

BAB III

METODE PENELITIAN

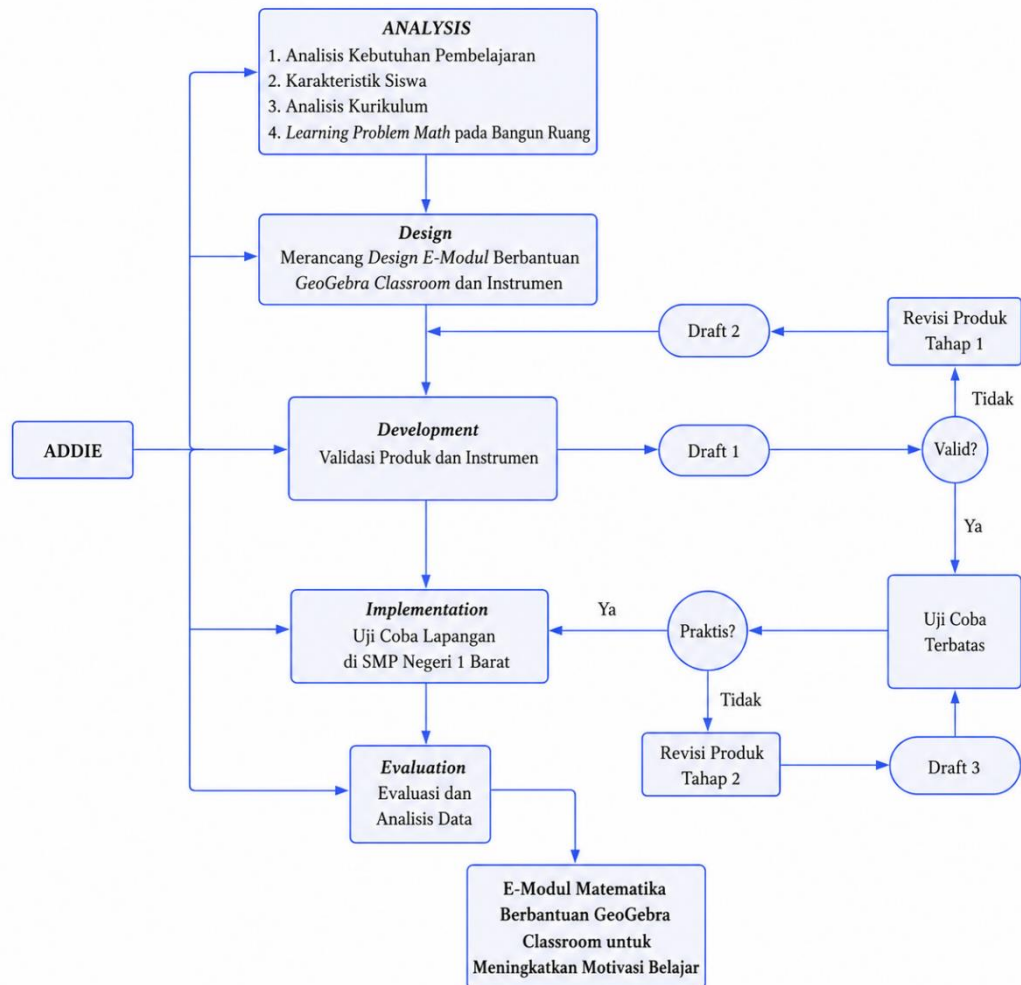
A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, metode Penelitian dan Pengembangan (*R&D*) digunakan. Metode ini digunakan untuk membuat produk pembelajaran dan mengevaluasi keefektifan dan kelayakan produk tersebut sebelum diterapkan secara luas dalam proses pembelajaran. Menurut Fitriana et al., (2021), Penelitian dan Pengembangan (*R&D*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk pembelajaran melalui tahapan perancangan, validasi, revisi, dan pengujian, yang pada akhirnya menghasilkan media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, metode *R&D* digunakan untuk mengembangkan *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* yang berkaitan dengan materi Bangun Ruang. Tujuan dari metode *R&D* ini adalah untuk menghasilkan produk yang membantu siswa memahami konsep. Tujuan penggunaan metode *R&D* dalam pengembangan bahan ajar digital adalah untuk menghasilkan media berbantuan *Geogebra classroom*. Studi ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima langkah: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Pada tahap analisis, peneliti menganalisis kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, kurikulum, dan masalah pembelajaran geometri 3D. Tahap ini sangat penting untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan siswa dan kondisi sekolah. Selain itu, desain adalah bagian dari proses. Ini termasuk membuat

struktur *E-Modul*, mengorganisasikan materi, menentukan tata letak visual media, dan membuat aktivitas pembelajaran yang didukung oleh *GeoGebra Classroom*. Pada tahap *development*, peneliti mulai mengembangkan produk *E-Modul* kemudian produk terlebih dahulu divalidasi oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai tingkat kelayakannya sebelum diuji cobakan kepada siswa.

Tahap berikutnya adalah *implementation*, yaitu tahap penerapan atau uji coba produk kepada siswa SMP Negeri 1 Barat untuk menilai kepraktisan dan efektivitas penggunaan *E-Modul* dalam mendukung proses pembelajaran matematika. Setelah proses implementasi selesai, dilakukan tahap *evaluation* sebagai tahap untuk menilai keseluruhan proses pengembangan serta melakukan revisi berdasarkan hasil uji coba dan masukan dari validator maupun pengguna. Menurut Pramana et al., (2022), model *ADDIE* memiliki langkah-langkah pengembangan yang sistematis dan fleksibel memudahkan peneliti dalam merancang serta mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa model *ADDIE* sangat cocok digunakan dalam pengembangan *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* karena setiap tahapannya memungkinkan adanya perbaikan produk secara berkelanjutan sehingga kualitas media pembelajaran dapat lebih optimal.

Secara lebih jelas, alur penelitian ini disajikan pada gambar



Gambar 3.1 Alur Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini berlokasi di SMP Negeri 1 Barat, yang terletak di Jalan Raya Barat No. 1, Kecamatan Barat, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Sekolah ini dipilih karena belum memiliki media pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra Classroom*, dan hasil observasi awal menunjukkan

No	Nama Kegiatan	Bulan/Tahun 2025-2026								
		Nov 2025	Des 2025	Jan 2025	Feb 2026	Mar 2026	Apr 2026	Mei 2026	Jun 2026	Jul 2026
8	Penyusunan laporan hasil penelitian									

C. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dua sumber utama, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari subjek penelitian. Dalam penelitian ini, sumber data primer berasal dari :

- Ahli materi dan ahli media bertindak sebagai validator yang memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan berupa skor dan saran perbaikan terhadap kelayakan *E-Modul* sebelum diuji coba.
- Siswa kelas VII SMP Negeri 1 Barat mejadi sumber data penelitian melalui hasil tes (*Pre test* dan *Post test*) serta pengisian angket respon terhadap penggunaa *E-Modul*.
- Guru matematika, yang memberikan data melalui wawancara terkait kebutuhan media pembelajaran dan karakteristik siswa.

2. Data Sekunder

Data sekunder bersumber dari berbagai dokumen yang telah tersedia di sekolah dan tidak diperoleh melalui pengumpulan data secara langsung oleh peneliti. Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Profil sekolah dan data sarana prasarana, untuk mengetahui kesiapan teknologi.
- b. Daftar nama dan nilai siswa, digunakan sebagai pertimbangan pemilihan sampel.
- c. Dokumen kurikulum (Kurikulum Merdeka atau K-13), sebagai acuan dalam menyusun materi Bangun Ruang pada *E-Modul*.

D. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Barat pada tahun ajaran 2025/2026 dengan jumlah sekitar 200 siswa.

Dari populasi tersebut, sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Pertimbangannya antara lain: ketersediaan fasilitas pendukung *GeoGebra Classroom*, kesiapan guru dan siswa, serta jadwal pembelajaran yang sesuai.

Dari pertimbangan tersebut, dipilih satu kelas VII sebagai kelas uji coba. Jumlah siswa dalam kelas tersebut sekitar 32 siswa. Kelas ini akan menggunakan *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* dalam pembelajaran Bangun Ruang.

E. Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen penelitian ini dikembangkan berdasarkan tujuan pengukuran, terutama untuk mengukur validitas, kepraktisan, dan efektivitas *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom*. Instrumen penelitian ini juga digunakan untuk mengumpulkan data.

Adapun instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Lembar Validasi Ahli Materi

Lembar penelitian ini digunakan untuk mengukur kelayakan *E-Modul* berdasarkan beberapa aspek, meliputi materi, kesesuaian dengan kurikulum, ketepatan konsep Bangun Ruang serta keterkaitan dengan indikator motivasi belajar. Penilaian dilakukan oleh ahli materi menggunakan skala *Likert* 1-5.

2. Lembar Validasi Ahli Media

Lembar penilaian ini digunakan untuk mengukur kelayakan *E-Modul* berdasarkan aspek tampilan, kemudahan navigasi, kualitas visual, interaktivitas, dan keterpaduan dengan *GeoGebra Classroom*. Penilaian dilakukan oleh ahli media menggunakan skala *Likert* 1–5.

3. Angket Respon Siswa

Setelah siswa menggunakan *E-Modul*, kuesioner ini diberikan kepada mereka. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa praktis modul dari sudut pandang pengguna dalam hal kemudahan penggunaan, visual yang menarik, kejelasan materi, dan manfaat pembelajaran. Angket disusun dengan skala *Likert*.

4. Angket Respon Guru

Ini adalah survei untuk guru matematika yang memimpin kelas uji coba. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kepraktisan *E-Modul* dari sudut pandang guru, terutama dalam hal kemudahan manajemen pembelajaran dan seberapa sesuai dengan kebutuhan siswa.

5. Tes

Tes ini terdiri dari pertanyaan terbuka yang diberikan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pembelajaran menggunakan *E-Modul*. Tujuan dari *pre-test* dan *post-test* adalah untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Instrumen yang digunakan dalam kedua tes adalah yang sama atau sebanding.

6. Lembar Observasi

Jika diperlukan, aktivitas guru dan siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran diamati melalui lembar observasi. Instrumen ini bersifat pendukung.

Seluruh kisi-kisi instrumen dan butir pernyataan/soal disajikan secara lengkap dalam Lampiran.

F. Teknik Pengumpulan

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data melibatkan penggunaan instrumen yang telah disiapkan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber data.

1. Observasi

Dengan menggunakan *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom*, observasi dilakukan untuk melacak aktivitas guru dan siswa secara langsung selama pembelajaran. Peneliti melakukan observasi dengan menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan dan memberikan skor berdasarkan kondisi kelas yang sebenarnya.

2. Wawancara

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang kebutuhan media pembelajaran, demografi siswa, dan kesulitan mengajar materi Bangun Ruang, guru matematika diwawancarai. selain itu, wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam memvalidasi temuan observasi dan memperkuat data penelitian.

3. Angket/Kuesioner

Data mengenai respons siswa dan guru terhadap *E-Modul* yang dikembangkan melalui angket

- a. Angket respon siswa diberikan setelah siswa selesai menggunakan *E-Modul*.
- b. Angket respon diberikan kepada guru matematika yang melaksanakan pembelajaran ada kelas uji coba.

Angket disebar secara daring melalui *Google Form* atau cetak, dengan skala *Likert* 1–5.

4. Tes

Pengukuran motivasi belajar siswa dilakukan melalui tes sebelum dan setelah penggunaan *E-Modul*.

- a. *Pre test* dilaksanakan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa.
- b. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan, *post test* diberikan kepada siswa untuk mengetahui perubahan atau peningkatan motivasi belajar yang terjadi.

Instrumen yang digunakan pada *pre-test* dan *post test* memiliki tingkat kesetaraan dalam mengukur kemampuan yang diteliti (tingkat kesulitan sama). Pelaksanaan tes dilakukan secara tertulis dengan durasi 60–90 menit.

5. Dokumentasi

Dokumentasi mengumpulkan data tambahan, termasuk daftar nama siswa, profil sekolah, foto kegiatan pembelajaran, dan dokumen kurikulum yang digunakan. Data ini berfungsi sebagai pelengkap dan penguat data utama.

G. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Metode Penelitian dan Pengembangan (*R&D*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (Analisa, Desain, Pengembangan, Pelaksanaan, Evaluasi). Model ini dipilih karena memiliki langkah-langkah yang sistematis dan sesuai untuk pembuatan bahan ajar digital, yaitu *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* pada materi Bangun Ruang. Penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika telah terbukti dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar karena dapat membantu mereka memvisualisasikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan interaktif. Ini karena *GeoGebra Classroom* mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran Puspasari (2022).

1. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap analisis, peneliti mewawancarai guru matematika, melakukan observasi di kelas, dan menganalisis materi pembelajaran yang digunakan untuk menentukan kebutuhan belajar, karakteristik siswa, kondisi sekolah, dan berbagai masalah yang terkait dengan pembelajaran

matematika di SMP Negeri 1 Barat. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran matematika cenderung menggunakan pendekatan konvensional. Akibatnya, siswa kesulitan memahami konsep Bangun Ruang abstrak. Selain itu, siswa masih kurang aktif dalam menganalisis masalah dan mengemukakan alasan matematis sehingga motivasi belajar belum berkembang secara optimal.

Peneliti juga melakukan analisis kurikulum dan karakteristik materi Bangun Ruang sisi datar. Pemahaman siswa terhadap bentuk, unsur, luas permukaan, dan volume Bangun Ruang dapat lebih mudah terbentuk melalui penggunaan media yang bersifat visual dan interaktif. Oleh karena itu, *GeoGebra Classroom* dipilih karena mampu menampilkan visualisasi Bangun Ruang 3D secara dinamis. Temuan tersebut didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Hakim et al. (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan *GeoGebra* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan inovatif sehingga membantu siswa dalam memahami materi geometri.

Output tahap analisis berupa identifikasi kebutuhan siswa dan guru, analisis materi Bangun Ruang, indikator motivasi belajar, serta spesifikasi awal *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* yang akan dikembangkan.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahap perancangan, dilakukan penyusunan rancangan awal *E-Modul* yang terintegrasi dengan *GeoGebra Classroom* sebagai media pendukung pembelajaran. Peneliti merancang struktur *E-Modul* dirancang

dengan mencakup beberapa bagian, yaitu halaman sampul, kata pengantar, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, materi Bangun Ruang serta aktivitas melalui *GeoGebra Classroom*, latihan soal, evaluasi, dan tes. Selain itu, peneliti juga menyusun desain tampilan *E-Modul* agar memiliki tampilan yang menarik, mudah dioperasikan serta disesuaikan dengan karakteristik siswa pada jenjang SMP.

Pada tahapan ini, peneliti melakukan merancang aktivitas pembelajaran berbantuan eksplorasi menggunakan *GeoGebra Classroom*. Siswa diarahkan untuk mengamati bentuk Bangun Ruang, memanipulasi objek 3D, dan menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan situasi dalam kehidupan sehari-hari.

Selain merancang produk, peneliti juga menyusun instrumen yang disiapkan dalam penelitian ini mencakup lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respons siswa, angket respons guru, serta instrumen tes Susmawathi et al. (2025) mengembangkan *E-Modul* berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep matematika dan meningkatkan keinginan mereka untuk belajar matematika di SMP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul tersebut memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika dan memiliki kemampuan untuk meningkatkan keinginan siswa untuk belajar matematika.

Output tahap desain berupa rancangan awal (*prototype*) *E-Modul*, *storyboard* tampilan media, rancangan aktivitas *GeoGebra Classroom*, dan instrumen penelitian.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, rancangan yang telah disusun kemudian direalisasikan menjadi *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom*. Peneliti mulai menyusun materi Bangun Ruang, memasukkan gambar, animasi, video pembelajaran, serta mengintegrasikan aktivitas interaktif menggunakan *GeoGebra Classroom*. Dalam bentuk digital, *E-Modul* dapat digunakan dan diakses melalui berbagai perangkat seperti laptop, maupun *handphone*.

Setelah produk awal dikembangkan, para ahli melakukan validasi untuk memastikan kesesuaiannya. Ahli materi dan ahli media melakukan validasi ini. Ahli materi memeriksa kesesuaian konten dengan kurikulum, akurasi konsep matematika, dan hubungannya dengan indikator motivasi belajar. Dalam waktu yang sama, ahli media memeriksa visual, desain, navigasi, keterbacaan, dan interaktivitas media tersebut.

Hasil yang diperoleh dari proses validasi menjadi acuan dalam melakukan perbaikan terhadap produk. Revisi dilakukan berdasarkan saran validator, misalnya memperbaiki tampilan visual, memperjelas instruksi penggunaan *GeoGebra Classroom*, serta menyempurnakan soal-soal. Setelah revisi selesai, uji coba terbatas dilakukan dengan melibatkan

beberapa siswa untuk memperoleh informasi mengenai tingkat keterbaca dan kepraktisan *E-Modul*.

Tahap ini didukung penelitian Juliana et al. (2023) mengatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbantuan *GeoGebra* meningkatkan motivasi siswa SMP untuk belajar karena memberi mereka pengalaman belajar yang lebih interaktif, visual, dan menarik. Ini mendorong siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam pelajaran matematika.

Output tahap pengembangan berupa *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* setelah melalui proses validasi dan revisi, rodok dinyatakan telah memenuhi kriteria valid serta praktis untuk digunakan.

4. *Implementation* (Implementasi)

Untuk mengajarkan materi bangun ruang dalam pembelajaran matematika bagi siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Barat, tahap pelaksanaan melibatkan penggunaan *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom*. Pada tahap ini, siswa menggunakan *E-Modul* untuk kegiatan pembelajaran individu dan berkelompok. Guru bertindak sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam menggunakan *GeoGebra Classroom* untuk mengeksplorasi konsep Bangun Ruang.

Selama proses pembelajaran, siswa melakukan aktivitas interaktif seperti mengamati bentuk Bangun Ruang 3D, mengidentifikasi bagian-bagian penyusun Bangun Ruang dan memahami bentuk jaring-jaringnya, serta menyelesaikan soal. Peneliti melakukan observasi terhadap aktivitas

siswa untuk mengetahui keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung.

Pada tahap implementasi, uji coba lapangan dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif *E-Modul* dalam mendorong siswa untuk belajar. Tes, wawancara, dan kuesioner yang dijawab siswa digunakan untuk mengumpulkan data. Seperti yang ditunjukkan oleh penelitian ini, penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika meningkatkan keinginan siswa untuk belajar karena memberikan visualisasi konsep yang interaktif. Ini membuat siswa lebih terlibat dan tertarik dalam proses pembelajaran (Juliana et al., 2023).

Output tahap implementasi berupa data hasil uji coba lapangan meliputi hasil tes, respon siswa, respon guru, serta data efektivitas penggunaan *E-Modul*.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Untuk menentukan kualitas akhir dari *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* yang telah dikembangkan, tahap evaluasi dilakukan. Ada dua tahap evaluasi: formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahap pengembangan melalui validasi ahli, revisi produk, dan uji coba terbatas. Sementara itu, evaluasi sumatif dilakukan setelah tahap implementasi melalui analisis hasil tes dan tanggapan pengguna terhadap produk.

Para peneliti memeriksa informasi untuk menentukan validitas, kepraktisan, dan efektivitas produk. Validitas dinilai oleh ahli materi dan

ahli media. Praktek dinilai melalui kuesioner yang dijawab oleh siswa dan guru. Peningkatan nilai tes diukur sebelum dan sesudah penggunaan *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom*.

Berdasarkan hasil evaluasi, peneliti menyempurnakan produk dan membuat *E-Modul* yang cocok untuk pembelajaran matematika. Penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika terbukti membantu siswa memahami konsep abstrak melalui visualisasi interaktif yang membuatnya lebih nyata. Ini berarti bahwa itu dapat meningkatkan motivasi siswa dan mendorong mereka untuk berpartisipasi secara aktif selama proses pembelajaran (Juliana et al., 2023).

H. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat validitas kepraktisan, dan efektivitas produk *E-Modul* berbantuan *GeoGebra Classroom* yang dikembangkan.

a. Analisis Kevalidan

Untuk mengukur tingkat kevalidan, peneliti menggunakan lembar validasi yang diisi oleh tiga validator yang memiliki keahlian dalam bidang materi dan media. Penilaian dilakukan dengan skala Likert 1–5, kemudian hasilnya diolah menggunakan rumus persentase untuk mendapatkan gambaran kelayakan produk. Hasilnya dianalisis dengan rumus persentase (Nesri & Kristanto, 2020):

$$V = \frac{\text{jumlah skor penilaian ahli}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Penilaian kevalidan oleh ahli materi mencakup beberapa aspek, yaitu kesesuaian materi, kualitas isi, penggunaan bahasa, dan penyajian (Wanabuliandari et al., 2021).

Tabel 3.2 Aspek Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kesesuaian Materi	Materi sesuai CP/TP	1
		Materi sesuai tujuan pembelajaran	2
		Materi Bangun Ruang lengkap	3
		Materi mendukung motivasi belajar	4
2	Kualitas Isi	Ketepatan konsep matematika	5
		Contoh soal sesuai materi	6
		Soal melatih analisis siswa	7
		Soal melatih analisis siswa Aktivitas <i>GeoGebra</i> relevan	8
3	Kebahasaan	Bahasa mudah dipahami	9
		Kalimat efektif dan komunikatif	10
		Tidak terdapat makna ganda	11
4	Penyajian	Materi tersusun sistematis	12
		Penyajian menarik	13
		<i>E-Modul</i> memotivasi belajar	14

Kevalidan *E-Modul* berdasarkan penilaian ahli media ditinjau dari beberapa aspek, meliputi, tampilan, kemudahan penggunaan, interaktivitas, dan kebahasaan. (S. R. Hasibuan & Diningrat, 2025).

Tabel 3.3 Aspek Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Nomor
1	Tampilan	Desain menarik	1
		Kombinasi warna sesuai	2
		Tata letak rapi	3
2	Kemudahan Penggunaan	Mudah dioperasikan	4
		Navigasi jelas	5
		Mudah diakses	6
3	Interaktivitas	<i>GeoGebra</i> berjalan baik	7
		Aktivitas interaktif membantu belajar	8
4	Kebahasaan	Bahasa komunikatif	9
		Petunjuk penggunaan jelas	10

Kriteria tersebut disajikan secara lebih rinci pada tabel berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Kevalidan Ahli Materi dan Ahli Media

Presentase	Kriteria
85% – 100%	Sangat Valid
70% – 84%	Valid
50% – 69%	Kurang Valid
≤ 49%	Tidak Valid

E-Modul dinyatakan valid jika mencapai kategori kevalidan, baik pada tingkat valid maupun sangat valid.

b. Analisis Kepraktisan

Data mengenai kepraktisan produk diperoleh melalui angket respon siswa dan guru setelah menggunakan *E-Modul*. Skor dianalisis dengan rumus persentase (Rohmah et al., 2022):

$$P = \frac{\text{jumlah skor per item}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria kepraktisan pada angket respon siswa dilihat dari aspek ketertarikan, kemudahan, interaktivitas, berpikir kritis, bahasa dan motivasi (Susmawathi et al., 2025).

Tabel 3.5 Aspek Angket Respon Siswa

No	Aspek	Indikator
1	ketertarikan	Tampilan menarik <i>E-Modul</i> membuat semangat belajar
2	Kemudahan	Mudah digunakan Mudah memahami materi
3	Interaktivitas	<i>GeoGebra</i> membantu memahami Bangun Ruang.
4	Tes	Soal tes Membantu menganalisis masalah
5	Bahasa	Bahasa mudah dipahami.
6	Motivasi	Semangat untuk belajar matematika. Tantang menyelesaikan soal-soal.

Kriteria kepraktisan pada angket guru dilihat dari aspek ketertarikan, materi, dan bahasa (Uno, 2023).

Tabel 3.6 Aspek Respon Guru

No	Aspek	Indikator
1	Ketertarikan	a. Tampilan menarik

No	Aspek	Indikator
2	Materi	b. Mudah digunakan
		c. Sesuai kebutuhan siswa
		d. Materi mudah di pahami dan sesuai
		e. Terdapat soal tes
3	Bahasa	f. Bahasa yang digunakan memiliki tingkat kejelasan yang baik dan dapat dipahami dengan mudah.

Kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Kepraktisan Angket Respon Siswa dan Guru

Presentase	Kriteria
81% – 100%	Sangat Praktis
61% – 80%	Praktis
41% – 60%	Cukup Praktis
21% – 40%	Kurang Praktis
0% – 20%	Tidak Praktis

E-Modul dinyatakan praktis jika mencapai Praktis atau Sangat Praktis ($\geq 61\%$).

c. Analisis Keefektifan

Hasil *pre-test* dan *post test* siswa digunakan sebagai sumber data untuk mengukur tingkat keefektifan produk. Peningkatan dianalisis menggunakan rumus *N-Gain* (Zetriuslita et al., 2022a):

$$g = \frac{\text{skor (post - test)} - \text{skor (pre - test)}}{\text{skor maksimum} - \text{skor (pre - test)}} \times 100\%$$

Kriteria *N-Gain* dari hasil *pre-test* dan *post-test* dilihat dari aspek interpretasi, analisis, dan evaluasi (Uno, 2023).

Tabel 3.8 Aspek Soal Tes

No	Materi	Indikator	Indikator Soal	Bentuk Soal
1	Balok/Kubus	Interpretasi	Mengidentifikasi unsur Bangun Ruang	Uraian
		Analisis	Menghitung volume / luas permukaan	
		Evaluasi	Mengevaluasi jawaban atau rumus	
2	Limas	Interpretasi	Mengidentifikasi unsur limas	Uraian
		Analisis	Menghitung volume limas	
		Evaluasi	Memeriksa ketepatan jawaban	
3	Balok Cerita (Balok/Limas)	Interpretasi	Mengidentifikasi unsur dari konteks nyata	Uraian
		Analisis	Menghitung besaran (volume, luas, waktu)	
		Evaluasi	Mengevaluasi kebenaran pernyataan siswa lain	

Rincian mengenai kriteria tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Kriteria *N-Gain Pre-Test* dan *Post-Test*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$\geq 0,70$	Tinggi
$0,30 - 0,69$	Sedang
$< 0,30$	Rendah

E-Modul dinyatakan efektif jika nilai *N-Gain* minimal Sedang ($\geq 0,30$).