

<https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i2.3133>

Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Peluang: Prediksi Pendapatan Penjualan Menggunakan Simulasi Metode Monte Carlo di Sekolah Menengah Pertama

Eva Sulistiyani, Abd. Aziz , Eka Rahayu 

How to cite : Sulistiyani, E., Aziz, A., & Rahayu, E. (2025). Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Peluang: Prediksi Pendapatan Penjualan Menggunakan Simulasi Metode Monte Carlo di Sekolah Menengah Pertama. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(2), 851–863.
<https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i2.3133>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i2.3133>



Opened Access Article



Published Online on 30 June 2025



Submit your paper to this journal



Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Peluang: Prediksi Pendapatan Penjualan Menggunakan Simulasi Metode Monte Carlo di Sekolah Menengah Pertama

Eva Sulistiyani^{1*}, Abd. Aziz² , Eka Rahayu³ 

^{1,3}Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tadris Umum, Universitas Islam Zainul Hasan Genggong

²Program Studi Pendidikan Agama Islam, Fakultas Tarbiyah, Universitas Islam Zainul Hasan Genggong

Article Info

Article history:

Received Apr 14, 2025

Accepted May 26, 2025

Published Online Jun 15, 2025

Keywords:

Pemahaman Konsep
Simulasi Monte Carlo
Peluang
Prediksi Pendapatan

ABSTRAK

Pemahaman konsep peluang sering menjadi kendala bagi siswa karena materi ini bersifat abstrak dan sulit dikaitkan dengan pengalaman nyata. Tujuan penelitian ini ialah mengetahui sejauh mana siswa kelas delapan di SMP Negeri 2 Besuk memahami konsep peluang setelah menggunakan pendekatan simulasi metode *Monte Carlo*. Dengan menerapkan metode kuasi-eksperimen menggunakan desain *nonequivalent control group*, siswa dibagi menjadi dua kelompok, satu belajar melalui simulasi Monte Carlo dan kelompok lain dengan metode pembelajaran konvensional. Seluruh siswa kelas delapan menjadi partisipan, kemudian dua kelompok dipilih secara acak sebagai kelompok eksperimen dan kontrol. Data dikumpulkan melalui pre-test dan post-test dengan soal terbuka untuk mengukur pemahaman konsep peluang. Sebelum analisis utama, dilakukan uji homogenitas dan normalitas. Selanjutnya, uji t-independen dipakai untuk menguji perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan pemahaman konsep peluang siswa meningkat secara nyata dengan penggunaan simulasi metode *Monte Carlo*. Kelompok eksperimen memperoleh nilai post-test rata-rata 81,52, sedangkan kelompok kontrol 74,57. Temuan ini membuktikan pendekatan Monte Carlo merupakan metode baru dan efektif dalam pengajaran matematika karena memanfaatkan simulasi untuk menghubungkan konsep abstrak dengan aplikasi nyata. Siswa didorong untuk aktif melakukan percobaan berulang, sehingga membantu mereka memahami prinsip peluang sekaligus mengasah intuisi matematis.



This is an open access under the CC-BY-SA licence



Corresponding Author:

Eva Sulistiyani,
Program Studi Tadris Matematika,
Fakultas Tadris Umum,
Universitas Islam Zainul Hasan Genggong,
Jl. Raya Panglima Sudirman No. 360, Semampir, Kec. Kraksaan, Kab. Probolinggo, Jawa Timur, 67282,
Indonesia
Email: sulistiyanieva24@gmail.com

Pendahuluan

Generasi unggul dan berdaya saing tinggi banyak dibentuk oleh kesempatan pendidikan (Mustoip, 2018). Karena pembelajaran paling efektif saat guru serta siswa sama-sama aktif terlibat, interaksi antara keduanya menjadi aspek penting dalam proses belajar (Husna, 2021). Oleh sebab itu, Kurikulum Merdeka yang diterapkan secara nasional bertujuan mengembalikan fokus pendidikan pada perkembangan menyeluruh setiap peserta didik. Filosofi pendidikan Ki Hajar Dewantara menjadi landasan kurikulum ini (Rahayu et al., 2023). Menjelaskan bahwa semboyan filosofi tersebut, "ing ngarso sung tulodho, ing madya mangun karso, tut wuri handayani," menegaskan peran guru sebagai teladan, motivator, serta pendukung dalam proses pembelajaran. Pembelajaran ideal mendorong kemandirian siswa dalam pendidikan matematika dan bidang lain dengan cara mencari, memahami, serta menciptakan sumber belajar secara mandiri.

Menurut Lestari et al. (2018) mengajarkan matematika pada anak penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kognitif yang lebih baik. Sihaan & Surya (2020) menyatakan bahwa matematika merupakan mata pelajaran krusial karena melatih siswa berpikir logis dan analitis, keterampilan yang diperlukan dalam berbagai aspek kehidupan seperti memecahkan masalah, menganalisis data, serta membuat keputusan berdasarkan bukti. Matematika memberikan pengaruh mendalam setiap sisi kehidupan sehari-hari (Nisa' & Pratama, 2024). Penguasaan konsep matematika memiliki banyak aplikasi nyata di bidang ekonomi, teknologi, dan sains, selain meningkatkan kemampuan berpikir logis dan analitis (Fasya et al., 2023). Lestari et al. (2023) menyatakan matematika menjadi mata pelajaran wajib dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Namun, karena sifatnya yang abstrak, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahaminya (Lestari et al., 2021).

Menguasai konsep abstrak menjadi hal mendasar dalam setiap bidang studi, terutama matematika. Pemahaman konsep biasanya diartikan sebagai kemampuan siswa untuk memahami, menyebutkan, mengelompokkan, menghubungkan, serta menerapkan suatu gagasan dalam berbagai situasi guna memecahkan masalah (Hasanah, 2019). Hermawan & Hadi (2024) menambahkan bahwa pemahaman konseptual meliputi kemampuan mengungkapkan kembali suatu ide dengan kata-kata sendiri, memberikan contoh, mengenali ciri utama, serta mengaplikasikannya pada konteks baru. Pengetahuan konseptual dalam matematika tidak sekadar menghafal rumus, melainkan juga memahami alasan dan cara kerja suatu konsep, keterkaitannya dengan konsep lain, serta penerapannya dalam kehidupan nyata (Marlina et al., 2023). Peluang merupakan cabang matematika yang erat kaitannya dengan situasi sehari-hari, sering digunakan untuk mengukur ketidakpastian, membuat keputusan berdasarkan data, serta memprediksi kemungkinan kejadian.

Pemahaman konsep dalam matematika, khususnya peluang, sering kali menjadi tantangan bagi siswa. Kesulitan dalam memahami konsep ini dapat disebabkan oleh metode pengajaran yang kurang efektif atau kurangnya keterkaitan antara teori dan aplikasi praktis (Apriani & Sudiaryah, 2024). Di tingkat pendidikan menengah pertama (SMP), siswa diharapkan telah memiliki pemahaman dasar yang cukup untuk mempelajari konsep peluang yang lebih kompleks (Susianita & Riani, 2024). Rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep peluang menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif agar materi lebih mudah dipahami dan menarik bagi siswa (Djarmika & Praherdhiono, 2024). Pemahaman konsep matematika memerlukan pendekatan yang sistematis agar siswa dapat memahami prinsip dasar sebelum menerapkan konsep dalam situasi yang lebih kompleks (Ahmad et al., 2023).

Konsep peluang melibatkan pemahaman tentang kejadian acak, probabilitas kejadian tunggal, kejadian bersyarat, dan distribusi probabilitas (Setiawan, 2024). Siswa yang memiliki

pemahaman kuat terhadap konsep-konsep ini akan lebih siap untuk mengidentifikasi pola, mengevaluasi hasil potensial, dan membuat prediksi logis (Irawati & Hadi, 2025). Siswa sering menghadapi berbagai tantangan dalam memahami konsep peluang (Rahayu, 2021). Salah satu masalah umum adalah kesulitan mereka dalam membedakan antara probabilitas teoretis dan probabilitas empiris (Sugiharto et al., 2025). Mereka mungkin kesulitan memahami bahwa meskipun suatu kejadian memiliki probabilitas teoretis tertentu, hasil yang sebenarnya dari serangkaian percobaan mungkin tidak selalu sama persis dengan probabilitas tersebut, terutama dalam jumlah percobaan yang terbatas (Bado, 2021). Kebingungan ini sering muncul karena siswa cenderung mengharapkan hasil yang konsisten dan seragam, padahal konsep peluang justru menekankan variabilitas dan ketidakpastian.

Selain itu, pemikiran intuitif siswa kadang bertentangan dengan prinsip-prinsip probabilitas yang benar. Siswa mungkin memiliki bias kognitif seperti gambler's fallacy, di mana siswa percaya bahwa setelah serangkaian hasil tertentu (misalnya, beberapa kali muncul "gambar" saat melempar koin), hasil berikutnya cenderung akan berlawanan (misalnya, "angka"). Kesulitan lain adalah dalam memahami peluang bersyarat, di mana probabilitas suatu kejadian berubah berdasarkan informasi tambahan atau kejadian lain yang sudah terjadi (Herispon, 2022). Gagasan semacam ini memerlukan tingkat penalaran abstrak dan logis yang terkadang belum berkembang sepenuhnya dalam kemampuan kognitif anak saat ini. Oleh sebab itu, pendidik harus memastikan seluruh siswa menguasai konsep inti tersebut secara menyeluruh (Pamungkas & Koeswanti, 2022). Untuk membantu siswa membangun intuisi yang lebih baik terkait peluang, pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman dan eksperiensial dapat diterapkan. Simulasi metode *Monte Carlo* merupakan alat ampuh untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep peluang.

Metode *Monte Carlo* adalah teknik statistik yang digunakan untuk memperkirakan hasil dari suatu proses yang melibatkan ketidakpastian atau variabilitas (Maulana, 2024). Metode *Monte Carlo* memungkinkan siswa untuk memahami probabilitas melalui eksperimen berbasis simulasi yang menyerupai kondisi nyata (Nafiah, 2022). Melalui penciptaan model skenario yang beragam, siswa dapat melihat bagaimana berbagai faktor mempengaruhi hasil yang diharapkan. Simulasi *Monte Carlo* tidak hanya membantu meningkatkan pemahaman konseptual siswa tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis (Gunawan, G., Yuliani, A., & Amelia, 2024). Penerapan metode ini menghadapi beberapa tantangan, seperti kesiapan siswa dalam memahami konsep probabilitas dasar dan keterbatasan teknologi di lingkungan pembelajaran (Nurhaswinda et al., 2025). Oleh karena itu, guru perlu memperkenalkan konsep probabilitas secara bertahap sebelum menggunakan simulasi *Monte Carlo* sebagai alat bantu pembelajaran agar siswa lebih siap dalam memahami konsep yang lebih kompleks.

Riset terdahulu membuktikan bahwa metode pembelajaran berbasis eksplorasi dan simulasi mampu memperbaiki pemahaman pelajar kepada konsep peluang. Contohnya adalah penelitian dari Ringgo Dwika (2022) yang menerapkan metode Simulasi *Monte Carlo* untuk memperkirakan jumlah pendaftar mahasiswa baru. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan akurasi prediksi sebesar 92,49%, yang menggambarkan efektivitas metode ini dalam menangani situasi yang mengandung ketidakpastian. Namun, sebagian besar studi yang ada masih berfokus pada penerapan metode ini dalam konteks luar pendidikan, bukan sebagai strategi pembelajaran matematika di jenjang Sekolah Menengah Pertama.

Dari hasil kajian tersebut, ditemukan adanya celah penelitian, yaitu belum banyak studi yang secara langsung mengkaji penerapan Simulasi *Monte Carlo* dalam pembelajaran matematika pada jenjang SMP, khususnya pada materi peluang. Padahal, metode ini memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi terhadap berbagai hasil probabilistik melalui

simulasi berulang. Proses ini akan membantu siswa memahami konsep peluang secara lebih konkret dan membangun intuisi matematis yang kuat melalui pengalaman langsung.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pemahaman siswa tentang konsep peluang menggunakan simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi pendapatan penjualan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi guru dalam mengembangkan metode pembelajaran matematika, khususnya materi peluang, yang lebih menarik dan efektif.

Metode

Jenis Penelitian

Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif dengan rancangan *kuasi-eksperimental* untuk mengkaji pengaruh pembelajaran terhadap pemahaman siswa mengenai konsep peluang. Meski kelompok kontrol digunakan dalam rancangan *kuasi-eksperimental*, percobaan tidak sepenuhnya terlepas dari faktor eksternal (Indayani et al., 2021). Model *Nonequivalent Control Group Design* merupakan salah satu tipe yang sering dipakai dalam rancangan ini, menggunakan kelompok kontrol dan tes pasca tanpa penugasan acak. Dalam pengaturan ini terdapat satu kelompok kontrol dan satu kelompok eksperimen. Kedua kelompok menjalani tes sebelum dan sesudah perlakuan; kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran melalui simulasi metode *Monte Carlo*, sementara kelompok kontrol diajar dengan metode konvensional. Karena ketidakmungkinan mengelompokkan siswa secara acak dalam konteks kelas, rancangan ini dianggap paling sesuai. Peneliti tetap dapat memakai rancangan ini untuk membandingkan hasil antara dua kelompok tanpa randomisasi, serta mengukur efek perlakuan dalam kondisi terbatas (Sugiyono, 2019).

Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Besuk. Populasi penelitian ini terdiri dari sembilan puluh enam siswa kelas delapan di sekolah tersebut. Setiap individu dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih saat pengambilan sampel secara acak diterapkan (Asrulla et al., 2023). kelas VIII D (25 siswa) ditetapkan sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelas VIII C (23 siswa) menjadi kelompok kontrol. Berbeda dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional, kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran melalui simulasi metode *Monte Carlo*. Untuk memperkuat validitas penelitian, pengambilan sampel acak sangat diperlukan karena mampu mengurangi bias seleksi, memastikan representativitas populasi, serta memperluas generalisasi hasil penelitian (Sugiyono, 2019). Sebelum intervensi, kedua kelompok menjalani tes awal guna memastikan kesetaraan kondisi awal. Analisis data tes awal bertujuan mendeteksi perbedaan signifikan secara statistik antara kelompok perlakuan dan kontrol. Dilakukan uji T Sampel Independen setelah memastikan homogenitas dan normalitas data. Nilai p lebih dari 0,05 menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Zulva et al. (2022) menyatakan, karena diasumsikan kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang serupa, perbedaan skor tes akhir dapat dikaitkan dengan intervensi, bukan perbedaan kemampuan bawaan siswa. Berikut merupakan ilustrasi rancangan penelitian yang diterapkan dalam pembelajaran ini ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	Y ₁	X ₁	Y ₂
Kontrol	Y ₁	X ₂	Y ₂

Keterangan:

Y₁ = Pre-test

Y₂ = Post-test

X₁ = Pembelajaran dengan menggunakan simulasi metode *monte carlo*

X₂ = Pembelajaran konvensional

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 22. Uji Kolmogorov-Smirnov diterapkan untuk memeriksa normalitas distribusi skor tes awal dan akhir pada taraf signifikansi 0,05. Pada tingkat signifikansi yang sama, juga dilakukan Uji Levene untuk menguji homogenitas varians antar kelompok. Dengan asumsi kedua kelompok memiliki distribusi normal dan varians yang seragam, dilakukan Uji T Sampel Independen untuk membandingkan rata-rata skor mereka. Pengujian dua arah ini menggunakan batas signifikansi $\alpha = 0,05$ kemudian $p = 0,05$.

Instrumen

Alat ukur dalam penelitian ini berupa ujian pemahaman konsep matematika berbasis probabilitas. Ujian tersebut terdiri atas lima soal esai dengan rentang nilai antara nol hingga lima. Tes ini bertujuan mengukur sejauh mana siswa menguasai dasar-dasar probabilitas, baik dari sisi pengetahuan faktual maupun kemampuan menerapkan konsep tersebut dalam situasi nyata.

Tabel 2. Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa

No	Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa
1.	Jelaskan apa yang dimaksud dengan peluang dalam konteks prediksi penjualan, dan bagaimana metode <i>Monte Carlo</i> dapat digunakan untuk memperkirakan pendapatan penjualan!
2.	Seorang penjual jus buah ingin memperkirakan pendapatannya selama 5 hari ke depan. Berdasarkan data penjualan sebelumnya, jumlah pelanggan per hari bervariasi antara 20 hingga 50 pelanggan, dengan rata-rata 35 pelanggan per hari. Setiap pelanggan membeli 1 gelas jus, dan harga 1 gelas jus adalah Rp5.000,00. Penjual ingin menggunakan metode simulasi <i>Monte Carlo</i> untuk memperkirakan pendapatannya. Pertanyaan: <ol style="list-style-type: none"> Apa saja objek-objek yang diperlukan dalam simulasi ini? Jika dilakukan simulasi selama 5 hari, berapa perkiraan total pendapatan yang bisa diperoleh? (Gunakan simulasi dengan angka acak antara 20 hingga 50 untuk jumlah pelanggan per hari)
3	Sebuah toko memiliki data penjualan barang selama 5 hari berikut ini:

Hari	Jumlah Barang Terjual
1	10 Unit
2	20 Unit
3	15 Unit
4	10 Unit
5	15 Unit

Berdasarkan data tersebut, buatlah distribusi peluang dari jumlah barang terjual?

4. Sebuah toko memiliki peluang jumlah barang terjual sebagai berikut:

Jumlah Barang Terjual	Peluang
5 unit	0,2
10 unit	0,3
15 unit	0,5

Hitunglah total pendapatan yang diperkirakan jika harga per unit adalah Rp20.000 menggunakan peluang di atas!

5. Sebuah toko mensimulasikan 5 hari penjualan menggunakan angka acak berikut: 0,2; 0,6; 0,1; 0,8; dan 0,5. Jika distribusi peluang kumulatif jumlah barang terjual adalah:

Jumlah Barang Terjual	Peluang Kumulatif
10 unit	0,4
15 unit	0,7
20 unit	1,0

Tentukan jumlah barang yang terjual berdasarkan angka acak tersebut!

Instrumen penelitian ini berupa tes pemahaman konsep matematika yang berlandaskan probabilitas. Tes tersebut memuat lima pertanyaan berbentuk esai dengan skor berkisar antara nol hingga lima. Tujuan dari tes ini ialah mengukur sejauh mana siswa memahami prinsip dasar probabilitas, baik dari aspek pengetahuan faktual maupun kemampuan mengaplikasikan konsep tersebut dalam konteks nyata.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa

No Soal	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0,405	0,396	Valid
2	0,590	0,396	Valid
3	0,671	0,396	Valid
4	0,624	0,396	Valid
5	0,502	0,396	Valid

Tabel 4. Hasil Uji reliabilitas Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.768	5

Dari hasil uji validitas di dapatkan soal no 1, 2, 3, 4, 5 memenuhi kriteria valid. Sedangkan untuk uji reliabilitas diperoleh hasil 0,768 yang artinya reliabilitas soal kuat.

Pengumpulan Data

Penelitian ini melibatkan observasi serta dokumentasi selain ujian esai yang dirancang untuk mengukur indikasi pemahaman konsep matematika. Ujian tersebut bertujuan menilai kemampuan siswa dalam menguasai konsep matematika. Siswa dari kelompok eksperimen dan kontrol menerima perlakuan serupa, kemudian metode evaluasi ini dipakai untuk mengumpulkan data penilaian. Selanjutnya, hasil tes akhir kedua kelompok dibandingkan untuk menentukan kelompok mana yang menunjukkan pencapaian lebih baik.

Analisis Data

Data yang dikumpulkan berupa skor tes awal dan akhir terkait pemahaman siswa terhadap konsep probabilitas. Untuk mengetahui adanya perubahan signifikan antara skor pre-test dan post-test kelompok eksperimen serta kontrol, dilakukan uji T Sampel Independen. Sebelum analisis utama, dilakukan uji normalitas dan homogenitas data. Tujuan penelitian ini ialah menguji dengan uji t dua sampel apakah pemahaman konseptual siswa terhadap probabilitas meningkat setelah penerapan simulasi Monte Carlo dalam estimasi pendapatan penjualan. Berikut merupakan hipotesis kerja penelitian ini:

H_0 = Tidak ada perbedaan signifikan dalam peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Peluang: Prediksi Pendapatan Penjualan Menggunakan Simulasi Metode *Monte Carlo* siswa kelas VIII di SMPN 2 Besuk

H_1 = Terdapat perbedaan signifikan dalam Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Peluang: Prediksi Pendapatan Penjualan Menggunakan Simulasi Metode *Monte Carlo* siswa kelas VIII di SMPN 2 Besuk

Berdasarkan hipotesis penelitian diatas, maka dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$$

Ketika nilai signifikansi $>0,05$, H_0 diterima kemudian H_1 ditolak. Sebaliknya, ketika nilai signifikansi $< 0,05$, H_0 ditolak kemudian H_1 diterima.

Hasil Penelitian

Menggunakan SPSS versi 22.0 untuk Windows, awalnya dilakukan pemeriksaan normalitas serta homogenitas sebelum melaksanakan uji T Sampel Independen. Tujuan dari pemeriksaan ini ialah memastikan data kelompok kontrol serta eksperimen mengikuti distribusi normal dengan varians yang seragam. Setelah syarat tersebut terpenuhi, uji T Sampel Independen dijalankan untuk menguji perbedaan signifikan antara kedua kelompok. **Tabel 5** menyajikan ringkasan hasil uji homogenitas dan normalitas.

Tabel 5. Uji Normalitas

Tests of Normality		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest Kelas Kontrol	.151	23	.191	.927	23	.093
	Post test Kelas Kontrol	.148	23	.200*	.945	23	.235
	Pretest Kelas Eksperimen	.148	25	.165	.922	25	.057
	Post test Kelas Eksperimen	.131	25	.200*	.940	25	.148

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 5 memperlihatkan hasil uji normalitas yang menunjukkan data pre-test dan post-test dari kelompok kontrol serta eksperimen mengikuti distribusi normal. Nilai signifikansi

Shapiro-Wilk pada seluruh data melebihi 0,05, menandakan hal ini. Secara khusus, nilai signifikansi untuk pre-test dan post-test kelompok kontrol masing-masing 0,093 dan 0,235, sedangkan kelompok eksperimen memperoleh nilai 0,057 untuk pre-test kemudian 0,148 untuk post-test. Dengan demikian, keempat kumpulan data memenuhi asumsi normalitas.

Tabel 6. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasil Belajar Matematika	Based on Mean	4.845	1	46	.093
	Based on Median	3.882	1	46	.055
	Based on Median and with adjusted df	3.882	1	43.103	.055
	Based on trimmed mean	4.811	1	46	.093

Nilai signifikansi berdasarkan rerata 0,093 ($> 0,05$), sebagaimana terlihat pada **Tabel 6** yang merujuk pada hasil Uji Homogenitas Varians. Temuan ini menguatkan bahwa kelompok eksperimen serta kontrol memiliki varians yang serupa dalam hasil pembelajaran matematika. Oleh sebab itu, dengan asumsi homogenitas terpenuhi, uji T Sampel Independen dapat digunakan untuk menganalisis data.

Tabel 7. Group Statistik

Group Statistics		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Post test Kelas Kontrol	23	74.57	1.701	.355
	Post test Kelas Eksperimen	25	81.52	2.468	.494

Tabel 7 memaparkan hasil statistik kelompok. Kelompok kontrol memperoleh rata-rata skor post-test 74,57 dengan deviasi standar 1,701, sedangkan kelompok eksperimen meraih rata-rata 81,52 dengan deviasi standar 2,468. Siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan prestasi lebih baik dibandingkan kelompok kontrol, mengindikasikan perbedaan deskriptif dalam hasil pembelajaran antara kedua kelompok tersebut.

Tabel 8. Independent Samples Test

Independent Samples Test		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
Nilai		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	4.845	.103	-11.269	46	.000	-6.955	.617	-8.197	-5.712
	Equal variances not assumed			-11.441	42.745	.000	-6.955	.608	-8.181	-5.729

Nilai signifikansi 0,000 tercantum dalam tabel uji T Sampel Independen, menandakan nilai sig (2-tailed) <0,05. Hal ini membuktikan rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Secara umum, siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan prestasi belajar yang lebih unggul daripada rekan-rekan mereka di kelompok kontrol.

Diskusi

Hasil penelitian ini menemukan peningkatan pemahaman siswa terhadap materi probabilitas ketika pendekatan simulasi Monte Carlo diterapkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan siswa lebih mudah memahami topik matematika yang kompleks dan abstrak melalui penggunaan simulasi di kelas (Yovi et al., 2022). Dengan simulasi Monte Carlo, siswa dapat terlibat dalam percobaan berulang serta mengamati hasil probabilistik, sehingga konsep probabilitas lebih mudah dicerna (Pratama et al., 2023). Siswa tidak hanya mempelajari rumus dan teori secara teoritis, tetapi mereka juga bisa mengamati pola yang muncul dari percobaan yang dilakukan (Mustafa et al., 2022). Siswa di kelas eksperimen yang menggunakan simulasi *Monte Carlo* menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap probabilitas karena mereka dapat melihat bagaimana hasil suatu peristiwa dapat berubah berdasarkan variabel yang berbeda dan bagaimana percobaan terkait langsung dengan hasil yang diperoleh.

Sejalan dengan temuan yang disampaikan oleh Cahyani et al. (2024), penelitian ini menguatkan hasil penelitian sebelumnya dan menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep matematika abstrak seperti probabilitas dapat ditingkatkan secara efektif melalui teknik berbasis simulasi. Topik probabilitas dikenal sulit dijelaskan dengan metode pengajaran konvensional; namun, siswa memperlihatkan peningkatan signifikan dalam penguasaan konsep tersebut setelah menggunakan simulasi (Sucipto, 2024). Dengan menggunakan simulasi metode *Monte Carlo*, siswa dapat melihat frekuensi kejadian yang muncul setelah melakukan percobaan berulang, yang membangun pemahaman intuitif mereka terhadap probabilitas (Aji et al., 2024). Ini berbeda dengan pendekatan konvensional yang hanya berfokus pada rumus dan teori tanpa memberikan pengalaman langsung kepada siswa.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penggunaan metode simulasi *metode Monte Carlo* untuk mengajarkan materi peluang di tingkat SMP. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak mengaplikasikan simulasi metode *Monte Carlo* dalam bidang statistik atau riset operasional, sementara penggunaan metode ini dalam pembelajaran matematika SMP masih sangat terbatas. Siswa tidak hanya menghitung probabilitas menggunakan rumus, tetapi mereka juga melakukan simulasi untuk mengamati kemungkinan yang terjadi dalam eksperimen nyata, memberikan mereka pengalaman langsung yang memperdalam pemahaman mereka tentang peluang.

Simpulan

Penelitian ini mengungkap bahwa siswa kelas delapan di SMP Negeri 2 Besuk menunjukkan peningkatan pemahaman konsep probabilitas setelah menerapkan pendekatan simulasi metode *Monte Carlo*. Hasilnya memperlihatkan kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan simulasi metode *Monte Carlo* memperoleh skor post-test jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Berdasarkan temuan tersebut, jelas bahwa teknik *Monte Carlo* merupakan metode pembelajaran matematika inovatif yang memanfaatkan simulasi untuk menggambarkan konsep abstrak beserta penerapannya secara praktis. Meski hasilnya positif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan.

Pertama, penelitian ini hanya melibatkan siswa kelas delapan dari satu sekolah, yaitu SMP Negeri 2 Besuk, sehingga hasilnya kurang dapat digeneralisasi ke sekolah lain dengan karakteristik dan metode pengajaran berbeda. Kedua, durasi penelitian ini yang singkat membuat pengaruh metode ini terhadap proses belajar dan daya ingat siswa dalam jangka panjang belum dapat dipastikan. Ketiga, kurangnya penggunaan teknologi digital interaktif sebagai pelengkap materi pembelajaran mungkin mengurangi daya tarik dan pengalaman belajar yang lebih mendalam. Selain itu, penelitian ini hanya menilai pemahaman konseptual siswa terhadap probabilitas tanpa mempertimbangkan minat, motivasi, atau kemampuan berpikir kritis mereka.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas jangkauan penelitian dengan melibatkan sekolah lain kemudian sample siswa yang lebih beragam supaya hasil penelitian bisa digeneralisasi. Penggunaan teknologi berbasis komputer atau aplikasi simulasi interaktif juga direkomendasikan guna meningkatkan efektivitas pembelajaran. Di samping itu, peneliti selanjutnya dapat dilaksanakan dalam rentang waktu yang lebih lama untuk menilai konsistensi dan ketahanan pemahaman siswa terhadap materi. Penelitian berikutnya juga disarankan untuk mengeksplorasi variabel lain, seperti motivasi belajar, sikap terhadap matematika, dan kemampuan berpikir kritis, agar diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai dampak penggunaan metode *Monte Carlo*. Integrasi metode ini dengan pendekatan pembelajaran lain, seperti pembelajaran berbasis masalah, juga dapat menjadi pilihan untuk memperkaya strategi pengajaran matematika di masa depan.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Kontribusi Penulis

E.S. memahami gagasan penelitian yang disajikan dan mengumpulkan data. Kedua penulis lainnya (A.A. dan E.R.) berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, metodologi, pengorganisasian dan analisis data, pembahasan hasil dan persetujuan versi akhir karya. Seluruh penulis menyatakan bahwa versi final makalah ini telah dibaca dan disetujui. Total persentase kontribusi untuk konseptualisasi, penyusunan, dan koreksi makalah ini adalah sebagai berikut: E.S.: 50%, A.A.: 20%, dan E.R.: 30%

Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan bahwa berbagi data tidak dapat dilakukan, karena tidak ada data baru yang dibuat atau dianalisis dalam penelitian ini.

Referensi

- Ahmad, A., Kurniawati, K. R. A., & Negara, H. R. P. (2023). Desain Didaktis Matematis Pada Materi Operasi Hitung Campuran. *Jurnal El-Hikam*, 16(1), 51–69. <https://ejournal.iainh.ac.id/index.php/elhikam/article/view/317>
- Aji, L. J., Sutrisno, D., & Rijal, S. (2024). *Statistika Untuk Ilmu Sosial: Analisa Data Dalam Kajian Kepemilikan Interaksi Manusia*. Mutiara Intelektual Indonesia.
- Apriani, F., & Sudiansyah. (2024). Dampak Kurangnya Praktik Dalam Pelajaran Matematika: Pentingnya Latihan Terstruktur Bagi Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 40–49.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta

- Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Bado, B. (2021). Model Pendekatan Kualitatif: Telaah Dalam Metode Penelitian Ilmiah. In *Pengantar Metode Kualitatif*.
- Cahyani, S. A., Soesanto, E., Karismah, A., & Syaqrani, S. (2024). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perundungan Teman Sebaya Pada Siswa Sekolah Menengah Atas : Pengaruh Interaksi Persepsi Popularitas, Norma Kelas, Pelepasan Moral Dan Karakter. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 2(6), 1–10.
- Djarmika, E. T., & Praherdhiono, H. (2024). *Belajar Matematika Lebih Menyenangkan : Pengembangan Multimedia Interaktif berbasis Gamifikasi untuk Operasi Bilangan Bulat*. 13(4), 5045–5060.
- Fasya, N. A., Nailufar, D. A., & Sutriyani, W. (2023). Efektifitas Penerapan Metode Cross-Line Terhadap Pemahaman Konsep Perkalian Pada Siswa Kelas 3 SD Negeri 2 Bugel. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(3), 68–84.
- Gunawan, G., Yuliani, A., & Amelia, R. (2024). Penerapan model Discovery Learning berbantuan edpuzzle untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa SMP kelas VII di SMPN 3 Cikalongwetan. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(5), 823–834. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i5.24752>
- Hasanah, I. N. (2019). Profil Pemahaman Konsep Teori Pirie Dan Kieren Pada Penyelesaian Masalah Ditinjau Dari Pemahaman Konsep Geometri Di Smp . *Skripsi, Universitas Islam Negeri Surabaya, Indonesia* . <https://core.ac.uk/download/pdf/286196720.pdf>
- Herispon. (2022). Investigasi Penggunaan Merek Handphone Di Provinsi Riau (Pendekatan Rantai Markov). *Eko Dan Bisnis (Riau Economics and Business Review)*, 13(2).
- Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas Pengaruh Penggunaan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Simki Pedagogia*, 7(1), 328–340. <https://doi.org/10.29407/jsp.v7i1.694>
- Husna, A. (2021). Analisis Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Materi Peluang Kelas Viii Smp N 3 Jekulo Kudus Skripsi. *Pharmacognosy Magazine*, 75(17), 399–405.
- Indayani, R., Supeno, S., & Wicaksono, I. (2021). Pengaruh videoscribe terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 9(2). <https://doi.org/10.23971/eds.v9i2.2008>
- Irawati, L., & Hadi, M. S. (2025). *Computataional Thinking dalam Pengembangan Berpikir Matematis di Sekolah Dasar*. 8, 2358–2364.
- Lestari, W., Hariyanti, F., & Mauliska, N. (2023). Analisis konsep diri dan kedisiplinan belajar siswa MAN 1 Probolinggo terhadap matematika. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 225–232.
- Lestari, W., Pratama, L. D., & Jailani, J. (2018). Implementasi Pendekatan Saintifik Setting Kooperatif Tipe STAD Terhadap Motivasi Belajar Dan Prestasi Belajar Matematika. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 29. <https://doi.org/10.26877/aks.v9i1.2332>
- Lestari, W., Pratama, L. D., & Sulistiowati, L. (2021). Efektifitas Pembelajaran Berbasis M-Pbl Dalam Menunjang Pembelajaran Matematika Secara Daring. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 3(1), 35–44. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol3iss1year2021page35-44>
- Marlina, P., Sunaryo, Y., & Zamnah, L. N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 4(1). <https://doi.org/10.25157/j-kip.v4i1.8855>
- Maulana, R. (2024). Aplikasi Metode Monte Carlo Dalam Analisis Prediksi Impor Beras Dari

- Pakistan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 6021–6027. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10139>
- Mustafa, S. p, Gusdiyanto, & Romadhana. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Tindakan Kelas dalam Pendidikan Olahraga* (Vol. 01). Insight Mediatama.
- Mustoip, S. (2018). *Implementasi Pendidikan Karakter*.
- Nafiah, S. I. (2022). Penentuan Manpower Terbaik Berdasarkan Production Sales Inventory Dengan Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus: Departemen Painting Bagian Buffing Small Up Pt. Yamaha Indonesia). *Dspace.Uii.Ac.Id*.
- Nisa', K., & Pratama, L. D. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Self Efficacy Siswa. *NOTASI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.70115/wpmqtf18>
- Nurhaswinda, N., Wardana, N. Y., Ramadhani, N., Pradela, D., & Jesyka, J. (2025). Penggunaan media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan keaktifan siswa pada materi peluang di sekolah dasar. *Cahaya Pelita: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 1(2), 49–55.
- Pamungkas, W. A. D., & Koeswanti, H. D. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(3). <https://doi.org/10.23887/jippg.v4i3.41223>
- Pratama, S., Iswandi, I., Sevtian, A., & Anjani, T. P. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Prestasi Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 dengan CRISP-DM. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 7(1), 20–14. <https://doi.org/10.30871/jaic.v7i1.4998>
- Rahayu, E. (2021). Problema Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran Geometri. *AtTàlim : Jurnal Pendidikan*, 7(1), 46–54.
- Rahayu, E., Diafatus Sa'adah, F., Annisa, D., Hidayatin, N., Islam, U., Hasan, Z., Probolinggo, G., & Author, C. (2023). Analisis Problematika Kurikulum Merdeka Pada Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(01), 5–11.
- Setiawan, E. P. (2024). Analisis muatan literasi statistika dalam buku teks matematika Kurikulum 2013. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2). <https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.28558>
- Siahaan, E., & Surya, E. (2020). Analisis Pengaruh Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Dalam Pelajaran Matematika. *Medan: Program Studi Pendidikan Matematikam, FMIPA UNIMED*, 1(2), 8.
- Sucipto, M. M. (2024). Dampak Aplikasi Media Digital Terhadap Pemahaman Konsep Ekonomi: Studi Komparatif Pada Siswa Sma 10 Kendari. *Jurnal Online Program Studi Pendidikan Ekonomi*, 9(4), 1517–1534.
- Sugiharto, D., Septi, D., Afifah, N., Setiani, R., Magister, P., Matematika, P., & Pembelajaran, V. (2025). *Pengembangan Video Pembelajaran Pada Model Problem Based Learning Dengan Metode Scaffolding Materi Peluang*. 8, 229–243.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Susianita, R. A., & Riani, L. P. (2024). Pendidikan Sebagai Kunci Utama Dalam Mempersiapkan Generasi Muda Ke Dunia Kerja Di Era Globalisasi. *Prosiding Pendidikan Ekonomi*, 1–12.
- Yovi, Ringgo Dwika, & Eka. (2022). Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Jurnal PROCESSOR*, 17(2), 74–81. <https://doi.org/10.33998/processor.2022.17.2.1224>
- Zulva, M., Turmuzi, M., & Saputra, H. H. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Si Bula (Stik Bilangan Bulat) Terhadap Hasil Belajar

Matematika Siswa SD Kelas IV SDN 18 Cakranegara Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c). <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.627>

Biografi Penulis

	<p>Eva Sulistiyani, Lahir di Probolinggo 24 Agustus 2002. Saat ini penulis berstatus mahasiswa Universitas Islam Zainul Hasan Genggong. Email: sulistiyanieva24@gmail.com</p>
	<p>Abd. Aziz, merupakan rektor Universitas Islam Zainul Hasan Genggong. Email: abdazizwahab65@gmail.com</p>
	<p>Eka Rahayu, merupakan Dosen tetap Studi Tadris Matematika, Fakultas Tadris Umum, Universitas Islam Zainul Hasan Genggong. Email: eka.rahayu0792@gmail.com</p>