

PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBANTUAN APLIKASI DESMOS DALAM PEMBELAJARAN STATISTIKA TERHADAP NUMERASI SISWA SMP

Syifa Fauziah Lathif¹, Teguh Wibowo², Dita Yuzianah³

Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Jawa Tengah, Indonesia^{1,2,3}

E-mail: syifa.fauziah5212@gmail.com

Article History :

Submitted: 09-10-2026

Reviewed :16-10-2026

Accepted :20-10-2026



This is an open access article under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ABSTRACT

Numeracy is an important ability that needs to be developed in students to enable them to use mathematical knowledge to solve problems in various contexts. However, students' numeracy in Indonesia remains relatively low, indicating the need for more innovative learning approaches supported by the use of technology. This study aimed to determine whether students' numeracy achievement through the Problem Based Learning (PBL) model assisted by the Desmos application was better than that of students taught using the direct learning model. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a Posttest-Only Control Group Design. The population consisted of seventh-grade students at SMP Negeri 8 Purworejo in the 2025/2026 academic year. The sample was selected using the cluster random sampling technique. Data were collected using a numeracy test and analyzed using an independent-samples t-test at a 5% significance level. The results showed that the calculated t-value was 2.544, with [t-value/critical value], leading to the rejection of H_0 . This result indicated a difference in numeracy achievement between the experimental and control classes. The finding was further supported by the mean score of 76.50 for the experimental class and 65.75 for the control class. Therefore, students' numeracy achievement through the PBL model assisted by the Desmos application was better than that of students taught using the direct learning model.

Keywords :

Desmos; Numeracy; Problem Based Learning

ABSTRAK

Numerasi menjadi bagian dari kemampuan yang penting untuk dikembangkan dalam diri siswa untuk menggunakan pengetahuan matematika dalam menyelesaikan permasalahan pada berbagai konteks. Akan tetapi, numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah, sehingga dibutuhkan penerapan pembelajaran yang lebih inovatif dan didukung pemanfaatan teknologi. Penelitian ini diarahkan untuk mengetahui apakah numerasi siswa dengan pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi Desmos lebih baik daripada numerasi siswa dengan model pembelajaran langsung. Pendekatan yang diterapkan dalam kajian ini adalah pendekatan kuantitatif melalui penerapan metode *quasi eksperiment* dengan *Posttest only Control Group Design*. Penelitian ini melibatkan siswa kelas VII SMP Negeri 8 Purworejo Tahun Pelajaran 2025/2026 sebagai populasi. Penentuan sampel dalam penelitian ini menerapkan teknik *cluster random sampling*. Pengumpulan data menggunakan tes numerasi dan dianalisis menggunakan uji-t dua sampel independen pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh $t_{hitung} = 2,544$; dengan $DK = \{t | t > 1,670\}$, sehingga H_0 ditolak. Hal tersebut mengindikasikan terdapat perbedaan capaian numerasi yang terlihat pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Temuan ini diperkuat oleh rata-rata nilai kelas eksperimen sebesar 76,5 sedangkan kelas kontrol sebesar 65,75. Dengan demikian, numerasi siswa dengan model PBL berbantuan aplikasi Desmos lebih baik daripada numerasi siswa dengan model pembelajaran langsung.

Kata kunci :

Desmos; Numerasi; Problem Based Learning

PENDAHULUAN

Salah satu kemampuan penting yang perlu dikembangkan siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21 adalah numerasi. Selain menjadi kompetensi dasar dalam pembelajaran matematika, numerasi juga menjadi indikator penting dalam menilai kualitas pendidikan. Namun, tingkat numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan data *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, Indonesia memperoleh skor matematika sebesar 366, lebih rendah dibandingkan rata-rata OECD yang mencapai 472 (OECD, 2023). Selain itu, Rapor Pendidikan Indonesia tahun 2024 memperlihatkan bahwa tingkat pencapaian numerasi siswa SMP belum mencapai hasil yang optimal (Kemendikbudristek, 2024). Kondisi tersebut memberikan gambaran bahwa penguatan numerasi masih menjadi persoalan yang perlu mendapat perhatian dalam proses pembelajaran matematika (Grotlüschen, Desjardins and Liu, 2020; Purnomo *et al.*, 2022).

Numerasi siswa dapat dikembangkan melalui pembelajaran berbagai materi matematika, salah satunya adalah statistika, karena menuntut siswa membaca, mengolah, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual. Namun, pembelajaran statistika di sekolah masih menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran, sehingga kesempatan siswa untuk mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata, akibatnya siswa masih menghadapi kendala dalam menginterpretasikan informasi, menganalisis data, dan menyelesaikan soal berbasis numerasi (Khoirunnisa and Adirakasiwi, 2023; Luthfiralda, Kadir and Dimiyati, 2024; Fitriani, Sumarlin and Irmawati, 2025). Selain itu, lingkungan belajar yang kurang mendukung eksploratif juga memengaruhi keberhasilan belajar siswa (Bisri *et al.* 2023).

Berbagai penelitian telah menawarkan model pembelajaran yang berpusat kepada siswa sebagai solusi untuk meningkatkan numerasi. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mendukung partisipasi aktif siswa selama berlangsungnya kegiatan pembelajaran, karena menggunakan permasalahan kontekstual sebagai landasan awal dalam pembelajaran yang mendorong siswa agar mampu berdiskusi, mengumpulkan data, mengolah data, dan menemukan solusi secara mandiri (Agustiningsih, 2021; Bastian and Reswita, 2022). Karakteristik PBL selaras dengan indikator numerasi yang meliputi penggunaan konsep matematika, analisis informasi yang ditampilkan melalui beragam bentuk representasi, serta menafsirkan hasil analisis sebagai dasar dalam membuat prediksi dan menentukan keputusan (Han *et al.*, 2017). Temuan dari sejumlah kajian terdahulu memperlihatkan bahwa penerapan PBL dapat berkontribusi terhadap pengembangan literasi matematika, pemecahan masalah, serta numerasi siswa (Firdaus *et al.*, 2021; Dorimana, Uworwabayeho and Nizeyimana, 2022; Dewi, Made and Kertiyani, 2025).

Selain melalui penerapan model pembelajaran, peningkatan numerasi juga dapat didukung oleh pemanfaatan teknologi digital. Desmos termasuk salah satu aplikasi yang dapat diterapkan sebagai bagian dari proses pembelajaran. Aplikasi ini menghadirkan beragam fitur interaktif, seperti *graphing calculator*, *table*, *slider*, dan aktivitas digital yang membantu siswa mengeksplorasi konsep matematika melalui representasi visual (Tsfamicael, 2022; Machado *et al.*, 2023; Desmos, 2025). Integrasi teknologi ke dalam kegiatan belajar memberikan dukungan bagi siswa untuk memahami konsep abstrak, meningkatkan visualisasi, serta mendukung aktivitas eksplorasi dan penyelidikan (Rahmasari and

Kuswanto, 2023; Chechan, Ampadu and Pears, 2025).

Sejumlah temuan sebelumnya mengindikasikan bahwa implementasi PBL berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan matematika siswa, sedangkan Desmos efektif mendukung visualisasi dan aktivitas belajar matematika (Firdaus *et al.*, 2021; Dorimana, Uworwabayeho and Nizeyimana, 2022; Tesfamicael, 2022; Machado *et al.*, 2023). Akan tetapi, kajian yang telah dilakukan sebelumnya sebagian besar masih mengkaji PBL dan Desmos secara terpisah atau berfokus pada kemampuan selain numerasi, Adelia *et al.* (2025) menyatakan bahwa penelitian mengenai integrasi teknologi digital dengan model pembelajaran untuk mendukung numerasi masih perlu ditelaah secara lebih mendalam. Selain hal tersebut, penggabungan pembelajaran berbasis masalah dengan teknologi digital di Indonesia juga masih menghadapi berbagai tantangan sehingga bukti empiris mengenai efektivitas integrasi kedua pendekatan tersebut pada pembelajaran statistika dalam meningkatkan numerasi siswa di jenjang SMP masih terbatas (Rézio, Andrade and Teodoro, 2022; Bolstad, 2023).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menerapkan model PBL berbantuan aplikasi Desmos pada pembelajaran statistika untuk menguji pengaruhnya terhadap numerasi siswa SMP. Kebaruan penelitian ini dapat dilihat pada pengintegrasian model PBL yang dipadukan dengan aplikasi Desmos pada pembelajaran statistika yang secara spesifik difokuskan pada numerasi siswa SMP. Mengacu pada uraian tersebut, kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah numerasi siswa yang dikenakan model PBL berbantuan aplikasi Desmos memiliki capaian yang lebih baik daripada numerasi siswa yang dikenakan model pembelajaran langsung. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi bukti berdasarkan hasil penelitian mengenai sejauh mana perpaduan model pembelajaran dan teknologi digital dalam mendukung penguatan

numerasi serta memberikan acuan bagi guru dalam menentukan strategi pembelajaran yang lebih inovatif serta mendukung kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan rancangan *quasi experiment* melalui penerapan *Posttest-Only Control Group Design* (Sugiyono, 2023). Rancangan tersebut digunakan karena untuk melihat numerasi siswa yang dikenalkan model PBL berbantuan aplikasi Desmos dengan siswa yang dikenakan model pembelajaran langsung.

Tabel 1. Desain Penelitian

	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X_1	0
Kontrol	X_2	0

Keterangan:

X_1 = pemberian model pembelajaran PBL berbantuan aplikasi Desmos

X_2 = pemberian model pembelajaran langsung

0 = hasil tes numerasi

Pelaksanaan penelitian bertempat di SMP Negeri 8 Purworejo pada semester genap Tahun Pelajaran 2025/2026 dengan populasi penelitian mencakup siswa kelas VII yang terdiri atas 6 kelas dengan jumlah keseluruhan yaitu 191 siswa. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, dengan kelas VII A ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran statistika melalui model PBL berbantuan aplikasi Desmos dan kelas VII C ditetapkan sebagai kelas kontrol yang mengikuti model pembelajaran langsung. Kelas VII D digunakan sebagai kelas uji coba instrumen.

Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran statistika dengan model PBL berbantuan aplikasi Desmos selama tiga kali pertemuan. Pembelajaran dilaksanakan sesuai sintaks PBL yang terdiri atas 5 tahapan utama, yaitu orientasi siswa

terhadap permasalahan, pengorganisasian siswa dalam kegiatan belajar, pelaksanaan penyelidikan baik individu maupun kelompok, pengembangan dan penyajian hasil karya, serta kegiatan analisis dan evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah (Arends, 2012). Aplikasi Desmos dimanfaatkan sebagai sarana untuk membantu siswa mengolah, memvisualisasikan, dan menganalisis data statistika sehingga mendukung proses penyelidikan dan penyelesaian masalah. Sementara itu, kelas kontrol memperoleh pembelajaran langsung melalui penyampaian materi, pemberian contoh soal, latihan, dan pembahasan.

Instrumen penelitian berupa tes numerasi dalam bentuk soal uraian yang dikembangkan dengan mengacu pada indikator numerasi, meliputi penggunaan angka atau simbol matematika, analisis informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk representasi, serta menafsirkan hasil analisis sebagai dasar dalam membuat prediksi dan menentukan keputusan (Han *et al.*, 2017). Sebelum diterapkan dalam penelitian, instrumen tersebut divalidasi oleh dua dosen ahli dari bidang pendidikan matematika dan selanjutnya diujicobakan kepada siswa yang berada di luar kelompok sampel penelitian. Analisis kualitas butir soal meliputi taraf kesukaran dan daya beda, serta analisis instrumen meliputi uji validitas menggunakan korelasi *Product Moment Pearson* juga uji reliabilitas melalui koefisien Cronbach's Alpha (Budiyo, 2016). Hasil pengujian menunjukkan bahwa instrumen memenuhi kriteria sebagai instrumen penelitian.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Instrumen

Aspek	Hasil	Kriteria
Validitas	0,617	Tinggi
Reliabilitas	0,772	Tinggi
Taraf kesukaran	Sedang	Layak
Daya beda	Cukup-Baik	Layak

Data penelitian dikumpulkan melalui tes numerasi dan dokumentasi. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis deskriptif memberikan gambaran numerasi siswa berdasarkan nilai rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah, serta standar deviasi.

Sebelum pelaksanaan eksperimen, dilaksanakan uji keseimbangan untuk mengetahui kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen, kelas kontrol, dan kelas uji coba instrumen. Uji prasyarat dilaksanakan sebagai tahap awal sebelum uji keseimbangan, yang mencakup uji normalitas dengan metode *Lilliefors* serta uji homogenitas menggunakan uji Bartlett (Budiyo, 2016). Setelah kedua prasyarat tersebut terpenuhi, kesetaraan kemampuan awal antar kelompok dianalisis dengan menerapkan analisis variansi satu jalur.

Selanjutnya, sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji terlebih dahulu terhadap hasil *posttest* melalui uji normalitas dengan metode *Lilliefors* serta uji homogenitas dengan uji Bartlett (Budiyo, 2016). Setelah terpenuhinya seluruh prasyarat, dilakukan pengujian hipotesis dengan uji *Independent Sample t-test* pada tingkat signifikansi 5% untuk mengidentifikasi perbedaan numerasi siswa setelah penerapan model PBL berbantuan aplikasi Desmos.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan pada penelitian ini didapatkan dari tahapan analisis data yang telah dihimpun sebelumnya, dimana tahap awal analisis melibatkan pengujian terhadap hipotesis utama riset. Hipotesis penelitian yang dimaksud adalah:

H_0 : numerasi siswa pada pembelajaran statistika melalui *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi Desmos tidak lebih baik daripada pembelajaran langsung.

H_1 : numerasi siswa pada pembelajaran statistika melalui *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi Desmos lebih baik daripada pembelajaran langsung.

Pengujian hipotesis didahului dengan pengujian prasyarat, yang mencakup uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya, hasil *posttest* dari kedua kelas dianalisis berdasarkan nilai rata-rata sebagaimana disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Rata-rata *Posttest*

Kelas	Rata-rata
Eksperimen	76,5
Kontrol	65,75

Berdasarkan tabel tersebut, rata-rata numerasi siswa pada kelas eksperimen mencapai 76,50, sedangkan pada kelas kontrol rata-ratanya sebesar 65,75. Perolehan tersebut memperlihatkan adanya capaian numerasi yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Selanjutnya normalitas data pada kedua kelompok diperiksa terlebih dahulu untuk mengetahui normalitas data. Adapun hasil pengujian tersebut ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Kelompok	L_{max}	L_{tabel}	Keputusan
Eksperimen	0,118	0,157	H_0 diterima
Kontrol	0,095	0,157	H_0 diterima

Berpedoman pada hasil pengujian, data numerasi pada kedua kelas sampel diketahui berdistribusi normal. Sehingga, data tersebut telah memenuhi salah satu prasyarat analisis. Selanjutnya, homogenitas varians kedua kelompok diperiksa untuk memastikan bahwa keduanya memiliki varians yang setara. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Kelompok	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan
Eksperimen dan Kontrol	1,793	3,841	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 5, kedua kelompok memiliki varians yang homogen, sehingga dapat dilanjutkan pengujian hipotesis menggunakan uji-*t*. Pengujian hipotesis selanjutnya dilakukan melalui uji-*t* satu

pihak kanan. Hasil dari pengujian hipotesis ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Uji-*t* Dua Sampel Independen

Kelompok	$\bar{x}$	SD	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	76,5	14,745	2,54	1,67
Kontrol	65,75	18,813		

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, diperoleh nilai statistik uji yang menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 2,544$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,670$, sehingga H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa numerasi siswa pada pembelajaran statistika melalui PBL berbantuan aplikasi Desmos lebih baik daripada numerasi siswa yang diberikan model pembelajaran langsung.

Hasil penelitian menunjukkan numerasi siswa pada pembelajaran statistika melalui PBL berbantuan aplikasi Desmos lebih baik daripada model pembelajaran langsung. Hal tersebut terlihat dari rata-rata perolehan nilai numerasi kelas eksperimen mencapai 76,5, sedangkan pada kelas kontrol rata-ratanya sebesar 65,75. Dengan demikian, terdapat selisih rata-rata sebesar 10,75 poin antara kedua kelas. Perbedaan tersebut diperkuat oleh hasil uji hipotesis yang memperoleh $t_{hitung} = 2,544 > t_{tabel} = 1,670$ sehingga H_0 ditolak. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan Desmos memberikan hasil numerasi yang lebih baik dibandingkan penerapan pembelajaran langsung yang diimplementasikan pada siswa kelas VII SMP Negeri 8 Purworejo.

Hasil tersebut juga perlu dilihat berdasarkan kondisi kemampuan siswa pada kondisi awal sebelum pelaksanaan perlakuan. Data mengenai kemampuan awal diperoleh dari nilai Asesmen Sumatif Akhir Semester (ASAS) ganjil mata pelajaran matematika. Pada kondisi awal, kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata sebesar 50,25, sedangkan kelas kontrol rata-ratanya sebesar 45,719. Hasil uji keseimbangan menunjukkan bahwa ketiga kelompok yang terlibat dalam penelitian, yaitu kelas

eksperimen, kontrol, dan uji coba memiliki kemampuan awal yang seimbang. Dengan demikian, perbedaan hasil numerasi yang ditemukan setelah pemberian perlakuan tidak disebabkan oleh adanya perbedaan kemampuan pada kondisi awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kondisi yang telah disebutkan memberikan dasar bahwa perbedaan capaian numerasi pada akhir penelitian berkaitan dengan perbedaan pembelajaran yang diberikan kepada kedua kelas.

Penerapan PBL dalam penelitian ini mendorong keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar dengan menjadikan pemecahan masalah sebagai bagian dari proses pembelajaran. Proses pembelajaran tidak semata-mata berorientasi pada penyampaian materi dan pemberian contoh penyelesaian, tetapi mengarahkan siswa dalam menggunakan konsep yang telah dipahami untuk menghadapi beragam permasalahan. Pada materi statistika, proses tersebut berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menggunakan informasi berupa data untuk memperoleh penyelesaian. Kondisi ini sesuai dengan karakteristik numerasi yang tidak terbatas pada keterampilan melakukan perhitungan, tetapi mencakup kemampuan dalam memanfaatkan pengetahuan untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam beragam konteks matematika (Han *et al.*, 2017).

PBL juga memfasilitasi siswa dalam mengidentifikasi informasi yang terkandung dalam suatu permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, dan menggunakan konsep matematika yang sesuai. Proses tersebut dapat mendukung kemampuan siswa dalam menganalisis informasi sebelum menentukan penyelesaian. Dalam numerasi, kemampuan memahami informasi menjadi bagian penting karena siswa tidak cukup hanya memperoleh hasil perhitungan, tetapi juga perlu memahami informasi yang digunakan dan menghubungkannya dengan permasalahan yang diberikan. Oleh karena itu, karakteristik PBL yang berfokus pada

pemecahan masalah sesuai dengan tuntutan kemampuan numerasi.

Temuan penelitian ini memperkuat temuan Liana *et al.* (2025) yang mengungkapkan bahwa penerapan model PBL efektif dalam meningkatkan capaian numerasi siswa melalui penyajian permasalahan yang berkaitan dengan situasi kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian ini memperoleh dukungan dari penelitian Meryansumayeka *et al.* (2025) yang menarik kesimpulan bahwa penerapan PBL dapat mendorong peningkatan pemahaman konsep, keterampilan pemecahan masalah, dan numerasi siswa melalui kontribusi aktif selama diskusi serta penyelesaian masalah secara kolaboratif. Selain itu, Dorimana *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika melalui keterlibatan dalam proses investigasi dan penyelesaian masalah secara bertahap. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini bahwa PBL dapat mendukung pembelajaran matematika yang mengarahkan siswa pada tahapan pemecahan masalah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penerapan PBL dipadukan dengan aplikasi Desmos sebagai media pendukung pembelajaran. Desmos digunakan untuk membantu penyajian dan visualisasi konsep matematika selama proses pembelajaran statistika. Penggunaan visualisasi tersebut dapat memberikan representasi data sehingga siswa tidak hanya berhadapan dengan informasi dalam bentuk angka, tetapi juga dapat melihat penyajiannya secara visual. Hal ini penting dalam pembelajaran statistika karena kemampuan memahami data tidak hanya berkaitan pada keterampilan berhitung, tetapi juga mencakup kemampuan membaca dan memaknai informasi yang disajikan.

Penggunaan Desmos dalam penelitian ini memperkuat temuan Chorney (2020) yang menyatakan bahwa Desmos

memberikan cara bagi siswa untuk berinteraksi dengan konsep matematika melalui kegiatan eksplorasi dan pengamatan secara langsung. Penggunaan media tersebut mendukung pembelajaran yang tidak menekankan prosedur perhitungan, melainkan turut memberikan kesempatan untuk melihat representasi dari konsep yang dipelajari. Dengan demikian, Desmos menjadi media pendukung yang membantu siswa dalam memahami konsep matematika selama proses pembelajaran.

Temuan Machado *et al.* (2023) turut mendukung manfaat penggunaan Desmos dengan menunjukkan bahwa pemanfaatan Desmos dalam pembelajaran mendukung partisipasi aktif siswa dan memberikan umpan balik secara langsung. Kondisi tersebut sejalan dengan penggunaan Desmos dalam penelitian ini sebagai media pendukung PBL. Desmos membantu penyajian konsep secara visual sehingga dapat mendukung proses siswa dalam memahami dan menganalisis informasi matematika. Penggunaan media tersebut juga memberikan perbedaan pengalaman belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran langsung.

Tesfamicael (2022) turut menunjukkan bahwa pemanfaatan Desmos mampu mendorong keterlibatan kognitif siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran matematika. Keterlibatan kognitif menjadi bagian penting dalam PBL karena siswa perlu terlibat dalam memahami masalah dan menentukan penyelesaiannya. Dalam penelitian ini, PBL dan Desmos digunakan secara bersamaan sehingga PBL memberikan pengalaman belajar melalui pemecahan masalah, sedangkan Desmos menjadi media pendukung dalam penyajian dan visualisasi konsep. Dengan demikian, Desmos tidak digunakan sebagai pengganti proses berpikir siswa, tetapi sebagai media yang mendukung proses pembelajaran.

Jika dikaitkan dengan indikator numerasi yang digunakan dalam penelitian,

pembelajaran PBL berbantuan Desmos memberikan konteks bagi siswa untuk menggunakan angka atau simbol matematika, menganalisis informasi yang tersaji dalam beragam bentuk representasi, serta menafsirkan hasil analisis untuk memperoleh penyelesaian. Ketiga kemampuan tersebut sesuai dengan indikator numerasi menurut Han *et al.* (2017). Dengan adanya permasalahan yang perlu diselesaikan, siswa perlu menggunakan informasi matematika yang tersedia, sedangkan penggunaan Desmos memberikan dukungan dalam melihat representasi data. Oleh karena itu, penerapan PBL berbantuan Desmos memiliki keterkaitan dengan numerasi yang diukur dalam penelitian ini.

Perbedaan hasil numerasi juga terlihat dari penyebaran nilai pada kedua kelas. Kelas eksperimen memiliki standar deviasi sebesar 14,745, sedangkan kelas kontrol sebesar 18,813. Nilai standar deviasi yang lebih kecil pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa nilai siswa pada kelas eksperimen relatif lebih terkonsentrasi di sekitar rata-ratanya jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada skor terendah, kelas eksperimen mendapatkan nilai 33, sedangkan kelas kontrol mendapatkan nilai 11, sementara nilai tertinggi kedua kelas sama-sama sebesar 94. Data tersebut menunjukkan bahwa secara deskriptif capaian numerasi pada kelas eksperimen lebih tinggi, dan juga dengan rentang nilai yang relatif lebih rendah daripada kelas kontrol.

Perbedaan capaian tersebut dapat dikaitkan dengan karakteristik model pembelajaran yang diterapkan kepada kedua kelas. Pada kelas eksperimen, diterapkan pembelajaran dengan model PBL berbantuan Desmos sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar melalui pemecahan masalah yang didukung media visual. Sementara itu, kelas kontrol memperoleh pembelajaran langsung yang lebih berfokus pada penyampaian materi, pemberian contoh soal, latihan, dan pembahasan. Pembelajaran

langsung dapat membantu siswa memahami prosedur penyelesaian, tetapi kesempatan untuk mengeksplorasi masalah dan mengembangkan strategi penyelesaian relatif lebih terbatas dibandingkan pembelajaran PBL berbantuan Desmos.

Dengan demikian, perbedaan karakteristik pembelajaran menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap munculnya perbedaan capaian numerasi antara kedua kelas. PBL memberikan ruang kepada siswa untuk menggunakan konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan, sedangkan Desmos memberikan dukungan berupa visualisasi konsep yang dipelajari. Perpaduan tersebut memberikan pengalaman belajar yang berbeda dari pembelajaran langsung. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang mengindikasikan bahwa penerapan model PBL berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan numerasi serta Desmos dapat mendukung interaksi siswa dengan konsep matematika.

Keunggulan penerapan PBL berbantuan Desmos dalam penelitian ini tidak semata-mata terletak pada penggunaan teknologi, tetapi pada perpaduan antara model pembelajaran dan media yang digunakan. PBL menjadi model yang mengarahkan proses pembelajaran melalui masalah, sedangkan Desmos menjadi media pendukung yang membantu penyajian dan visualisasi konsep. Dengan demikian, penggunaan Desmos dalam penelitian ini melengkapi proses pembelajaran PBL, khususnya pada materi statistika yang berkaitan dengan data dan representasinya.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut, penerapan PBL berbantuan Desmos dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang mendukung penerapan strategi pembelajaran matematika di tingkat SMP untuk mendukung numerasi siswa. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa yang dikenakan model PBL

berbantuan Desmos memperoleh rata-rata numerasi lebih tinggi daripada siswa yang dikenakan model pembelajaran langsung. Hasil tersebut juga diperkuat oleh pengujian statistik yang menunjukkan bahwa perbedaan kedua kelas signifikan. Dengan demikian, pembelajaran yang memadukan pemecahan masalah dengan pemanfaatan media visual seperti Desmos dapat dipertimbangkan dalam pembelajaran statistika untuk memberikan pengalaman belajar yang mendukung penggunaan konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan numerasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Merujuk pada hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini menunjukkan bahwa numerasi siswa yang diberikan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi Desmos lebih baik daripada siswa yang diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran langsung pada materi statistika. Penerapan PBL yang didukung penggunaan Desmos membantu siswa dalam mengidentifikasi permasalahan, melakukan pengolahan dan analisis data, serta menginterpretasikan hasil yang diperoleh dalam penyelesaian masalah kontekstual, sehingga numerasi berkembang secara lebih optimal. Dengan demikian model PBL berbantuan aplikasi Desmos dapat dijadikan pilihan dalam pelaksanaan pembelajaran matematika, terutama pada materi statistika, untuk meningkatkan numerasi siswa. Penelitian berikutnya dapat memperluas kajian dengan menerapkan model tersebut pada topik matematika yang berbeda maupun pada jenjang pendidikan lain, serta melibatkan jumlah sampel yang lebih besar sehingga efektivitas penerapannya dapat diuji dalam konteks yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

Adelia, V., Ilma, R., & Putri, I. (2025). The development of web-based learning environment to enhance students'

- numeracy and reasoning. *Journal on Mathematics Education*, 16(2), 651–670.
<https://doi.org/10.22342/jme.v16i2.pp651-670>
- Agustiningsih, N. (2021). *Strategi Pembelajaran Inovatif*. Mataram: Sanabil.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (Vol. 17). New York: McGraw-Hill.
- Bastian, D. A., & Reswita. (2022). *Model dan Pendekatan Pembelajaran*. Indramayu: CV. Adanu Abimata.
- Bisri, H., Rahmawati, Y., & Ridwan, A. (2023). Inventory for Measuring Higher-Order Thinking Learning Environment. *The New Educational Review*, 73(3), 162–174.
<https://doi.org/10.15804/tner.2023.73.3.12>
- Bolstad, O. H. (2023). Lower secondary students' encounters with mathematical literacy. *Mathematics Education Research Journal*, 35, 237–253.
<https://doi.org/10.1007/s13394-021-00386-7>
- Budiyo. (2016). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Chechan, B., Ampadu, E., & Pears, A. (2025). Student strategies for digital tool use in mathematical problem solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 56, 1–20.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2025.2457361>
- Chorney, S. (2020). Classroom practice and craft knowledge in teaching mathematics using Desmos: challenges and strategies. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(12), 3203–3227.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1931974>
- Desmos. (2025). *Desmos: Online Math Learning Platform*.
<https://www.desmos.com/calculator>.
[Diakses tanggal 6 Desember 2025.](#)
- Dewi, S. N., Made, N., & Kertiyan, N. M. I. (2025). Pengaruh PBL Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Mataram pada Materi Statistika. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA Dan Aplikasinya*, 5(2), 515–528.
<https://doi.org/10.58218/lambda.v5i2.1683>
- Dorimana, A., Uworwabayeho, A., & Nizeyimana, G. (2022). Enhancing Upper Secondary Learners' Problem-solving Abilities using Problem-based Learning in Mathematics. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(8), 235–252.
<https://doi.org/10.26803/ijlter.21.8.14>
- Firdaus, A., Asikin, M., Waluya, B., & Zaenuri. (2021). Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(2), 187–200.
<https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.871>
- Fitriani, Sumarlin, M., & Irmawati. (2025). Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi dan Numerasi di Sma Negeri 1 Gowa. *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 2(1), 369–377.
<https://jicnusanantara.com/index.php/jicn/article/view/2510>
- Grotlüschen, A., Desjardins, R., & Liu, H. (2020). Literacy and numeracy: Global and comparative perspectives. *International Review of Education*, 66(2–3), 127–137.
<https://doi.org/10.1007/s11159-020-09854-x>
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi, Nento, M. N., & Akbari, Q. S. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Tim GLN Kemendikbud.
http://pustaka.kemendikdasmen.go.id:81/libdibud/?p=show_detail&id=38627
- Kemendikbudristek. (2024). *Rapor*

- Pendidikan Indonesia Tahun 2023. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi, Kemendikbudristek. <https://raporpendidikan.kemdikbud.go.id/login>. Diakses tanggal 15 September 2025
- Khoirunnisa, S., & Adirakasiwi, A. G. (2023). Analisis kemampuan literasi numerasi siswa smp pada era merdeka belajar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(3), 925–936. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.17393>
- Liana, I. R., Happy, N., & Pramasdyahsari, A. S. (2025). Efektivitas Model Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif pada Capaian Asesmen Kompetensi Minimum Numerasi Siswa. *JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), 56–65. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v10i1.1679>
- Luthfiralda, N., Kadir, & Dimyati, A. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Challenge Based Learning (CBL) Menggunakan Autograph untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(1), 340–352. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8224>
- Machado, D., Bastom, N., Hall, An., & Pais, S. (2023). Volume of geometric solids on the Desmos platform – A didactic experience in Cape Verde. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 376–391. <https://doi.org/10.30935/scimath/12788>
- Meryansumayeka, Aisyah, N., Pratiwi, W. D., Kurniadi, E., Azma, T. R., & Khairida. (2025). Peningkatan Kemampuan Numerasi Materi Sistem Persamaan Linier dengan Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Media ICT. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 09(01), 117–131. <https://share.google/I9WVECemMf7Ba2Y5K>
- OECD. (2023). PISA 2022 Result (Volume 1): The State of Learning and Equity in Education. In *OECD Publishing: Vol. I*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>. Diakses tanggal 4 September 2025.
- Purnomo, H., Sa'dijah, C., Hidayanto, E., Sisworo, Permadi, H., & Anwar, L. (2022). Development of Instrument Numeracy Skills Test of Minimum Competency Assessment (MCA) in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 15(3), 635–648. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15335a>
- Rahmasari, A., & Kuswanto, H. (2023). The Effectiveness of Problem-Based Learning Physics Pocketbook Integrating Augmented Reality With the Local Wisdom of Catapults in Improving Mathematical and Graphical Representation Abilities. *Journal of Technology and Science Education*, 13(3), 886–900. <https://doi.org/https://doi.org/10.3926/jotse.1962>
- Rézio, S., Andrade, M. P., & Teodoro, M. F. (2022). Problem-Based Learning and Applied Mathematics. *Σ Mathematics*, 10(16), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/math10162862>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Tesfamicael, S. (2022). Prospective teachers' cognitive engagement during virtual teaching using GeoGebra and Desmos. *Journal of the Association for Mathematics of South Africa*, 43(1), 1–15. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v43i1.691>