

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode eksperimen. Pemilihan pendekatan tersebut didasarkan pada kebutuhan untuk mengolah data dalam bentuk numerik yang kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik guna menguji hipotesis penelitian. Metode eksperimen dalam penelitian ini difokuskan pada pengujian hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat. Hubungan tersebut diamati melalui pemberian perlakuan tertentu dalam situasi yang dikondisikan secara terkendali, sehingga pengaruh perlakuan dapat diamati secara jelas.

Sugiyono (2020:111) menjelaskan bahwa metode eksperimen merupakan suatu prosedur penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh dari suatu perlakuan terhadap hasil tertentu dengan tetap mengendalikan variabel lain yang berpotensi memengaruhi. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian ini memanfaatkan metode eksperimen untuk menganalisis peningkatan numerasi siswa pada materi eksponen melalui penerapan *Game Based Learning* terintegrasi Desmos.

Melalui metode eksperimen, peneliti dapat membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan sehingga peningkatan numerasi siswa dapat diidentifikasi secara lebih akurat setelah penerapan model pembelajaran tersebut. Selain itu, desain eksperimen yang digunakan bertujuan untuk memastikan bahwa perubahan yang terjadi benar-benar disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, bukan oleh faktor lain di luar penelitian. Oleh karena itu, pengendalian terhadap variabel luar dilakukan secara optimal agar hasil penelitian memiliki validitas yang tinggi, sehingga pada akhirnya dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai efektivitas penerapan *Game Based Learning* terintegrasi Desmos dalam meningkatkan numerasi siswa pada materi eksponen..

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada hakikatnya merujuk pada segala sesuatu yang menunjukkan adanya variasi atau perbedaan, baik berupa atribut, karakteristik, maupun nilai yang dimiliki oleh individu, objek, atau suatu aktivitas tertentu. Unsur-unsur

tersebut ditetapkan secara sengaja oleh peneliti untuk dikaji lebih mendalam sehingga dapat dijadikan dasar dalam proses analisis dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2020:68). Dengan demikian, variabel memiliki peran yang sangat penting karena menjadi fokus utama dalam mengamati fenomena yang diteliti serta menentukan arah penelitian secara keseluruhan.

Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Peneliti menempatkan penerapan *Game Based Learning* terintegrasi Desmos sebagai variabel bebas karena dianggap memiliki potensi dalam memengaruhi proses dan hasil belajar siswa. Sementara itu, numerasi siswa dijadikan sebagai variabel terikat yang diamati perubahannya setelah diberikan perlakuan tersebut. Melalui pengelompokan variabel ini, peneliti dapat mengidentifikasi secara lebih sistematis sejauh mana penerapan *Game Based Learning* terintegrasi Desmos berkontribusi terhadap peningkatan numerasi siswa, khususnya pada materi eksponen.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian diartikan sebagai keseluruhan subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu dan menjadi sasaran utama untuk dianalisis oleh peneliti (Sugiyono, 2020:126). Populasi tidak hanya mencakup jumlah individu, tetapi juga mencerminkan kesamaan ciri atau kondisi yang relevan dengan tujuan penelitian, sehingga hasil penelitian nantinya dapat menggambarkan kondisi kelompok tersebut secara menyeluruh. Oleh karena itu, penentuan populasi menjadi langkah penting karena berkaitan dengan ruang lingkup generalisasi hasil penelitian.

Dalam konteks penelitian ini, populasi yang ditetapkan adalah seluruh siswa kelas X di SMA Negeri 3 Tasikmalaya pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan populasi tersebut didasarkan pada kesesuaian dengan fokus penelitian, yaitu kemampuan numerasi siswa pada materi eksponen yang umumnya diajarkan pada jenjang tersebut. Seluruh siswa dalam populasi ini dianggap memiliki karakteristik yang relatif homogen dalam hal tingkat pendidikan dan kurikulum yang digunakan, sehingga memungkinkan untuk dijadikan sebagai objek kajian yang representatif. Adapun rincian

jumlah siswa pada masing-masing kelas disajikan secara sistematis pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Tasikmalaya

Kelas	Jumlah Siswa
X.E-1	40
X.E-2	39
X.E-3	38
X.E-4	40
X.E-5	37
X.E-6	36
X.E-7	41
X.E-8	40
X.E-9	38
X.E-10	40
X.E-11	39
X.E-12	40
Jumlah	468

(Sumber: Staff Tata Usaha SMA Negeri 3 Tasikmalaya)

3.3.2 Sampel

Dalam penelitian ini, penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik ini dipilih karena memberikan kesempatan yang sama bagi setiap anggota populasi untuk terpilih sebagai sampel, sehingga dapat meminimalkan bias dalam pemilihan dan menghasilkan sampel yang lebih representatif terhadap populasi. Melalui proses pengambilan secara acak tersebut, diperoleh kelas X.E-12 sebagai kelas yang dijadikan sampel penelitian.

Sampel sendiri merupakan bagian dari populasi yang mewakili karakteristik tertentu (Sugiyono, 2020:127). Oleh karena itu, pemilihan sampel harus dilakukan secara tepat agar hasil penelitian yang diperoleh dapat digeneralisasikan. Dalam konteks penelitian ini, kelas X.E-12 dipandang memiliki kesesuaian karakteristik dengan populasi, baik dari segi tingkat maupun kondisi pembelajaran, sehingga layak dijadikan sebagai subjek penelitian. Dengan menggunakan teknik *simple random sampling*,

diharapkan sampel yang terpilih benar-benar mencerminkan kondisi populasi secara objektif dan hasil penelitian dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya.

3.4 Desain Penelitian

Pemilihan desain penelitian merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian eksperimen karena akan menentukan bagaimana proses pengumpulan dan analisis data dilakukan. Desain penelitian harus disesuaikan dengan variabel yang dikaji, tujuan yang ingin dicapai, serta hipotesis yang telah dirumuskan agar hasil penelitian dapat diperoleh secara sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan pemilihan desain yang tepat, peneliti dapat mengontrol jalannya penelitian sekaligus meminimalkan kemungkinan adanya kesalahan dalam penarikan kesimpulan.

Dalam penelitian ini, desain yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini termasuk ke dalam jenis eksperimen semu yang hanya melibatkan satu kelompok tanpa kelompok pembanding. Prosedur pelaksanaannya diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengetahui kondisi awal atau kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Setelah itu, kelompok tersebut diberi perlakuan berupa penerapan model pembelajaran yang telah ditentukan, kemudian diakhiri dengan pemberian *posttest* untuk mengukur kondisi akhir setelah perlakuan diberikan. Adanya pengukuran awal melalui *pretest* memungkinkan peneliti untuk membandingkan perubahan yang terjadi antara sebelum dan sesudah perlakuan, sehingga dapat diketahui secara lebih jelas pengaruh dari perlakuan tersebut.

Menurut Sugiyono (2020:114), desain *One Group Pretest-Posttest Design* memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai perubahan yang terjadi karena peneliti memiliki data awal sebagai pembanding. Dengan demikian, selisih antara hasil *pretest* dan *posttest* dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya peningkatan kemampuan siswa. Dalam konteks penelitian ini, desain tersebut digunakan untuk melihat perubahan kemampuan numerasi siswa pada materi eksponen setelah diterapkan model *Game Based Learning* terintegrasi *Desmos*. Adapun bentuk desain *One Group Pretest-Posttest* umumnya digambarkan dalam suatu bagan atau skema, yang menunjukkan urutan kegiatan penelitian mulai dari *pretest*, pemberian perlakuan, hingga *posttest* sebagaimana disajikan pada Gambar 1 berikut.

$$O_1 \times O_2$$

Gambar 1 *One Group Pretest-Posttest Design*

Keterangan:

O_1 = Nilai *pretest* numerasi

O_2 = Nilai *Posttest* numerasi

X = Perlakuan *Game Based Learning* terintegrasi Desmos

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan salah satu tahap krusial dalam penelitian karena berkaitan langsung dengan kualitas data yang diperoleh. Data yang dikumpulkan harus memenuhi kriteria valid, reliabel, dan sesuai dengan tujuan penelitian agar hasil analisis yang dilakukan dapat dipertanggungjawabkan. Menurut Sugiyono (2020:296), teknik pengumpulan data harus dirancang secara sistematis dan mengikuti prosedur yang tepat agar data yang diperoleh benar-benar mencerminkan kondisi yang sebenarnya.

Dalam konteks penelitian ini, penggunaan tes numerasi sebagai instrumen pengumpulan data dipilih karena mampu mengukur kemampuan siswa secara langsung pada materi yang diteliti, yaitu eksponen. Selain itu, pelaksanaan *pretest* dan *posttest* memungkinkan peneliti untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai perkembangan numerasi siswa setelah diterapkannya model pembelajaran yang digunakan. Dengan demikian, teknik pengumpulan data yang diterapkan diharapkan dapat menghasilkan data yang akurat dan relevan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian yang memuat soal-soal terkait materi eksponen. Penyusunan instrumen tersebut dilakukan secara sistematis dengan mengacu pada kisi-kisi yang telah dirancang sebelumnya, sehingga setiap butir soal sesuai dengan indikator numerasi yang ingin diukur. Kisi-kisi ini berfungsi sebagai pedoman dalam mengembangkan soal agar mencakup aspek-aspek

penting dari numerasi, sehingga instrumen yang dihasilkan memiliki kesesuaian dengan tujuan penelitian.

Melalui bentuk soal uraian, siswa diharapkan tidak hanya memberikan jawaban akhir, tetapi juga menunjukkan proses berpikir dan langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan. Hal ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai kemampuan numerasi siswa, khususnya dalam memahami konsep dan menerapkannya pada materi eksponen. Adapun rincian kisi-kisi yang menjadi dasar penyusunan instrumen tes tersebut disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Soal Tes Numerasi

Capaian Pembelajaran (CP)	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)	Indikator Numerasi	Indikator soal	Nomor Soal
Bilangan Di akhir fase E, siswa dapat menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen) dan logaritma, serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri). Aljabar dan Fungsi Di akhir fase E, siswa dapat menginterpretasi ekspresi eksponensial. Menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, fungsi kuadrat dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Melakukan	- Mendefinisikan perkalian bilangan bulat berulang sebagai bilangan berpangkat (eksponen) - Menerapkan sifat eksponen untuk menyederhanakan bentuk eksponen - Menginterpretasi bagian dari ekspresi (bentuk) eksponen sederhana, misalnya ab^n dan kompleks, misalnya $M(1+r)^n$ bentuk umum rumus bunga majemuk dan pertumbuhan dan peluruhan - Menginterpretasi karakteristik utama dari tabel maupun grafik	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang berkaitan dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari.	Menentukan pola ketinggian bola, mulai dari ketinggian awal hingga pada pantulan ke-5.	1a
		Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, diagram, dan lain sebagainya)	Menggambar tabel dan grafik ketinggian bola.	1b
		Menafsirkan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan.	Menentukan rumus sederhana untuk menghitung ketinggian bola pada	1c

Capaian Pembelajaran (CP)	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)	Indikator Numerasi	Indikator soal	Nomor Soal
operasi Vektor Fungsi Pengukuran.	dari fungsi eksponen		pantulan ke-x dan menentukan ketinggian bola pada pantulan ke-7.	

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes numerasi terlebih dahulu harus melalui tahap pengujian. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang disusun benar-benar layak dijadikan sebagai alat pengumpulan data. Proses pengujian tersebut meliputi uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas dilakukan untuk menilai sejauh mana instrumen mampu mengukur aspek yang memang seharusnya diukur. Dengan demikian, setiap butir soal yang disusun dapat sesuai dengan indikator numerasi yang telah ditentukan sebelumnya. Sementara itu, uji reliabilitas digunakan untuk melihat tingkat konsistensi instrumen, yaitu apakah instrumen tersebut mampu menghasilkan data yang relatif sama apabila digunakan dalam kondisi yang serupa.

a. Menghitung Validitas

Menurut Sugiyono (2020:363), uji validitas bertujuan untuk mengetahui tingkat ketepatan antara data yang dikumpulkan dan objek yang diteliti. Pengujian dilakukan dengan menentukan korelasi antara skor setiap butir soal dan skor total menggunakan teknik *Pearson Product Moment* berdasarkan rumus yang merujuk pada Sugiyono (2020:246) adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Adapun penjelasan simbol pada rumus tersebut sebagai berikut:

- r menunjukkan koefisien korelasi *product moment*
- x adalah skor siswa dalam tiap butir
- y merupakan skor total instrumen
- n menyatakan banyak siswa dalam uji instrumen
- $\sum x$ dan $\sum y$ menunjukkan jumlah skor x dan y
- $(\sum x)^2$ dan $(\sum y)^2$ adalah kuadrat dari jumlah skor x dan y

Dasar penentuan validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r_{hitung} dan r_{tabel} . Apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka butir instrumen dinilai valid karena memiliki hubungan yang signifikan dengan skor total. Sebaliknya, jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, maka butir instrumen dinyatakan tidak valid.

Untuk menafsirkan besarnya koefisien korelasi, digunakan pedoman yang telah dimodifikasi oleh Supriadi (2021:180) ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut

Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Korelasi Validasi Instrumen

Nilai r_{hitung}	Kriteria
0,000 – 0,199	Sangat rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Cukup
0,600 – 0,799	Tinggi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi

(Sumber: Supriadi, 2021)

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. Hasil pengujian validitas yang diperoleh dengan bantuan SPSS selanjutnya disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Hasil Uji Coba Validitas Menggunakan SPSS

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 3.4, 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} . Dengan $N = 31$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $r_{tabel} = 0,355$. Karena seluruh r_{hitung} melebihi r_{tabel} , maka butir soal 1a, 1b, dan 1c dinyatakan valid dengan kriteria tinggi, sangat tinggi, dan tinggi.

b. Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2020:176), uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui konsistensi atau keajegan data dalam jangka waktu tertentu. Meskipun suatu instrumen reliabel, hal tersebut tidak menjamin bahwa instrumen tersebut valid, sehingga uji reliabilitas dilakukan setelah butir soal dinyatakan valid. Pada penelitian ini, reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan metode *Cronbach Alpha* yang umum digunakan dalam penelitian. Rumus *Cronbach Alpha* menurut Sujarweni & Endrayanto (2012:186), yaitu:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2} \right)$$

Adapun penjelasan simbol pada rumus tersebut sebagai berikut:

- r menunjukkan koefisien reliabilitas instrumen
- k menyatakan banyak seluruh butir soal
- $\sum S_b^2$ merupakan total varians dari setiap butir soal
- S_t^2 adalah varians total dari seluruh skor

Instrumen dinyatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$. Sebaliknya, instrumen dinyatakan tidak reliabel jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$.

Langkah selanjutnya membandingkan koefisien r_{hitung} dengan r_{tabel} interpretasi korelasi yang telah dimodifikasi oleh Supriadi (2021:180) ditunjukkan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Nilai r_{hitung}	Kriteria
0,000 – 0,199	Sangat rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Cukup
0,600 – 0,799	Tinggi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi

(Sumber: Supriadi, 2021)

Uji reliabilitas dilakukan menggunakan *IBM SPSS Statistics* yang memberikan fasilitas untuk mengukur reliabilitas dengan uji statistik *Cronbach Alpha*. Hasil uji reliabilitas diinterpretasikan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Uji Reliabilitas

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

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3.6, diperoleh nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,692 yang termasuk dalam kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang baik dan layak digunakan dalam penelitian. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen mampu memberikan hasil yang konsisten dalam mengukur numerasi siswa. Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha if Item Deleted* pada setiap butir soal lebih kecil dibandingkan dengan nilai *Cronbach Alpha* secara keseluruhan. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap butir soal memberikan kontribusi positif terhadap konsistensi instrumen. Dengan demikian, seluruh butir soal dinyatakan konsisten dan tidak ada yang perlu dieliminasi, sehingga instrumen dapat digunakan secara utuh dalam proses pengumpulan data.

3.7 Teknik Analisis Data

Data hasil tes numerasi siswa yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah menggunakan teknik analisis data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Proses analisis ini bertujuan untuk mengorganisasi, mengolah, dan menafsirkan data sehingga dapat menghasilkan informasi yang bermakna serta menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan.

3.7.1 Pedoman Penskoran

Penskoran tes numerasi siswa dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada pedoman yang telah disusun secara sistematis berdasarkan indikator numerasi serta karakteristik soal berbentuk uraian. Setiap butir soal dilengkapi dengan kriteria penilaian yang dirancang untuk menilai tingkat ketepatan jawaban, kelengkapan langkah penyelesaian, serta kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan hasilnya. Dengan demikian, proses penskoran tidak hanya berfokus pada jawaban akhir, tetapi juga mempertimbangkan proses berpikir yang ditunjukkan oleh siswa dalam menyelesaikan soal. Adapun rincian pedoman penskoran tes numerasi tersebut disajikan secara lengkap pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Pedoman Penskoran Tes Numerasi

No	Indikator Numerasi	Kriteria	Skor
1a	Menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.	Tidak ada jawaban	0
		Menggunakan berbagai macam angka atau simbol dalam menentukan pola ketinggian bola, tetapi tidak lengkap dan tidak tepat.	1
		Menggunakan berbagai macam angka atau simbol dalam menentukan pola ketinggian bola, mulai dari ketinggian awal hingga pada pantulan ke-5, tetapi kurang tepat.	2
		Menggunakan berbagai macam angka atau simbol dalam menentukan pola ketinggian bola, mulai dari ketinggian awal hingga pada pantulan ke-5 dengan tepat.	3
1b	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, diagram, dan lain sebagainya)	Tidak ada jawaban	0
		Menyajikan tabel atau grafik ketinggian bola, tetapi tidak tepat.	1
		Menyajikan tabel atau grafik ketinggian bola, tetapi kurang tepat.	2

No	Indikator Numerasi	Kriteria	Skor
		Menyajikan tabel dan grafik ketinggian bola dengan tepat.	3
1c	Menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.	Tidak ada jawaban	0
		Menuliskan rumus sederhana untuk menghitung ketinggian bola atau menentukan ketinggian bola pada pantulan ke-7, tetapi tidak tepat.	1
		Menuliskan rumus sederhana untuk menghitung ketinggian bola atau menentukan ketinggian bola pada pantulan ke-7, tetapi kurang tepat.	2
		Menuliskan rumus sederhana untuk menghitung ketinggian bola dan menentukan ketinggian bola pada pantulan ke-7 dengan tepat.	3
Skor Maksimal			9

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

3.7.2 Analisis Tes Numerasi

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics. Adapun tahapan analisis data yang dilakukan meliputi:

1) Uji Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)

Uji *N-Gain* digunakan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai besarnya peningkatan kemampuan numerasi siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Game Based Learning* yang terintegrasi dengan *Desmos*. Melalui uji ini, peneliti dapat mengetahui tingkat efektivitas perlakuan yang diberikan dengan membandingkan hasil pretest dan posttest yang telah diperoleh. Nilai *N-Gain* menunjukkan seberapa besar peningkatan yang terjadi relatif terhadap skor maksimum yang mungkin dicapai oleh siswa, sehingga hasilnya lebih proporsional dan tidak hanya dilihat dari selisih skor semata. Rumus yang digunakan untuk menghitung *N-Gain* adalah sebagai berikut:

$$\text{Gain Ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh, tingkat peningkatan kemampuan numerasi siswa kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori. Menurut Hake (1999:3)

yang kemudian dimodifikasi oleh Supriadi (2021:180) ditunjukkan pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Nilai *N-Gain*

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

(Sumber: Supriadi, 2021)

Klasifikasi ini bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam menafsirkan sejauh mana peningkatan yang terjadi setelah penerapan pembelajaran.

2) Uji Statistika Deskriptif

Data numerasi siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memberikan gambaran umum karakteristik data. Parameter yang dihitung meliputi ukuran pemusatan dan penyebaran, yaitu banyak data (n), nilai maksimum (db), nilai minimum (dk), rentang (r), rata-rata ($\bar{x}$), median (Me), modus (Mo), serta simpangan baku (s). Analisis ini bertujuan untuk menyajikan data secara apa adanya tanpa melakukan inferensi (Sugiyono, 2020:206). Seluruh pengujian dalam penelitian ini menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

3) Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk menentukan distribusi data sebagai dasar pemilihan uji statistik lanjutan. Mengingat jumlah sampel kurang dari 50, digunakan uji *Shapiro-Wilk* karena memiliki sensitivitas yang baik untuk ukuran sampel kecil. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji *Shapiro-Wilk* didasarkan pada nilai signifikansi (p -value). Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sedangkan jika nilainya kurang dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas selanjutnya menjadi dasar dalam menentukan jenis hipotesis yang digunakan.

4) Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan menggunakan uji *Paired Sample t-Test*, yaitu uji statistik yang digunakan untuk membandingkan dua sampel yang saling berpasangan. Data yang dianalisis berasal dari hasil *pretest* dan *posttest* numerasi siswa, yang dipasangkan untuk melihat peningkatan yang terjadi setelah penerapan *Game*

Based Learning terintegrasi *Desmos*. Melalui uji ini, peneliti dapat mengetahui apakah *posttest* lebih baik dari *pretest*.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan taraf signifikan 0,05 ($\alpha = 5\%$) dan pasangan statistiknya:

$$H_0: \mu_2 - \mu_1 = 0$$

$$H_1: \mu_2 - \mu_1 \neq 0$$

Keterangan:

μ_1 merupakan rata-rata nilai dari *pretest*

μ_2 merupakan rata-rata nilai dari *posttest*

Hipotesis yang ditunjukkan:

H_0 : Penerapan *Game Based Learning* terintegrasi *Desmos* tidak dapat meningkatkan numerasi siswa.

H_1 : Penerapan *Game Based Learning* terintegrasi *Desmos* dapat meningkatkan numerasi siswa.

Statistik uji (Wulansari, 2018):

$$t_{hitung} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n d_i)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

d = selisih antara dua skor yang berpasangan

n = jumlah keseluruhan pasangan data

$$t_{tabel} = t_{\alpha(n-1)}$$

Kriteria pengambilan Keputusan berdasarkan perbandingan t_{hitung} dan t_{tabel} . Jika

$t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

3.8.1 Waktu Penelitian

Jadwal kegiatan penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan								
		Nov 2024	Des 2024	Jan – Juni 2025	Juli 2025	Sept 2025	Okt- Nov 2025	Des 2025	Feb 2026	Juli 2026
1	Mencari permasalahan penelitian									
2	Mendapatkan SK pembimbing									
3	Menyusun dan bimbingan proposal									
4	Seminar									
5	Pengajuan surat izin penelitian									
6	Pelaksanaan penelitian									
7	Pengolahan data									
8	Penyusunan skripsi									
9	Sidang seminar hasil penelitian									
10	Sidang skripsi									

3.8.2 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian berada di SMA Negeri 3 Tasikmalaya, tepatnya di Jl. Kolonel Basyir Surya No. 89, Sukanagara, Kecamatan Purbaratu, Kota Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat.