

PENGARUH PENERAPAN GAME BASED LEARNING TERINTEGRASI DESMOS TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN NUMERASI SISWA PADA MATERI EKSPONEN

Seftiawati Nuriyatun Nikmah¹, Nani Ratnaningsih², Elis Nurhayati³

¹Universitas Siliwangi

^{2,3}Universitas Siliwangi

212151518@student.unsil.ac.id¹, naniratnaningsih@unsil.ac.id²,
elisnurhayati@unsil.ac.id³.

Received 13 September 2025; revised 10 December 2025; accepted 30 December 2025.

ABSTRAK

Numerasi merupakan kemampuan esensial dalam memahami dan mengaplikasikan konsep matematika pada kehidupan sehari-hari, namun pada materi eksponen kemampuan ini masih perlu ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan mengkaji peningkatan dan pengaruh penerapan *Game Based Learning* terintegrasi Desmos terhadap kemampuan numerasi siswa, menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-experimental* desain *one group pretest-posttest* pada siswa kelas X.E-12 SMA Negeri 3 Tasikmalaya. Data dianalisis melalui statistik deskriptif, uji *Shapiro-Wilk*, *Paired Sample t-Test*, *N-Gain*, dan *Cohen's d*. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan numerasi siswa, dibuktikan dengan nilai t hitung $(46,400) \geq t$ tabel $(2,032)$, sehingga skor *posttest* lebih baik dibandingkan *pretest*. Rata-rata *N-Gain* sebesar 0,6995 (sedang), dengan 57,14% siswa pada klasifikasi sedang dan 42,86% pada klasifikasi tinggi. Peningkatan per indikator meliputi penggunaan angka dan simbol matematika dasar di kehidupan sehari-hari sebesar 0,8263 (tinggi), analisis informasi dari berbagai bentuk penyajian data sebesar 0,7035 (tinggi), serta penafsiran hasil analisis untuk memprediksi & mengambil keputusan sebesar 0,6269 (sedang) dengan kategori pengaruh sangat besar berdasarkan nilai *Cohen's d* yang diperoleh.

Kata kunci: *Game Based Learning*, Desmos, Numerasi, Eksponen

ABSTRACT

Numeracy is an essential skill in understanding and applying mathematical concepts in everyday life, but in exponent material this skill still needs to be improved. This study aims to examine the improvement and influence of the application of Desmos integrated Game Based Learning on students' numeracy skills, using a quantitative approach with a pre-experimental method of one group pretest-posttest design on class X.E-12 students of SMA Negeri 3 Tasikmalaya. Data

were analyzed through descriptive statistics, Shapiro-Wilk test, Paired Sample t-Test, N-Gain, and Cohen's d. The results showed an increase in students' numeracy skills, evidenced by the calculated t value ($46.400 \geq t$ table (2.032)), so that the posttest score was better than the pretest. The average N-Gain was 0.6995 (moderate), with 57.14% of students in the moderate category and 42.86% in the high category. The increase per indicator includes the use of numbers and basic mathematical symbols in everyday life of 0.8263 (high), analysis of information from various forms of data presentation of 0.7035 (high), and interpretation of analysis results to predict & make decisions of 0.6269 (moderate) with a very large influence category based on the Cohen's d value obtained.

Keywords: Game Based Learning, Desmos, Numeracy, Exponents.

PENDAHULUAN

Matematika berperan untuk membantu siswa untuk dapat berpikir kritis, logis, analitis dan runtut karena kemampuan ini sangat dibutuhkan dalam kehidupan. Kemampuan ini bukan sekadar soal hafal cara menghitung, tetapi juga tentang bagaimana siswa memahami dan menerapkan konsep matematika untuk memecahkan masalah yang dijumpai dalam kehidupan nyata. Salah satu kemampuan yang menjadi perhatian dalam pembelajaran matematika saat ini adalah numerasi, yaitu kemampuan individu untuk bernalar matematis serta merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks dunia (OECD, 2022). Hal ini penting karena siswa perlu mengasah kemampuan berpikir logis dan terstruktur, melatih nalar berdasarkan konsep yang sudah dipelajari, serta mampu memahami dan menggunakan informasi secara kritis, karena hal tersebut akan menjadi bekal belajar seumur hidup agar siap menghadapi perubahan zaman dan berkontribusi aktif di masyarakat (Pusat Asesmen Pendidikan, 2023).

Dalam pembelajaran matematika di sekolah, kemampuan numerasi erat kaitannya dengan materi eksponen. Konsep eksponen banyak digunakan untuk menjelaskan berbagai fenomena kehidupan, seperti pertumbuhan populasi, perkembangan teknologi, bunga majemuk, penyebaran informasi digital, kenaikan harga emas, penyusutan nilai aset, hingga peluruhan zat radioaktif (Gunawan & Fitra, 2021). Menurut Siller et al. (2023), materi eksponen akan lebih bermakna apabila dikaitkan dengan pemodelan matematika pada situasi nyata sehingga siswa dapat memahami hubungan antara konsep matematika dan fenomena di sekitarnya.

Selain itu, Bitterly et al.(2022) menjelaskan bahwa kemampuan memahami hubungan eksponensial (exponential numeracy) membantu seseorang menginterpretasikan data, mengenali pola pertumbuhan, serta membuat prediksi yang lebih akurat dalam berbagai konteks kehidupan. Oleh karena itu, pemahaman materi eksponen tidak hanya menuntut kemampuan melakukan operasi hitung bilangan berpangkat, tetapi juga kemampuan memahami pola pertumbuhan, menafsirkan perubahan nilai, serta menganalisis representasi matematis dalam bentuk tabel maupun grafik. Dengan demikian, materi eksponen memiliki keterkaitan dengan kemampuan numerasi siswa.

Namun, materi pelajaran matematika yaitu eksponen ialah materi yang menurut siswa sulit. Kesulitan tersebut disebabkan oleh sifat konsep eksponen yang abstrak dan menuntut pemahaman konseptual yang baik. Pada materi eksponen soal kontekstual, menentukan konsep yang relevan, serta menganalisis informasi dalam bentuk grafik kemampuan siswa masih perlu untuk ditingkatkan (Winata et al., 2021). Temuan ini sejalan dengan penelitian Gunawan & Fitra (2021) yang menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep eksponen, memilih strategi penyelesaian yang tepat, dan menghubungkan konsep dengan permasalahan yang diberikan. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa siswa cenderung bergantung pada penggunaan rumus tanpa memahami konsep secara mendalam serta mengalami kesulitan dalam menafsirkan masalah kontekstual dan menganalisis grafik fungsi eksponen. Kondisi ini juga terlihat dari rendahnya perhatian dan partisipasi aktif siswa selama pembelajaran berlangsung.

Untuk mengatasi hambatan dalam kemampuan numerasi, diperlukan model serta media pembelajaran yang bersifat interaktif, eksploratif, serta relevan dengan ciri generasi saat ini. Kemajuan teknologi digital telah mengubah cara belajar siswa yang cenderung menyukai pembelajaran visual, cepat, dan interaktif karena mereka merupakan generasi yang tumbuh bersama teknologi digital atau dikenal sebagai *digital natives* (Prensky, 2001). Selain itu, UNESCO (2023) menegaskan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran perlu dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang aktif, bermakna, dan berpusat pada siswa. Karakteristik tersebut menuntut adanya pembelajaran yang butuh keterlibatan aktif dari siswa sehingga dapat mendukung peningkatan kemampuan numerasi.

Salah satu model yang relevan adalah “*Game Based Learning*”, yaitu pendekatan yang diintegrasikan dengan permainan supaya keterlibatan serta motivasi dari siswa lebih meningkat (Lisa & Muthohar, 2024). Menurut penelitian penerapan “*Game Based Learning*” terbukti memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa (Ulimaz et al., 2024), sehingga menjadi alternatif strategis untuk mengatasi rendahnya keterlibatan siswa. Namun, penerapan “*Game Based Learning*” memerlukan dukungan media digital yang interaktif dan mampu memvisualisasikan konsep matematika secara jelas. Penggunaan media digital dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep dan membantu mereka memahami konsep matematika (Chechan et al., 2023).

Salah satu *platform* ialah Desmos yang menyediakan berbagai fitur visualisasi grafik dan aktivitas interaktif berbasis web. Desmos memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi, mengamati, dan menganalisis konsep matematika secara langsung (Chorney, 2021). Dibandingkan dengan *platform* lain, Desmos lebih menekankan pada visualisasi fungsi dan pembelajaran berbasis aktivitas, serta memungkinkan guru memantau aktivitas siswa secara *real time* (Singh, 2025). Dengan keunggulan tersebut, Desmos dinilai tepat untuk mendukung penerapan *Game Based Learning* pada materi eksponen.

Maka dari itu, penelitian mengenai “*Game Based Learning*” dalam pembelajaran matematika telah banyak dilakukan hasilnya ialah dapat meningkatkan keterlibatan, hasil belajar, motivasi siswa. Di sisi lain, penggunaan Desmos dalam pembelajaran matematika juga telah banyak diteliti. Desmos dinilai mampu membantu visualisasi konsep matematika, meningkatkan pemahaman siswa, serta memfasilitasi eksplorasi representasi matematis melalui grafik interaktif. Namun, belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan “*Game Based Learning*” dengan Desmos untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada materi eksponen. Padahal, materi eksponen memerlukan kemampuan memahami representasi matematis, menafsirkan pola perubahan, serta menyelesaikan masalah kontekstual yang erat kaitannya dengan numerasi. Oleh karena itu, peneliti melakukan sebuah penelitian berjudul **“Pengaruh Penerapan *Game Based Learning* Terintegrasi Desmos terhadap Kemampuan Numerasi Siswa pada Materi Eksponen”**.

METODE PENELITIAN

Pengaruh penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos terhadap numerasi siswa diteliti menggunakan pendekatan kuantitatif yang digunakan melalui eksperimen. Penelitian ini menggunakan desain *one group pretest-posttest design* yang melakukan 2x pengukuran pada kelompok sama yaitu sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Adapun populasinya ialah seluruh siswa kelas X di SMA Negeri 3 Tasikmalaya yang tersebar dalam 12 kelas jumlahnya 468 siswa. Sampel ditentukan dengan teknik *simple random sampling* dan melalui proses pengacakan tersebut terpilih kelas X.E-12.

Variabel penelitian yaitu variabel bebas berupa penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos dan variabel terikat berupa kemampuan numerasi siswa pada materi eksponen. Kemampuan numerasi siswa diukur menggunakan instrumen tes berbentuk soal uraian pada materi eksponen yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Instrumen terdiri dari 1 soal yang dikembangkan menjadi 3 subsoal, yaitu a, b, dan c yang disusun berdasarkan indikator numerasi. Indikator numerasi yang diukur meliputi: (1) Penggunaan angka dan simbol matematika dasar di kehidupan sehari-hari, (2) Analisis informasi dari berbagai bentuk penyajian data, (3) Penafsiran hasil analisis untuk memprediksi & mengambil keputusan (Han et al., 2017). Setiap subsoal diberi skor 0-3 berdasarkan rubrik penilaian, sehingga skor maksimum adalah 9. Skor tersebut diubah dalam rentang skala 0-100 memakai rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100.$$

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes terlebih dahulu harus melalui tahap uji validitas dan uji reliabilitas. Menurut Sugiyono (2020), uji validitas bertujuan untuk mengetahui tingkat ketepatan antara data yang dikumpulkan dan objek yang diteliti. Sementara itu, uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui konsistensi atau keajegan data dalam jangka waktu tertentu. Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *IBM SPSS Statistics*. Kevalidan butir soal dilihat pada tabel *Item-Total Statistics*, khususnya pada nilai *Corrected Item-Total Correlation* tiap item. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan *IBM SPSS Statistics* yang memberikan fasilitas untuk mengukur

reliabilitas dengan uji statistik *Cronbach Alpha*. Dasar penentuan validitas dan reliabel dilakukan dengan membandingkan nilai r_{hitung} dan r_{tabel} . Instrumen dinyatakan valid dan reliabel apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$. Sebaliknya, instrumen dinyatakan tidak valid dan tidak reliabel jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest*. Hasil data yang terkumpul selanjutnya diolah melalui uji normalitas, uji *Paired Sample t-Test*, uji *N-Gain*, dan perhitungan *effect size*. Uji *Shapiro-Wilk* untuk menguji normalitas sebagai dasar pemilihan uji hipotesis. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi $> 0,05$, kemudian dilanjutkan dengan *uji paired sample t-test* untuk menguji apakah *posttest* lebih baik dari *pretest*. Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka *posttest* lebih baik dari *pretest*. Uji *N-Gain* untuk melihat sejauh mana peningkatan kemampuan numerasi siswa. Rumus perhitungan *N-Gain* ialah:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh, tingkat peningkatan numerasi siswa kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori. Menurut Hake (1999:3) yang kemudian dimodifikasi oleh Supriadi (2021:180) ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Klasifikasi Nilai *N-Gain*

Nilai	Klasifikasi
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 - 0,70$	Sedang
$0,00 - 0,29$	Rendah

(Sumber: Supriadi, 2021)

Perhitungan *effect size* dengan rumus *Cohen's d* untuk mengukur besarnya pengaruh penerapan “*Game Based Learning*” yang terintegrasi dengan Desmos terhadap kemampuan numerasi siswa. Perhitungan *effect size* dilakukan dengan menggunakan rumus *Cohen's d*, sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{x}_E - \bar{x}_C}{S_{poolad}}$$

Keterangan:

d = effect size

Pengaruh Penerapan Game Based Learning Terintegrasi Desmos terhadap Kemampuan Numerasi Siswa pada Materi Eksponen

$\bar{x}_E$ = rata-rata *posttest*

$\bar{x}_C$ = rata-rata *pretest*

SPoolad = standar deviasi gabungan

Intepretasi *effect size* disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Interpretasi Effect Size Cohen's d

Effect size	Interpretasi
$0 < d \leq 0,2$	Kecil
$0,2 < d \leq 0,5$	Sedang
$0,5 < d \leq 0,8$	Besar
$d > 0,8$	Sangat Besar

Sumber: Putra & Rahayu (2021)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes kemampuan numerasi telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Validitas instrumen diuji melalui korelasi *Pearson Product Moment*, sementara reliabilitasnya dianalisis menggunakan metode *Cronbach Alpha*. Dengan $N = 31$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $r_{tabel} = 0,355$.

Hasil dari uji validitas diinterpretasikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Coba Validitas

Correlations		Nomor_1a	Nomor_1b	Nomor_1c	Total
Nomor_1a	Pearson Correlation	1	.536**	.303	.728**
	Sig. (2-tailed)		.002	.098	.000
	N	31	31	31	31
Nomor_1b	Pearson Correlation	.536**	1	.469**	.873**
	Sig. (2-tailed)	.002		.008	.000
	N	31	31	31	31
Nomor_1c	Pearson Correlation	.303	.469**	1	.761**
	Sig. (2-tailed)	.098	.008		.000
	N	31	31	31	31
Total	Pearson Correlation	.728**	.873**	.761**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	31	31	31	31

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai koefisien korelasi untuk butir soal 1a sebesar 0,728, butir 1b sebesar 0,873, dan butir 1c sebesar 0,761. Kriteria kevalidan ditentukan dengan membandingkan r_{hitung} dan r_{tabel} . Karena seluruh $r_{hitung} \geq$

0,355, maka butir soal 1a, 1b, dan 1c dinyatakan valid. Hasil uji reliabilitas diinterpretasikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Uji Reliabilitas

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Nomor_1a	4.52	1.791	.498	.634
Nomor_1b	4.90	1.090	.615	.454
Nomor_1c	4.45	1.523	.456	.664

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.692	3

Berdasarkan Tabel 4, nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,692 sebab $r_{hitung} \geq 0,355$ butir soal 1a, 1b, dan 1c dinyatakan memenuhi kriteria reabilitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha if Item Deleted* butir soal berada di bawah nilai *Cronbach Alpha*. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap butir soal memberikan kontribusi positif terhadap konsistensi instrumen.

Selanjutnya proses pengumpulan data dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest*. Hasil data yang terkumpul dinyatakan berdistribusi normal melalui uji *Shapiro-Wilk*. Adapun hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.154	35	.034	.955	35	.156
Posttest	.156	35	.031	.939	35	.052

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh nilai signifikansi *pretest* dan *posttest* masing-masing sebesar 0,156 dan 0,052. Kedua nilai melebihi batas signifikansi 0,05 sehingga *pretest* maupun *posttest* terdistribusi secara normal. Oleh karena itu, analisis selanjutnya dilanjutkan dengan uji *Paired Sample t-Test*. Interpretasi tabel hasil uji *Paired Sample t-Test* dengan SPSS ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Uji *Paired Samples t-Test*

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Posttest - Pretest	46.400	6.213	1.050	44.266	48.534	44.183	34	.000

Berdasarkan Tabel 6, diketahui nilai t hitung sebesar 46,400. Dari tabel diatas diketahui nilai df adalah sebesar 34 dan nilai $0,05/2$ sama dengan 0,025. Nilai ini digunakan sebagai dasar acuan dalam mencari nilai t tabel pada distribusi nilai t tabel statistik. Maka didapat nilai t tabel adalah sebesar 2,032245. Dengan demikian, karena nilai t hitung $46,400 \geq 2,032245$, Artinya, skor numerasi siswa pada *posttest* lebih baik dibandingkan *pretest*.

Selanjutnya, data *N-Gain* ditentukan dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Daftar frekuensi pencapaian *N-Gain* ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Daftar Distribusi Frekuensi Pencapaian *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Klasifikasi	Frekuensi	Persentase
$N-Gain \geq 0,70$	Tinggi	15	42,86%
0,30 – 0,70	Sedang	20	57,14%
0,00 – 0,29	Rendah	0	0%
Jumlah		35	100%

Peningkatan berdasarkan indikator numerasi ditunjukkan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8 Pencapaian Tiap Indikator Hasil *N-Gain* Numerasi

Indikator	Soal	Rata-rata <i>N-Gain</i>	Klasifikasi
Penggunaan angka dan simbol matematika dasar di kehidupan sehari-hari	1a	0,8263	Tinggi
Analisis informasi dari berbagai bentuk penyajian data	1b	0,7035	Tinggi
Penafsiran hasil analisis untuk memprediksi & mengambil keputusan.	1c	0,6269	Sedang

Berdasarkan Tabel 8, rata-rata *N-Gain* indikator pertama (0,8263), kedua (0,7035), dan ketiga (0,6269) secara berturut-turut berada pada klasifikasi tinggi, tinggi, dan sedang.

Diperoleh data statistik deskriptif nilai *N-Gain* numerasi siswa yang ditunjukkan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Statistik Deskriptif Nilai *N-Gain* Numerasi

			Statistic	Std. Error
NGain_Score	Mean		.6995	.02552
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.6476	
		Upper Bound	.7514	
	5% Trimmed Mean		.6973	
	Median		.6716	
	Variance		.023	
	Std. Deviation		.15100	
	Minimum		.44	
	Maximum		1.00	
	Range		.56	
	Interquartile Range		.23	
	Skewness		.494	.398
	Kurtosis		-.081	.778

Berdasarkan Tabel 9 terlihat bahwa terdapat sebanyak 35 siswa sebagai sampel penelitian. Untuk nilai *N-Gain* data terbesar yang diperoleh siswa yaitu 1,00 dan data terkecilnya yaitu 0,44 sedangkan rata-ratanya yaitu 0,6995. Untuk rentang antara data terbesar dan terkecil yaitu 0,56 dan standar deviasi nya 0,15100.

Besar pengaruh penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos terhadap kemampuan numerasi siswa diukur menggunakan rumus *Cohen's d*, dengan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10 Hasil Perhitungan *Effect Size*

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	30.63	35	16.705	2.824
	Posttest	77.03	35	14.278	2.413

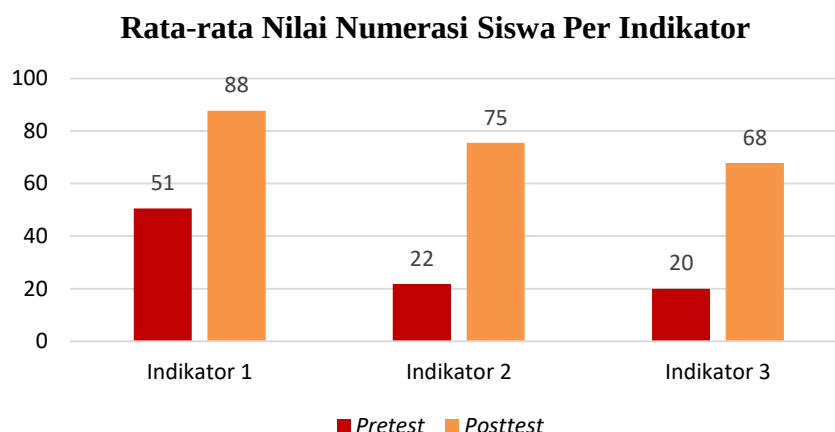
Cohen's *d*

2.986043586881714

Berdasarkan Tabel 10 terlihat bahwa rata-rata *pretest* 30,63 dengan standar defiasi sebesar 16,705 dan rata-rata *posttest* 77,03 dengan standar defiasi sebesar 14,278. Berdasarkan perhitungan *Effect Size* menggunakan rumus *Cohen's d*

diperoleh nilai d sebesar 2,986. Berdasarkan interpretasi *effect size*, maka $2,986 > 0,8$. Ini menunjukkan penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos memberikan pengaruh sangat besar pada kemampuan numerasi siswa.

Peningkatan kemampuan numerasi siswa dapat dilihat dari rata-rata nilai numerasi siswa pada setiap indikator. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai numerasi pada *pretest* dan *posttest* yang ditunjukkan Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Rata-rata Nilai Numerasi Siswa Per Indikator

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* yang paling besar adalah indikator pertama yaitu 51, sedangkan yang paling kecil adalah indikator ketiga yaitu 20. Nilai rata-rata *posttest* yang paling besar adalah indikator pertama yaitu 88, sedangkan yang paling kecil adalah indikator ketiga dengan nilai 68.

Lebih lanjut, Numerasi dari siswa yang meningkat dianalisis berdasarkan 3 indikator menurut Tim GLN, yaitu penggunaan angka dan simbol matematika dasar kehidupan sehari-hari, analisis informasi dari berbagai bentuk penyajian data, serta penafsiran hasil analisis untuk memprediksi & mengambil keputusan. Selaras dengan Ardianti et al.(2023) memakai ketiga indikator menganalisis numerasi siswa.

Indikator pertama memperoleh rata-rata *N-Gain* tertinggi (0,8263), ada peningkatan yang tinggi dalam kemampuan penggunaan angka dan simbol matematika dasar di kehidupan sehari-hari setelah penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos. Peningkatan yang tinggi pada indikator ini tidak hanya dipengaruhi oleh penggunaan Desmos, tetapi juga oleh tahapan “*Game*

Based Learning” dalam proses siswa belajar, siswa menjadi lebih aktif. Pada tahap memilih *game* dan penjelasan konsep, siswa diperkenalkan pada masalah yang berkaitan dengan penggunaan simbol eksponen. Selanjutnya, pada tahap aturan permainan dan aktivitas bermain, siswa secara langsung memasukkan nilai, memanipulasi simbol eksponen, serta mengamati perubahan hasil melalui tampilan visual Desmos. Proses ini membantu siswa memahami hubungan antara simbol dan representasinya. Selaras dengan Elfani, (2024) yang menyatakan bahwa Desmos membantu siswa menggunakan simbol matematika secara lebih tepat dan bermakna melalui visualisasi interaktif.

Indikator kedua memperoleh rata-rata *N-Gain* tertinggi (0,7035). Siswa mampu menganalisis informasi dari berbagai bentuk penyajian data seperti grafik, tabel, dan bagan setelah mengikuti pembelajaran. Peningkatan pada indikator ini juga merupakan hasil dari “*Game Based Learning*” dan fitur representasi pada Desmos. Pada tahap bermain dan diskusi dalam permainan, siswa diminta untuk mengamati serta membandingkan berbagai representasi yang muncul pada layar Desmos, sehingga mereka dapat menemukan hubungan antara perubahan nilai eksponen dengan bentuk grafik yang dihasilkan. Proses eksplorasi tersebut diperkuat melalui tahap merangkum dalam sintaks “*Game Based Learning*”, di mana siswa mendiskusikan hasil pengamatan mereka. Selaras dengan temuan Elfani, (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan Desmos efektif dalam membantu siswa menghubungkan representasi aljabar dan grafik, sehingga meningkatkan kemampuan analisis informasi matematis.

Indikator ketiga memperoleh rata-rata *N-Gain* sebesar 0,6269 menunjukkan peningkatan pada kategori sedang dalam menafsiran hasil analisis untuk memprediksi & mengambil keputusan. Peningkatan pada indikator ini dipengaruhi oleh tahap refleksi dalam sintaks “*Game Based Learning*” yang memberi ruang bagi siswa untuk mengevaluasi strategi dan jawaban yang mereka dapatkan selama permainan. Dalam aktivitas pembelajaran, siswa ditantang untuk memprediksi perubahan grafik eksponen dan menentukan keputusan berdasarkan pola yang diamati. Desmos mendukung proses ini melalui visualisasi dinamis yang memungkinkan siswa mengevaluasi keputusan yang diambil secara langsung. Namun demikian, indikator ini menuntut kemampuan penalaran abstrak dan

reflektif yang lebih mendalam sehingga sebagian siswa masih memerlukan waktu adaptasi dalam mengembangkan kemampuan tersebut. Selaras dengan Novitasari & Jamaluddin, (2025) bahwa keterbatasan pemahaman terhadap pola atau hubungan dalam data yang dianalisis serta ketidakmampuan mengaitkan hasil analisis dengan konteks yang lebih luas dapat menyebabkan kesimpulan yang dihasilkan menjadi kurang tepat.

Peningkatan kemampuan numerasi siswa diduga terjadi karena melalui aktivitas interaktif dan pemecahan masalah, penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos terbukti membantu memahami konsep eksponen. Pemahaman siswa terhadap konsep eksponen bertambah karena aktivitas interaktif serta pemecahan masalah yang difasilitasi melalui penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos. Pemahaman konsep yang baik berkontribusi terhadap kemampuan numerasi siswa dalam menggunakan simbol matematika, menganalisis informasi, dan menyelesaikan masalah kontekstual. Selaras dengan Ningrum et al, (2024) bahwa kemampuan numerasi berkaitan erat dengan pemahaman konsep dan koneksi matematis siswa.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada desain penelitian karena tidak ada kelompok yang dikontrol, sehingga validitas internal penelitian relatif rendah. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan numerasi siswa tidak sepenuhnya dapat dipastikan hanya dipengaruhi oleh penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok kontrol agar hasilnya lebih kuat.

SIMPULAN

Kemampuan numerasi siswa pada materi eksponen mengalami peningkatan setelah penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos karena nilai *posttest* lebih baik dibandingkan *pretest*. Rata-rata *N-Gain* sebesar 0,6995 (kategori sedang), dengan distribusi siswa pada kategori sedang sebanyak 20 siswa (57,14%) dan kategori tinggi sebanyak 15 siswa (42,86%) serta tidak terdapat siswa pada kategori rendah. Hasil analisis *effect size* sebesar 2,986 maka penerapan “*Game Based Learning*” terintegrasi Desmos berpengaruh dengan kategori sangat besar terhadap kemampuan numerasi siswa. Dengan demikian, pembelajaran ini dapat

dijadikan alternatif untuk belajar matematika terutama pada materi eksponen agar kemampuan numerasi siswa menjadi meningkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 3 Tasikmalaya atas izin dan dukungan yang telah diberikan. Terima kasih juga kepada guru dan siswa yang telah turut berpartisipasi dalam kegiatan ini dan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianti, S., Lestari, H., & Trimulyo, J. (2023). Penerapan Model Pembelajaran RADEC terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Kajian Islam Modern*, 10, 59–67.
- Bitterly, T. B., Vanepps, E. M., & Schweitzer, M. E. (2022). The Predictive Power of Exponential Numeracy. *Journal of Experimental Social Psychology*, 101(April), 104347. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2022.104347>
- Chechan, B., Ampadu, E., & Pears, A. (2023). Effect of Using Desmos on High School Students' Understanding and Learning of Functions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13540>
- Chorney, S. (2021). Classroom Practice and Craft Knowledge in Teaching Mathematics Using Desmos: Challenges and Strategies. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(12). <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1931974>
- Elfani, E. (2024). Penerapan Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Aplikasi Desmos untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika*, 680–678.
- Gunawan, M. S., & Fitra, D. (2021). Kesulitan Siswa dalam Mengerjakan Soal-soal Eksponen dan Logaritma. 10, 257–268.
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi., Nento, M. N., & Akbari, Q. S. (2017). “Materi Pendukung Literasi Numerasi.” *Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(9), 3. <https://repositori.kemdikbud.go.id/11628/1/materi-pendukung-literasi-numerasi-rev.pdf>
- Lisa, A. A., & Muthohar, S. (2024). *Strategi Game Based Learning Dalam Pembelajaran PAI Untuk Meningkatkan Keterampilan 4C + S Siswa*. 13(001).
- Ningrum, S. W., Khikmiya, F., & Suryantari, E. (2024). Kemampuan Literasi Numerasi Ditinjau dari Koneksi Matematis Siswa. *Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 9(1), 64–83.
- Novitasari, E., & Jamaluddin, M. (2025). *Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Siswa pada Materi Pola Bilangan*. 2682(2), 229–236.
- OECD. (2022). *Framework*.

- Prensky, M. (2001). The Games Generations: How Learners Have Changed. *Computers in Entertainment*, 1(1). <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=950566.950596>
- Pusat Asesmen Pendidikan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan T. (2023). *Framework Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)*.
- Putra, P. B. S., & Rahayu, T. S. (2021). *Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Numbered Head Together terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Tematik Muatan Pembelajaran Matematika*. 05(02), 1082–1089.
- Siller, H. S., Elschenbroich, H. J., & Greefrat, G. G. (2023). *Mathematical Modelling of Exponential Growth as a Rich Learning Environment for Mathematics Classrooms*. 17–33.
- Singh, V. (2025). *Desmos Reviews, Alternatives, Pricing, & Offerings in 2025*. My Engineering Buddy. <https://www.myengineeringbuddy.com/blog/desmos-reviews-alternatives-pricing-offerings-in-2025/>
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Sutopo (ed.); 2nd ed.). Alfabeta.
- Supriadi, G. (2021). *Statistika Penelitian Pendidikan* (1st ed.). UNY Press.
- Ulimaz, A., Salim, B. S., Marzuki, I. Y., Syamsuddin, & Tumpu, A. B. (2024). Peningkatan Motivasi Dan Prestasi Belajar Dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Game. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/25604/17852>
- UNESCO. (2023). *Technology in Education*.
- Winata, A., Widiyanti, I. S. R., & Sri Cacik. (2021). Analisis Kemampuan Numerasi dalam Pengembangan Soal Asesmen Kemampuan Minimal pada Siswa Kelas XI SMA untuk Menyelesaikan Permasalahan Science. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2). <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.1090>