

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

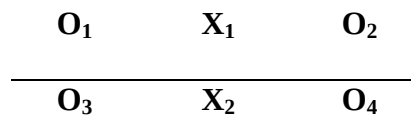
3.1.1 Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono (2021, hlm. 16–17) pendekatan kuantitatif berlandaskan pada filsafat positivisme, di mana proses pengumpulan data dilakukan melalui instrumen yang terukur. Pendekatan ini diterapkan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, dengan tujuan utama untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya melalui analisis statistik.

Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif dilakukan dalam bentuk kuasi-eksperimen. Seperti dijelaskan oleh Sugiyono (2016) metode kuasi-eksperimen digunakan ketika peneliti menghadapi keterbatasan dalam menentukan kelompok kontrol secara acak, sehingga metode ini dianggap tepat untuk menguji pengaruh perlakuan dalam situasi yang lebih fleksibel namun tetap sistematis.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*, yaitu salah satu desain kuasi-eksperimen yang paling umum digunakan. Pada dasarnya, alur pelaksanaan desain ini serupa dengan *pretest* dan *posttest control group design*, di mana terdapat dua kelompok subjek penelitian, kelompok eksperimen yang menerima perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Kedua kelompok tersebut memperoleh tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur perubahan yang terjadi. Perbedaannya terletak pada pemilihan subjek, di mana pada desain *Nonequivalent Control Group Design*, penentuan anggota kelompok tidak dilakukan secara acak (*nonrandomized*). Hal ini sesuai dengan penjelasan Abraham dan Supriyati (2022) yang menyatakan bahwa dalam desain ini, peneliti tetap membandingkan hasil antar kelompok meskipun subjeknya tidak ditetapkan secara acak. Rancangan penelitian ini selanjutnya digambarkan oleh Abraham dan Supriyati (2022) sebagai berikut.



Gambar 3.1 *The Nonequivalent Control Grup Design* pada Kuasi-Eksperimen

Keterangan :

O_1 : *pretest* kelompok kelas eksperimen

O_2 : *posttest* kelompok kelas eksperimen

O_3 : *pretest* kelompok kelas kontrol

O_4 : *posttest* kelompok kelas kontrol

X_1 : Perlakuan terhadap kelompok eksperimen berupa pembelajaran dengan media Mathgefy

X_2 : Perlakuan terhadap kelompok kontrol, yakni berupa pembelajaran konvensional

— : Kedua kelompok dalam penelitian tidak dipilih secara acak.

Pada desain yang sudah dipaparkan di atas, baik pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, terlebih dahulu diberikan *pretest* berupa kemampuan pemecahan masalah. Selanjutnya, kedua kelompok ini diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan yang berbeda. Pada kelas eksperimen, diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media Mathgefy (X_1). Sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konvensional (X_2). Setelah itu, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan *posttest* kemampuan pemecahan masalah yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Menurut Purwanza et al. (2022) mengatakan bahwa populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang terdiri dari manusia, benda, hewan, tumbuhan, gejala, nilai tes, atau peristiwa-peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu di dalam suatu penelitian.

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Susukan, Kabupaten Cirebon. Populasi dalam penelitian ini berdasarkan pada kesetaraan nilai ASAS Matematika Kelas V Semester 1 Tahun Ajaran 2024/2025 se-Kecamatan Susukan. Dari 31 sekolah dasar hanya terhimpun nilai ASAS dari 21 sekolah. Berikut data nilai ASAS matematika dari 21 sekolah tersebut pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Rata-rata Nilai ASAS Matematika Semester 1 Tahun Ajaran 2024/2025
se-Kecamatan Susukan

No.	Nama Sekolah	Rata-rata Nilai ASAS Matematika
1.	SDN 1 Tangkil	61,32
2.	SDN 3 Tangkil	59,13
3.	SDN 1 Gintunglor	59,87
4.	SDN 2 Gintunglor	51
5.	SDN 1 Jatianom	62,30
6.	SDN 2 Jatianom	54,13
7.	SDN 1 Susukan	56,59
8.	SDN 3 Susukan	60,60
9.	SDN 2 Luwung Kencana	60,76
10.	SDN 3 Luwung Kencana	62,45
11.	SDN 1 kedongdong	60,80
12.	SDN 2 Kedongdong	58,96
13.	SDN 1 Kejiwan	55,10
14.	SDN 2 Kejiwan	63,61
15.	SDN 1 Wiyong	59,80
16.	SDN 1 Bunder	60,44
17.	SDN 1 Ujunggebang	49,57
18.	SDN 2 Ujunggebang	61,03
19.	SDN 3 Ujunggebang	60,64
20.	SDN 1 Bojongkulon	59,81
21.	SDN 3 Bojongkulon	59,95
Rata-rata		58,91

Berdasarkan hasil pengolahan data nilai ASAS Matematika kelas V Semester 1 Tahun Ajaran 2024/2025 dari 21 sekolah, diperoleh rata-rata nilai tiap sekolah sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.1. Setelah itu data rata-rata tersebut digunakan untuk menentukan sampel dengan menggunakan simpangan baku sampel. Menurut Triola (2014), simpangan baku merupakan ukuran variabilitas yang penting karena menunjukkan seberapa jauh data menyebar dari rata-ratanya. Lebih lanjut, Triola menegaskan bahwa dalam distribusi normal sekitar 95% data berada dalam rentang $\bar{x} \pm 2s$. Prinsip inilah yang dikenal dengan aturan empiris (*empirical rule*) dan digunakan dalam penelitian ini untuk mengelompokkan kemampuan awal siswa. Menurut Maulana (2016) pada simpangan baku atau varians agar hasil tidak negatif adalah dengan mengkuadratkan, menjumlahkan, dan membaginya dengan banyak data n atau $(n - 1)$. Adapun rumus simpangan baku untuk sampel adalah sebagai berikut.

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

keterangan:

s : simpangan baku

n : jumlah data

$\bar{x}$: rata-rata mean

x_i : nilai data ke- i

Σ : jumlah

Didapatkan simpangan baku (s) = sebesar 3,70

Batas bawah = $\bar{x} - 2s$

Batas atas = $\bar{x} + 2s$

Rata-rata = 58,94

Batas bawah = $58,94 - (2 \times 3,75)$

= 51,44

Batas atas = $58,94 + (2 \times 3,75)$

= 66,44

Berdasarkan prinsip *empirical rule* dan perhitungan di atas, diperoleh batas bawah 51,44 ($\bar{x} - 2s$) dan batas atas 66,44 ($\bar{x} + 2s$). Sekolah dengan nilai

rata-rata di bawah 51,44 dikategorikan sebagai rendah, sekolah dengan nilai di sekitar rata-rata (51,44 – 66,44) dikategorikan sebagai sedang, sedangkan sekolah dengan nilai di atas 66,44 masuk dalam kategori tinggi. Pengelompokan ini dapat menjadi dasar dalam menentukan sampel penelitian dengan mempertimbangkan beberapa hal lain seperti faktor aksesibilitas, ketersediaan izin penelitian, dan fasilitas sekolah. Berikut pengelompokan kategori dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2
Pengelompokan Sekolah Populasi

Kelompok 1 ($\bar{x} - 2S$)	Kelompok 2 $\bar{x}$	Kelompok 3 ($\bar{x} + 2S$)
SDN 2 Gintunglor, SDN 2 Ujunggebang	SDN 1 Tangkil, SDN 3 Tangkil, SDN 1 Gintung lor, SDN 1 Jatianom, SDN 2 Jatianom, SDN 1 Susukan, SDN 3 Susukan, SDN 2 Luwungkencana, SDN 3 Luwungkencana, SDN 1 Kedondong, SDN 2 Kedondong, SDN 1 Kejiwan, SDN 2 Kejiwan, SDN 1 Bojongkulon, SDN 3 Bojongkulon, SDN 1 Wiyong, SDN 1 Ujunggebang, dan SDN 3 Ujunggebang	

3.2.2 Sampel

Menurut Sugiyono (2016, hlm. 81), “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Sejalan dengan pendapat Purwanza et al. (2022) sampel adalah sebagian anggota populasi yang diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampling. Di sini, sampel harus benar-benar bisa mencerminkan keadaan populasi, artinya kesimpulan hasil penelitian yang diangkat dari sampel harus merupakan kesimpulan atas populasi. Penelitian dengan menggunakan teknik pengambilan sampel lebih menguntungkan dibanding dengan menggunakan populasi secara keseluruhan. Pada penelitian yang akan dilaksanakan, sampel yang diambil adalah dua kelas dari sekolah yang

sama. Maka dipilihlah SDN 1 Kedondong yang dijadikan sasaran penelitian dengan dua rombongan belajar dengan jumlah total 61 siswa. Kelas V-A SDN 1 Kedondong dijadikan sebagai kelas kontrol (pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konvensional) dan kelas V-B SDN 1 Kedondong sebagai kelas eksperimen (pembelajaran dengan menggunakan media Mathgefy). Penelitian ini dilaksanakan di kelas V SDN 1 Kedondong Cirebon didasarkan pada beberapa pertimbangan:

1. sekolah dasar yang dipilih mewakili karakteristik populasi serta mencerminkan bahwa sekolah tersebut telah memenuhi standar mutu pendidikan dalam berbagai aspek, baik dari segi manajemen, proses pembelajaran, maupun fasilitas yang tersedia,
2. sekolah dasar yang dipilih telah menunjukkan kesiapan dan adaptasi yang baik terhadap pembaruan dalam sistem pembelajaran, termasuk penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dan pendekatan yang menekankan pada penguatan kompetensi siswa.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kecamatan Susukan Kabupaten Cirebon. Adapun sekolah yang akan dijadikan penelitian adalah SDN 1 Kedondong yang memiliki dua rombongan belajar. SDN 1 Kedondong berlokasi di Jl. Ki Bagus Serit, Kedondong, Kec. Susukan, Kab. Cirebon, Prov. Jawa Barat. Adapun jumlah siswa kelas V di SDN 1 Kedondong berjumlah 61 siswa dengan pembagian 30 siswa di kelas V-A dan 31 siswa di kelas V-B. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada jumlah siswa yang memenuhi syarat, kurikulum yang digunakan yaitu Kurikulum Merdeka, serta lokasi sekolah yang berada di daerah tempat peneliti tinggal.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama lima hari. Pada hari pertama yakni tanggal 21 Mei 2025 diadakan *pretest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada hari kedua tanggal 28 Mei 2025 merupakan pertemuan pertama tahap perlakuan, baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen yang membahas materi bangun ruang dan

unsur-unsurnya. Pada tanggal 3 Juni 2025 tahap perlakuan kedua baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen mendapat materi jaring-jaring bangun ruang. Pada tanggal 4 Juni 2025 tahap perlakuan ketiga baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen mendapat materi volume bangun ruang. Setelahnya tanggal 5 Juni 2025 diadakan *posttest* kemampuan pemecahan masalah baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

3.4 Variabel Penelitian

Menurut Purwanza et al. (2022) berdasarkan hubungan antar variabel penelitian, variabel dibedakan ke dalam beberapa jenis, yaitu:

1. Variabel bebas (*independent variable*), merupakan variabel yang menjadi penyebab atau memiliki kemungkinan teoritis berdampak pada variabel lain.
2. Variabel terikat (*dependent variable*), merupakan variabel yang secara struktur berpikir keilmuan menjadi variabel yang disebabkan oleh adanya perubahan variabel lainnya.

Variabel bebas : Media Mathgefy berbasis *augmented reality*

Variable Terikat : Kemampuan pemecahan masalah.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.5.1 Pengaruh

Pengaruh adalah sesuatu yang diharapkan dengan cara didapatkan dari hasil yang telah dicapai setelah melakukan serangkaian proses pembelajaran dan *treatment*. Pengaruh tersebut dapat berupa pengaruh positif, negatif, dan netral.

1. Pengaruh positif, artinya setelah proses pembelajaran terjadi peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa akibat dampak penggunaan media Mathgefy.
2. Pengaruh negatif artinya, setelah proses pembelajaran terjadi penurunan kemampuan pemecahan masalah siswa akibat penggunaan media Mathgefy.
3. Sedangkan pembelajaran yang diterapkan tidak memiliki pengaruh sama sekali disebut pengaruh netral.

3.5.2 Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi fase menurut Polya dalam (Isrok'atun, 2023) yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan melakukan pengecekan kembali.

- 1) Memahami masalah, siswa dikatakan dapat memahami masalah ketika:
 1. siswa dapat menemukan dengan tepat apa masalahnya,
 2. siswa dapat mengetahui apa yang ditanyakan dari soal,
 3. siswa dapat mengetahui apa yang diketahui dari soal, dan
 4. siswa dapat mengidentifikasi kecukupan data/informasi.
- 2) Merencanakan penyelesaian, mengidentifikasi rencana pemecahan masalah yang sesuai untuk menyelesaikan masalah dengan indikator siswa mampu:
 1. membuat/menuliskan rencana penyelesaian,
 2. menyusun prosedur atau langkah-langkah penyelesaian masalah, dan
 3. membuat pemodelan atau representasi matematis dari suatu informasi yang diketahui.
- 3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana, melaksanakan penyelesaian soal sesuai yang telah direncanakan dengan indikator siswa mampu:
 1. menuliskan/menjelaskan rencana penyelesaian yang sebelumnya telah disusun,
 2. melakukan perhitungan matematis hingga menemukan hasil/solusi sebagai jawaban soal, dan
 3. menemukan/mendapatkan jawaban yang sesuai.
- 4) Melakukan pengecekan kembali, mengecek apakah hasil yang diperoleh sudah sesuai dengan ketentuan dan tidak terjadi kontradiksi dengan yang ditanyakan dengan indikator siswa:
 1. menjawab soal dengan cara/langkah yang berbeda dari cara penyelesaian sebelumnya,
 2. menjelaskan atau dapat menginterpretasi hasil jawaban yang didapat sesuai dengan permasalahan asal.

3.5.3 Media Mathgefy

Mathgefy adalah singkatan dari *mathematics geometry visualizer* merupakan sebuah media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang berisi materi geometri bangun ruang di kelas V dengan menyajikan visualisasi bentuk bangun ruang yang lebih nyata.

3.6 Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data atau informasi yang mendukung dalam suatu penelitian. Purwanza et al. (2022) mengemukakan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat ukur yang digunakan dalam mengukur variabel penelitian. Pengembangan instrumen dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data yang valid dan reliabel, sehingga dapat digunakan untuk mengukur variabel-variabel yang diteliti secara tepat. Instrumen yang dikembangkan terdiri dari instrumen tes kemampuan pemecahan masalah, serta instrumen nontes seperti angket respons siswa dan lembar observasi aktivitas. Dalam penelitian ini, instrumen tes disusun dalam bentuk serangkaian soal yang dirancang khusus untuk mengevaluasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya pada materi bangun ruang kelas V. Soal-soal tersebut akan diberikan kepada dua kelompok subjek penelitian, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, baik sebelum perlakuan (*pretest*) maupun setelah perlakuan (*posttest*). Soal yang digunakan berbentuk uraian (*essay*) sebanyak lima butir soal pada masing-masing tes, dengan waktu pengerjaan selama 90 menit. Penyusunan soal didasarkan pada indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Polya yang mencakup memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan memeriksa kembali. Setiap soal utama dilengkapi dengan beberapa soal turunan untuk menggali kemampuan siswa secara mendalam berdasarkan setiap indikator tersebut.

Selain instrumen tes, digunakan pula angket respons siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media Mathgefy dalam proses pembelajaran. Angket ini menggunakan skala Guttman dan mencakup aspek seperti keterbacaan, tampilan media, kemudahan penggunaan, dan manfaat

terhadap pemahaman materi. Adapun lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengamati keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Observasi dilakukan oleh guru atau observer dengan menggunakan format lembar observasi yang telah disusun berdasarkan aspek aktivitas, keterlibatan, dan interaksi siswa.

3.6.1 Validitas

Menurut Utami (2023), uji validitas digunakan untuk membuktikan ketepatan butir-butir soal dalam instrumen penelitian dan mengukur kejelasan kerangka dalam sebuah penelitian. Instrumen yang akan dipakai dalam penelitian haruslah sudah dinyatakan valid dan reliabel. Validitas yang diukur pada penelitian ini adalah validitas isi yang bertujuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dari segi materi yang akan dievaluasi dan validitas muka yang bermaksud untuk mengukur bentuk soal. Cara untuk mengukur validitas isi dan validitas muka yakni dengan cara mengkonsultasikan soal terlebih dahulu kepada para ahli. Setelah validitas teoritis sudah terpenuhi maka selanjutnya adalah mengukur validitas empiris/kriteria yakni validitas banding. Validitas banding diukur melalui pemberian soal kepada beberapa siswa sebagai bentuk uji coba instrumen. Koefisien korelasi tersebut dapat dihitung dengan menggunakan *Product Moment Pearson*. Setelah didapat nilai koefisien validitas maka nilai tersebut kemudian diinterpretasikan dengan kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur yang dibuat oleh Guilford (dalam Permatasari, 2016) seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3
Kriteria Validitas Butir Soal

Validitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 0,100$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Hasil uji statistik butir soal tes kemampuan pemecahan masalah terdapat pada Tabel 3.4 dengan bantuan SPSS 25. Soal tes kemampuan pemecahan

masalah ini di uji coba pada dua kelas yang berbeda dengan jenjang kelas yang akan diteliti yaitu kelas yang telah mendapatkan pembelajaran geometri, atau satu tingkat lebih tinggi dari kelas penelitian. Sehingga masing-masing kelas mengerjakan 6 butir soal tes kemampuan pemecahan masalah.

Jika nilai Sig (*P-Value*) < 0,05, maka soal dinyatakan valid.

Jika nilai Sig (*P-Value*) $\geq$ 0,05, maka soal dinyatakan tidak valid.

Tabel 3.4
Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No Soal	<i>P-Value</i>	Keterangan	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Keterangan
1	0,008	Valid	0,497	Sedang	Digunakan
2	0,000	Valid	0,853	Tinggi	Digunakan
3	0,000	Valid	0,859	Sangat Tinggi	Digunakan
4	0,000	Valid	0,646	Tinggi	Digunakan
5	0,362	Tidak Valid	0,183	Sangat rendah	Tidak digunakan
6	0,190	Tidak Valid	-0,260	Tidak valid	Tidak digunakan
7	0,000	Valid	0,748	Tinggi	Digunakan
8	0,000	Valid	0,707	Tinggi	Digunakan
9	0,000	Valid	0,714	Tinggi	Digunakan
10	0,000	Valid	0,713	Tinggi	Digunakan
11	0,003	Valid	0,537	Sedang	Digunakan
12	0,008	Valid	0,492	Sedang	Digunakan

Dari Tabel 3.4 dapat diketahui bahwa tes soal kemampuan pemecahan masalah terdapat 2 soal tidak valid, sehingga hanya ada 10 soal valid yaitu nomor 3 berkorelasi sangat tinggi, nomor 2,4,7,8,9,10 berkorelasi tinggi, dan nomor 1, 11, 12 berkorelasi sedang.

3.6.2 Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu kriteria yang harus dipenuhi dari instrumen soal penelitian. Reliabilitas mempunyai arti kekokohan. Reliabilitas adalah ukuran

untuk menilai apakah alat ukur yang digunakan mampu memberikan nilai pengukuran yang konsisten (Purwanza et al., 2022). Pada instrumen ini menggunakan soal dalam bentuk uraian. Sehingga untuk mengukur reliabilitas soal dapat dihitung menggunakan koefisien *alpha* atau koefisien *Cronbach Alpha* (Utami, 2023). Kemudian diinterpretasikan dengan kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur yang dibuat oleh Guilford (dalam Permatasari, 2016) seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Validitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 0,100$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Jika dilihat dari kriteria koefisien korelasi reliabilitas instrumen, pada kelas pertama nilai reliabilitas *cronbach's alpha* sebesar 0,569 yang termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan nilai reliabilitas *cronbach's alpha* pada kelas kedua sebesar 0,719 termasuk dalam kategori tinggi.

3.6.3 Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal menunjukkan kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Dapat disimpulkan bahwa daya pembeda bertujuan untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Perhitungan tersebut dapat dihitung dengan bantuan SPSS 25. Setelah dilakukan perhitungan maka langkah selanjutnya adalah menginterpretasikan hasil perhitungan dengan kriteria daya pembeda.

Tabel 3.6
Kriteria Indeks Daya Pembeda

Koefisien Korelasi	Interpretasi
--------------------	--------------

$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Hasil dari perhitungan uji coba soal tes kemampuan pemecahan masalah menunjukkan bahwa tes kemampuan pemecahan masalah tersebut berada dalam kategori jelek, cukup, dan baik. Berikut ini merupakan hasil perhitungan daya pembeda yang dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3.7
Klasifikasi Daya Pembeda Uji Coba

No Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1	0,537	Baik
2	0,402	Baik
3	0,325	Cukup
4	0,486	Baik
5	0,585	Baik
6	0,610	Baik
7	0,631	Baik
8	0,674	Baik
9	0,653	Baik
10	0,665	Baik
11	0,741	Sangat Baik
12	0,710	Sangat Baik

3.6.4 Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran atau tingkat kesukaran mampu menggambarkan tingkat kesukaran suatu soal yang tergolong mudah, sedang atau sulit. Kriteria yang digunakan untuk interpretasi adalah Suherman (dalam Permatasari, 2016), seperti pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8
Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu mudah

Dari hasil perhitungan tingkat kesukaran pada uji coba soal tes kemampuan pemecahan masalah dengan uji statistik menggunakan SPSS 25 menunjukkan bahwa soal tes tersebut berada dalam kategori mudah, sedang dan sukar. Berikut ini merupakan hasil perhitungan tingkat kesukaran yang dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel 3.9
Klasifikasi Tingkat Kesukaran Uji Coba Soal

No Soal	Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,638	Sedang
2	0,620	Sedang
3	0,693	Sedang
4	0,555	Sedang
5	0,297	Sukar
6	0,152	Sukar
7	0,893	Mudah
8	0,462	Sedang
9	0,396	Sedang
10	0,167	Sukar
11	0,05	Sukar
12	0,15	Sukar

3.6.5 Lembar Observasi

Observasi dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis, yakni observasi kinerja guru dan observasi aktivitas siswa. Observasi guru bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kinerja peneliti dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran. Adapun observasi guru dilakukan oleh *observer* yang sudah memahami dengan cermat isi pedoman observasi. Sedangkan pedoman observasi siswa digunakan untuk mengetahui respons dan sikap siswa selama pembelajaran berlangsung. Dengan adanya observasi diharapkan hal-hal yang tidak dapat teramati oleh peneliti dapat diamati oleh *observer* atau pengamat yang lain.

3.6.6 Pengembangan Media Mathgefy

Pengembangan media pembelajaran Mathgefy didasarkan pada kebutuhan untuk memfasilitasi siswa dalam memahami materi matematika, khususnya dalam topik soal cerita geometri bangun ruang. Berdasarkan hasil pengamatan awal dan masukan dari guru, banyak siswa mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk bangun ruang secara utuh, terutama dalam menghubungkan bentuk nyata dengan soal cerita yang diberikan. Selain itu, keterbatasan media visual yang digunakan dalam pembelajaran konvensional menyebabkan siswa kurang aktif dalam proses berpikir kritis dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, pengembangan media berbasis *augmented reality* menjadi solusi inovatif untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan mendekatkan siswa pada objek nyata secara virtual.

Media Mathgefy dikembangkan dengan menggunakan Assemblr Edu, sebuah aplikasi pembuat media *augmented reality* yang memungkinkan visualisasi objek 3D secara realistis. Selain itu beberapa *website* lainnya yang digunakan adalah Canva, Pinterest, dan Tinkercad. Selanjutnya, tahap pengembangan dilakukan dengan membuat dan menggabungkan objek-objek 3D ke dalam bentuk AR, kemudian ditautkan melalui kode QR. Proses ini dilengkapi dengan penyusunan narasi visual, pemberian label, dan animasi untuk membantu siswa dalam memahami fungsi serta bentuk bangun ruang. Setelah selesai, media di uji coba secara terbatas untuk mendapatkan masukan dari ahli dan pengguna. Isi dari media Mathgefy mencakup representasi visual tiga bangun ruang, yaitu

kubus, balok, dan prisma segitiga, yang divisualisasikan dalam bentuk model 3D. Masing-masing objek dilengkapi dengan informasi tentang unsur-unsur bangun ruang seperti titik sudut, rusuk, sisi, serta animasi interaktif untuk membuka dan menutup jaring-jaring bangun ruang. Selain itu, media ini menyajikan konteks soal cerita yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari menggunakan karakter kartun lokal, seperti Adit dan teman-temannya, untuk meningkatkan daya tarik siswa. Siswa dapat mengakses objek *augmented reality* ini dengan memindai kode QR yang tersedia di LKPD, sehingga mereka dapat mengamati bangun ruang secara langsung melalui perangkat mereka. Interaktifitas dalam media memungkinkan siswa melakukan rotasi, zoom, dan eksplorasi elemen-elemen bangun secara mandiri.

Tujuan dari pengembangan media Mathgefy adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal cerita geometri. Melalui visualisasi objek 3D yang kontekstual, media ini diharapkan dapat membantu siswa memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan, hingga melakukan pengecekan kembali sesuai langkah Polya. Selain itu, media ini juga bertujuan untuk meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika, serta mendorong mereka untuk aktif mengeksplorasi konsep-konsep geometris yang bersifat abstrak. Dengan pengembangan ini, diharapkan terjadi pembelajaran yang lebih bermakna dan membekas dalam pemahaman siswa.

3.6.7 Bahan Ajar

Materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada buku Harmoni Matematika kelas V yang disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka. Materi yang dibahas meliputi bangun ruang sisi datar, yaitu kubus, balok, dan prisma segitiga, yang dikemas dalam tiga subtopik; mengenal bangun ruang dan unsur-unsurnya, menghitung volume, serta mengenal dan menyusun jaring-jaring bangun ruang. Kurikulum Merdeka menekankan pada pembelajaran berdiferensiasi, kontekstual, dan berorientasi pada kompetensi, sehingga penyusunan bahan ajar disesuaikan dengan capaian pembelajaran (CP) yang diharapkan.

Bahan ajar dikembangkan untuk memfasilitasi siswa dalam membangun pemahaman secara aktif melalui kegiatan eksploratif, kolaboratif, dan reflektif. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digunakan sebagai salah satu komponen penting dalam bahan ajar di kedua kelas, baik eksperimen maupun kontrol. Di kelas eksperimen, LKPD dirancang secara khusus agar terintegrasi dengan media Mathgefy, sehingga dalam menyelesaikan soal-soal, siswa diarahkan untuk mengamati objek *augmented reality* terlebih dahulu. LKPD tersebut menyajikan pertanyaan berbasis masalah yang menuntut keterlibatan aktif siswa dalam memahami, merencanakan, menyelesaikan, dan memeriksa kembali pemecahan masalah matematika. Sementara itu, di kelas kontrol, LKPD disusun lebih konvensional tanpa dukungan visual media *augmented reality*, tetapi tetap memuat soal cerita dan kegiatan eksplorasi dasar berdasarkan buku teks dan penjelasan guru. Kedua LKPD dirancang agar sepadan secara esensi, namun berbeda dalam pendekatan dan kedalaman visualisasi.

Penyusunan LKPD pada penelitian ini tidak hanya difungsikan sebagai alat bantu siswa mengerjakan soal, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah Polya. LKPD didesain dengan mempertimbangkan keterpaduan antara aktivitas siswa, stimulus visual, dan konteks cerita yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Khusus pada kelas eksperimen, keunikan LKPD terletak pada integrasinya dengan objek *augmented reality* yang bisa dipindai langsung oleh siswa, menjadikan pengalaman belajar lebih imajinatif dan menarik. Hal ini dapat memicu rasa ingin tahu siswa dan memudahkan mereka dalam memahami bentuk serta konsep bangun ruang yang bersifat abstrak.

Masalah dalam LKPD disajikan dalam bentuk soal cerita kontekstual agar siswa terbiasa mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata yang mereka alami. Penyajian berbasis masalah dipilih agar pembelajaran lebih bermakna dan mendorong siswa untuk berpikir kritis. Pengembangan LKPD dimulai dari pemetaan indikator kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah Polya, lalu dikembangkan menjadi soal utama dan soal turunan yang menyorot aspek memahami masalah hingga mengecek kembali hasil penyelesaian. Selain itu,

pengembangan bahan ajar dan LKPD juga dikonsultasikan secara langsung kepada guru kelas yang mengajar di kelas eksperimen maupun kelas kontrol, agar isi materi dan pendekatan pembelajaran yang digunakan tetap relevan dengan karakteristik siswa dan konteks sekolah.

3.7. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan-tahapan yang harus ditempuh peneliti dalam melaksanakan proses penelitian. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahapan yakni meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data. Ketiga tahapan tersebut dipaparkan sebagai berikut.

3.7.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan, proses dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan yang muncul dari pengalaman pribadi peneliti maupun hasil telaah terhadap jurnal-jurnal penelitian terdahulu. Setelah permasalahan ditentukan, peneliti melakukan studi literatur melalui berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan internet untuk menggali alternatif solusi yang relevan dan potensial. Selanjutnya, peneliti menetapkan jenis penelitian yang sesuai, memilih metode serta desain penelitian yang paling memungkinkan untuk diterapkan, dan mulai merancang instrumen serta bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian. pembuatan dan pengembangan instrumen penelitian dalam bimbingan dosen pembimbing. Pada fase ini pula, peneliti menentukan sampel penelitian dan mencari sekolah yang sesuai sebagai lokasi pelaksanaan, dengan jumlah siswa minimal 30 orang. Setelah sekolah yang memenuhi kriteria ditemukan, peneliti melanjutkan dengan proses perizinan sebagai langkah awal pelaksanaan penelitian di lapangan.

3.7.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengukur kemampuan awal siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika terkait materi bangun ruang kelas V. Setelah diperoleh data awal, peneliti memberikan perlakuan kepada dua kelompok. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran matematika berbantuan media Mathgefy, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional seperti

biasa. Selama proses pembelajaran berlangsung, dilakukan observasi terhadap kinerja guru dan aktivitas siswa. Observasi ini dilaksanakan oleh *observer* dengan menggunakan pedoman yang telah disiapkan sebelumnya oleh peneliti. Kegiatan pembelajaran berlangsung selama tiga pertemuan baik di kelas kontrol maupun eksperimen, dengan perlakuan yang disesuaikan pada masing-masing kelas.

Setelah seluruh pertemuan selesai, peneliti melaksanakan *posttest* di kedua kelas untuk mengukur pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Khusus untuk kelas eksperimen, siswa juga diminta untuk mengisi angket respons terhadap media Mathgefy guna mengetahui sejauh mana media tersebut memberikan pengaruh dalam proses pembelajaran.

3.7.3 Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dilakukan setelah seluruh data yang dibutuhkan dalam penelitian berhasil dikumpulkan. Data tersebut kemudian diolah sesuai dengan karakteristiknya untuk memperoleh kesimpulan yang kuat berdasarkan rumusan masalah dan hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam penelitian ini, proses pengolahan data mencakup data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berasal dari hasil tes, *pretest* dan *posttest*. Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui observasi terhadap kinerja guru, aktivitas siswa selama pembelajaran. Setelah proses pengolahan data selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah analisis data untuk menarik kesimpulan yang relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian.

3.8 Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan analisis statistik deskriptif untuk melihat gambaran peningkatan nilai siswa melalui rata-rata, simpangan baku, dan *N-Gain*. Selain itu, digunakan analisis inferensial melalui uji normalitas, homogenitas, dan uji-t untuk menguji hipotesis perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam pengujian hipotesis untuk pengolahan data dengan bantuan *software* SPSS 25, kriteria untuk menolak atau menerima H_0 didasarkan *P-value* yaitu sebagai berikut :

Jika $P\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak, dengan $\alpha = 0,05$.

Jika $P\text{-value} \geq \alpha$ maka H_0 diterima, dengan $\alpha = 0,05$.

Dalam program SPSS 25 digunakan istilah *significance (sig)* untuk *P-value*, dengan kata lain *P-value = sig*.

Adapun langkah menganalisis data adalah sebagai berikut.

3.8.1 Analisis Data Pretest

3.8.1.1. Uji Normalitas

Dengan *software* SPSS 25, cara menguji normalitas adalah dengan menggunakan normalitas *Shapiro-Wilk*. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Skor kedua kelompok berdistribusi normal

H_1 : Skor kedua kelompok berdistribusi tidak normal

3.8.1.2. Uji Homogenitas

Dengan *software* SPSS 25, cara untuk menguji apakah suatu populasi tersebut homogen atau tidak maka dilakukan uji homogenitas dengan uji *Levene*. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Varians kedua kelompok homogen

H_1 : Varians kedua kelompok tidak homogen

Jika hasil menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji parametrik yaitu uji-t, namun jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen digunakan uji-t. Selanjutnya jika salah satu data atau keduanya berdistribusi tidak normal maka data dinyatakan tidak normal dan dilakukan uji parametrik *Mann Whitney*.

3.8.1.3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata ini untuk menguji apakah kedua skor rata-rata populasi siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

- a. menghitung nilai rata-rata kedua kelompok untuk setiap aspek kemampuan pemecahan masalah,
- b. menentukan hipotesis statistik.

Pengujian dilakukan berdasarkan hipotesis statistik sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sig. (p -value) $\geq 0,05$

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sig. (p -value) $< 0,05$

3.8.1.4 Uji Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media Mathgefy terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dibutuhkan konsep Koefisien Determinasi (KD).

$$KD = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KD = Koefisien Determinasi

r = Koefisien korelasi

Untuk menentukan koefisien determinasi, dibutuhkan nilai koefisien korelasi (r) terlebih dahulu. Jika data normal, maka koefisien korelasi (r) dapat dihitung menggunakan uji *Pearson*. Jika data tidak normal, maka koefisien korelasi (r) dihitung menggunakan uji *Spearman*.

3.8.2 Analisis Data Posttest

3.8.2.1 Uji Normalitas

Dengan *software* SPSS 25, cara menguji normalitas adalah dengan menggunakan normalitas *Shapiro-Wilk*. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Skor kedua kelompok berdistribusi normal

H_1 : Skor kedua kelompok berdistribusi tidak normal

3.8.2.2 Uji Homogenitas

Dengan *software* SPSS 25, cara untuk menguji apakah suatu populasi tersebut homogen atau tidak maka dilakukan uji homogenitas dengan uji *Lavene*. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Varians kedua kelompok homogen

H_1 : Varians kedua kelompok tidak homogen

Jika hasil menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji parametrik yaitu uji t , namun jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen digunakan uji t . Selanjutnya jika salah satu data atau

keduanya berdistribusi tidak normal maka data dinyatakan tidak normal dan dilakukan uji parametrik *Mann Whitney*.

3.8.2.3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata ini untuk menguji apakah kedua skor rata-rata populasi siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

- a. menghitung nilai rata-rata kedua kelompok untuk setiap aspek kemampuan pemecahan masalah,
- b. Menentukan hipotesis statistik.

Pengujian dilakukan berdasarkan hipotesis statistik sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sig. (*p-value*) $\geq 0,05$

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sig. (*p-value*) $< 0,05$

3.8.2.4 Uji Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media Mathgefy terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dibutuhkan konsep koefisien determinasi (KD).

$$KD = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KD = Koefisien determinasi

r = Koefisien korelasi

Untuk menentukan koefisien determinasi, dibutuhkan nilai koefisien korelasi (r) terlebih dahulu. Jika data normal, maka koefisien korelasi (r) dapat dihitung menggunakan uji *Pearson*. Jika data tidak normal, maka koefisien korelasi (r) dihitung menggunakan uji *Spearman*.

3.8.3 Menghitung Gain Ternormalisasi

Uji gain ternormalisasi merupakan salah satu bentuk pengujian yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa di kelas eksperimen

maupun kelas kontrol. Analisis dilakukan dengan menghitung rumus rata-rata gain ternormalisasi (*average normalized gain*) oleh Hake (dalam Fatimah, 2023) yaitu sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Setelah dilakukan perhitungan uji gain ternormalisasi, maka dapat dihitung rata-rata di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Berikut ini adalah klasifikasi uji gain ternormalisasi atau disebut juga dengan *Normalized gain* (*N-Gain*) menurut Hake yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.10
Interpretasi Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 70$	Sedang
$g \leq 1,00$	Tinggi

3.8.4 Membuat Kesimpulan Berdasarkan Hasil Penelitian

Kesimpulan dalam penelitian ini disusun dengan mengacu pada rumusan masalah serta hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya. Melalui hasil pengolahan data kuantitatif maupun kualitatif, peneliti mengevaluasi apakah terjadi perubahan atau pengaruh yang signifikan terhadap variabel yang diteliti. Pembuatan kesimpulan dilakukan secara objektif dan logis, dengan mempertimbangkan seluruh temuan penelitian baik dari data *pretest* dan *posttest*, hasil observasi, maupun tanggapan siswa. Peneliti juga mengaitkan hasil tersebut dengan teori yang relevan serta temuan dari penelitian sebelumnya. Kesimpulan yang diperoleh diharapkan dapat menjawab permasalahan yang dikaji dan menjadi dasar untuk memberikan saran serta rekomendasi pada tahap akhir penelitian.