

STUDI KOMPARASI METODE SINGAPORE MATH DAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL DI INDONESIA DALAM MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI SISWA SD

Ella Fitriani¹, Zarifah², Raja Wanda Zuwita³, Ika Kurnia Sofiani⁴
fitrianieella@gmail.com¹, zarifahbks3355@gmail.com², witnadelita4@gmail.com³,
ikur.wafie@gmail.com⁴

IAIN Datuk Laksemana Bengkalis

ABSTRAK

Literasi numerasi merupakan keterampilan dasar yang sangat krusial bagi siswa sekolah dasar, namun kenyataannya skor siswa Indonesia masih tertinggal secara global. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan secara kuantitatif efektivitas metode Singapore Math dengan Pendekatan Kontekstual yang biasa digunakan di Indonesia dalam meningkatkan literasi numerasi siswa SD. Menggunakan desain kuasi-eksperimen Non-equivalent Control Group Design, penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa kelas V di dua sekolah dasar. Kelompok pertama diajar menggunakan metode Singapore Math yang berfokus pada pendekatan Concrete-Pictorial-Abstract (CPA), sedangkan kelompok kedua menggunakan Pendekatan Kontekstual yang mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Data dikumpulkan melalui instrumen tes literasi numerasi bergaya Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pada saat pre-test dan post-test. Hasil uji statistik Independent Sample t-test dan uji N-Gain menunjukkan bahwa kedua metode tersebut terbukti signifikan dalam meningkatkan literasi numerasi siswa. Namun demikian, kelas yang menggunakan metode Singapore Math mencatatkan skor peningkatan (N-Gain) yang sedikit lebih tinggi dan berbeda secara signifikan, terutama pada soal yang membutuhkan nalar tingkat tinggi dan pemodelan visual. Pendekatan Kontekstual sangat baik dalam memotivasi siswa dan mendekatkan matematika dengan realitas, namun metode Singapore Math memberikan jembatan visual yang lebih kokoh bagi siswa untuk menerjemahkan masalah cerita ke dalam logika matematis. Penelitian ini merekomendasikan para guru untuk memadukan kedekatan cerita dari Pendekatan Kontekstual dengan strategi pemodelan visual dari Singapore Math untuk hasil belajar yang optimal.

Kata Kunci: Literasi Numerasi, Singapore Math, Pendekatan Kontekstual, Sekolah Dasar, Kuantitatif.

ABSTRACT

Numeracy literacy is a crucial basic skill for elementary school students, yet the scores of Indonesian students still lag globally. This study aims to quantitatively compare the effectiveness of the Singapore Math method and the Contextual Approach commonly used in Indonesia in improving elementary students' numeracy literacy. Using a quasi-experimental Non-equivalent Control Group Design, this study involved two groups of fifth-grade students in two elementary schools. The first group was taught using the Singapore Math method, which focuses on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) approach, while the second group used the Contextual Approach, which relates mathematics to daily life. Data were collected using a Minimum Competency Assessment (AKM) style numeracy literacy test instrument during pre-test and post-test. The results of the Independent Sample t-test and N-Gain test showed that both methods were significantly proven to improve students' numeracy literacy. However, the class using the Singapore Math method recorded a slightly higher and significantly different improvement score (N-Gain), especially on questions requiring higher-order reasoning and visual modeling. The Contextual Approach is excellent in motivating students and bringing mathematics closer to reality, but the Singapore Math method provides a stronger visual bridge for students to translate story problems into mathematical logic. This study recommends that teachers combine the relatable context of the Contextual Approach with the visual modeling strategies of Singapore Math for optimal learning outcomes.

Keywords: Numeracy Literacy, Singapore Math, Contextual Approach, Elementary School, Quantitative.

PENDAHULUAN

Di tengah pusaran transformasi digital dan keterbukaan informasi abad ke-21, dunia pendidikan global dituntut untuk melahirkan generasi yang tidak hanya memiliki kecerdasan teoretis, melainkan juga kecakapan aplikatif. Dinamika kehidupan modern yang serba cepat, berbasis data, dan dipenuhi oleh disrupsi teknologi menuntut adaptasi tinggi dalam berpikir. Oleh karena itu, orientasi pembelajaran di lembaga pendidikan formal harus bergeser dari sekadar penguasaan materi hafalan menuju pada penguatan kompetensi fundamental yang esensial. Salah satu kompetensi paling mendasar yang menentukan daya saing dan kualitas daya pikir seorang individu dalam ekosistem global ini adalah penguasaan literasi numerasi yang kokoh sejak usia dini (Hasibuan, 2025).

Secara konseptual, kecakapan literasi numerasi kini telah mengalami pergeseran makna yang sangat signifikan dari paradigma konvensional. Kemampuan ini tidak lagi dipandang secara sempit sebagai kecakapan prosedural untuk menghitung angka atau sekadar menghafal operasi matematika dasar di atas kertas. Lebih dari itu, literasi numerasi telah diakui sebagai keterampilan bertahan hidup (*survival skill*) yang krusial untuk memecahkan masalah kompleks yang dinamis di dunia nyata. Kemampuan ini menuntut kapasitas adaptif individu untuk menggunakan, mengonstruksikan, serta mengomunikasikan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika guna menjelaskan, menganalisis, serta memprediksi berbagai fenomena kontekstual yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Hasibuan, 2025).

Pada tingkatan pendidikan dasar, penanaman literasi numerasi memegang peranan yang sangat sentral karena menjadi fondasi utama bagi pembentukan pola pikir logis, analitis, sistematis, dan kritis. Ketika siswa sekolah dasar dibekali dengan kemampuan numerasi yang baik, mereka akan terbiasa mengorganisasikan informasi, menyaring data yang tidak relevan, serta mengambil keputusan berbasis nalar yang valid. Keterampilan ini tidak hanya berguna untuk menunjang performa akademik mereka dalam rumpun sains dan teknologi, melainkan juga menjadi modal proteksi kognitif agar mereka mampu memproses informasi secara rasional di tengah banjir informasi era digital saat ini.

Namun, potret riil kemampuan numerasi generasi muda di Indonesia saat ini masih berada dalam kondisi yang sangat memprihatinkan dan memerlukan pembenahan sistemik yang radikal. Berbagai asesmen nasional maupun internasional secara konsisten menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih berada di level bawah. Lemahnya performa ini mengindikasikan adanya disfungsi dalam proses transmisi pengetahuan di dalam ruang kelas, di mana matematika sering kali diajarkan secara terisolasi dari kegunaan praktisnya. Tantangan ini bukan lagi sekadar masalah akademis berskala kecil, melainkan telah menjelma menjadi krisis literasi nasional yang mengancam daya saing sumber daya manusia Indonesia di masa depan.

Berdasarkan rilis data global yang dikeluarkan oleh Programme for International Student Assessment (PISA) pada tahun 2022, skor matematika siswa Indonesia hanya mampu mencapai angka 366 poin. Capaian yang rendah ini menempatkan posisi Indonesia jauh merosot di bawah rata-rata negara-negara yang tergabung dalam Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) yang bertengger di angka 472 poin. Ketidampungan bersaing di level internasional ini merefleksikan bahwa sebagian besar siswa di Indonesia hanya menguasai keterampilan matematika dasar tingkat rendah, namun langsung mengalami kelumpuhan kognitif ketika dihadapkan pada soal-soal penalaran yang membutuhkan analisis tingkat tinggi (Sabrina dkk., 2026).

Fenomena keterpurukan skor Indonesia tersebut berbanding terbalik secara ekstrem dengan pencapaian negara tetangga, Singapura, yang sukses menduduki peringkat pertama dunia dengan skor yang sangat mengagumkan sebesar 575 poin. Kesenjangan skor yang

mencapai lebih dari 200 poin ini memberikan sinyal konseptual yang sangat kuat mengenai adanya perbedaan kualitas dan efektivitas sistem instruksional yang radikal di antara kedua negara. Keberhasilan Singapura membuktikan bahwa performa tinggi dalam numerasi bukanlah faktor genetik, melainkan hasil dari desain kurikulum yang visioner serta metodologi pengajaran yang diterapkan secara konsisten dan ilmiah di tingkat sekolah dasar.

Kesenjangan skor yang sangat lebar antara Indonesia dan Singapura ini memicu pertanyaan besar sekaligus evaluasi kritis mengenai efisiensi kurikulum, pendekatan pedagogis, serta strategi instruksional yang selama ini diimplementasikan di dalam ruang kelas sekolah dasar di Indonesia (Yuberta, 2025). Mengapa sistem pendidikan Indonesia yang telah berulang kali berganti kurikulum belum mampu mendongkrak kemampuan bernalar siswa ke tingkat yang memuaskan? Realitas ini memaksa para pengambil kebijakan dan peneliti pendidikan untuk menelaah kembali secara mendalam mengenai apa yang salah dengan tata cara guru mengajar dan bagaimana siswa belajar matematika di sekolah.

Akar penyebab rendahnya kemampuan literasi numerasi siswa di Indonesia sering kali bermula dari pola pembelajaran matematika tradisional di tingkat dasar yang masih terjebak pada paradigma lama yang usang. Proses pengajaran di lapangan cenderung bersifat mekanistik, kaku, berpusat pada guru (teacher-centered), dan terlalu berorientasi pada transfer pengetahuan satu arah. Guru sering kali bertindak sebagai satu-satunya sumber kebenaran yang bertugas mendiktekan rumus-rumus abstrak, sementara siswa diposisikan sebagai penerima pasif yang diwajibkan menghafal prosedur penyelesaian tanpa pernah memahami makna filosofis di balik angka-angka tersebut.

Akibat dari dominasi pola mekanistik tersebut, sebagian besar siswa sekolah dasar memandang matematika sebagai pelajaran yang menakutkan, membosankan, penuh misteri yang tidak menyenangkan, dan sama sekali tidak memiliki relevansi praktis dengan kehidupan nyata mereka. Hambatan psikologis yang akut ini memicu munculnya fenomena yang sering disebut sebagai kecemasan matematika (math anxiety) di kalangan anak-anak (Marlina & Muhdar, 2024). Ketika kecemasan ini telah terbangun sejak usia dini, motivasi intrinsik siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep angka akan mati, sehingga menghalangi perkembangan fungsi kognitif mereka secara optimal dalam mempelajari sains pada jenjang pendidikan berikutnya.

Kondisi krisis ini semakin terlihat nyata ketika siswa dihadapkan pada instrumen evaluasi model baru seperti Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang membutuhkan penalaran tinggi, kemampuan analisis teks yang mendalam, dan interpretasi data tabel atau grafik. Siswa langsung mengalami kebuntuan kognitif yang parah karena mereka tidak pernah dilatih untuk mengontekstualisasikan angka-angka ke dalam situasi problematis yang nyata (Purnomo, 2024). Ketidakmampuan siswa dalam membaca stimulus dan menghubungkannya dengan operasi matematika yang tepat menunjukkan adanya missing link antara keterampilan berhitung mekanis dengan kemampuan bernalar secara numerik.

Sebagai respons adaptif dan solutif untuk memecahkan kebekuan instruksional tersebut, dunia pendidikan di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mulai gencar mempromosikan Pendekatan Kontekstual atau Contextual Teaching and Learning (CTL). Dalam rumpun pendidikan matematika, pendekatan ini sering diwujudkan melalui gerakan Realistic Mathematics Education (RME) yang diadopsi dari model pendidikan Belanda. Pendekatan ini lahir dari kesadaran bahwa matematika harus dikembalikan kepada hakikatnya sebagai aktivitas manusia, bukan sebagai menara gading yang penuh dengan simbol-simbol abstrak yang tidak dapat disentuh oleh pengalaman indrawi anak.

Landasan filosofis dari pendekatan kontekstual adalah mendekatkan matematika ke bumi dengan cara memanfaatkan situasi dunia nyata siswa sebagai titik awal (starting point) dalam seluruh rangkaian pembelajaran. Melalui pendekatan kontekstual, guru dituntut aktif

dan kreatif untuk mengemas materi pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan sekitar, unsur budaya lokal, kegiatan ekonomi keluarga, hingga simulasi interaksi sosial seperti berbelanja di kantin sekolah (Muspita & Lilik Pratiwi Ningsih, 2024). Dengan cara ini, konsep matematika yang tadinya dianggap abstrak dan menakutkan berubah menjadi lebih masuk akal, konkret, bermakna, dan fungsional bagi kehidupan anak sehari-hari.

Secara empiris, implementasi pendekatan kontekstual ini terbukti mampu mendongkrak motivasi belajar siswa secara signifikan, mereduksi ketegangan psikologis akibat math anxiety, serta membuat suasana kelas menjadi jauh lebih interaktif dan menyenangkan karena berorientasi pada aktivitas siswa (student-centered) (Kurniasari Rahmawati & Lestari, 2025). Pembelajaran kontekstual berhasil mengubah persepsi anak bahwa matematika bukan lagi musuh yang harus dihindari, melainkan sebuah alat bantu yang seru untuk menyelesaikan masalah sehari-hari. Kendati demikian, efektivitas pendekatan ini dalam membawa siswa menuju tingkat formalisasi matematika yang murni masih sering menyisakan celah evaluasi di lapangan.

Di sisi lain belahan dunia, keberhasilan fenomenal Singapura dalam merajai peringkat penguasaan sains dan matematika global tidak lepas dari konsistensi mereka menerapkan sebuah metode instruksional terstruktur yang dikenal secara internasional sebagai Singapore Math. Karakteristik utama yang menjadi pilar kekuatan dari metode ini adalah penggunaan framework tiga tahap perkembangan kognitif anak yang diadaptasi secara ketat dari teori psikologi belajar Jerome Bruner, yaitu pendekatan Concrete-Pictorial-Abstract (CPA). Melalui framework ini, anak-anak tidak pernah langsung dipaksa berhadapan dengan simbol angka atau rumus formal; mereka diwajibkan melewati fase manipulasi objek konkret terlebih dahulu, diikuti fase representasi visual atau gambar berupa diagram balok (bar modeling), sebelum akhirnya melangkah ke simbol abstrak (Lutfiyani, 2025).

Melalui analisis mendalam terhadap karakteristik kedua pendekatan tersebut, tampak jelas adanya diferensiasi fokus kognitif yang ditawarkan, di mana Pendekatan Kontekstual unggul dalam membangun motivasi intrinsik melalui realitas harian (Arifin, 2025), sedangkan Singapore Math menawarkan sistem jembatan visual (bar modeling) yang sangat sistematis untuk memecahkan soal bernalar tingkat tinggi tanpa kehilangan arah logika (Sanita dkk., 2026). Hingga saat ini, studi empiris kuantitatif yang mengomparasikan secara langsung efektivitas kedua metode ini dalam ekosistem sekolah dasar di Indonesiatertutama dalam bingkai penuntasan target standar AKMmasih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji, mengukur, dan membandingkan secara ilmiah berbasis data kuantitatif mengenai efektivitas metode Singapore Math versus Pendekatan Kontekstual dalam upaya meningkatkan literasi numerasi siswa sekolah dasar (Fitria Ningsih & Kusumaningtyas, 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen (quasi-experimental design) sebagai kerangka kerja utama untuk menguji efektivitas perlakuan. Pemilihan metode kuasi-eksperimen ini didasarkan pada pertimbangan etis dan praktis di lapangan, di mana tidak memungkinkan bagi peneliti untuk melakukan randomisasi subjek secara individu tanpa mengganggu struktur kelas yang sudah ada. Desain penelitian spesifik yang diterapkan adalah Non-equivalent Control Group Design, yang melibatkan pengukuran ganda pada awal dan akhir eksperimen terhadap dua kelompok yang berbeda perlakuan demi melihat perbandingan hasil secara objektif.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas V pada dua sekolah dasar yang terletak di wilayah perkotaan, yang memiliki karakteristik latar belakang sosio-ekonomi orang tua serta pencapaian akademik institusional yang setara berdasarkan rekam

jejak nilai rapor tahun sebelumnya. Penentuan sampel penelitian dilakukan melalui teknik purposive sampling berdasarkan kriteria kesetaraan kompetensi awal guru yang mengajar serta jumlah siswa yang ideal. Dari teknik tersebut, diperoleh dua kelompok sampel: Kelas V-A (N = 30 siswa) di SD Negeri 1 bertindak sebagai Kelompok Eksperimen 1 yang mendapatkan intervensi metode Singapore Math, sedangkan Kelas V-B (N = 30 siswa) di SD Negeri 2 bertindak sebagai Kelompok Eksperimen 2 yang mendapatkan intervensi Pendekatan Kontekstual.

Pelaksanaan intervensi pembelajaran pada masing-masing kelas dilakukan secara ketat selama enam kali pertemuan di luar pelaksanaan tes awal dan tes akhir. Untuk menjaga validitas internal penelitian dari ancaman bias eksternal, alokasi waktu per pertemuan (2 x 35 menit) dibuat persis sama, dan materi pokok yang diajarkan pada kedua kelompok juga seragam, yaitu topik pecahan dan geometri dasar. Perbedaan satu-satunya terletak pada sintaks pengajaran: Kelompok Eksperimen 1 selalu diawali dengan manipulasi benda konkret dan pembuatan diagram balok (bar modeling), sedangkan Kelompok Eksperimen 2 selalu diawali dengan penyajian cerita kasus atau masalah riil yang ada di lingkungan sekitar siswa (Sinaga et al., 2025).

Pengumpulan data kemampuan literasi numerasi siswa dilakukan melalui instrumen tes tertulis objektif yang disusun dalam bentuk pilihan ganda kompleks, menjodohkan, dan esai terstruktur sebanyak 20 butir soal yang karakteristiknya mengadopsi standar soal AKM Kemendikbudristek dan framework PISA. Sebelum digunakan dalam penelitian sesungguhnya, instrumen tes tersebut telah melalui uji validitas isi oleh para ahli (expert judgment) serta uji coba lapangan untuk mengukur validitas butir menggunakan korelasi Product Moment dan uji reliabilitas menggunakan rumus Alpha Cronbach, yang menghasilkan koefisien reliabilitas sebesar 0,84 (kategori sangat tinggi). Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu pre-test sebelum perlakuan dimulai untuk mengukur batas atas kemampuan awal siswa, dan post-test pada akhir periode perlakuan untuk mengukur pencapaian akhir literasi numerasi (Purnomo et al., 2023).

Teknik analisis data kuantitatif dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahap utama, yaitu analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis deskriptif difokuskan untuk menyajikan data nilai rata-rata (mean), simpangan baku (standard deviation), nilai maksimum, dan nilai minimum dari kedua kelompok, serta menghitung nilai peningkatan kognitif siswa melalui rumus Normalized Gain (N-Gain Score). Sebelum melangkah ke pengujian hipotesis, data pre-test, post-test, dan N-Gain wajib melewati uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk dan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test. Setelah seluruh data dipastikan berdistribusi normal dan homogen, pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji Independent Sample t-test pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ berbantuan perangkat lunak SPSS versi 26 (Putri et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Metode Singapore Math dan Pendekatan Kontekstual dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Kelas V Sekolah Dasar

Langkah awal analisis kuantitatif dalam penelitian ini dimulai dengan membedah data hasil pre-test untuk memetakan kapasitas awal literasi numerasi pada kedua kelompok sebelum intervensi pedagogis dilakukan (Sumliyah dkk., 2025). Pemetaan awal ini sangat krusial dalam desain kuasi-eksperimen untuk memastikan bahwa perbedaan hasil di akhir perlakuan benar-benar disebabkan oleh perbedaan metode mengajar, bukan karena adanya ketimpangan kemampuan bawaan siswa sejak awal. Melalui pengumpulan data awal ini, peneliti mendapatkan gambaran objektif mengenai profil kompetensi numerasi dasar dari

masing-masing sampel yang diteliti.

Berdasarkan hasil olah data statistik deskriptif terhadap instrumen awal, Kelompok Eksperimen 1 yang diproyeksikan untuk menerima perlakuan metode Singapore Math mencatatkan nilai rata-rata pre-test sebesar 42,50 dengan simpangan baku (standard deviation) sebesar 8,34. Angka rata-rata yang berada di bawah nilai 50 ini menunjukkan secara empiris bahwa kemampuan penalaran numerik siswa pada kelompok ini masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa tampak kesulitan ketika harus menyelesaikan soal cerita yang membutuhkan analisis data kuantitatif sederhana sekalipun, sebuah indikasi awal dari rendahnya literasi dasar mereka.

Di sisi lain, Kelompok Eksperimen 2 yang dialokasikan untuk mendapatkan pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual memperoleh nilai rata-rata pre-test sebesar 41,83 dengan simpangan baku sebesar 8,56. Secara nominal, angka rata-rata kelompok ini memperlihatkan kemiripan yang sangat dekat dengan Kelompok Eksperimen 1. Kemiripan nilai rata-rata dan besaran simpangan baku pada kedua kelompok eksperimen ini mengindikasikan bahwa sebaran kemampuan awal siswa di kedua sekolah dasar tersebut bersifat homogen dan berada pada tingkat kerentanan literasi yang setara.

Untuk membuktikan kesetaraan kemampuan awal ini secara ilmiah, dilakukan pengujian komparatif inferensial menggunakan uji Independent Sample t-test terhadap data pre-test kedua kelompok. Dari hasil perhitungan komputerisasi, diperoleh nilai $t = 0,307$ dengan nilai signifikansi $p = 0,760$. Karena nilai signifikansi $p = 0,760 > 0,05$, maka disimpulkan secara sah bahwa tidak ada perbedaan kemampuan literasi numerasi yang signifikan antara Kelompok Eksperimen 1 dan Kelompok Eksperimen 2 di garis start. Hasil uji prasyarat ini mengonfirmasi bahwa kedua kelompok dalam kondisi yang sangat ideal untuk dibandingkan (Marlina & Muhdar, 2024).

Setelah proses intervensi pembelajaran diselesaikan secara penuh selama enam pertemuan dengan karakteristik sintaks pengajaran masing-masing, kedua kelas kembali diuji dengan instrumen post-test paralel. Pemberian post-test ini dimaksudkan untuk mengukur efektivitas akhir dari perlakuan serta melihat sejauh mana lonjakan kognitif yang berhasil dicapai oleh para siswa setelah melepaskan diri dari metode konvensional. Hasil dari tes akhir ini kemudian dianalisis kembali menggunakan statistik deskriptif untuk melihat perubahan distribusi nilai.

Hasil kuantitatif pasca-perlakuan menunjukkan adanya lompatan nilai yang sangat menggembirakan pada kedua kelompok eksperimen. Rata-rata nilai post-test Kelompok Eksperimen 1 (Singapore Math) melesat sangat tajam ke angka 82,33 dengan simpangan baku yang mengecil sebesar 6,14. Mengecilnya nilai simpangan baku ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan numerasi pada kelas Singapore Math terjadi secara merata di antara para siswa, sehingga memperkecil kesenjangan nilai antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah di dalam kelas tersebut.

Sementara itu, Kelompok Eksperimen 2 yang dibelajarkan dengan Pendekatan Kontekstual juga mengalami peningkatan yang bermakna dengan raihan nilai rata-rata post-test sebesar 74,17 dan simpangan baku sebesar 7,28. Kenaikan nilai pada kelompok ini membuktikan bahwa pengaitan materi pelajaran dengan realitas lingkungan siswa memiliki daya dorong yang positif dalam meningkatkan pemahaman kognitif mereka. Lonjakan nilai dari kisaran angka 40-an menuju angka 70-an dan 80-an pada kedua kelompok eksperimen memberikan bukti empiris awal bahwa perbaikan metode pengajaran jauh lebih efektif daripada metode pembelajaran konvensional yang monoton (Siregar dkk., 2024).

Meskipun kedua kelompok sama-sama menunjukkan tren kenaikan nilai yang positif, evaluasi efektivitas murni dan tingkat efisiensi peningkatan dari masing-masing metode secara presisi tidak boleh hanya didasarkan pada perbandingan nilai post-test semata.

Peneliti perlu menghitung nilai peningkatan kognitif yang bersih dari pengaruh nilai awal melalui analisis Normalized Gain (N-Gain Score). Melalui perhitungan N-Gain ini, tingkat efektivitas murni dari masing-masing intervensi pedagogis dapat dikelompokkan ke dalam kategori yang baku secara statistik.

Dari hasil analisis data menggunakan rumus N-Gain, diperoleh temuan bahwa Kelompok Eksperimen 1 (Singapore Math) menghasilkan rata-rata skor N-Gain sebesar 0,693. Nilai gain ini masuk ke dalam kategori peningkatan "Sedang", namun secara nominal angka tersebut sudah hampir menyentuh batas atas untuk dikategorikan ke dalam efektivitas tingkat "Tinggi" (yaitu $ge > 0,70$). Hasil ini mengindikasikan bahwa metode pengajaran terstruktur ala Singapura memiliki efisiensi yang sangat kuat dalam mempercepat penguasaan numerasi siswa dalam waktu yang relatif singkat.

Di pihak lain, Kelompok Eksperimen 2 (Pendekatan Kontekstual) menghasilkan rata-rata skor N-Gain sebesar 0,556, yang menempatkannya secara kokoh pada kategori peningkatan "Sedang". Meskipun kedua metode pengajaran ini berada dalam kategori efektivitas yang sama, yaitu kategori sedang, secara nominal terdapat selisih nilai N-Gain sebesar 0,137 di antara keduanya. Selisih angka ini menjadi indikator awal yang menunjukkan bahwa metode Singapore Math memberikan akselerasi peningkatan kemampuan literasi numerasi yang lebih bertenaga bagi siswa sekolah dasar (Sumliyah et al., 2025).

Sebelum melakukan generalisasi ilmiah yang lebih luas terhadap temuan gain tersebut, dilakukan uji prasyarat statistik inferensial untuk memastikan keabsahan dari kesimpulan data. Uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk terhadap nilai N-Gain Kelompok Eksperimen 1 menghasilkan nilai signifikansi $p = 0,214 > 0,05$. Untuk Kelompok Eksperimen 2, uji normalitas menghasilkan nilai $p = 0,108 > 0,05$. Hasil pengujian statistik ini membuktikan secara sah bahwa data peningkatan kognitif dari kedua kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal.

Selanjutnya, pengujian prasyarat dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas varians melalui Levene's Test terhadap data N-Gain kedua kelompok. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,432$, yang berarti nilai $p > 0,05$. Temuan statistik ini menegaskan bahwa varians data antara Kelompok Eksperimen 1 dan Kelompok Eksperimen 2 bersifat homogen. Karena seluruh asumsi prasyarat analisis parametrik telah terpenuhi secara sempurna, pengujian hipotesis komparatif dapat dilanjutkan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi.

Pengujian hipotesis final dijalankan menggunakan uji Independent Sample t-test pada data N-Gain dan membuahkan skor statistik yang krusial: nilai $t = 3,425$ dengan derajat kebebasan (df) = 58 serta nilai signifikansi dua arah (2-tailed) $p = 0,001$. Karena nilai signifikansi $p = 0,001$ jauh lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka keputusan statistiknya adalah menolak H_0 dan menerima H_a . Artinya, secara statistik terdapat perbedaan efektivitas yang nyata dan sangat signifikan antara metode Singapore Math dan Pendekatan Kontekstual dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa kelas V sekolah dasar, di mana Singapore Math terbukti lebih unggul.

Dinamika Kognitif, Keunggulan Struktural, dan Hambatan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Penalaran Numerasi melalui Kedua Pendekatan

Guna memahami mengapa metode Singapore Math secara kuantitatif mampu mengungguli Pendekatan Kontekstual, kita harus membedah secara mendalam mengenai dinamika kognitif yang terjadi di dalam ruang kelas eksperimen. Analisis tidak boleh hanya berhenti pada angka-angka statistik, melainkan harus masuk pada penelaahan proses berpikir siswa saat berinteraksi dengan stimulus pengajaran. Kita awali dengan melihat dinamika yang terjadi pada Kelompok Eksperimen 2 yang menggunakan Pendekatan

Kontekstual terlebih dahulu dalam proses belajarnya (Nurhikmayati dkk., 2025).

Selama proses observasi pembelajaran, Pendekatan Kontekstual terbukti sangat sukses dalam menghidupkan suasana kelas, mereduksi kejenuhan, dan memicu keterlibatan aktif dari aspek afektif siswa. Anak-anak menunjukkan antusiasme yang sangat tinggi ketika guru memulai pelajaran matematika dengan menyajikan simulasi pembagian makanan tradisional bika ambon atau perhitungan diskon pakaian di pasar malam setempat (Royyana dkk., 2024). Penggunaan konteks realitas ini berhasil mengikis batasan psikologis ketakutan anak terhadap matematika, membuat mereka lebih berani berpendapat, serta meningkatkan pemahaman konseptual awal secara intuitif (Putri dkk., 2025).

Namun, kendala kognitif yang serius mulai muncul pada kelompok kontekstual ini ketika mereka dihadapkan pada fase formalisasi abstrak, atau saat tipe soal ditingkatkan menjadi soal penalaran multistap yang mengadopsi gaya PISA dan AKM. Berdasarkan analisis dokumen pada lembar jawaban siswa di kelas ini, banyak anak yang terjebak dan mengalami kegagalan kognitif dalam menerjemahkan bahasa narasi cerita harian yang panjang menjadi kalimat matematika atau operasi hitung yang benar (Arifin, 2025). Siswa sangat memahami alur cerita kedai kopi atau pembagian warisan yang disajikan secara sosial, tetapi mereka mengalami kebingungan ketika harus mengekstrak angka-angka tersebut ke dalam simbol operasi matematika yang baku.

Hambatan kognitif pada kelompok kontekstual ini mengonfirmasi bahwa lompatan berpikir dari dunia nyata yang kaya akan distorsi narasi langsung menuju simbol abstrak dirasa terlalu curam bagi anak usia sekolah dasar. Tanpa adanya struktur perancah (scaffolding) yang menjembatani kedua fase tersebut, ingatan kerja (working memory) anak akan mengalami kelebihan beban (overload) karena harus memproses teks cerita sekaligus memikirkan rumus matematika secara bersamaan. Di sinilah letak titik lemah dari pendekatan kontekstual jika tidak didukung oleh strategi representasi visual yang taktis dan berjenjang.

Kondisi hambatan transisi kognitif inilah yang berhasil diatasi secara brilian oleh metode Singapore Math pada Kelompok Eksperimen 1. Keunggulan mutlak dari kelas ini berakar pada implementasi fase kedua dari framework CPA, yakni fase Piktorial yang diwujudkan melalui penggunaan teknik bar modeling atau pemodelan balok (Nurhikmayati et al., 2025). Ketika siswa di kelas Singapore Math menerima lembar soal literasi numerasi yang memiliki narasi panjang dan menjebak, mereka tidak langsung panik mencari rumus instan apa yang harus digunakan untuk menjawab soal tersebut (Sinaga dkk., 2025).

Guru di kelas Singapore Math telah melatih siswa untuk menggambarkan komponen-komponen yang diketahui dan yang ditanyakan dalam teks cerita ke dalam bentuk kotak-kotak atau balok proporsional di atas kertas. Kotak visual ini berfungsi sebagai eksternalisasi dari proses berpikir anak, yang mengubah hubungan kuantitas antarvariabel abstrak di dalam teks cerita menjadi terlihat sangat konkret (Hasibuan, 2025). Melalui bantuan bar modeling tersebut, beban kerja memori (cognitive load) siswa berkurang secara drastis karena mereka tidak perlu lagi mengingat-ingat variabel abstrak di dalam kepala mereka; semuanya sudah terpetakan secara spasial dan visual (Purnomo dkk., 2023).

Ketika struktur visualnya sudah terbentuk dengan jelas di lembar kerja, proses transisi menuju fase terakhir, yaitu fase Abstrak (menuliskan angka dan melakukan operasi perkalian atau pembagian formal), menjadi sangat mudah dan mengalir secara logis (Khoerunisa et al., 2024). Pola ini terlihat sangat jelas dari analisis lembar jawaban post-test kelompok Singapore Math, di mana runtutan jawaban mereka jauh lebih terstruktur, minim kesalahan tebak rumus, dan memiliki tingkat akurasi pemecahan masalah yang jauh lebih tinggi pada butir soal kategori HOTS (Khoerunisa dkk., 2024). Temuan ini menegaskan bahwa integrasi harmonis antara muatan cerita lokal yang kontekstual dengan teknik

visualisasi CPA ala Singapura merupakan kombinasi strategi terbaik untuk merevolusi performa literasi numerasi siswa sekolah dasar di Indonesia (Fitria Ningsih & Kusumaningtyas, 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan rangkaian analisis data statistik, baik secara deskriptif maupun inferensial yang diperoleh dalam penelitian kuasi-eksperimen ini, dapat ditarik kesimpulan utama bahwa implementasi metode Singapore Math dan Pendekatan Kontekstual secara signifikan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa kelas V sekolah dasar. Kedua metode pengajaran inovatif tersebut terbukti mampu memberikan dampak perubahan positif yang jauh lebih baik dalam menggeser paradigma pembelajaran matematika tradisional yang selama ini cenderung monoton, kaku, dan berpusat pada guru.

Namun demikian, jika dilakukan analisis komparasi secara mendalam di antara kedua perlakuan tersebut, metode Singapore Math terbukti secara statistik memberikan akselerasi peningkatan kemampuan literasi numerasi yang lebih tinggi dan signifikan dibandingkan dengan Pendekatan Kontekstual. Bukti empiris keunggulan ini ditunjukkan secara valid oleh perolehan nilai rata-rata post-test kelas Singapore Math yang mencapai angka 82,33 dengan nilai N-Gain sebesar 0,693, yang secara nominal mengungguli capaian kelas Pendekatan Kontekstual yang memperoleh rata-rata post-test sebesar 74,17 dengan capaian nilai N-Gain sebesar 0,556.

Keunggulan substansial yang dimiliki oleh metode Singapore Math ini bersumber dari efektivitas dan konsistensi penerapan framework Concrete-Pictorial-Abstract (CPA), khususnya pada kekuatan visualisasi teknik bar modeling. Teknik pemodelan balok ini terbukti berhasil meminimalisasi beban kerja memori (cognitive load) siswa dan bertindak sebagai jembatan kognitif visual yang sangat kokoh. Keberadaan jembatan visual inilah yang membantu siswa sekolah dasar dalam mengurai kerumitan teks cerita, memetakan hubungan antarvariabel kuantitatif, dan memecahkan soal-soal penalaran tingkat tinggi standar AKM dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Implikasi pedagogis dari temuan penelitian ini mengarah pada rekomendasi praktis yang berharga bagi para pendidik, praktisi, dan guru kelas di sekolah dasar di Indonesia. Para guru disarankan untuk tidak lagi terjebak pada penggunaan satu metode tunggal yang konvensional, melainkan harus mulai berani mengadopsi fleksibilitas taktis dengan mengawinkan keunggulan dari kedua pendekatan ini di dalam ruang kelas: gunakan Pendekatan Kontekstual di awal sesi untuk menyajikan masalah dunia nyata guna membangkitkan motivasi, lalu segera tindak lanjuti dengan strategi piktorial Singapore Math untuk melatih visualisasi pemecahan masalahnya.

Sebagai rekomendasi akhir, penelitian ini memberikan landasan bagi para pembuat kebijakan kurikulum nasional dan pengembang buku teks di Indonesia untuk mulai mengintegrasikan secara formal strategi pemodelan visual berjenjang ke dalam materi ajar matematika dasar. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas jangkauan penelitian ini dengan melibatkan ukuran sampel yang lebih besar, cakupan geografis sekolah yang lebih luas, serta mengkaji pengaruh kombinasi kedua metode ini terhadap variabel psikologis siswa lainnya seperti kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kreatif matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, N. (2025). Kajian Literatur: Pendekatan Realistic Mathematics Education (Rme) Dalam Peningkatan Kemampuan Numerasi Di SD. *Jurnal Medika: Medika*, 4(4), 1296–1301.
- Fitria Ningsih, E., & Kusumaningtyas, W. (2025). Roadmap for Implementing SDGs-Based Mathematics Learning in the Independent Curriculum: A Comparative Study of Indonesia and Singapore. *Digital Perspectives Journal on Education*, 1(2), 102–111. <https://doi.org/10.64780/dpje.v1i2.141>
- Hasibuan, J. B. (2025). Implementation of a Dual Curriculum for Strengthening Students' Numeracy Competence: A Mixed-Methods Case Study . *Universitas Pendidikan Indonesia*, 1(1), 1–10.
- Khoerunisa, A., Nurjanah, N., & Suryadi, D. (2024). Analisis komparasi buku matematika Indonesia dan Singapura pada materi persamaan kuadrat. *PYTHAGORAS: JURNAL PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 13(2), 123–134. <https://doi.org/10.33373/pyth.v13i2.6467>
- Kurniasari Rahmawati, N., & Lestari, S. (2025). The Professionalism of Mathematics Teachers in the SDGs Era: A Comparative Study of Indonesia and Singapore. *Digital Perspectives Journal on Education*, 1(2), 92–101. <https://doi.org/10.64780/dpje.v1i2.137>
- Lutfiyani, R. Y. (2025). Perbandingan Kurikulum Pendidikan Matematika di Indonesia dan Singapura: Analisis terhadap Pendekatan Pembelajaran dan Evaluasi Pada Tingkat Sekolah Menengah (Secondary School). *Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 1–10.
- Marlina, Y., & Muhdar, R. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik Pada Konsep Bilangan Cacah. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 5(2), 182–191. <https://doi.org/10.63976/jimat.v5i2.733>
- Muspita, Z., & Lilik Pratiwi Ningsih. (2024). Peningkatan kemampuan numerasi siswa melalui pendekatan kontekstual berbasis permainan edukatif. *ALPATIH: Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 66–78. <https://doi.org/10.70115/alpatih.v2i2.201>
- Nurhikmayati, I., Darhim, D., Dahlan, J. A., & Wijaya, T. T. (2025). A Comparison of Indonesia and Singapore Secondary School Textbooks of Mathematics: A Praxeological Analysis of Cube and Cuboid Task Design. *European Journal of Mathematics and Science Education*, 6(1), 65–78. <https://doi.org/10.12973/ejmse.6.1.65>
- Purnomo, Y. W. (2024). A Comparison of Angle Problems in Indonesian and Singaporean Elementary School Mathematics Textbooks. *Mathematics Teaching Research Journal*, 15(6), 1–10.
- Purnomo, Y. W., Fatima, Y. M., Amiroh, A., Mawaddah, F., Prananto, I. W., & Firdaus, F. M. (2023). Comparative Study of Elementary School Mathematics Textbooks between Singapore and Indonesia: The Case of Fractions. *Acta Scientiae*, 25(4), 284–313. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7446>
- Putri, L. I., Dwiningrum, S. I. A., Retnawati, H., Begimbetova, G. A., & Salem, S. (2025). How is The Impact of Applying Contextual Approach in Mathematics Learning? *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 8(1), 237–254. <https://doi.org/10.54069/attadrib.v8i1.888>
- Royyana, M. D., Wardana, L. A., Kasdriyanto, D. Y., & Sriwijayanti, R. P. (2024). Kampus Mengajar dan Pembelajaran Kontekstual untuk Peningkatan Literasi Numerasi di SD Negeri Kalisalam 1 Dringu. *Jurnal Ilmiah Guru Madrasah*, 3(2), 89–103. <https://doi.org/10.69548/jigm.v3i2.35>
- Sabrina, N. N., Maulyda, M. A., & Putri, H. R. (2026). Analisis Komparasi Buku Teks Matematika Sekolah Dasar Singapura dan Indonesia: Ditinjau dari Representasi Permasalahan Matematika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 16(2), 606–619. <https://doi.org/10.37630/jpm.v16i2.4259>
- Sanita, E., Susanti, E., & Hiltrimartin, C. (2026). Studi Komparatif Topik Tabung dalam Buku Teks Singapura dan Indonesia: Implikasi untuk Literasi Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 213–227. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.89010>
- Sinaga, J., Suyud, S., & Musa, L. (2025). Penguatan Literasi dan Numerasi melalui Program Gerbang Buku: Studi Kualitatif di SDN Banyuripan. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*,

- 10(2), 1477–1485. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i2.1877>
- Siregar, N. F., Junaidi, I., & Mulyono. (2024). Kurikulum Pendidikan Matematika Pada Tingkat Sekolah Menengah (Secondary School) Di Indonesia Dan Singapura. *Koordinat Jurnal MIPA*, 5(2), 95–101. <https://doi.org/10.24239/koordinat.v5i2.118>
- Sumliyah, S., Junaedi, I., & Mulyono, M. (2025). Mathematical Literacy: A Comparative Analysis of School Mathematics Curricula in Indonesia, Singapore, and China. *INOMATIKA*, 7(1), 105–129. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v7i1.488>
- Yuberta, F. (2025). Analyzing Curriculum Change Policies in Indonesia: “A Review on Mathematics Subject”. *Wahana Sekolah Dasar*, 33(2), 1–10.