

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif karena fokus utamanya adalah menguji perbedaan serta efektivitas modul ajar matematika berbasis kontekstual terhadap capaian belajar matematika siswa secara objektif, melalui pengukuran numerik dan analisis statistik. Pendekatan ini menekankan pengujian hipotesis, pengukuran variabel dengan standar tetap, serta penarikan kesimpulan dari data empiris menggunakan teknik statistik khusus.

Menurut Sugiyono (2021), mendefinisikan pendekatan kuantitatif sebagai metode berbasis positivisme yang meneliti populasi atau sampel melalui pengambilan sampel acak, pengumpulan data via instrumen, dan analisis statistik untuk menguji hipotesis. Pendekatan ini ideal untuk studi pendidikan yang mengukur pengaruh intervensi terhadap variabel dependen, karena menghasilkan hasil yang dapat digeneralisasi dengan tingkat kepercayaan statistik tinggi, mendukung keputusan berbasis bukti dalam praktik mengajar.

Penelitian kuantitatif dipilih karena variabel-variabel dalam penelitian ini dapat diukur secara eksplisit, objektif, dan terkuantifikasi dengan presisi tinggi. Variabel independen, yaitu penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual, dapat diobservasi dan dimanipulasi secara terkendali melalui implementasinya dalam proses pembelajaran, sedangkan variabel dependen, yaitu hasil belajar matematika siswa pada materi ruang dimensi tiga, dapat diukur melalui skor tes hasil belajar standar yang diberikan pasca pembelajaran, dengan mempertimbangkan aspek kognitif seperti pemahaman konsep dan pemecahan masalah.

2. Jenis Penelitian

Jenis rancangan penelitian yang diterapkan adalah desain *pre-eksperimen (pre experimental design)*. Pemilihan desain ini disebabkan oleh keterbatasan subjek, yakni hanya satu kelas tanpa kelompok kontrol pembanding. Rancangan spesifik yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yang melibatkan pemberian tes awal (*pretest*), intervensi (*treatment*), serta tes akhir (*posttest*). Tujuannya adalah mendeteksi perubahan capaian belajar siswa pasca intervensi. Pada fase *pretest*, kemampuan dasar siswa terhadap materi ruang dimensi tiga diukur sebelum penerapan modul ajar

matematika berbasis kontekstual, berfungsi sebagai tolak ukur kondisi awal dan pembanding hasil akhir.

Berikutnya, siswa menjalani perlakuan pembelajaran melalui modul ajar berbasis kontekstual selama periode yang telah direncanakan. Usai proses pembelajaran, posttest diberikan untuk mengevaluasi kemampuan akhir serta mengidentifikasi perubahan hasil belajar. Analisis perbandingan skor pretest dan posttest dilakukan untuk mengukur peningkatan, termasuk melalui rumus *N-Gain* guna menilai derajat efektivitas intervensi. Menurut Creswell (2021), *pre-experimental design* adalah desain eksperimen yang belum memenuhi semua karakteristik eksperimen murni karena tidak melibatkan kelompok kontrol dan pengacakan subjek. Namun, desain ini tetap berguna untuk mendeteksi perubahan hasil belajar setelah perlakuan. Fraenkel et al., (2023) menyatakan bahwa *One Group Pretest Posttest* sering digunakan dalam penelitian pendidikan saat hanya ada satu kelompok yang dapat dijadikan subjek, dengan perbandingan pretest dan posttest untuk menilai pengaruh perlakuan.

Dengan demikian, berdasarkan tujuan penelitian dan keterbatasan jumlah kelas yang tersedia, pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-eksperimen One Group Pretest Posttest Design* dipandang paling sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini, guna mengetahui efektivitas penggunaan modul ajar matematika berbasis kontekstual terhadap hasil belajar matematika siswa.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah (MA) Harsallakum, beralamat di Jalan Hibrida Ujung RT.09 RW.02, Kelurahan Pagar Dewa, Kecamatan Selebar, Kota Bengkulu, Bengkulu, 38211. MA Harsallakum adalah lembaga pendidikan menengah di bawah naungan Kementerian Agama Republik Indonesia. Sekolah dipilih sebagai lokasi penelitian karena telah menerapkan kurikulum yang menuntut penggunaan bahan ajar yang inovatif dan kontekstual dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran matematika. Selain itu, observasi awal dan informasi guru menunjukkan masalah rendahnya hasil belajar siswa pada materi ruang tiga dimensi, sehingga relevan dengan tujuan penelitian.

Pemilihan lokasi penelitian juga didasarkan pada pertimbangan aksesibilitas data, kesiapan pihak sekolah untuk bekerja sama, serta kesesuaian karakteristik siswa dengan kebutuhan penelitian. Menurut Arikunto (2020), penentuan lokasi penelitian hendaknya mempertimbangkan kemudahan peneliti dalam memperoleh data, kelancaran pelaksanaan penelitian, serta kesesuaian lokasi dengan fokus permasalahan yang diteliti. Dengan demikian, MA Harsallakum dipandang sebagai lokasi yang tepat untuk mengkaji efektivitas penggunaan modul ajar matematika berbasis kontekstual terhadap hasil belajar siswa.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada tanggal 01 April 2026 sampai dengan 01 Mei 2026. Waktu tersebut meliputi beberapa tahapan penelitian, antara lain: tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul ajar matematika berbasis kontekstual, tahap pengumpulan data melalui tes hasil belajar, serta tahap pengolahan dan analisis data.

Penentuan waktu disesuaikan jadwal pembelajaran agar tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar. Hal ini selaras dengan Sugiyono (2021), yang menyatakan bahwa

waktu penelitian harus direncanakan secara sistematis agar pelaksanaan penelitian dapat berjalan efektif dan efisien, sehingga hasil mencerminkan kondisi pembelajaran aktual. Dengan perencanaan lokasi dan waktu yang jelas, penelitian diharapkan berjalan lancar dan menghasilkan data valid serta reliabel sesuai tujuan.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah kerangka atau pola yang dirancang sebagai panduan untuk melaksanakan penelitian secara sistematis guna mencapai tujuan penelitian. Selain itu, desain ini juga mengilustrasikan hubungan antarvariabel yang diteliti serta prosedur pengumpulan dan analisis data yang akan diterapkan. Kehadiran desain penelitian memastikan proses penelitian lebih terstruktur, sehingga temuan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Penelitian ini mengadopsi desain kuantitatif dengan pendekatan eksperimen untuk menguji perbedaan penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi ruang tiga dimensi. Pendekatan eksperimen memungkinkan pengujian hubungan kausal variabel independen dan dependen dalam kondisi terkendali (Sugiyono, 2022).

Desain yang digunakan adalah *One Group Pretest Posttest Design*, di mana satu kelompok subjek menerima perlakuan tanpa kelompok pembandingan. Pengukuran dilakukan dua kali: *pretest* (sebelum) dan *posttest* (sesudah). Pola desain: $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$

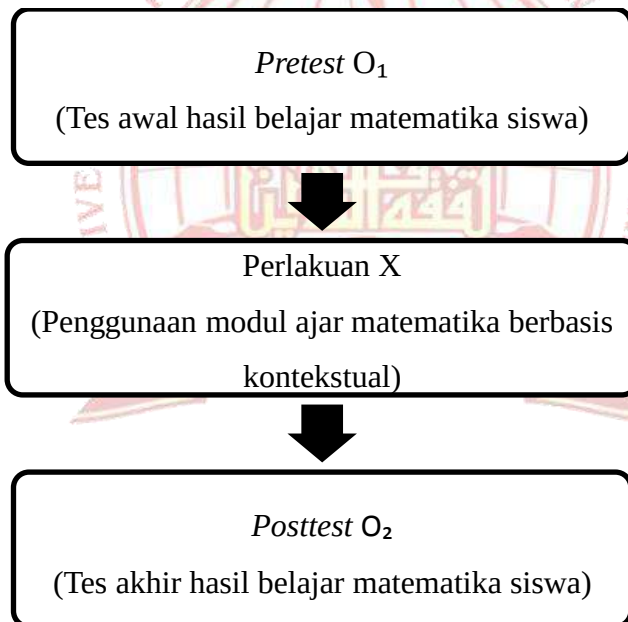
Keterangan:

- O_1 : *Pretest* (tes awal hasil belajar sebelum diberikan perlakuan).
- X : Perlakuan (penggunaan modul ajar matematika berbasis kontekstual).
- O_2 : *Posttest* (tes akhir hasil belajar setelah diberikan perlakuan).

Melalui desain ini, peneliti dapat membandingkan hasil belajar sebelum dan sesudah implementasi modul ajar berbasis kontekstual. Selisih skor antara *pretest* dan *posttest* dimanfaatkan sebagai indikator peningkatan hasil belajar siswa pasca intervensi. (Arikunto, 2019).

Pemilihan rancangan *One Group Pretest-Posttest* didasari oleh keterbatasan kondisi lapangan yang menghalangi pembentukan kelompok kontrol terpisah. Walaupun tanpa kelompok pembandingan, rancangan ini tetap valid untuk mengukur efektivitas intervensi jika dilaksanakan secara terstruktur dengan instrumen yang tervalidasi dan reliabel (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2018).

Dalam studi ini, variabel independen berupa implementasi modul ajar matematika berbasis kontekstual pada pembelajaran materi ruang dimensi tiga, sementara variabel dependen adalah capaian belajar matematika siswa yang diukur lewat tes tulis berdasarkan indikator kompetensi. Desain ini diharapkan menghasilkan bukti empiris tentang efektivitas modul tersebut dalam meningkatkan hasil belajar siswa di MA Harsallakum, serta memberikan masukan bagi pendidik untuk menyusun strategi pengajaran yang lebih relevan secara kontekstual dan menarik bagi siswa.



Gambar 3.1 Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest*

Keterangan:

O_1 (*Pretest*) : Mengukur kemampuan awal siswa sebelum perlakuan.

X : Implementasi modul ajar berbasis (Perlakuan) kontekstual.

O_2 (*Posttest*) : Mengukur hasil belajar setelah modul digunakan.

Diagram ini menunjukkan alur penelitian secara sistematis dari pengukuran tahap awal → perlakuan → pengukuran tahap akhir.

Pemilihan desain didasarkan pada beberapa pertimbangan metodologis sebagai berikut:

1. Kontrol terhadap variabel:

Metode eksperimen memungkinkan peneliti mengobservasi perubahan pada hasil belajar siswa secara langsung pasca intervensi. Melalui pretest, peneliti dapat mengidentifikasi kondisi baseline, sehingga peningkatan hasil belajar yang diamati dapat dikaitkan secara eksplisit dengan penerapan modul ajar yang digunakan (Creswell, 2018).

2. Efektivitas perlakuan di lapangan nyata:

Meskipun tidak melibatkan kelompok kontrol, desain ini tetap relevan dalam konteks penelitian pendidikan, karena menunjukkan dampak konkret dari penerapan modul ajar berbasis kontekstual dalam proses pembelajaran kelas.

3. Kesesuaian dengan tujuan penelitian:

Penelitian ini bertujuan mengukur pengaruh penggunaan modul ajar terhadap hasil belajar, bukan membandingkan beberapa metode. Oleh karena itu, *One Group Pretest Posttest* sudah memadai karena fokus pada perubahan sebelum dan sesudah perlakuan.

4. Kemudahan implementasi dan etika:

Dengan hanya satu kelompok, semua siswa tetap memperoleh kesempatan belajar dengan modul baru, sehingga tidak ada siswa yang dirugikan karena tidak mendapat perlakuan inovatif. Ini penting dalam konteks pendidikan, di mana aspek etika sangat diperhatikan.

5. Dukungan instrumen yang valid:

Penerapan tes tertulis yang dirancang berdasarkan indikator pencapaian kompetensi menjamin pengukuran hasil belajar secara objektif dan reliabel. Hal ini memperkuat argumen bahwa peningkatan hasil belajar siswa secara kausal terkait dengan penerapan modul ajar.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah seluruh siswa kelas XII yang mempelajari matematika pada materi ruang dimensi tiga di MA Harsallakum pada tahun ajaran 2025/2026. Berdasarkan data yang diperoleh dari pihak sekolah,

jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran materi tersebut adalah sebanyak 22 siswa. Seluruh siswa menjadi populasi penelitian karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu mempelajari materi ruang dimensi tiga dalam mata pelajaran matematika.

2. Sampel Penelitian

Mengingat keterbatasan waktu dan kondisi lapangan, penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh dalam penentuan sampel. Sampel penelitian dipilih berdasarkan kriteria yang relevan dengan tujuan penelitian. Kriteria tersebut meliputi kelas yang telah mempelajari materi ruang dimensi tiga serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian, mulai dari pelaksanaan pretest, pemberian perlakuan berupa penggunaan modul ajar matematika berbasis kontekstual, hingga pelaksanaan posttest.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, ditetapkan satu kelas sebagai sampel penelitian, dan seluruh siswa dalam kelas tersebut dijadikan sebagai partisipan penelitian. Pemilihan sampel ini mempertimbangkan keterwakilan siswa, kesiapan kelas dalam mengikuti perlakuan, serta keseragaman kemampuan awal siswa agar hasil penelitian yang diperoleh lebih valid dan reliabel. Pendekatan ini sesuai dengan desain penelitian *One Group Pretest*

Posttest, di mana satu kelompok digunakan untuk mengamati perubahan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan.

E. Definisi Operasional Variabel

Penelitian ini melibatkan dua variabel pokok, yang didefinisikan secara operasional sebagai berikut:

1. Variabel Bebas (X): Penggunaan Modul Ajar Matematika Berbasis Kontekstual

a. Pengertian

Modul ajar matematika berbasis kontekstual merupakan bahan ajar yang dirancang dengan mengintegrasikan konsep matematika ke dalam situasi autentik kehidupan nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dalam penelitian ini, penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual dioperasionalkan sebagai penggunaan modul yang mencakup contoh, latihan, serta aktivitas pembelajaran yang relevan dengan konteks kehidupan siswa pada materi ruang dimensi tiga di MA Harsallakum.

b. Indikator Penggunaan Modul Ajar Berbasis Kontekstual

- 1) Kesesuaian materi modul ajar dengan tujuan kompetensi pembelajaran.

- 2) Integrasi materi ruang dimensi tiga dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa.
- 3) Kejelasan penyajian materi, contoh, dan latihan soal dalam modul.
- 4) Keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran melalui penggunaan modul.

c. Pengukuran

Penggunaan modul ajar matematika berbasis kontekstual diukur melalui lembar observasi pembelajaran dan respon siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Setiap indikator dinilai menggunakan skala penilaian, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat keterlaksanaan penggunaan modul ajar yang lebih baik.

2. Variabel Terikat (Y): Hasil Belajar Matematika

a. Pengertian

Hasil belajar merujuk pada kemampuan yang dikuasai siswa pasca mengikuti pembelajaran matematika, khususnya materi ruang dimensi tiga, yang meliputi domain kognitif seperti pengetahuan, pemahaman, penerapan, serta analisis konsep matematika (Sudjana, 2019).

b. Indikator Hasil Belajar Matematika

- 1) Aspek Pengetahuan (*Knowledge*): kemampuan siswa mengingat dan mengenali konsep dasar ruang dimensi tiga.
- 2) Aspek Pemahaman (*Comprehension*): kemampuan siswa menjelaskan dan menafsirkan konsep ruang dimensi tiga.
- 3) Aspek Penerapan (*Application*): kemampuan siswa menggunakan konsep ruang dimensi tiga dalam menyelesaikan soal.
- 4) Aspek Analisis (*Analysis*): kemampuan siswa menganalisis hubungan antar unsur dalam bangun ruang.

c. Pengukuran

Hasil belajar diukur dengan menggunakan tes berupa soal tertulis pada materi ruang dimensi tiga. Nilai tes dinyatakan dalam skala 0–100, kemudian dikategorikan sebagai berikut:

- 1) 86 – 100 : Sangat Baik
- 2) 76 – 85 : Baik
- 3) 66 – 75 : Cukup
- 4) ≤ 65 : Kurang

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

No.	Variabel	Definisi	
1	Variabel Bebas (X)	Definisi Operasional	Implementasi modul ajar matematika yang mengintegrasikan materi ruang dimensi tiga dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa selama proses pembelajaran matematika di MA Harsallakum.
		Indikator	1. Ketepatan isi materi dengan tujuan pembelajaran. 2. Keterkaitan materi pada konteks kehidupan nyata. 3. Kejelasan penyajian materi dan latihan soal. 4. Keaktifan siswa pada saat proses pembelajaran.
		Instrumen	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa

		Skala Pengukuran	Skala <i>Likert</i>
2	Variabel Terikat (Y)	Definisi Operasional	Kemampuan siswa pasca pembelajaran matematika pada materi ruang dimensi tiga yang tercermin dalam skor tes hasil belajar.
		Indikator	1. Pengetahuan konsep ruang dimensi tiga. 2. Pemahaman konsep ruang dimensi tiga. 3. Penerapan konsep dalam penyelesaian soal. 4. Analisis hubungan antar unsur bangun ruang.
		Instrumen	Tes hasil belajar (<i>pretest dan posttest</i>)
		Skala Pengukuran	Skala 0–100

Keterangan:

1. Variabel bebas

Perlakuan berupa penggunaan modul ajar berbasis kontekstual yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan kurikulum.

2. Variabel terikat

Hasil belajar siswa yang terukur melalui tes tertulis, dengan fokus pada kemampuan memahami konsep dan menyelesaikan soal ruang dimensi tiga.

3. Definisi operasional

Peneliti dapat menghubungkan secara jelas antara perlakuan dan perubahan hasil belajar siswa, sehingga temuan penelitian dapat dianalisis secara objektif.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data memegang peran vital karena data yang diperoleh menjadi dasar utama untuk menyelesaikan rumusan masalah dan menguji hipotesis. Menurut Sugiono (2019), menyatakan bahwa teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti guna mendapatkan informasi yang sesuai. Pada riset kuantitatif, pengumpulan data dilakukan melalui instrumen yang disusun secara terstruktur serta telah diverifikasi keabsahan dan keandalan. Penelitian ini menerapkan beberapa teknik pengumpulan data. Penjelasan rinci

mengenai masing-masing teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Tes Hasil Belajar

Tes digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar matematika siswa pasca pembelajaran menggunakan modul ajar matematika berbasis kontekstual pada materi ruang dimensi tiga. Tes tersebut disusun berdasarkan kompetensi dasar serta indikator pencapaian kompetensi yang selaras dengan kurikulum yang berlaku.

a. Bentuk Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis yang mencakup soal-soal untuk mengukur kemampuan kognitif siswa pada materi ruang dimensi tiga.

b. Waktu Pemberian Tes

Tes dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu:

- 1) *Pretest*, diberikan sebelum implementasi modul ajar matematika berbasis kontekstual guna mengukur kemampuan awal siswa.
- 2) *Posttest*, diberikan setelah selesai belajar dengan modul ajar matematika berbasis kontekstual, untuk mengukur hasil belajar siswa pasca intervensi.

c. Skoring

Setiap respons siswa dinilai dengan skor sesuai dengan penskoran yang telah dibuat. Skor tersebut

kemudian dikonversi menjadi nilai dalam skala 0 – 100.

d. Tujuan

Untuk mengidentifikasi peningkatan hasil belajar matematika siswa pasca-penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual pada materi ruang dimensi tiga.

2. Observasi

Observasi dimanfaatkan untuk mengumpulkan data terkait pelaksanaan pembelajaran serta tingkat implementasi modul ajar matematika berbasis kontekstual selama proses belajar.

a. Bentuk Observasi

Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi yang dirancang berdasarkan indikator penerapan modul ajar berbasis kontekstual.

b. Aspek yang Diamati

Aspek yang diamati mencakup:

- 1) Kesesuaian isi modul dengan tujuan pembelajaran.
- 2) Keterkaitan materi dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa.
- 3) Kejelasan penyajian materi dan latihan dalam modul.

4) Keaktifan dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

c. Tujuan

Untuk mengukur tingkat optimalisasi penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual dalam proses pembelajaran.

3. Dokumentasi

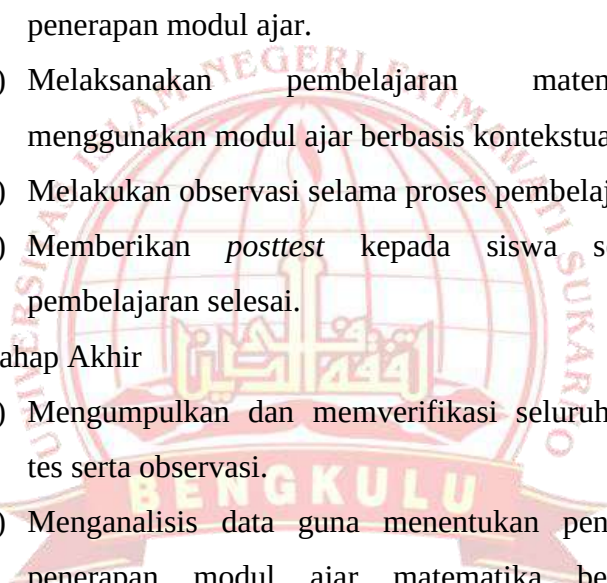
Dokumentasi diterapkan untuk mendapatkan data pendukung yang memperkaya hasil penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi:

- a. Profil sekolah MA Harsallakum.
- b. Data jumlah siswa dan kelas.
- c. Daftar hadir siswa.
- d. Dokumentasi kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung.

Data dokumentasi ini digunakan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang kondisi sekolah dan karakteristik subjek penelitian.

4. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan berikut:

- 
- a. Tahap Persiapan
 - 1) Menyusun instrumen, yakni tes hasil belajar dan lembar observasi.
 - 2) Melakukan uji validitas serta reliabilitas instrumen.
 - 3) Mengurus surat izin penelitian ke pihak sekolah.
 - b. Tahap Pelaksanaan
 - 1) Memberikan *pretest* kepada siswa sebelum penerapan modul ajar.
 - 2) Melaksanakan pembelajaran matematika menggunakan modul ajar berbasis kontekstual.
 - 3) Melakukan observasi selama proses pembelajaran.
 - 4) Memberikan *posttest* kepada siswa setelah pembelajaran selesai.
 - c. Tahap Akhir
 - 1) Mengumpulkan dan memverifikasi seluruh data tes serta observasi.
 - 2) Menganalisis data guna menentukan pengaruh penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual terhadap hasil belajar siswa.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan perangkat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data, sehingga menghasilkan temuan yang tepat, tidak memihak, dan selaras

dengan sasaran studi. Menurut Sugiono (2019), mengartikan instrumen penelitian sebagai sarana pengukur fenomena alam atau sosial yang menjadi objek pengamatan. Khusus dalam riset kuantitatif, instrumen harus dirancang secara metodis dan diuji kevalidan serta reliabilitasnya agar data benar-benar merepresentasikan realitas lapangan.

Pada penelitian berjudul “Efektivitas Modul Ajar Matematika Berbasis Kontekstual terhadap Capaian Belajar Siswa MA Harsallakum pada Materi Ruang Dimensi Tiga”, peneliti menerapkan dua instrumen utama, yakni lembar observasi penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual dan tes capaian belajar matematika. Kedua alat ini dikembangkan berdasarkan landasan teori pembelajaran kontekstual, indikator variabel, serta disesuaikan dengan situasi aktual di lapangan.

1. Lembar Observasi Penggunaan Modul Ajar Matematika Berbasis Kontekstual

Lembar observasi dimanfaatkan untuk mengumpulkan data terkait tingkat implementasi modul ajar matematika berbasis kontekstual selama proses pembelajaran. Instrumen ini bertujuan memverifikasi bahwa intervensi penelitian diterapkan sesuai rancangan studi.

Lembar observasi dirancang berdasarkan prinsip pembelajaran kontekstual, yang menitikberatkan pada integrasi materi pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa. Indikator penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual dalam penelitian ini mencakup:

- a. Kesesuaian materi modul ajar dengan tujuan dan kompetensi pembelajaran.
- b. Keterkaitan materi ruang dimensi tiga dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa.
- c. Kejelasan penyajian materi, contoh, dan latihan soal dalam modul.
- d. Keaktifan dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Setiap indikator dijabarkan ke dalam beberapa butir pernyataan yang dinilai menggunakan skala penilaian. Skor yang diperoleh digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan penggunaan modul ajar matematika berbasis kontekstual. Sebelum digunakan, lembar observasi ini akan diuji validitas isi (*content validity*) melalui konsultasi dengan dosen pembimbing dan guru matematika untuk memastikan kesesuaian indikator dengan tujuan penelitian.

2. Tes Hasil Belajar Matematika

Tes hasil belajar matematika digunakan untuk mengukur penguasaan siswa materi ruang dimensi tiga pasca pembelajaran menggunakan modul ajar matematika berbasis kontekstual. Tes ini dirancang berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi dalam kurikulum matematika.

Tes hasil belajar berupa tes tertulis yang diberikan pada sesi *pretest* dan *posttest*. Skor penilaian ditetapkan sebagai berikut:

- a. Benar: 20
- b. Cukup benar: 15
- c. Kurang tepat: 10
- d. Salah: 5
- e. Tidak menjawab: 0

Nilai akhir belajar siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Soal-soal tes disusun dengan memperhatikan beberapa aspek kognitif, yaitu:

- a. Pemahaman konsep, yakni kemampuan siswa untuk menjelaskan dan menguasai konsep ruang dimensi tiga.

- b. Penerapan, yaitu kemampuan siswa menggunakan konsep ruang dimensi tiga dalam menyelesaikan masalah.
- c. Analisis, yaitu kemampuan siswa menganalisis hubungan antar unsur dalam bangun ruang.

Sebelum digunakan dalam penelitian utama, tes hasil belajar ini diuji validitas isi dengan cara dikonsultasikan kepada guru matematika dan dosen pembimbing. Hasil telaah ahli digunakan sebagai dasar untuk merevisi soal agar sesuai dengan indikator pembelajaran dan tingkat kesulitan siswa (Sugiyono, 2022).

3. Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan dalam penelitian utama, semua instrumen penelitian menjalani tahap uji coba terlebih dahulu. Uji coba dilakukan pada siswa di luar sampel dengan memiliki karakteristik mirip subjek studi.

Tujuan uji coba:

- a. Mengukur tingkat keterbacaan dan pemahaman siswa terhadap instrumen.
- b. Menguji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian.
- c. Menentukan kelayakan setiap butir soal dan indikator yang digunakan.

Butir instrumen yang tidak valid akan direvisi atau dibuang sebelum penerapan dalam penelitian utama. Dengan demikian, instrumen yang digunakan dapat mengukur penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual serta hasil belajar matematika siswa secara akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

a. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas dilakukan untuk menilai kemampuan instrumen mengukur variabel yang ditargetkan. Instrumen yang valid akan menghasilkan data yang selaras dengan tujuan penelitian. Menurut Arikunto (2020), validitas merupakan indikator tingkat keabsahan atau kesahihan suatu instrumen.

Uji validitas butir soal dalam penelitian ini menerapkan korelasi *Product Moment Pearson* antara skor tiap butir soal dan skor total. Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi butir dan total

X = Skor butir

Y = Skor total

N = Jumlah responden

Kriteria pengujian validitas:

- 1) Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.
 - 2) Jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, maka butir soal tidak valid.
- Butir soal tidak valid akan diperbaiki atau tidak dipakai dalam penelitian utama (Arikunto, 2020).

Tabel 3.2 Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Rentang	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber: Hasil Analisis Data

Hasil uji validitas *pretest* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.3 Validasi Butir Soal Pretest

No	r_{hitung}	r_{tabel}	Interpretasi	Kesimpulan
1	0,436	0,423	Cukup	Valid
2	0,431	0,423	Cukup	Valid
3	0,586	0,423	Cukup	Valid
4	0,442	0,423	Cukup	Valid
5	0,523	0,423	Cukup	Valid

Sumber: Perhitungan SPSS Versi 25

Mengacu pada hasil uji validitas butir soal pretest menggunakan SPSS versi 25, diperoleh koefisien korelasi (r_{hitung}) untuk setiap item. Nilai

tersebut dibandingkan dengan r tabel pada $\alpha = 5\%$ untuk $n = 22$ responden, yakni 0,423.

Dari Tabel 3.3, semua butir soal memiliki r hitung $> r$ tabel (0,423), dengan r hitung butir 1 = 0,436; butir 2 = 0,431; butir 3 = 0,586; butir 4 = 0,442; serta butir 5 = 0,523.

Berdasarkan kriteria korelasi, seluruh item termasuk kategori cukup, menandakan korelasi yang memadai antara butir soal dan total skor. Hal ini membuktikan efektivitas butir soal dalam mengukur kemampuan secara seragam, sehingga semua item dinyatakan valid dan pantas digunakan sebagai instrumen.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas bertujuan menilai tingkat konsistensi instrumen saat diterapkan ulang dalam situasi yang mirip. Instrumen reliabel menghasilkan data yang stabil dan konsisten meski digunakan pada waktu berbeda.

Dalam penelitian, uji reliabilitas dilaksanakan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* karena instrumen berbentuk tes dengan beberapa butir soal.

Rumus *Cronbach Alpha* adalah (Sugiyono, 2022):

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas

k = Jumlah butir

S_i^2 = Varians butir

S_t^2 = Varians total

Tabel 3.4 Kriteria Interpretasi Reliabilitas

Nilai Koefisien	Kriteria Reliabilitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

Sumber: Hasil Analisis Perhitungan

Menurut Sugiono (2019), Instrumen dinyatakan reliabel jika koefisien reliabilitasnya termasuk kategori cukup, tinggi, atau sangat tinggi. Perhitungan koefisien korelasi reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS Statistics*. Hasil uji reliabilitas instrumen tes hasil belajar siswa disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.5 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,703	5

Sumber: Perhitungan SPSS Versi 25

Tabel 3.6 Item-Total Statistics

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	19,55	99,784	,436	,664
X2	22,50	106,548	,431	,668
X3	23,64	88,528	,586	,598
X4	20,91	80,087	,442	,690
X5	27,05	111,093	,523	,653

Sumber: Perhitungan SPSS Versi 25

Berdasarkan Tabel 3.5, *Cronbach's Alpha* diperoleh sebesar 0,73 dengan butir soal sebanyak 5. Nilai tersebut berada pada kategori tinggi, dengan demikian, instrumen penelitian memiliki tingkat reliabilitas yang baik.

Pada Tabel 3.6 mengindikasikan bahwa nilai *Corrected Item-Total Correlation* untuk setiap butir soal X1 sebesar 0,436, X2 sebesar 0,431, X3 sebesar 0,586, X4 sebesar 0,442, dan X5 sebesar 0,523. Seluruh nilai tersebut berada di atas batas minimum 0,30, sehingga dapat dinyatakan bahwa setiap butir soal memiliki hubungan yang cukup kuat dengan skor total.

Selain itu, nilai *Cronbach's Alpha if Item Deleted* pada masing-masing butir, X1 sebesar 0,664, X2 sebesar 0,668, X3 sebesar 0,598, X4 sebesar 0,690, dan X5 sebesar 0,653. Nilai tersebut tidak

menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan nilai *Cronbach's Alpha* dengan keseluruhan (0,73). Hal ini berarti apabila salah satu butir soal dihapus, maka reliabilitas instrumen tidak meningkat secara signifikan, bahkan cenderung menurun.

Dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal berkontribusi secara positif terhadap reliabilitas instrumen. Oleh karena itu, semua butir soal dinyatakan reliabel dan pantas digunakan dalam penelitian.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data menjadi fase esensial dalam penelitian karena berperan mengolah dan mengeksplorasi data yang terkumpul untuk menyelesaikan rumusan masalah serta memverifikasi hipotesis. Pada studi kuantitatif, analisis ini memanfaatkan metode statistik yang disesuaikan dengan karakteristik data, rancangan penelitian, dan tujuan utama.

Data yang dikumpulkan mencakup capaian belajar matematika siswa dari tes pretest dan posttest, ditambah data pendukung dari pengamatan selama proses pembelajaran. Analisis dilakukan secara bertingkat sebagai berikut:

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis data memainkan peran krusial dalam penelitian, dengan fungsi utama mengolah data terkumpul guna menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis. Dalam konteks kuantitatif, analisis menerapkan teknik statistik yang relevan dengan jenis data, desain studi, dan objektif penelitian. Data yang diproses meliputi:

- a. Rata-rata (*mean*)
- b. Nilai maksimum (*max.*)
- c. Nilai minimum (*min.*)
- d. Standar deviasi

2. Uji Asumsi Dasar

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengecek apakah distribusi data hasil belajar matematika siswa bersifat normal atau tidak normal. Uji ini merupakan syarat mutlak sebelum penerapan uji statistik inferensial parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan metode *Shapiro Wilk* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ (Ghozali, 2021). Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$, maka data berdistribusi dengan normal.

- 2) Jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$, maka data tidak berdistribusi dengan normal.

Rumus Uji *Shapiro Wilk* (Ghozali, 2021):

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

Keterangan:

W = Nilai statistik *Shapiro Wilk*

$x_{(i)}$ = Data ke- i yang telah diurutkan

a_i = Konstanta (koefisien *Shapiro Wilk*)

x_i = Data ke- i

$\bar{x}$ = Rata-rata sampel

n = Jumlah sampel

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk memeriksa apakah varians data hasil belajar matematika siswa bersifat homogen atau tidak. Uji ini menjadi asumsi dasar yang wajib dipenuhi sebelum melakukan analisis statistik inferensial parametrik, khususnya uji hipotesis dengan uji-t.

Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilaksanakan menggunakan uji *Levene* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji tersebut mengevaluasi

kesamaan *varians* antara data hasil belajar siswa *pretest* (sebelum) dan *posttest* (sesudah).

Adapun kriteria pengujian uji homogenitas adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, maka *varians* data bersifat homogen.
- 2) Jika nilai signifikansi (Sig.) ≤ 0,05, maka *varians* data tidak homogen

Rumus Uji *Levene* (Setyawan, 2021):

$$W = \frac{(N - k)}{k - 1} \cdot \frac{\sum_{i=1}^k n_i (Z_i - Z_{..})^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - Z_i)^2}$$

Keterangan:

W = Nilai statistik uji *Levene*

N = Jumlah total seluruh data

k = Jumlah kelompok

n_i = Jumlah sampel pada kelompok ke- i

$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$

Y_{ij} = Data ke- j pada kelompok ke- i

$\bar{Y}_i$ = Rata-rata kelompok ke- i

Z_i = Rata-rata nilai deviasi absolut kelompok ke- i

$Z_{..}$ = Rata-rata keseluruhan deviasi absolut

Pada uji *Levene*, yang diuji bukan *varians* secara langsung, melainkan deviasi absolut setiap data terhadap rata-rata kelompoknya.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar matematika siswa sebelum dan setelah penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual.

a. Uji-t Berpasangan

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji-t berpasangan (*Paired Sample t-Test*), karena data yang dibandingkan berasal dari satu kelompok yang sama tetapi diukur pada dua waktu berbeda, yaitu *pretest* (sebelum) dan *posttest* (sesudah).

Kriteria pengambilan keputusan hipotesis adalah:

- 1) Jika Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- 2) Jika Sig. (2-tailed) $\geq$ 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Rumus Uji-t Berpasangan (Ghozali, 2021):

$$t = \frac{\bar{D}}{S_D/\sqrt{n}}$$

Keterangan:

t = Nilai statistik t hitung

$\bar{D}$ = Rata-rata selisih antara skor *posttest* dan *pretest*

S_D = Simpangan baku selisih (standar deviasi perbedaan skor)

n = Jumlah sampel

4. Analisis *N-Gain*

Analisis *N-Gain* digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan hasil belajar matematika siswa pasca intervensi penerapan modul ajar matematika berbasis kontekstual. Analisis ini diperoleh dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest* siswa.

Rumus *N-Gain* adalah (Wahab, 2021):

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* di klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi *N-Gain*

Besarnya Gain	Klasifikasi
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Data

Kriteria Efektivitas:

Berdasarkan klasifikasi *N-Gain* di atas, efektivitas modul ajar matematika berbasis kontekstual ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kategori Tafsiran Efektivitas *N-Gain*

Persentase (%)	Tafsiran
$P < 40$	Tidak Efektif
$40 \leq P \leq 55$	Kurang Efektif
$56 \leq P \leq 75$	Cukup Efektif
$P > 75$	Efektif

Berdasarkan pada tabel di atas, efektivitas pada penggunaan modul ajar matematika berbasis kontekstual ditentukan berdasarkan nilai rata-rata *N-Gain*. Persentase tersebut dibagi menjadi empat kategori, yaitu tidak efektif jika persentase kurang dari 40%, kurang efektif jika berada pada rentang 40% sampai 55%, cukup efektif jika berada pada rentang 56% sampai 75%, dan efektif jika persentase lebih dari 75%.

5. Interpretasi Hasil Analisis Data

Hasil analisis data selanjutnya diinterpretasikan untuk menjawab rumusan masalah serta menyusun kesimpulan penelitian. Interpretasi ini menggabungkan temuan statistik dengan tujuan penelitian dan teori yang relevan tentang pembelajaran matematika serta penerapan modul ajar berbasis kontekstual.