of skills and strategies. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 101924. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101924>
- Salido, A., Syarif, I., Suparjan, S., Wana, P. R., Sitepu, M. S., & Melisa, R. (2025). Mapping the Landscape of Critical Thinking Skills in Higher Education in the AI Era: A Bibliometric and Systematic Literature Review. *Journal of Culture and Values in Education*, 8(2), 139–164. <https://doi.org/10.46303/jcve.2025.23>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspective* (6th ed.). Pearson Education.
- Steffe, L. P. (1991). The Constructivist Teaching Experiment: Illustrations and Implications. In *Radical Constructivism in Mathematics Education* (pp. 177–194). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/0-306-47201-5_9
- Suherman, S., & Vidákovich, T. (2022). Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101019>
- Suryadi, D. (2010). *Metapedadidaktik dan Didactical Design Research (DDR): Sintesis Hasil Pemikiran Berdasarkan Lesson Study. Dalam Teori, paradigma, prinsip dan pendekatan Pembelajaran MIPA dalam Konteks Indonesia*. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.

- Suryadi, D. (2019). *Penelitian Desain Didaktis (DDR) dan Implementasinya*. Gapura Press. <https://doi.org/10.30605/jsdp.7.1.2024.3706>
- Susanto, R., & Hapudin, M. S. (2024). Improving Primary School Students Critical Thinking Abilities with the Help of Online Media: Effective Learning Strategies in Elementary Schools. *Mimbar Sekolah Dasar*, 11(2), 252–267. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v11i2.71790>
- Toharudin, U., & Kurniawan, S. (2017). Sundanese Cultural Values of Local Wisdom: Integrated to Develop a Model of Learning Biology. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 32(1), 29–49. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Widodo, W., Suciati, S., & Hidayat, R. (2024). Implementasi Model Pembelajaran RADEC (Read Answer Discuss Explain Create) Serta Dampaknya Pada Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kemampuan Komunikasi. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 7(1), 270–285.
- Zuzano, F., Musdi, E., & Lufri, L. (2025). Designing a Hypothetical Learning Trajectory with Open-Ended Tasks: An Approach to Teaching Angle Measurement. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(3), 1563–1572. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i3.6837>