Copyright © 2025 The Author(s)
Didaktika: Jurnal Kependidikan Vol. 14 No. 4 Nopember 2025

Efektivitas Pendekatan Etnomatematika Berbasis *Culturally Responsive Teaching* terhadap Kemampuan Berpikir Komputasi

Sigit Wibowo[1], Yuniawatika[2], Rifqi Al Farizza[3], Isnatul Kurnia[3], Muhamad Candra Ari Nata[3]
Universitas Negeri Malang, Indonesia

[1]sigit.wibowo.fip@um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* (CRT) terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Latar belakang penelitian ini berangkat dari rendahnya kemampuan berpikir komputasi siswa Indonesia yang ditandai dengan kesulitan menguraikan masalah, mengenali pola, dan menyusun langkah algoritmik dalam pembelajaran matematika. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*) tipe *Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian melibatkan 121 siswa kelas V SD di Gugus 1 Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang, yang terdiri atas 61 siswa kelas eksperimen dan 60 siswa kelas kontrol. Kelas eksperimen mengikuti pembelajaran matematika berbasis etnomatematika melalui permainan tradisional yang diintegrasikan dengan prinsip CRT, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Data dikumpulkan melalui wawancara, dokumentasi, dan tes kemampuan berpikir komputasi yang mencakup empat indikator: *decomposition*, *pattern recognition*, *abstraction*, dan *algorithmic thinking*. Analisis data dilakukan menggunakan *independent sample t-test* dengan bantuan SPSS 25.0. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol ($p < 0,05$), dengan peningkatan skor rata-rata sebesar 5,64 pada kelas eksperimen dan 3,3 pada kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi konteks budaya lokal dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta kemampuan berpikir logis dan sistematis siswa. Pendekatan etnomatematika berbasis CRT terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasi sekaligus menumbuhkan kesadaran budaya dan rasa identitas siswa. Penelitian ini merekomendasikan penerapan model pembelajaran responsif budaya sebagai alternatif strategis dalam pendidikan matematika untuk memperkuat literasi komputasi abad ke-21 di sekolah dasar.

Kata kunci: etnomatematika, *culturally responsive teaching*, berpikir komputasi, sekolah dasar, pembelajaran matematika

Pendahuluan

Kemampuan berpikir komputasional didefinisikan sebagai pendekatan kognitif dan sistematis yang digunakan dalam memecahkan masalah dengan cara penyelesaian seperti komputer (Al-Barakat et al., 2025). Kemampuan ini secara signifikan mendorong siswa untuk mengaplikasikan konsep-konsep matematis pada konsep yang lebih nyata. Berpikir komputasional mencakup serangkaian keterampilan esensial, antara lain dekomposisi, yaitu memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil; pengenalan pola, yaitu mengidentifikasi kesamaan dan tren; abstraksi, yaitu menyarikan informasi penting dan

mengabaikan detail yang tidak relevan; serta desain algoritma, yaitu merancang serangkaian langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah (Mamadiyorov & Mirpo'latova, 2025). Namun, kemampuan berpikir komputasi siswa di sekolah dasar masih menunjukkan permasalahan yang perlu untuk diatasi, salah satunya dalam pembelajaran matematika.

Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang dinilai sulit untuk dipahami atau dipelajari. Paradigma tersebut dikarenakan muatan matematika yang bersifat hiraskis dan abstrak (Pandra, Sugiman, & Mardapi, 2021). Tentunya hal tersebut menjadi sebuah permasalahan khusus dalam kemampuan mengkontruksikan kemampuan berpikir komputasi siswa. Hakikatnya kemampuan berpikir secara matematis dapat dimiliki oleh setiap siswa (Inganah, Darmayanti, & Rizki, 2023). Akan tetapi fakta dilapangan menunjukan bahwa keterampilan berpikir secara matematis siswa di Indonesia masih tergolongan rendah. Berdasarkan survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) hanya 18% siswa Indonesia mencapai Level 2 atau lebih (rata-rata OECD: 69%) pada matematika (Wati, Nusantara, & Utama, 2024). Tentunya kondisi tersebut perlu untuk diperhatikan dan mencari alternatif solusi sehingga siswa dapat memiliki kemampuan berpikir matematis yang memadai. Kemampuan berpikir matematis yang paling penting yaitu berpikir komputasi. Hal tersebut selaras dengan tujuan pembelajaran matematika adalah membentuk manusia yang mampu memahami, bernalar, dan memecahkan masalah dalam menghadapi kehidupan yang berkaitan dengan konsep matematis (Wibowo et al., 2023). Meninjau tuntutan perkembangan zaman yang menghendaki siswa memiliki kemampuan berpikir komputasi (Richardo et al., 2025).

Berdasarkan fenomena yang ada di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa masih belum dikembangkan secara optimal. Berdasarkan hasil observasi pada pembelajaran matematika di 4 SD di Kabupaten Malang, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mampu untuk mengikuti pembelajaran matematika dengan aktif. Siswa cenderung pasif dan hanya mendengarkan penjelasan guru. Ditambah lagi berdasarkan dokumentasi pengerjaan soal cerita oleh siswa, siswa belum mampu mengerjakannya dengan baik. Sebagian besar masih belum dapat menguraikan permasalahan menjadi kalimat matematika, belum dapat mengelompokkan informasi penting, dan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal masih kurang sistematis, sehingga tidak memberikan jawaban yang benar. Hal tersebut merujuk pada kemampuan berpikir komputasi siswa yang masih rendah.

Dalam praktiknya ditemukan bahwa pembelajaran matematika dilakukan dengan strategi yang kurang menyenangkan yaitu menggunakan model konvensional yang melibatkan banyak aktivitas guru dibandingkan siswa. Kemudian pendidik belum bisa mengintegrasikan pembelajaran matematika yang mampu memberikan siswa pemahaman mendalam dan bermakna dengan tentap memperhatikan karakter atau keberagaman siswa. Maka dari itu perlu dilakukan strategi pembelajaran yang inovatif dengan mengintegrasikan konsep matematika dengan budaya siswa sehingga siswa mendapatkan pengalaman belajar yang mendalam, bermakna, dan menyenangkan (Oladejo et al., 2025). Salah satu cara membuat pembelajaran mendalam dan menyenangkan dengan menghadirkan iklim pembelajaran matematika yang berkaitan dengan budaya siswa.

Budaya siswa merupakan hal yang wajar terjadi dalam lingkungan pembelajaran. Budaya tersebut dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk menciptakan iklim budaya yang inklusif, efektif, dan sesuai dengan identitas siswa (Abdalla & Moussa, 2024). Penerapannya dapat dilakukan dengan mengaitkan pembelajaran dengan budaya siswa salah satunya dengan pengintegrasian etnomatika dengan pendekatan *Curturally Responsive Teaching* (CRT). Etnomatika merupakan konsep pembelajaran yang menghubungkan antara matematika dengan identitas budaya masyarakat sedangkan pendekatan CRT menjadi sebuah pendekatan yang

Copyright © 2025 The Author(s)

berfokus pada pengakuan dan penghargaan terhadap latar belakang budaya siswa dalam proses pembelajaran (Muñiz, 2019).

Dengan mengintegrasikan etnomatematika berbasis permainan tradisional ke dalam pembelajaran dengan pendekatan CRT dinilai mampu meningkatkan kemampuan komputasi siswa. Pembelajaran berbasis permainan tradisional sesuai dengan kebudayaan siswa yang mengakibatkan motivasi siswa dalam belajar dapat meningkat (O'Leary et al., 2020). Dengan begitu siswa akan merasa mudah memahami konsep matematika yang rumit. Beberapa penelitian menunjukan bahwa pengintegrasian permaianan tradisonal mampu meningkatkan hasil belajar ssiwa dalam materi matematika. Kemudian dengan penerapan pendekatan CRT siswa merasa dihargai sehingga meningkatkan kepercayaan diri dan mendorong keaktifan belajar siswa (Farizza et al., 2024).

Penelitian terdahulu memiliki keterbatasan dengan hanya pengintegrasian etnomatematika dengan permainan tradisonal dalam mencapai keterampilan berpikir kritis tanpa menggunakan pendekatan CRT (Motseki, Jojo, & Gumbo, 2025; Muhammad, Juandi, & Jupri, 2025). Penelitian lain juga membahas mengenai peningkatan hasil belajar siswa melalui etnomatematika berbasis permainan tradisional (Muhaimin et al., 2025; Nurina & Indrawati, 2021). Keterbaruan dari penelitian ini yaitu pengintegrasian pembelajaran etnomatematika berbasis permaianan tradisonal dengan pendekatan CRT untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa SD. Maka dari itu diperlukan sebuah penelitian yang membahas mengenai efektivitas pembelajaran etnomatematika dengan pendekatan CRT untuk meningkatkan kemampuan komputasi siswa SD dalam materi matematika. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan membuktika efektifitas etnomatika berbasis permainan tradisional dengan pendekatan CRT terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa SD.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen semu (*quasi-experimental design*) karena peneliti tidak memiliki kendali penuh terhadap semua variabel luar yang dapat memengaruhi hasil eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian untuk menguji efektivitas pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* (CRT) terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Melalui desain ini, peneliti dapat membandingkan hasil belajar antara siswa yang memperoleh perlakuan pembelajaran inovatif dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V di SD Gugus 1 Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang, sedangkan sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan karakteristik antar sekolah dan kesiapan guru dalam pelaksanaan pembelajaran. Sampel penelitian terdiri atas 61 siswa pada kelas eksperimen dan 60 siswa pada kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran matematika melalui pendekatan etnomatematika berbasis permainan tradisional yang diintegrasikan dengan prinsip-prinsip *Culturally Responsive Teaching*. Sementara itu, kelas kontrol mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif dan metode ceramah dengan pendekatan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) yang lazim diterapkan di sekolah.

Data penelitian dikumpulkan melalui tiga teknik utama, yaitu wawancara, dokumentasi, dan tes. Wawancara dilakukan kepada guru kelas dan beberapa siswa untuk memperoleh informasi pendukung terkait konteks budaya, kebiasaan belajar, serta persepsi terhadap

pembelajaran matematika. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data profil sekolah, daftar siswa, serta dokumen pembelajaran yang relevan. Sedangkan teknik tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir komputasi siswa, baik sebelum maupun sesudah perlakuan (pretest dan posttest). Instrumen tes dikembangkan oleh peneliti berdasarkan indikator kemampuan berpikir komputasi yang meliputi *decomposition, pattern recognition, abstraction,* dan *algorithmic thinking*. Instrumen ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli evaluasi pembelajaran, serta diuji coba untuk memperoleh tingkat validitas, reliabilitas, dan daya pembeda butir soal.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis statistik inferensial, diawali dengan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi analisis parametrik. Selanjutnya, dilakukan uji-t independen untuk mengetahui perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25.0.

Penelitian ini berangkat dari asumsi bahwa pembelajaran matematika yang mengintegrasikan unsur budaya lokal melalui pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa secara lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H_0):
   Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir komputasi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional (TPACK).
2. Hipotesis Alternatif (H_1):
   Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir komputasi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional (TPACK).

Hasil

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di kelas V sekolah dasar yang tergabung dalam Gugus 1 Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang. Kegiatan pembelajaran berlangsung selama tiga minggu dengan total enam kali pertemuan, masing-masing berdurasi dua kali tiga puluh lima menit sesuai dengan jadwal mata pelajaran matematika. Penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh perlakuan dengan menggunakan pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* (CRT), sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional dengan pendekatan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK).

Permainan tradisional seperti *engklek*, *dakon*, serta motif batik sederhana digunakan sebagai sumber kontekstual yang mengandung unsur geometri, pola, dan algoritma. Pendekatan ini dirancang agar siswa dapat memahami matematika melalui aktivitas budaya yang akrab dengan kehidupan mereka. Selain itu, perencanaan pembelajaran juga disusun berdasarkan prinsip-prinsip *Culturally Responsive Teaching* yang dikemukakan oleh Geneva Gay (2018), yaitu relevansi budaya (*cultural relevance*), kompetensi budaya (*cultural competence*), dan kesadaran sosiopolitik (*sociopolitical consciousness*). Melalui prinsip-prinsip tersebut, guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa mengaitkan pengalaman budaya dengan pemahaman konseptual matematika, mengembangkan kemampuan untuk mengekspresikan identitas budaya, dan menyadari bahwa nilai-nilai lokal memiliki kedudukan penting dalam pembentukan ilmu pengetahuan. Sebelum pelaksanaan, peneliti memberikan orientasi kepada guru dan siswa

Copyright © 2025 The Author(s)

untuk memastikan pemahaman terhadap tujuan dan alur kegiatan serta menjaga konsistensi perlakuan antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung dalam tiga tahapan, yakni kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Pada kegiatan pendahuluan, guru mengawali pembelajaran dengan mengaitkan topik matematika dengan pengalaman budaya yang relevan dengan kehidupan siswa. Misalnya, ketika mempelajari konsep pola dan algoritma, guru memulai dengan diskusi tentang permainan tradisional *engklek* yang sering dimainkan oleh siswa di lingkungan mereka. Dari aktivitas tersebut, siswa diarahkan untuk mengidentifikasi pola langkah, aturan permainan, dan urutan gerak yang efisien. Pendekatan ini membantu siswa mengenali adanya hubungan antara aktivitas budaya dan pola berpikir sistematis yang menjadi dasar dari berpikir komputasi.

Pada kegiatan inti, siswa dibimbing untuk mengikuti empat proses utama berpikir komputasi, yaitu penguraian masalah (*decomposition*), pengenalan pola (*pattern recognition*), abstraksi (*abstraction*), dan berpikir algoritmik (*algorithmic thinking*). Siswa diminta menguraikan fenomena budaya yang mereka amati menjadi langkah-langkah sistematis yang dapat dijelaskan secara matematis, misalnya dengan menuliskan pola berpindah pada permainan *engklek* dalam bentuk diagram atau tabel. Guru kemudian membantu siswa untuk mengenali pola-pola berulang dan menerjemahkannya ke dalam bentuk simbolik atau rumus sederhana. Melalui proses ini, siswa belajar menalar, menyusun strategi, dan menemukan keteraturan logis di balik aktivitas budaya. Guru bertindak sebagai fasilitator yang mendorong eksplorasi ide, memunculkan pertanyaan reflektif, serta mengaitkan hasil diskusi dengan konsep-konsep matematika formal.

Kegiatan belajar di kelas eksperimen berlangsung secara kolaboratif. Siswa bekerja dalam kelompok kecil beranggotakan empat hingga lima orang untuk mendiskusikan hasil temuan, berbagi pengalaman, dan mengonstruksi pengetahuan secara bersama. Media pembelajaran seperti alat permainan tradisional, gambar pola batik, dan miniatur rumah adat digunakan untuk memperkuat keterkaitan antara budaya dan konsep matematis. Suasana kelas menjadi dinamis dan partisipatif; siswa tampak lebih antusias, berani berpendapat, serta menunjukkan minat tinggi terhadap aktivitas pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya menumbuhkan kemampuan kognitif, tetapi juga mengembangkan rasa bangga terhadap budaya lokal mereka.



(a) (b)

Gambar 1. (a) Pembelajaran dengan ular tangga, (b) pembelajaran dengan *dakon*

Pada tahap penutup, guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar yang telah dilakukan. Siswa diminta mengungkapkan kembali konsep yang mereka peroleh serta

menjelaskan hubungan antara pengalaman budaya dan konsep matematika yang dipelajari. Beberapa siswa bahkan mampu menjelaskan pola algoritmik permainan tradisional dalam bentuk langkah-langkah berpikir logis. Guru kemudian memberikan penguatan dengan menekankan bahwa matematika sesungguhnya tidak terlepas dari kehidupan dan budaya masyarakat. Sesi refleksi ini juga dimaksudkan untuk membangun kesadaran diri siswa terhadap cara mereka berpikir, sekaligus memperkuat nilai-nilai inklusif dan kolaboratif dalam pembelajaran.



Gambar 2. Refleksi pembelajaran

Sebaliknya, pembelajaran di kelas kontrol dilakukan dengan pendekatan konvensional berbasis TPACK. Guru menyampaikan materi melalui metode ceramah, diskusi terbatas, dan latihan soal menggunakan media digital seperti PowerPoint dan video pembelajaran. Pendekatan ini berfokus pada penguasaan prosedur matematis secara simbolik tanpa konteks budaya. Meskipun siswa tetap memperoleh pemahaman kognitif dasar, interaksi di kelas cenderung satu arah dan siswa lebih pasif dalam mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari.

Selama pelaksanaan pembelajaran, peneliti melakukan observasi partisipatif terhadap perilaku siswa, keterlibatan dalam aktivitas belajar, serta dinamika interaksi antara guru dan siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen lebih aktif, menunjukkan rasa ingin tahu tinggi, dan berpartisipasi secara kolaboratif dalam diskusi. Mereka lebih mampu menjelaskan proses berpikir komputasi secara verbal dan logis, terutama dalam menguraikan pola dan menyusun prosedur penyelesaian masalah. Di sisi lain, guru menghadapi tantangan awal dalam menyeimbangkan antara unsur budaya dan konsep matematis, namun seiring berjalannya waktu, pembelajaran menjadi lebih stabil dan produktif.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Culturally Responsive Teaching* menciptakan suasana belajar yang inklusif, di mana setiap siswa merasa dihargai dan memiliki peran dalam proses belajar. Siswa dari latar belakang yang beragam menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dan rasa kepemilikan terhadap proses pembelajaran. Hal ini berbeda dengan kelas kontrol yang suasananya lebih konvensional dan didominasi aktivitas guru. Meskipun hasil belajar di kelas kontrol tetap meningkat, peningkatannya tidak sebesar yang terjadi di kelas eksperimen.

Evaluasi pembelajaran dilakukan melalui tes kemampuan berpikir komputasi, observasi performa siswa, dan refleksi terhadap pengalaman belajar. Hasil menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen tidak hanya mengalami peningkatan skor tes, tetapi juga menunjukkan perkembangan dalam kemampuan berpikir logis, kreatif, dan sistematis. Pembelajaran berbasis etnomatematika dengan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* terbukti menciptakan

Copyright © 2025 The Author(s)

pengalaman belajar yang lebih bermakna, menghubungkan konsep matematika dengan nilai-nilai budaya lokal, serta memperkuat identitas siswa sebagai bagian dari masyarakat yang kaya akan tradisi intelektual dan sosial.

Peningkatan kemampuan komputasi juga dapat dibuktikan secara statistik dari hasil tes.Pada tabel 1 menampilkan hasil analisis deskriptif skor kemampuan berpikir komputasi siswa pada kelas eksperimen dan kontrol, baik pada saat *pretest* maupun *posttest*.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa

Kelompok	N	Rata-rata Pretest	SD Pretest	Rata-rata Posttest	SD Posttest	Δ (Gain)
Kelas Eksperimen	61	13.8	1.53	19.6	1.71	+5.8
Kelas Kontrol	60	13.6	1.47	16.9	1.55	+3.3

Keterangan:
Δ = selisih antara skor rata-rata *pretest* dan *posttest.*

Secara deskriptif, terlihat bahwa rata-rata skor kemampuan berpikir komputasi siswa di kelas eksperimen meningkat dari 13.8 menjadi 19.6, sedangkan di kelas kontrol meningkat dari 13.6 menjadi 16.9. Peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan adanya pengaruh positif penerapan pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching (CRT)* terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa.

Sebelum melakukan analisis inferensial, dilakukan uji asumsi untuk memastikan bahwa data memenuhi syarat analisis parametrik. Hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov menunjukkan nilai $p > 0,05$ untuk semua kelompok, yang berarti data berdistribusi normal. Sementara hasil uji homogenitas varians (Levene's Test) juga menunjukkan $p > 0,05$, menandakan varians antar kelompok homogen. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa data dapat dianalisis menggunakan *parametric tests* seperti *paired sample t-test* dan *independent sample t-test*.

Uji *paired sample t-test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen. Hasil uji tersebut dapat dijabarkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *Paired Sample T-Test* Kelas Eksperimen

Variabel	Mean Difference	t-value	df	Sig. (2-tailed)	Interpretasi
Pretest – Posttest	-5.64	-18.22	60	0.000	Signifikan

Hasil analisis menunjukkan $p < 0.05$, sehingga terdapat perbedaan signifikan antara skor pretest dan posttest pada kelas eksperimen. Peningkatan rata-rata sebesar 5.64 menunjukkan bahwa siswa mengalami kemajuan substansial setelah mengikuti pembelajaran berbasis etnomatematika dan *Culturally Responsive Teaching*.

Selanjutnya, untuk menguji efektivitas pendekatan secara komparatif, dilakukan uji *independent sample t-test* terhadap skor posttest kedua kelompok.

Tabel 3. Hasil Uji Independent Sample T-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	Mean Posttest	SD	t-value	df	Sig. (2-tailed)	Interpretasi
Eksperimen	19.65	1.71	5.32	119	0.000	Signifikan

Kontrol	16.93	1.55

Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi 0.000 < 0.05, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional berbasis TPACK dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar.

Kemudian untuk mengetahui kekuatan pengaruh perlakuan, digunakan ukuran efek Cohen's d. Hasil pengukuran uji Cohen's d dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Cohen's d

Kelompok	Mean Eksperimen	Mean Kontrol	SD Pooled	Cohen's d	Kategori Efek
Posttest (Eks–Kon)	19.65	16.93	11.70	0.23	Kecil (Small)

Nilai Cohen's d = 0.23 menunjukkan efek kecil (*small effect*). Meskipun demikian, efek ini tetap bermakna dalam pendidikan dasar karena menunjukkan adanya kecenderungan positif bahwa integrasi konteks budaya lokal melalui pembelajaran responsif budaya mampu memperkuat kemampuan berpikir komputasi siswa. Ukuran efek yang relatif kecil dapat disebabkan oleh variasi individual antar siswa, durasi intervensi yang terbatas, serta adaptasi awal terhadap pendekatan pembelajaran baru dikarenakan sebelumnya guru belum pernah menerapkan pembelajaran berbasis etnomatematika di sekolah tersebut.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* (CRT) memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Peningkatan skor *posttest* pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol menandakan bahwa integrasi budaya lokal dengan prinsip CRT mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih bermakna, relevan, dan menstimulasi pemikiran tingkat tinggi siswa. Temuan tersebut mendukung hipotesis bahwa pendekatan CRT yang menempatkan budaya sebagai sumber belajar dapat memperkuat keterampilan berpikir logis, algoritmik, dan reflektif yang menjadi komponen inti berpikir komputasi (Baker, 2023; Wing, 2017).

Secara pedagogis, pendekatan etnomatematika yang diintegrasikan dengan CRT berhasil membangun keterhubungan antara pengalaman hidup siswa dan struktur berpikir matematis. Ketika siswa dihadapkan pada aktivitas berbasis budaya seperti permainan tradisional atau kegiatan masyarakat lokal, mereka tidak hanya mengamati aspek budaya, tetapi juga mengurai pola, menyusun strategi, dan menciptakan representasi matematis yang sesuai dengan struktur berpikir komputasi (Maharani et al., 2024; Richardo et al., 2025). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang bersifat kontekstual dan berakar pada pengalaman budaya dapat mengaktifkan dimensi kognitif yang lebih kompleks seperti abstraksi dan generalisasi yang sering kali sulit dicapai melalui pembelajaran konvensional (Grover & Pea, 2018).

Lebih lanjut, peningkatan kemampuan berpikir komputasi melalui konteks budaya memperlihatkan bahwa siswa tidak hanya belajar "tentang matematika", tetapi juga "melalui budaya". Integrasi tersebut selaras dengan pandangan Bishop (1988), yang menyatakan bahwa matematika adalah aktivitas budaya yang lahir dari kebutuhan manusia dalam mengorganisasi

Copyright © 2025 The Author(s)

dunia sekitar. Hal tersebut menegaskan bahwa pendekatan etnomatematika dan CRT bukan sekadar strategi pengajaran alternatif, melainkan paradigma pedagogis yang mampu membangun keterkaitan antara budaya, identitas, dan kognisi matematis siswa.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai hasil penelitian internasional yang menunjukkan efektivitas pendekatan CRT dalam meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa. Misalnya, Gay (2018) menegaskan bahwa *culturally responsive pedagogy* mampu meningkatkan motivasi, rasa percaya diri, dan kemampuan berpikir kritis siswa karena proses belajar didasarkan pada pengalaman dan nilai-nilai yang bermakna bagi mereka. Dalam konteks matematika, penelitian Ladson-Billings (2021) juga membuktikan bahwa pembelajaran yang menempatkan budaya siswa sebagai bagian dari kurikulum dapat meningkatkan kemampuan konseptual dan keterampilan pemecahan masalah.

Hasil tersebut juga konsisten dengan temuan Doran (2021) yang menyatakan bahwa praktik *Culturally Responsive Mathematics Teaching* (CRMT) efektif dalam meningkatkan *mathematical reasoning* dan *computational fluency*, khususnya di lingkungan pembelajaran multikultural. Demikian pula, penelitian yang dilakukan oleh Rosa & Orey (2022) menunjukkan bahwa etnomatematika memungkinkan siswa memahami konsep matematis melalui representasi budaya mereka sendiri, sehingga mengembangkan cara berpikir yang lebih kreatif dan reflektif.

Di sisi lain, temuan penelitian ini memperluas hasil studi Grover dan Pea (2018) yang menyoroti pentingnya pembelajaran berbasis konteks dalam mengembangkan berpikir komputasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa konteks budaya tidak hanya konteks teknologi dapat menjadi medium yang kuat untuk menstimulasi *computational reasoning*. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi dua pendekatan yang sebelumnya jarang dipadukan secara eksplisit dalam konteks pendidikan dasar: etnomatematika dan *Culturally Responsive Teaching* untuk pengembangan berpikir komputasi.

Dari sisi teoretis, penelitian ini memperkaya kerangka konseptual hubungan antara budaya dan berpikir komputasi. Selama ini, berpikir komputasi cenderung diasosiasikan dengan konteks teknologi digital dan algoritma formal. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berpikir komputasi juga dapat dikembangkan melalui konteks sosial dan budaya yang konkret. Temuan ini memperluas teori *computational thinking* (Wing, 2017) dengan menambahkan dimensi kultural sebagai konteks kognitif yang bermakna bagi siswa.

Dalam kerangka etnomatematika, hasil penelitian ini mendukung pandangan (d'Ambrosio, 1985; M Rosa, 2023) bahwa pendidikan matematika seharusnya mengakui keberagaman budaya sebagai sumber valid untuk mengonstruksi pemahaman matematis. Pembelajaran yang mengaitkan matematika dengan praktik budaya memperkuat makna belajar, membangun rasa kepemilikan terhadap pengetahuan, dan mengurangi jarak antara pengetahuan formal dan pengalaman hidup siswa. Dengan demikian, pendekatan ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan teori *cultural computational learning*, yaitu model pembelajaran yang menggabungkan logika matematis, refleksi budaya, dan praktik berpikir sistematis.

Secara praktis, temuan ini memiliki implikasi luas bagi guru dan pengembang kurikulum. Guru matematika perlu memandang budaya lokal bukan sebagai pengalih perhatian dari kurikulum, tetapi sebagai pintu masuk menuju pembelajaran yang relevan dan inklusif. Penggunaan konteks budaya dalam pembelajaran matematika juga dapat meningkatkan partisipasi siswa, terutama mereka yang sebelumnya merasa terpinggirkan oleh sistem pengajaran yang berorientasi tunggal pada pengetahuan formal (Fernández-Oliveras, Espigares-Gámez, & Oliveras, 2021). Kurikulum yang mengintegrasikan CRT dan etnomatematika akan membantu siswa membangun identitas akademik yang positif sekaligus menumbuhkan kebanggaan terhadap budaya lokal sebagai bagian dari proses berpikir ilmiah.

Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diakui secara ilmiah. Pertama, desain penelitian yang bersifat *quasi-experimental* tidak sepenuhnya mengontrol variabel luar seperti perbedaan motivasi individu dan pengalaman belajar sebelumnya, yang mungkin memengaruhi hasil belajar. Kedua, durasi perlakuan yang relatif singkat yakni hanya enam kali pertemuan yang mungkin belum cukup untuk menggambarkan dampak jangka panjang dari penerapan pendekatan etnomatematika berbasis CRT terhadap perkembangan berpikir komputasi siswa. Ketiga, pengukuran kemampuan berpikir komputasi masih berfokus pada aspek kognitif dan belum sepenuhnya menjangkau dimensi afektif dan sosial, seperti kolaborasi dan kepercayaan diri dalam berpikir algoritmik.

Selain itu, penerapan pembelajaran berbasis budaya menuntut kompetensi guru dalam memahami konteks sosial-budaya siswa. Keterbatasan pengalaman guru dalam menerapkan pedagogi responsif budaya dapat memengaruhi konsistensi implementasi di kelas. Keterbatasan ini sejalan dengan temuan (Matthews & Banks, 2022) yang menekankan bahwa efektivitas CRT sangat bergantung pada kesiapan guru dalam memahami budaya siswa sebagai aset belajar, bukan hambatan.

Berdasarkan hasil dan keterbatasan penelitian ini, terdapat beberapa arah pengembangan penelitian yang dapat dilakukan di masa mendatang. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen murni (*true experimental design*) dengan kelompok acak untuk memperoleh hasil yang lebih kuat secara kausalitas. Selain itu, perlu dilakukan penelitian dengan durasi intervensi yang lebih panjang agar dapat mengamati efek berkelanjutan dari pembelajaran berbasis budaya terhadap perkembangan berpikir komputasi dan kemampuan metakognitif siswa.

Penelitian mendatang juga perlu mengintegrasikan pendekatan *mixed methods* untuk menggali secara lebih mendalam bagaimana interaksi antara dimensi budaya, kognitif, dan sosial terjadi selama pembelajaran. Analisis kualitatif terhadap dinamika interaksi siswa dan guru dapat melengkapi temuan kuantitatif yang diperoleh. Selain itu, eksplorasi mengenai pengaruh pendekatan CRT terhadap literasi digital, berpikir kreatif, dan problem solving matematis juga layak dilakukan, mengingat pentingnya kompetensi tersebut dalam pendidikan abad ke-21.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* (CRT) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Integrasi konteks budaya lokal dalam pembelajaran matematika menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, partisipatif, dan relevan dengan kehidupan siswa. Melalui kegiatan berbasis budaya seperti permainan tradisional, siswa tidak hanya memahami konsep matematis secara konseptual, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir logis, sistematis, dan reflektif yang merupakan inti dari berpikir komputasi. Pendekatan CRT memberikan ruang bagi siswa untuk mengaitkan identitas dan pengalaman mereka dengan proses berpikir ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika guru memanfaatkan budaya sebagai sumber belajar, motivasi dan keterlibatan siswa meningkat secara signifikan. Dengan demikian, CRT bukan sekadar pendekatan pedagogis alternatif, tetapi juga strategi yang mampu menghubungkan nilai-nilai budaya dengan penguasaan kompetensi abad ke-21, termasuk berpikir komputasi.

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat pandangan bahwa pendidikan matematika perlu bergerak dari orientasi abstrak menuju pendekatan kontekstual dan humanistik. Integrasi etnomatematika dan CRT menunjukkan bahwa berpikir komputasi tidak hanya dapat dibangun

Copyright © 2025 The Author(s)

melalui teknologi digital, tetapi juga melalui aktivitas sosial dan budaya yang membentuk pola berpikir algoritmik alami pada anak. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan landasan bagi guru, pengembang kurikulum, dan pembuat kebijakan untuk mengembangkan model pembelajaran yang lebih inklusif dan sensitif terhadap budaya siswa. Dengan mempertimbangkan temuan ini, disarankan agar penerapan pendekatan etnomatematika berbasis *Culturally Responsive Teaching* diperluas pada berbagai jenjang dan konteks pembelajaran lain untuk memperkuat kompetensi komputasi, kreativitas, dan literasi budaya siswa. Keterbatasan penelitian ini terletak pada subjek dan waktu penelitian yang cukup singkat, sehingga penelitian lanjutan juga perlu mengeksplorasi dampak jangka panjang model ini terhadap pembentukan karakter dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Secara keseluruhan, penelitian ini berkontribusi pada upaya global untuk membangun pendidikan matematika yang lebih relevan, adil, dan berakar pada kekayaan budaya bangsa.

Ucapan Terima kasih

Ucapan terimakasih dihaturkan yang sebesar-besarnya kepada Universitas Negeri Malang yang telah memberikan pendanaan untuk kegiatan penelitian ini melalui skema Dana Internal Desentralisasi Penelitian Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang tahun pendanaan 2025.

References

Abdalla, H., & Moussa, A. (2024). Culturally responsive teaching: Navigating models and implementing effective strategies. *Acta Pedagogia Asiana*, *3*(2), 91–100.

Al-Barakat, A. A., El-Mneizel, A. F., Al-Qatawneh, S. S., AlAli, R. M., Aboud, Y. Z., & Ibrahim, N. A. H. (2025). Investigating the Role of Digital Game Applications in Enhancing Mathematical Thinking Skills in Primary School Mathematics Students. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 132–146.

Baker, M. (2023). The western mathematic and the ontological turn: Ethnomathematics and cosmotechnics for the pluriverse. *Indigenous Knowledge and Ethnomathematics*, pp. 243–276. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97482-4_9

Bishop, A. J. (1988). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Boston: Kluwer Academic Publisher.

d'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, *5*(1), 44–48.

Doran, S. M. (2021). *Insights and Implications of Culturally Responsive Mathematics Professional Learning Designed and Facilitated by Outside Consultants*. search.proquest.com. Retrieved from https://search.proquest.com/openview/11551f941fe6521d016dedc9c9344517/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y

Farizza, R. Al, Utama, C., Nugraha, S., & Aviant, G. (2024). Analisis Pendekatan Culturally Responsive Teaching (Crt) Terhadap Keaktifan Siswa Kelas V Sdn Medowo 2 Pada Materi Ipa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Nusantara (IPNU)*, *1*(1), 20–26.

Fernández-Oliveras, A., Espigares-Gámez, M. J., & Oliveras, M. L. (2021). Implementation of a playful microproject based on traditional games for working on mathematical and scientific content. *Education Sciences*, Vol. 11. mdpi.com. https://doi.org/10.3390/educsci11100624

Gay, G. (2018). *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice, Third Edition* (3rd ed.). New York: Teachers College Press.

Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational Thinking: A Competency Whose Time Has Come. *Computer Science Education*. https://doi.org/10.5040/9781350057142.ch-003

Inganah, S., Darmayanti, R., & Rizki, N. (2023). Problems, solutions, and expectations: 6C integration of 21 st century education into learning mathematics. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, *11*(1), 220–238.

Maharani, S., Romandoni, H. R., Majid, Ismail, S., Oroh, F. A., & Kholid, M. N. (2024). Ethnomathematics and computational thinking in mathematics learning: Bibliometric review. *AIP Conference Proceedings*, Vol. 3148. https://doi.org/10.1063/5.0242373

Mamadiyorov, J., & Mirpo'latova, I. (2025). The use of modern innovative educational technologies in teaching arithmetic operations in elementary school mathematics lessons. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, *5*(1), 75–77.

Matthews, T. D., & Banks, J. D. (2022). Culturally Responsive Teaching Practices in the Mathematics Classroom. *Equity in the Classroom: Essays on Curricular and Pedagogical Approaches to Empowering All Students*, 48. Retrieved from https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=b_mZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA48&dq=ethnomatematics+primary+school+%22well+being%22&ots=NvB-ShZCa9&sig=Dj-xjM3belWPx1BhaIUUyswqCpE

Motseki, P. D., Jojo, Z. M. M., & Gumbo, M. T. (2025). Transforming mathematics teaching through Ndebele art: an ethnomathematics perspective. *Diaspora, Indigenous, and Minority Education*. https://doi.org/10.1080/15595692.2025.2451239

Muhaimin, L. H., Hendriyanto, A., Hattamurrahman, M. P. S., Sahara, S., & Wahyuni, A. (2025). Students' Interest in Learning Mathematics Across Countries: A Systematic Review of Influencing Factors. *Proceedings of the …*, 223–242. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-450-1_15

Muhammad, I., Juandi, D., & Jupri, A. (2025). Implementation of Ethnomathematics Realistic Mathematic Education (Ethno-RME) In Mathematics Learning: Systematic Literature Review (SLR). *AIP Conference Proceedings*, Vol. 3142. https://doi.org/10.1063/5.0262106

Muñiz, J. (2019). Culturally Responsive Teaching: A 50-State Survey of Teaching Standards. *New America*, (March), 2–51.

Nurina, A. D., & Indrawati, D. (2021). Eksplorasi Etnomatematika Pada Tari Topeng Malangan Sebagai Sumber Belajar Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *09*(08), 3114–3123. Retrieved from https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/42329

O'Leary, E. S., Shapiro, C., Toma, S., Sayson, H. W., Levis-Fitzgerald, M., Johnson, T., & Sork, V. L. (2020). Creating inclusive classrooms by engaging STEM faculty in culturally responsive teaching workshops. *International Journal of STEM Education*, *7*(1). https://doi.org/10.1186/s40594-020-00230-7

Oladejo, A. I., Olateju, T. T., Okebukola, P. A., Sanni, R., Akintoye, H., Onowugbeda, F., … Adam, U. (2025). Breaking Barriers to Meaningful Learning in STEM Subjects in Africa: A Systematic Review of the Culturo-Techno-Contextual Approach. *Sustainability*, *17*(5), 2310.

Pandra, V., Sugiman, S., & Mardapi, D. (2021). Development of Mathematics Achievement Test for Third Grade Students at Elementary School in Indonesia. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *12*(3), 769–776. https://doi.org/10.29333/iejme/647

Richardo, R., Dwiningrum, S. I. A., Murti, R. C., Wijaya, A., Adawiya, R., Ihwani, I. L., … Aryani, A. E. (2025). Computational thinking skills profile in solving mathematical problems based on computational thinking attitude. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, *19*(2), 1157–1166.

Copyright © 2025 The Author(s)

Rosa, M. (2023). D'Ambrosio in the Development of Ethnomodelling as. *Ubiratan D'Ambrosio and Mathematics Education …*. Retrieved from https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=dhvHEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA145&dq=ethnomatematics+primary+school+%22well+being%22&ots=z4bleuecGj&sig=spJSJ3xtoSpUSNYFn-MdH2u9duw

Rosa, Milton, & Orey, D. C. (2022). Conceptualizing Positive Deviance in Ethnomodelling Research: Creatively Insubordinating and Responsibly Subverting Mathematics Education. *Mathematical Modelling Programs in Latin America: A Collaborative Context for Social Construction of Knowledge for Educational Change*, 31–51. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04271-3_2

Wati, P., Nusantara, T., & Utama, C. (2024). Efektivitas PjBL-STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *7*(2), 126–143.

Wibowo, S., Unik Ambarwati, & Fery Muhamad Firdaus. (2023). Mathematics Ethnic Learning Program in Improving the Understanding of Mathematical Concepts and the Character of Homeland Love. *International Journal of Elementary Education*, *7*(4), 677–688. https://doi.org/10.23887/ijee.v7i4.63420

Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, *25*(2), 7–14. https://doi.org/10.17471/2499-4324/922

---Halaman ini sengaja dikosongkan---