

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rencana Penelitian

1. Rencana Penelitian

Penelitian yang akan saya lakukan menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dalam kondisi yang terkontrol (Sugiyono, 2019). Desain penelitian yang digunakan yakni *quasi experimental design*. Desain ini dipilih karena dalam pelaksanaannya melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, namun pengambilan sampel tidak dilakukan secara acak dari populasi tertentu. Dengan demikian, meskipun terdapat kelompok kontrol, desain ini tidak sepenuhnya mampu mengendalikan variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Bentuk desain yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design*, yang termasuk kedalam *quasi experimental design*. Dalam desain ini, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol sama-sama diberikan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* diberikan setelah perlakuan untuk mengetahui perubahan kemampuan siswa setelah proses pembelajaran. Penelitian ini menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis peserta didik di kelas eksperimen yang mengimplementasikan model pembelajaran *Make a Match* dan kelas kontrol yang memanfaatkan model

pembelajaran konvensional. Adapun rancangan desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Rancangan Desain Penelitian Non-equivalent Control Group

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	Diberikan model pembelajaran kooperatif <i>make a match</i>	O_2
Kontrol	O_3	Diberikan pembelajaran konvensional tanpa perlakuan khusus	O_4

Keterangan:

O_1 dan O_3 = Hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

O_2 dan O_4 = Hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

2. Tahapan Penelitian

Agar penelitian ini berjalan dengan efektif dan efisien, maka peneliti membagi tahapan penelitian sebagai berikut:

a. Tahap Pra Penelitian

Pada tahap ini, peneliti membuat modul pendidikan yang mencakup penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*. Peneliti juga membuat instrumen untuk menguji kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis siswa. Sebelum instrumen digunakan, peneliti mengujikannya dengan para ahli dan kemudian merevisinya sesuai dengan arahan para ahli. Pada tahap ini, peneliti juga memilih kelas sampel dan mengurus perizinan penelitian kepada pihak sekolah. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi awal ke sekolah untuk memperoleh gambaran nyata tentang kondisi pembelajaran matematika di kelas, karakteristik siswa, serta kesiapan kelas yang akan dijadikan sampel

penelitian. Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa pelaksanaan penelitian dapat berjalan sesuai dengan perencanaan.

b. Tahap Kegiatan Lapangan

Tahapan kegiatan lapangan meliputi kegiatan perizinan penelitian, penentuan subjek penelitian, pelaksanaan pretest, pemberian perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, pelaksanaan posttest, serta pengumpulan data penelitian untuk dianalisis lebih lanjut.

c. Tahap Pengumpulan Data

Untuk memulai pengumpulan data, peneliti memberikan pretest kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Peneliti kemudian menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* untuk menjalankan proses pembelajaran sesuai dengan modul yang telah dibuat sebelumnya. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, peneliti melakukan posttest untuk mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan. Peneliti juga mendokumentasikan kegiatan selama proses berlangsung.

d. Tahap Analisis Data

Peneliti melakukan pengolahan data dari hasil tes tulis. Kemudian dilakukan penarikan kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian. Apabila peneliti merasa bahwa data yang diperoleh kurang atau tidak valid, dilakukan *cross check* sekali lagi untuk menentukan bahwa data yang diperoleh valid.

e. Tahap Pembuatan Laporan

Pada tahap ini, peneliti menyusun laporan hasil penelitian berdasarkan data yang telah dianalisis. Penyusunan dilakukan secara sistematis sesuai dengan pedoman penulisan skripsi dan dengan bantuan dosen pembimbing.

f. Laporan

Laporan hasil penelitian disusun setelah sidang seluruh tahapan dilakukan untuk kemudian diujikan dalam sidang. Sidang dilakukan untuk mempertanggungjawabkan hasil penelitian yang dilakukan dan ditulis dalam laporan.

B. Populasi dan Sampel

Penelitian dilakukan di MTsN 9 Kediri yang melibatkan siswa kelas VIII tahun pelajaran 2025/2026 yang berjumlah 328 siswa, populasinya ada 11 kelas yaitu kelas VIII-A sampai kelas VIII-K sebagai populasi. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau sumber yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono 2006 dalam Syaiful 2024).

Dalam penelitian kuantitatif, sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2019). Sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *Purposive Sampling*, yaitu metode pengambilan sampel yang didasarkan pada pertimbangan atau tujuan tertentu. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan sampel meliputi: kelas berada pada tingkat yang sama, diajar oleh guru yang sama, memiliki jumlah siswa yang relatif seimbang. Berdasarkan kriteria tersebut, ditetapkan satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VIII-C yang diberikan perlakuan model pembelajaran *Make a Match* dan satu kelas kontrol yaitu kelas VIII-B yang menggunakan pembelajaran konvensional.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh data di lapangan yang nantinya digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian (Syaiful, 2024). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Tes

Tes dalam penelitian ini berupa latihan soal uraian yang diberikan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, yaitu dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* adalah tes awal yang diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran diterapkan. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam memecahkan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum mereka mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* untuk kelas eksperimen maupun dengan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Melalui *pretest*, peneliti dapat melihat pemahaman dasar siswa dalam menyelesaikan soal sesuai materi yang akan dipelajari.

Posttest adalah tes akhir yang diberikan kepada siswa setelah seluruh kegiatan pembelajaran dengan model kooperatif tipe *Make a Match* maupun pembelajaran konvensional selesai. Tes ini bertujuan untuk mengukur hasil belajar siswa, terutama terkait kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis. Melalui *posttest*, peneliti dapat mengetahui peningkatan kemampuan siswa dibandingkan dengan hasil *pretest*.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu kegiatan penelitian (Syaiful, 2024). Berikut instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini:

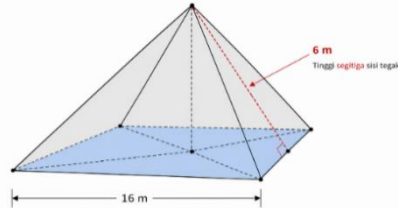
1. Instrumen Pengumpulan Data

Lembar tes yang digunakan dalam penelitian ini mencakup dua jenis tes, yaitu *pretest* (kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis siswa), dan *posttest* (kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis siswa). Kedua instrumen tersebut disusun secara sistematis, sehingga diperlukan proses validasi oleh para ahli yang kompeten di bidang pendidikan matematika. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa isi instrumen sudah sesuai dengan materi yang diukur, soal jelas dan mudah dipahami, serta setiap butir soal mampu mengukur indikator yang ditetapkan.

Prosedur validasi dilakukan menggunakan validitas isi, di mana setiap butir dianalisis untuk menilai tingkat kevalidannya berdasarkan kesesuaian antara rumusan soal dan indikator yang ingin dicapai. Analisis ini tidak hanya menunjukkan soal mana yang valid dan tidak valid, tetapi juga memberikan masukan bagi peneliti untuk melakukan perbaikan apabila terdapat butir soal yang kurang tepat atau tidak memenuhi kriteria yang ditentukan oleh para ahli. Dengan menggunakan pendekatan validitas butir soal pada kedua tes tersebut, peneliti dapat memastikan bahwa seluruh instrumen yang digunakan benar-benar layak, akurat, dan mampu menghasilkan data yang valid. Berikut ini adalah indikator dari lembar tes:

Tabel 3. 2 Indikator Soal Pretest

Capaian Pembelajaran	Indikator	Indikator Soal	Bentuk Soal	No. Soal	Soal
Peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.	1. Kemampuan pemecahan masalah - Memahami masalah - Merencanakan penyelesaian - Melaksanakan rencana - Melihat kembali hasil penyelesaian 2. Kemampuan berpikir kritis - Interpretasi - Analisis - Evaluasi - Inferensi	Peserta didik mampu menentukan luas permukaan dan volume balok serta kubus pada permasalahan pembuatan model bangun ruang dari karton berdasarkan informasi yang diketahui secara tepat dan logis.	Uraian	1	Seorang siswa kelas VIII sedang mengikuti kegiatan proyek matematika di sekolah. Siswa diminta membuat dua model bangun ruang dari karton untuk latihan menghitung luas permukaan dan volume, yaitu model berbentuk balok dan kubus. Model berbentuk balok memiliki panjang dua kali lebarnya dan tingginya setengah dari lebarnya. Lebar model tersebut adalah 8 cm. Model tersebut akan diberi warna biru pada bagian luarnya. Sementara itu, model berbentuk kubus memiliki panjang rusuk 8 cm dan akan dibuat sebanyak 2 buah model yang sama. Siswa tersebut diminta untuk menentukan luas permukaan dan volume dari setiap model bangun ruang tersebut. - Ceritakan kembali secara matematis dengan bahasamu sendiri apa yang sedang dilakukan oleh siswa tersebut! - Tuliskan informasi yang relevan yang kamu ketahui dan apa yang ingin kamu cari dari permasalahan tersebut! Dan tambahkan ilustrasi gambar sesuai soal! - Berdasarkan informasi pada soal, tentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan jelaskan hubungan antar informasi yang diketahui dengan konsep tersebut! - Tentukan rumus yang digunakan untuk mencari luas permukaan dan volume balok dan kubus! - Hitung luas permukaan dan volume balok dan kubus berdasarkan langkah yang telah kamu rencanakan! - Tuliskan kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh! - Menurutmu mengapa rumus dan langkah yang kamu gunakan itu sudah tepat? - Periksa kembali hasil perhitunganmu. Apakah jawaban sudah benar? Jelaskan cara pengecekannya!
		Peserta didik mampu menentukan luas permukaan prisma	Uraian	2	Sebuah cokelat batangan dibuat dalam bentuk prisma segitiga. Alas cokelat tersebut berbentuk segitiga dengan alas 4 cm, tinggi 3 cm, dan sisi miring 5 cm. Panjang prisma adalah 10 cm. Cokelat tersebut

		segitiga pada permasalahan pembungkusan cokelat batangan menggunakan kertas aluminium secara tepat dan sistematis.			memiliki berat 200 gram dan akan dibungkus menggunakan kertas aluminium agar tetap higienis. Selain itu, bagian ujung cokelat akan diberi stiker kecil sebagai label merek. Bantulah menentukan luas kertas aluminium yang dibutuhkan dengan menjawab pertanyaan berikut!
		Peserta didik mampu menentukan luas permukaan limas segiempat pada permasalahan pengecatan atap bangunan berdasarkan gambar dan informasi yang tersedia secara tepat.	Uraian	3	a. Ceritakan kembali dengan bahasamu sendiri apa yang sedang dilakukan pada permasalahan tersebut! b. Tuliskan informasi yang relevan yang kamu ketahui dan apa yang ingin kamu cari dari permasalahan tersebut! Dan tambahkan ilustrasi gambar sesuai soal! c. Berdasarkan informasi pada soal, tentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan jelaskan hubungan antar informasi yang diketahui dengan konsep tersebut! d. Tentukan rumus yang digunakan untuk mencari luas permukaan prisma segitiga! e. Hitung luas permukaan prisma segitiga berdasarkan langkah yang telah kamu rencanakan! f. Tuliskan kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh! g. Menurutmu mengapa rumus dan langkah yang kamu gunakan itu sudah tepat? h. Periksa kembali hasil perhitunganmu. Apakah jawaban sudah benar? Jelaskan cara pengecekannya! Perhatikan gambar berikut ini!  Sebuah atap bangunan berbentuk limas segiempat akan dicat agar terlihat rapi dan tahan lama terhadap cuaca. Bagian alas tidak dicat karena menempel pada bangunan, dan tinggi limas tersebut adalah 5m. Berdasarkan gambar tersebut, tentukan luas permukaan atap yang perlu dicat.

					a. Ceritakan kembali dengan bahasamu sendiri apa yang sedang dilakukan pada permasalahan tersebut! b. Tuliskan informasi yang relevan yang kamu ketahui dan apa yang ingin kamu cari dari permasalahan tersebut! c. Berdasarkan informasi pada soal, tentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan jelaskan hubungan antar informasi yang diketahui dengan konsep tersebut! d. Tentukan rumus yang digunakan untuk mencari luas permukaan atap! e. Hitung luas permukaan atap berdasarkan langkah yang telah kamu rencanakan! f. Tuliskan kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh! g. Menurutmu mengapa rumus dan langkah yang kamu gunakan itu sudah tepat? Dan kenapa bagian alas tidak dihitung? h. Periksa kembali hasil perhitunganmu. Apakah jawaban sudah benar? Jelaskan cara pengecekannya!
--	--	--	--	--	---

Tabel 3. 3 Indikator Soal Posttest

Capaian Pembelajaran	Indikator	Indikator Soal	Bentuk Soal	No. Soal	Soal
Peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka	1. Kemampuan pemecahan masalah - Memahami masalah - Merencanakan penyelesaian - Melaksanakan rencana	Peserta didik mampu menentukan luas permukaan dan volume kemasan berbentuk balok dan kubus pada permasalahan perancangan kemasan	Uraian	1	Sebuah usaha keripik singkong sedang menyiapkan kemasan baru untuk produknya. Usaha tersebut merancang dua kemasan, yaitu kemasan berbentuk balok dan kemasan berbentuk kubus, agar dapat dibandingkan mana yang lebih sesuai digunakan. Kemasan berbentuk kubus dan balok tersebut dirancang dengan ukuran sebagai berikut:

dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.	• Melihat kembali hasil penyelesaian 2. Kemampuan berpikir kritis • Interpretasi • Analisis • Evaluasi • Inferensi	keripik singkong secara tepat dan logis.			Sebelum digunakan, kedua kemasan tersebut akan dilapisi dengan kertas pembungkus agar terlihat menarik dan juga harus mampu menampung keripik singkong dengan jumlah tertentu. Ketebalan karton yang digunakan untuk membuat kemasan tersebut adalah 1cm. Hitunglah luas permukaan masing-masing kemasan dan hitunglah volume dari masing-masing kemasan! - Ceritakan kembali dengan bahasamu sendiri apa yang sedang dilakukan oleh usaha kripik singkong tersebut! - Tuliskan informasi yang relevan yang kamu ketahui dan apa yang ingin kamu cari dari permasalahan tersebut! - Berdasarkan informasi pada soal, tentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan jelaskan hubungan antar informasi yang diketahui dengan konsep tersebut! - Tentukan rumus yang digunakan untuk mencari luas permukaan dan volume masing-masing kemasan! - Hitung luas permukaan dan volume berdasarkan langkah yang telah kamu rencanakan! - Tuliskan kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh! - Menurutmu mengapa rumus dan langkah yang kamu gunakan itu sudah tepat? Dan mengapa kemasan kubus atau balok lebih efisien? - Periksa kembali hasil perhitunganmu. Apakah jawaban sudah benar? Jelaskan cara pengecekannya! Peserta didik mampu menentukan tinggi Uraian 2 Seorang pengrajin kayu membuat penyangga papan menu berbentuk prisma segitiga sama kaki. Penyangga tersebut dirancang agar papan
--	--	---	--	--	---

		segitiga alas dan luas permukaan prisma segitiga pada permasalahan pembuatan penyangga papan menu secara tepat dan sistematis.			menu dapat berdiri dengan stabil di atas meja kafe. Alas segitiga memiliki panjang 10 cm dan kedua sisi miringnya masing-masing 13 cm. Panjang prisma (tinggi prisma) adalah 20 cm. Penyangga tersebut dibuat dari papan kayu dengan ketebalan 1 cm dan memiliki berat sekitar 500 gram. Seluruh permukaan penyangga akan dilapisi veneer kayu agar terlihat rapi dan tahan lama. Bantulah pemilik pengrajin kayu tersebut untuk menentukan tinggi segitiga alas penyangga tersebut dan hitung luas permukaan penyangga papan menu yang akan dilapisi veneer kayu. - Ceritakan kembali dengan bahasamu sendiri apa yang sedang dilakukan oleh pengrajin kayu tersebut! - Tuliskan informasi yang relevan yang kamu ketahui dan apa yang ingin kamu cari dari permasalahan tersebut! Dan tambahkan ilustrasi gambar sesuai soal! - Berdasarkan informasi pada soal, tentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan jelaskan hubungan antar informasi yang diketahui dengan konsep tersebut! - Tentukan rumus yang digunakan untuk mencari tinggi segitiga alas penyangga dan luas permukaan penyangga! - Hitung luas permukaan veneer kayu yang digunakan untuk melapisi seluruh permukaan penyangga berdasarkan langkah yang telah kamu rencanakan! - Tuliskan kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh! - Menurutmu mengapa rumus dan langkah yang kamu gunakan itu sudah tepat? - Periksa kembali hasil perhitunganmu. Apakah jawaban sudah benar? Jelaskan cara pengecekannya!
		Peserta didik mampu menentukan luas kain yang dibutuhkan pada tenda berbentuk limas	Uraian	3	Budi ingin membuat sebuah tenda camping untuk keperluan hiking selama 3 hari 2 malam dipegunungan. Tenda tersebut berbentuk limas segiempat seperti pada gambar dibawah ini.

		segiempat berdasarkan informasi dan gambar yang tersedia secara tepat dan logis.		Untuk membawa semua perlengkapan, Budi menggunakan tas carrier berkapasitas 60 liter. Tenda tersebut hanya menggunakan kain pada bagian sisi tegaknya (tanpa alas), sehingga budi perlu memperkirakan luas kain yang dibutuhkan agar bahan yang digunakan tidak berlebihan. Bantu budi untuk memperkirakan luas kain tersebut! - Ceritakan kembali dengan bahasamu sendiri apa yang sedang dilakukan oleh budi! - Tuliskan informasi yang relevan yang kamu ketahui dan apa yang ingin kamu cari dari permasalahan tersebut! - Berdasarkan informasi pada soal, tentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan jelaskan hubungan antar informasi yang diketahui dengan konsep tersebut! - Tentukan rumus yang digunakan budi untuk mencari luas kain yang dibutuhkan! - Hitung luas kain yang diperlukan budi berdasarkan langkah yang telah kamu rencanakan! - Tuliskan kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh! - Menurutmu mengapa rumus dan langkah yang kamu gunakan itu sudah tepat? - Periksa kembali hasil perhitunganmu. Apakah jawaban sudah benar? Jelaskan cara pengecekannya!
--	--	---	--	--

2. Instrumen Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah suatu unsur yang memegang peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar, artinya perangkat pembelajaran adalah suatu alat atau perlengkapan yang dikembangkan guru sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran agar pembelajaran terarah (Syamawati et al., 2024). Perangkat pembelajaran sebagai alat yang berperan penting dalam menunjang proses pembelajaran yang terdiri dari beberapa bagian yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) atau Modul Ajar (Syamawati et al., 2024). Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa modul ajar. Dalam penelitian ini terdapat dua modul ajar, yaitu modul ajar kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan modul ajar pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Penyusunan kedua modul ajar tersebut disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik masing-masing model pembelajaran yang diterapkan.

Modul ajar merupakan perangkat pembelajaran yang disusun secara terstruktur untuk membantu peserta didik mencapai capaian pembelajaran yang selaras dengan profil pelajar Pancasila, modul ini berperan sebagai pedoman bagi guru dalam merancang materi serta metode pembelajaran yang sesuai dan menarik (P. S. Siregar & Hatika, 2025). Modul ajar yang telah disusun oleh peneliti harus melalui proses validasi oleh para ahli, seperti dosen tadaris matematika UIN Syekh Wasil Kediri. Validasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa modul ajar memiliki kualitas yang memadai untuk digunakan dalam penelitian. Melalui proses tersebut, para ahli akan menilai apakah instrumen dapat digunakan tanpa revisi, digunakan dengan revisi kecil, memerlukan banyak perbaikan, atau bahkan

belum layak digunakan. Berikut ini adalah indikator dari modul ajar dalam penelitian ini:

Tabel 3. 4 Indikator Modul Ajar Kelas Eksperimen

Aspek	Indikator
Identitas Modul	Identitas modul lengkap (penyusun, jenjang sekolah, mapel, kelas, fase/kelas/semester, elemen, waktu)
Kompetensi Awal	Kompetensi awal sesuai dengan materi
	Kompetensi awal menggambarkan kemampuan prasyarat siswa
Profil Pelajar Pancasila & PPRA	Profil pelajar pancasila sesuai dengan kegiatan pembelajaran
	Nilai PPRA terintegrasi dalam aktivitas pembelajaran
Target Peserta Didik	Target peserta didik jelas
	Karakteristik siswa sesuai dengan konteks penelitian
Sarana dan Prasarana	Sarana pembelajaran sesuai dengan kegiatan
	Sarana mendukung keterlaksanaan model pembelajaran
Pendekatan, Model, Metode	Pendekatan yang digunakan dijelaskan dengan jelas
	Model yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran
	Metode pembelajaran mendukung keaktifan siswa
CP	CP sesuai dengan fase dan elemen
	CP relevan dengan materi bangun ruang
TP	Tujuan pembelajaran jelas, terukur, dan sesuai dengan materi
KKTP	KKTP sesuai tujuan pembelajaran
Pemahaman Bermakna	Mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari
Pertanyaan Pemantik	Pertanyaan relevan dengan materi
	Mendorong berpikir kritis siswa
Kegiatan Pembelajaran	Langkah pembelajaran sistematis (pendahuluan, inti, penutup)
	Kegiatan sesuai model Make a Match
	Alokasi waktu sesuai
Refleksi	Refleksi siswa mendukung evaluasi pembelajaran
	Refleksi guru membantu perbaikan pembelajaran
Materi Ajar	Materi sesuai tujuan pembelajaran
Asesmen	Pretest sesuai dengan tujuan pembelajaran
	Posttest sesuai tujuan pembelajaran
	Soal mengukur pemahaman dan pemecahan masalah
Glosarium	Istilah disusun dengan jelas dan benar
Sumber Belajar	Sumber belajar relevan dengan materi

Tabel 3. 5 Indikator Modul Ajar Kelas Kontrol

Aspek	Indikator
Identitas Modul	Identitas modul lengkap (penyusun, jenjang sekolah, mapel, kelas, fase/kelas/semester, elemen, waktu)
Kompetensi Awal	Kompetensi awal sesuai dengan materi
	Kompetensi awal menggambarkan kemampuan prasyarat siswa

Aspek	Indikator
Profil Pelajar Pancasila & PPRA	Profil pelajar pancasila sesuai dengan kegiatan pembelajaran
	Nilai PPRA terintegrasi dalam aktivitas pembelajaran
Target Peserta Didik	Target peserta didik jelas
	Karakteristik siswa sesuai dengan konteks penelitian
Sarana dan Prasarana	Sarana pembelajaran sesuai dengan kegiatan
	Sarana mendukung keterlaksanaan model pembelajaran
Pendekatan, Model, Metode	Pendekatan yang digunakan dijelaskan dengan jelas
	Model yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran
	Metode pembelajaran mendukung keaktifan siswa
CP	CP sesuai dengan fase dan elemen
	CP relevan dengan materi bangun ruang
TP	Tujuan pembelajaran jelas, terukur, dan sesuai dengan materi
KKTP	KKTP sesuai tujuan pembelajaran
Pemahaman Bermakna	Mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari
Pertanyaan Pemantik	Pertanyaan relevan dengan materi
	Mendorong berpikir kritis siswa
Kegiatan Pembelajaran	Langkah pembelajaran sistematis (pendahuluan, inti, penutup)
	Kegiatan sesuai model konvensional
	Alokasi waktu sesuai
Refleksi	Refleksi siswa mendukung evaluasi pembelajaran
	Refleksi guru membantu perbaikan pembelajaran
Materi Ajar	Materi sesuai tujuan pembelajaran
Asesmen	Pretest sesuai dengan tujuan pembelajaran
	Posttest sesuai tujuan pembelajaran
	Soal mengukur pemahaman dan pemecahan masalah
Glosarium	Istilah disusun dengan jelas dan benar
Sumber Belajar	Sumber belajar relevan dengan materi

E. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian kuantitatif, analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul (Sugiyono, 2019). Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik (Sugiyono, 2019). Setelah mengumpulkan data, maka peneliti mengolah dan menganalisis data yang diperoleh sehingga dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan. Peneliti menggunakan analisis data yaitu sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Validitas merupakan sebuah ukuran yang digunakan untuk menunjukkan tingkat keandalan atau kesahihan suatu instrumen, suatu instrumen dikatakan

valid jika telah sesuai dan dapat digunakan untuk mengukur sesuatu yang hendak diukur. Dalam penelitian ini validitas isi yang digunakan adalah untuk mengukur instrumen berupa soal *pretest* dan *posttest*. Pada uji validitas penelitian ini akan divalidasi oleh 2 pendapat para ahli yang telah disebutkan sebelumnya.

Data hasil penilaian oleh validator ahli, kemudian dianalisis menggunakan validitas isi *Aiken's V* untuk mengetahui tingkat kevalidan butir soal. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(C - 1)}$$

Keterangan:

V = Indeks validitas butir Aiken's V

$\sum s$ = Total keseluruhan dari selisih antara skor yang diberikan oleh validator dengan skor terendah rating kepentingan

n = jumlah validator yang terlibat

c = jumlah pilihan skor rating kepentingan

Kriteria *Aiken's V* (Kusumasari et al., 2025) :

Indeks	Kriteria
0,8 – 1,000	Validitas sangat tinggi
0,6 – 0,799	Validitas tinggi
0,4 – 0,599	Validitas sedang
0,2 – 0,399	Validitas rendah
< 0,200	Validitas sangat rendah

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat ketepatan ketelitian atau keakuratan sebuah instrumen.

Uji reliabilitas pada butir soal pada penelitian ini menggunakan SPSS Statistik 20 for Windows. Untuk menentukan apakah instrumen reliabel atau tidak maka dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Jika nilai *cronbach's alpha* $> 0,60$, maka instrumen penelitian dinyatakan reliabel.
- b. Jika nilai *cronbach's alpha* $< 0,60$, maka instrumen penelitian dinyatakan tidak reliabel.

Langkah-langkah uji reliabilitas menggunakan SPSS:

- a. Buat data pada *Variable View*
- b. Masukkan data pada *Data View*
- c. Klik *Analyze* lalu *Scale*, kemudian pilih *Reliability Analysis*, maka akan muncul kotak *Reliability analysis* masukkan "semua skor jawaban" ke *items*, pada model pilih *Alpha* lalu klik *Statistic, Descriptive for* klik *Scale* kemudian klik *Continue* lalu tekan *Ok*.

Adapun kriteria reliabilitas dinyatakan pada tabel berikut:

Tabel 3. 6 Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Keputusan
0,00 - 0,20	Reliabel sangat rendah
0,21 - 0,40	Reliabel rendah
0,41 - 0,60	Cukup reliabel
0,61 - 0,80	Reliabel tinggi
0,81 - 1,00	Reliabel sangat tinggi

3. Uji Kestaraan Kemampuan Awal

Uji kemampuan awal menggunakan soal *pretest* kelas eksperimen dan kontrol dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kontrol. Pengujian kemampuan awal menggunakan uji kesamaan rata-rata, yaitu uji *Independent Sampel t-Test* dengan bantuan SPSS 20.

4. Analisis data statistik deskriptif

Pengolahan dan analisis data statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat generalisasi (Syaiful, 2024). Pengolahan data dilakukan dengan menentukan ukuran pemusatan dan penyebaran data, seperti nilai rata-rata (*mean*), median, modus, nilai maksimum, nilai minimum, jangkauan (*range*), simpangan baku (*standar deviasi*) dan variansi data (Syaiful, 2024).

Dalam penelitian ini, analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematika serta kemampuan berpikir kritis peserta didik. Analisis tersebut dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai persebaran data, kecenderungan hasil belajar peserta didik, serta perbedaan kondisi awal dan akhir antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, analisis deskriptif juga dilakukan terhadap skor Normalized Gain (N-Gain) untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil skor N-Gain dideskripsikan berdasarkan nilai rata-rata peningkatan serta kategori peningkatan yang diperoleh.

5. Analisis data statistik inferensial

Statistika inferensi adalah bagian statistika yang membahas cara melakukan analisis data, menaksir, meramalkan, dan menarik kesimpulan terhadap data, fenomena, persoalan yang lebih luas atau populasi berdasarkan sebagian data (sampel) yang diambil secara acak dari populasi. Pada penelitian ini, data yang dianalisis menggunakan statistik inferensial adalah skor Normalized

Gain (N-Gain) kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penggunaan skor N-Gain bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta didik setelah diberikan perlakuan pembelajaran.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis terhadap data skor N-Gain. Uji prasyarat tersebut meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data skor N-Gain berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sedangkan uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah memenuhi uji prasyarat, data skor N-Gain selanjutnya diuji menggunakan uji hipotesis berupa *Independent Sample t-Test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Normalitas Data

Tujuan dilakukannya uji normalitas terhadap serangkaian data adalah untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak (S. Siregar, 2013). Bila data berdistribusi normal maka dapat digunakan uji statistik parametrik, sedangkan bila data tidak berdistribusi normal maka menggunakan uji statistik nonparametrik (S. Siregar, 2013). Pengujian normalitas data dalam penelitian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS 20. Sari et al., (2024) mencantumkan pendapat Sugiyono (2016:159) kriteria uji normalitas data:

- 1) jika nilai signifikan yang ditentukan lebih besar dari 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal
- 2) jika nilai signifikan kurang dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal.

Apabila data tidak berdistribusi normal, maka pengujian perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney U* sebagai alternatif dari uji *Independent Sample t-test*.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dapat memastikan bahwa asumsi-asumsi tertentu tentang data yang akan dianalisis dipenuhi. Dengan melakukan uji homogenitas, kita dapat memastikan bahwa analisis statistik yang dilakukan memiliki dasar yang kuat, hasil yang akurat, dan kesimpulan yang valid (Novia et al., 2025). Pengujian homogenitas dalam penelitian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS 20. Kriteria uji homogenitas:

- 1) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua varians dinyatakan homogen
- 2) jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua varians dinyatakan tidak homogen

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang digunakan dalam uji hipotesis ini adalah skor Normalized Gain (N-Gain) dari masing-masing kemampuan tersebut pada kedua kelas penelitian. Berikut adalah rumus N-Gain dan kriteria N-Gain:

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

Tabel 3. 7 Kriteria N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria N-Gain
$0,70 < N - gain$	Tinggi
$0,30 \leq N - gain \leq 0,70$	Sedang
$N - gain < 0,30$	Rendah

(Sumber : Sari et al., 2024)

Selanjutnya pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *Independent Sample t-Test*. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS 20. Adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji *Independent Sample t-Test* adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) < 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas.
- 2) Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) $\geq 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas.

Selain uji hipotesis, penelitian ini juga menghitung besar pengaruh atau ukuran efek (*effect size*) untuk mengetahui seberapa besar perbedaan peningkatan kemampuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ukuran efek dihitung menggunakan rumus *Cohen's d* berdasarkan skor N-Gain. Adapun rumus *Cohen's d* adalah sebagai berikut (Pratama et al., 2022):

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}}$$

Dalam menghitung *effect size*, terlebih dahulu harus mencari nilai S_{pooled} dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)SD_1^2 + (n_2 - 1)SD_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

d = *effect size*

$\bar{X}_t$ = Rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_c$ = Rata-rata kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

SD_1 = Standar deviasi kelas eksperimen

SD_2 = Standar deviasi kelas kontrol

Adapun interpretasi nilai Cohne's sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Interpretasi Nilai *Cohen's*

Cohen's Standart	Effect Size	Persentase (%)
LARGE	2,0	97,7
	1,9	97,1
	1,8	96,4
	1,7	95,5
	1,6	94,5
	1,5	93,3
	1,4	91,9
	1,3	90
	1,2	88
	1,1	86
	1,0	84
	0,9	82
	0,8	79
MEDIUM	0,7	76
	0,6	73
	0,5	69
SMALL	0,4	66
	0,3	62
	0,2	58
	0,1	54
	0,0	50

Sumber: (Pratama et al., 2022)