

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

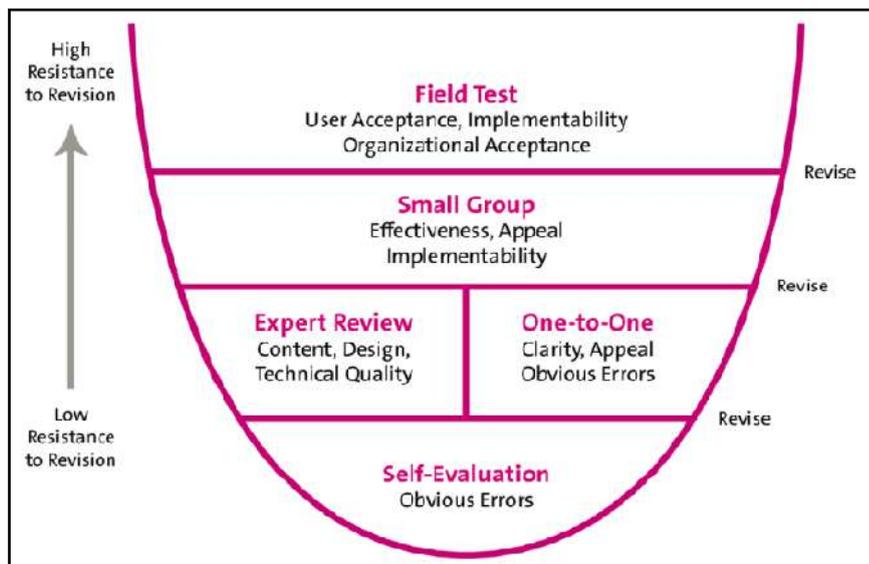
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and development* atau penelitian pengembangan. *Research and Development (R&D)* adalah jenis penelitian yang menghasilkan sebuah produk (dapat berupa model atau modul atau yang lainnya) dalam bidang keahlian tertentu, yang diikuti produk sampingan tertentu serta memiliki efektivitas dari sebuah produk tersebut (Saputro, 2017). Jenis penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk dan menguji kualitas produk serta untuk melahirkan produk untuk pembelajaran yang dimulai dengan analisis kebutuhan, kemudian merancang produk, setelah itu mengevaluasi suatu produk dan diakhiri dengan revisi serta penyebaran. Produk yang dikembangkan oleh peneliti adalah *e-modul* pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi lengkung kerucut berbasis pendekatan PMRI menggunakan konteks Islam Melayu dengan menerapkan model pengembangan Tessmer menggunakan aplikasi software *canva*.

B. Subjek Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah MTs Aulia Cendekia di Jl. Amd RT.12 RW.03, Kelurahan Talang Tambe, Kecamatan Sukarame, Kota Palembang. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian ini yaitu guru dan peserta didik kelas IX. B.

C. Prosedur Penelitian

Peneliti menggunakan prosedur penelitian dengan desain alur Tessmer (1993). Terdiri dari dua tahapan, yaitu tahap *preliminary* (tahap persiapan dan tahap pendesainan) dan tahap *prototyping* dengan menggunakan alur *formative evaluation* yang meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test*. *Formative evaluation* adalah penilaian kelebihan dan kekurangan dari suatu media pembelajaran dalam tahap pengembangannya, dengan tujuan revisi, meningkatkan efektivitas, dan daya tarik media (Tessmer, 1993). Berikut ini alur desain *formative evaluation*.



Gambar 3. 1 Alur desain *Formative Evaluation*

(Tessmer, 1993)

1. Tahap *Preliminary*

Tahapan ini adalah tahapan penentuan tempat dan subjek penelitian.

Tahapan ini terdiri dari dua tahap, yaitu sebagai berikut:

a) Tahap Persiapan

Pada tahapan persiapan yang dilakukan dalam kegiatan penelitian, sebagai berikut:

1) Identifikasi Kurikulum

Identifikasi kurikulum dilakukan untuk mengetahui jenis kurikulum yang diterapkan di sekolah. Apabila kurikulum sudah diketahui maka kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran materi yang digunakan sudah tahu.

2) Identifikasi Materi

Identifikasi materi dilakukan untuk mengetahui pemahaman informasi dan kesulitan peserta didik dalam pembelajaran melalui wawancara dengan guru bersangkutan.

3) Identifikasi Peserta didik

Identifikasi peserta didik dilakukan untuk mengetahui keadaan peserta didik di kelas.

b) Tahap Pendesainan

Pada tahapan pendesainan bahan ajar berbasis elektronik yang dilakukan peneliti terdiri dari sebagai berikut:

1) Persiapan bahan ajar untuk dijadikan *e-modul*

Tahap ini, dimana peneliti mempersiapkan bahan-bahan yang diperlukan untuk pendesainan *e-modul* berupa: 1) Kompetensi inti; 2) Kompetensi dasar; 3) Indikator; 4) Tujuan Pembelajaran; 5) Isi materi seperti buku dan sebagainya; 6) Kumpulan soal dan penyelesaiannya; 7) Gambar objek untuk soal dan pembahasan; 8) Formulir *link* kuis; 9) *Barcode game* dan tugas mandiri; 10) Tayangan video via *youtube*; 11) Petunjuk penggunaan; 12) Gambar-gambar pendukung *e-modul* seperti kartun/animasi, dan 13) Musik/lagu pengantar *e-modul*.

2) Rancangan *iceberg* bangun ruang sisi lengkung kerucut

Tahap ini, peneliti sudah memperoleh bahan materi dan subjek konteks Islam Melayu yang dikongruenkan dengan pendekatan PMRI dalam bentuk *iceberg*. Artinya, tahap-tahap langkah dari mengenal hingga mengetahui rumus dan berusaha mengaplikasikan rumus ke soal itu tersaji dalam *iceberg*.

3) Desain bahan ajar menggunakan aplikasi *canva*

Tahap ini, bentuk proses akhir sebelum produk *e-modul* menjadi bahan ajar. Hal yang harus dilakukan pada tahap ini, peneliti mulai mendesain *e-modul* dalam aplikasi *canva* yang mana isi-isi bahan ajar sudah ada dan lengkap.

2. Tahap *Prototyping*

Tahap kedua desain penelitian ini adalah tahap *prototyping* dengan menggunakan alur *formative evaluation*. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan pada *formative evaluation* ini terdiri dari:

a) Tahap *Self Evaluation*

Pada tahap *self evaluation* kegiatan yang dilakukan oleh peneliti berdiskusi bersama tim dalam mengevaluasi bahan ajar *e-modul* (Tessmer, 1993). Tim dalam pembuatan bahan ajar *e-modul* terdiri dari peneliti dan dosen pembimbing. Produk yang dihasilkan pada tahap ini adalah *prototype* I dengan aspek kesalahan yang nyata.

b) Tahap *Expert Review* dan *One-to-one*

Pada tahap *expert review* dari para ahli yang digunakan untuk melihat kevalidan bahan ajar berbasis elektronik yang dikembangkan.

Validasi bahan ajar *e-modul* dilakukan oleh ahli materi (konten) dan ahli bahan ajar berbasis elektronik (desain dan kualitas teknis). Dalam memvalidasi produk, peneliti menggunakan 3 validator yaitu 2 dosen dari instansi berbeda dan 1 guru pendidikan matematika. Penilaian harus memenuhi tiga aspek penting yaitu konten, desain, dan kualitas teknis (Tessmer, 1993). Saran dan tanggapan yang diberikan untuk mengetahui kevalidan bahan ajar *e-modul* yang menjadi bahan revisi.

Pada tahap *one-to-one* digunakan untuk melihat tingkat kepraktisan dan mengetahui efek potensial dari bahan ajar berbasis elektronik yang dikembangkan. Tahap ini peneliti melakukan uji coba dengan 3 orang peserta didik (Tessmer, 1993). Peneliti melakukan uji coba *prototype* I kepada perorangan yang terdiri atas 3 peserta didik kelas IX hasil rekomendasi guru matematika ketika proses tahap *preliminary* yang memiliki kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Setelah peneliti melakukan uji coba, peserta didik diberikan lembar angket kepraktisan. Penilaian yang diambil dari aspek kejelasan, daya tarik dan kesalahan yang nyata. Komentar dan saran digunakan untuk memperbaiki bahan ajar berbasis elektronik yang dikembangkan. Pada tahapan *expert review* dan *one-to-one* ini dilakukan secara bersamaan. Komentar dan saran digunakan untuk memperbaiki bahan ajar *e-modul* tersebut. Selain itu di tahap *one-to-one* untuk mengetahui efek potensial dari hasil lembar jawaban berupa kertas HVS pada pengerjaan 5 butir soal. Soal disajikan dalam bentuk *google form*, jawaban peserta didik di tulis singkat dalam *google form* setiap masing-masing nomor soal 1-5.

Namun kertas pengerjaan manual di HVS peneliti kumpulkan untuk mengetahui nilai peserta didik berdasarkan penilaian indikator kemampuan pemecahan masalah. Hasil perbaikan dari *expert review* dan *one-to-one* disebut *prototype II*.

c) Tahap *Small Group*

Tahap *small group* digunakan untuk melihat kepraktisan dan mengetahui efek potensial dari bahan ajar *e-modul* yang dikembangkan. Bahan ajar tersebut harus memenuhi aspek keefektifan, daya tarik, dan daya implementasi (Tessmer, 1993). Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba dengan membentuk 2 kelompok kecil, dalam 1 kelompok terdiri dari 3 peserta didik. Pemilihan peserta didik dilakukan atas rekomendasi guru matematika di sekolah. Jadi, dalam 1 kelompok terdiri dari 3 peserta didik sudah termasuk jenis anak berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Uji coba yang dilakukan oleh peneliti adalah pada hasil produk *prototype II*. Setelah melakukan uji coba, peserta didik diberikan lembar angket. Komentar dan saran dicatat dan digunakan untuk memperbaiki bahan ajar *e-modul* tersebut. Selain itu di tahap ini untuk mengetahui efek potensial dari hasil lembar jawaban berupa kertas HVS pada pengerjaan 5 butir soal. Soal disajikan dalam bentuk *google form*, jawaban peserta didik di tulis singkat dalam *google form* setiap masing-masing nomor soal 1-5. Namun kertas pengerjaan manual di HVS peneliti kumpulkan untuk mengetahui nilai peserta didik berdasarkan penilaian indikator kemampuan pemecahan masalah yang dinilai dengan panduan rubrik penilaian. Hasil perbaikan bahan ajar *e-modul* dari tahap *small group* dinamakan *prototype III*.

d) Tahap *Field Test*

Tahap *field test* adalah tahapan akhir dari alur penelitian ini, kegiatan yang dilakukan oleh peneliti adalah menguji coba hasil *prototype* III. Uji coba dilakukan oleh peserta didik kelas IX. B yang berjumlah 25 peserta didik. Pada tahap ini peneliti melihat kepraktisan dari lembar angket yang diisi oleh peserta didik setelah melakukan pembelajaran *e-modul*, penilaian untuk kepraktisan dilihat dari aspek penerimaan pengguna, daya implementasi, dan penerimaan organisasi. Selain itu juga untuk mengetahui efek potensial dari hasil lembar jawaban berupa kertas HVS pada pengerjaan 5 butir soal. Soal disajikan dalam bentuk *google form* pada tahap evaluasi, jawaban peserta didik di tulis singkat dalam *google form* setiap masing-masing nomor soal 1-5. Namun kertas pengerjaan manual di HVS peneliti kumpulkan untuk mengetahui nilai peserta didik berdasarkan penilaian indikator kemampuan pemecahan masalah. Pemberian skor ditinjau berdasarkan indikator pemecahan masalah yang kemudian diolah menggunakan rumus dan baru mendapatkan kesimpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki efek potensial melalui tingkat kemampuan pemecahan masalah atas 3 kriteria yakni memiliki kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah yang dapat dikategorikan apabila memenuhi interval penilaian dengan kriteria yang ada. Alur tesmer selesai di tahap *field test* ini tanpa melakukan perbaikan (Tessmer, 1993).

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan merupakan pengumpulan data yang telah dirancang dengan baik sehingga mampu mendapatkan informasi yang diperlukan peneliti dari subjek penelitian. Penelitian ini difokuskan pada valid, praktis dan efek potensial. Berikut ini adalah penjelasan instrumen penelitian yang dipakai untuk meneliti masing-masing aspek:

1. Aspek Validitas

Untuk mengukur kevalidan *e-modul canva* yang dikembangkan, maka dibuat instrumen berupa lembar validasi. Pada penelitian ini, produk yang ingin dikembangkan dikatakan valid oleh ahli jika telah melewati tahap revisi dan ahli menyatakan valid. Ahli yang dipilih dalam penelitian ini adalah ahli bahan ajar *e-modul* dan ahli materi dengan aspek penilaian sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Aspek Validitas

Tahap	Aspek yang dinilai
<i>Expert Review</i>	Konten
	Desain
	Kualitas Teknis

(Diadaptasi dari Tessmer, 1993)

2. Aspek Kepraktisan

Produk yang dikembangkan dikatakan praktis apabila diminati dan mudah digunakan oleh peserta didik. Kepraktisan bahan ajar *e-modul* pembelajaran dilihat melalui tahap *one-to-one*, *small grup* dan *field test*. Tessmer (1993) memfokuskan kepraktisan bahan ajar *e-modul* berdasarkan beberapa aspek sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Aspek Kepraktisan

No	Tahap	Aspek yang dinilai
1.	<i>One-to-one</i>	Kejelasan
		Daya Tarik
		Kesalahan yang nyata
2.	<i>Small group</i>	Keefektifan
		Daya Tarik
		Daya Implementasi
3.	<i>Field test</i>	Penerimaan Pengguna
		Daya Implementasi
		Penerimaan Organisasi

(Diadaptasi dari Tessmer, 1993)

3. Aspek Efek Potensial

Efek potensial bahan ajar menunjukkan tingkat efektifnya produk digunakan dalam proses belajar mengajar pada materi bangun ruang sisi lengkung kerucut (Astuti & Ismail, 2021). Aspek efek potensial dilihat dari pengerjaan soal di tahap evaluasi dan penilaian dihitung berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah. Berikut pemberian skor sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah:

Tabel 3. 3 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Keterangan	Skor
Memahami Masalah	Tidak menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanya	0
	Menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanya namun salah	1
	Menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanya namun kurang tepat	2
	Menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanya dengan tepat dan benar	3
Merencanakan Penyelesaian	Tidak membuat rencana penyelesaian masalah	0
	Membuat rencana penyelesaian masalah namun tidak tepat	1

	Membuat rencana penyelesaian masalah namun masih ada langkah yang salah	2
	Membuat rencana penyelesaian masalah dengan tepat dan lengkap	3
Menyelesaikan Masalah Sesuai Rencana	Tidak menuliskan penyelesaian masalah	0
	Menuliskan penyelesaian masalah namun tidak tepat	1
	Menuliskan penyelesaian masalah namun masih ada beberapa langkah yang salah	2
	Menuliskan penyelesaian masalah dengan tepat dan lengkap	3
Melakukan Pengecekan Kembali	Tidak menuliskan kesimpulan	0
	Menuliskan kesimpulan namun salah	1
	Menuliskan kesimpulan namun masih kurang tepat	2
	Menuliskan kesimpulan dengan tepat dan benar	3

(Ardelia & Wijayanti, 2022)

E. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dibagi berdasarkan tahapan *preliminary* dan tahapan *prototyping* dengan alur *formative evaluation* meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one*, *small group* dan *field test*. Adapun tahapan pengumpulan data, sebagai berikut:

1. Teknik Pengumpulan Data Tahap *Preliminary*

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada tahap *preliminary* berupa wawancara dengan hasil yang diperoleh lembar wawancara dan *record video* wawancara di sekolah yang dijadikan sebagai bahan *sampel* penelitian. Wawancara dilakukan dengan narasumber guru matematika di sekolah tersebut. Cara yang dilakukan ialah memberikan pertanyaan seputaran pengenalan sekolah, peserta didik dan sistematika pembelajaran

matematika di sekolah. Seperti contoh bertanya persoalan kurikulum yang berlaku di sekolah dan sebagainya sesuai kebutuhan penulis untuk tahap berikutnya.

2. Teknik Pengumpulan Data Tahap *Self Evaluation*

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada tahap *self evaluation* berupa lembar bimbingan tugas akhir (TA). Dokumentasi bimbingan tugas akhir secara *online* atau *offline* digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai bahan ajar *e-modul*. Peneliti mengevaluasi bahan ajar *e-modul* dengan cara berdiskusi bersama dosen pembimbing.

3. Teknik Pengumpulan Data Tahap *Expert Review*

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada tahap *expert review* ada dua bentuk. Pertama lewat *online* dari lembar validasi yang dikirim via chat *whatsapp* ke validator kemudian dikirim balik ke peneliti berisi file lembar validasi yang sudah dilengkapi penilaian dan tanda tangan. Kedua lewat *offline*, tentu lembar validasi diberikan dahulu ke validator dan menunggu hasil lembar penilaian tersebut.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Pernyataan Tahap *Expert Review*

Aspek yang dinilai	Nomor pernyataan	Isi pernyataan dalam lembar validasi
	1	Kesesuaian teks, gambar dan video materi selaras dengan KI, KD dan Indikator yang ingin dicapai serta memiliki konteks Islam Melayu
	2	Kelengkapan dan kejelasan gambar pada materi

Konten	3	Keakuratan konten (semua informasi yang ditampilkan benar) dan ketepatan sistematika penyajian
	4	Memproyeksikan daya tarik bahan ajar <i>e-modul</i> pada materi bangun ruang sisi lengkung kerucut kepada peserta didik
	5	Kalimat yang terdapat pada bahan ajar <i>e-modul</i> dan contoh soal mudah dipahami untuk peserta didik tingkat MTs
	6	Latihan soal sesuai dengan materi dan penyampaian materi dilakukan secara runtut
Desain	7	Pembuatan bahan ajar <i>e-modul</i> yang menarik ditinjau dari segi gradasi pewarnaan, tata letak, jenis font, ukuran font, spasi dan bahasa sesuai EYD
	8	Penggunaan animasi/kartun yang mendukung materi
	9	Pemberian sumber tayangan tutorial terkait materi
	10	Berjalan baik dan lancar pemakaian bahan ajar <i>e-modul</i> atau semua elemen berfungsi optimal
Kualitas Teknis	11	Petunjuk arahan <i>e-modul</i> jelas dan program evaluasi berupa latihan soal tentang keterkaitan konteks Islam Melayu serta pemberian <i>game wordwall</i> memenuhi standar KD, KI, indikator dan tujuan pembelajaran
	12	Penyampaian materi dengan unsur pendukung yang berkualitas seperti pemberian gambar, penyisipan <i>link</i> dan video dapat bekerja dengan baik serta sesuai dengan pendekatan PMRI

(Diadaptasi dari Tessmer, 1993)

4. Teknik Pengumpulan Tahap *One-to-one*

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada tahap *one-to-one*

adalah lembar angket dan lembar jawaban peserta didik dalam bentuk kertas HVS. Pada tahap ini peserta didik diberikan *e-modul*, kemudian mengoperasikan produk bahan ajar *e-modul* dilanjutkan mengerjakan soal pada bagian evaluasi.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Pernyataan Tahap *One-to-one*

Aspek yang dinilai	Nomor pernyataan	Isi pernyataan dalam lembar angket
Kejelasan	1	Materi yang dibuat jelas dan bahasa mudah dimengerti
	2	Tingkat materi menggunakan ilustrasi konteks Islam Melayu mudah dipahami
	3	Soal latihan dapat dikerjakan
	4	<i>E-Modul</i> dapat digunakan secara mudah
	10	Dilengkapi contoh soal, video dan <i>game</i> serta tugas latihan mandiri mudah dimengerti
Daya Tarik	5	Teks terlihat rapi dan terbaca
	6	Animasi/kartun menarik dan indah
	7	Tata letak tersusun jelas dan disajikan secara urutan
	8	Tampilan dan isi <i>e-modul</i> menarik sehingga saya semangat belajar
Kesalahan yang nyata	9	Terdapat kesalahan sistematika pada <i>e-modul</i>

(Diadaptasi dari Tessmer, 1993)

5. Teknik Pengumpulan Data Tahap *Small Group*

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada tahap *small group* adalah lembar angket dan lembar jawaban peserta didik dalam bentuk kertas HVS. Pada tahap ini peserta didik diberikan *e-modul* hasil revisi dari tahap *one-to-one*, kemudian mengoperasikan produk bahan ajar *e-modul* dilanjutkan mengerjakan soal pada bagian evaluasi secara berkelompok. Namun, kerta jawaban HVS tetap dikumpulkan per individu untuk

mengetahui efek potensial peserta didik.

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Pernyataan Tahap *Small Group*

Aspek yang dinilai	Nomor pernyataan	Isi pernyataan dalam lembar angket
Keefektifan	1	Materi yang terdapat pada <i>e-modul</i> jelas dan mudah dipahami
	2	Soal latihan sesuai dengan contoh soal yang diberikan dan bisa dikerjakan
	3	<i>E-Modul</i> dapat digunakan dengan mudah
	9	Materi disampaikan menggunakan konteks Islam Melayu
	10	Dilengkapi contoh soal, video dan <i>game</i> serta tugas latihan mandiri mudah di mengerti
	11	Saya dapat menggunakan <i>e-modul</i> dengan waktu yang ditentukan
	12	<i>E-Modul</i> membantu saya dalam memahami materi kerucut sehingga saya bisa belajar mandiri lewat <i>e-modul</i> ini
Daya Tarik	4	Kesesuaian warna menarik
	6	Animasi/kartun menarik dan indah
	8	Tampilan dan isi <i>e-modul</i> menarik sehingga saya semangat belajar
Daya Implementasi	5	Teks terlihat rapi dan terbaca
	7	Tata letak tersusun jelas dan urutan

(Diadaptasi dari Tessmer, 1993)

6. Teknik Pengumpulan Data Tahap *Field Test*

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada tahap *field test* adalah lembar angket dan lembar jawaban peserta didik dalam bentuk kertas HVS. Pada tahap ini peserta didik diberikan *e-modul* hasil revisi dari tahap *small group*, kemudian mengoperasikan produk bahan ajar *e-modul* dilanjutkan mengerjakan soal pada bagian evaluasi secara individu.

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Pernyataan Tahap *Field Test*

Aspek yang dinilai	Nomor pernyataan	Isi pernyataan dalam lembar angket
Penerimaan Pengguna	1	Saya tertarik menggunakan <i>e-modul</i> sebagai bahan ajar
	9	Saya setuju jika sekolah menggunakan pembelajaran melalui <i>e-modul</i>
	10	Saya tertarik dengan video di <i>e-modul</i>
	12	Saya semangat dan termotivasi pada materi menggunakan konteks
Daya Implementasi	4	Materi dapat dipahami dengan baik
	5	Dapat menyelesaikan evaluasi bangun ruang kerucut menggunakan bahan ajar <i>e-modul</i>
	6	Saya tidak merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal
	7	<i>E-Modul</i> dapat membuat saya belajar mandiri
	11	Saya menjadi tahu cara implementasi materi kerucut dalam kehidupan sehari-hari
Penerimaan Organisasi	2	<i>E-Modul</i> membuat pembelajaran menjadi menyenangkan
	3	<i>E-Modul</i> dapat digunakan dengan mudah
	8	<i>E-Modul</i> dapat digunakan dimana saja dan kapan saja

(Diadaptasi dari Tessmer, 1993)

F. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, teknik analisis data dibagi berdasarkan tahapan *preliminary* dan tahapan *prototyping* dengan alur *formative evaluation* meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one*, *small group* dan *field test*. Adapun tahapan analisis data, sebagai berikut:

1. Teknik Analisis Data *Preliminary*

Data *Preliminary* terbagi menjadi 2 tahap yaitu tahap persiapan dan

tahap pendesainan. Artinya, tahap pendesainan tidak dapat dikerjakan tanpa melakukan dahulu tahap persiapan. Tahap persiapan ini dilakukan dengan teknik analisis data melalui wawancara dengan seorang guru matematika di sekolah yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Teknik yang dilakukan dengan cara membuat pertanyaan sesuai kebutuhan yang digunakan untuk pengerjaan di tahap pendesainan dan disajikan dalam bentuk lembar wawancara. Hasil yang diperoleh peneliti berupa lembar wawancara yang sudah diisi dibubuhi cap dan tanda tangan guru matematika sebagai penunjuk bahwa wawancara ini bersifat nyata dan resmi serta dilengkapi bukti wawancara dalam bentuk *record* video. Secara garis besar, teknik analisis data dalam tahap *preliminary* ini menggunakan kualitatif bersumber wawancara dari narasumber yang bersangkutan dan menghasilkan lembar wawancara disertai bukti video wawancara.

2. Teknik Analisis Data *Self Evaluation*

Data yang dianalisis pada tahap ini adalah data kualitatif dari hasil dokumentasi berupa foto dan lembar bimbingan tugas akhir (TA) dengan tim yaitu dosen pembimbing dan peneliti. Pada tahap ini tujuan dari analisis data adalah untuk mengetahui kesalahan pada bahan ajar *e-modul* yang dikembangkan (Tessmer, 1993).

3. Teknik Analisis Data Tahap *Expert Review*

Data yang dianalisis pada tahap ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil ceklist lembar validasi yang diakumulasikan dengan rumus serta mengelompokkan ke dalam kriteria validitas berdasarkan indeks untuk menentukan kelayakan *e-modul* digunakan.

Sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar/saran pada lembar validasi setelah melakukan ceklis. Tujuan dari analisis data pada tahap ini adalah untuk memudahkan keputusan dalam merevisi bahan ajar *e-modul* (Tessmer, 1993).

4. Teknik Analisis Data Tahap *One-to-one*

Data yang dianalisis pada tahap ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil ceklist lembar angket yang diakumulasikan dengan rumus serta mengelompokkan ke dalam kriteria praktis berdasarkan interval untuk menentukan tingkat praktis *e-modul* yang digunakan. Selain itu untuk mengetahui efek potensial dari lembar jawaban peserta didik dihitung berdasarkan skor indikator kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar/saran pada lembar angket setelah melakukan ceklis. Untuk menganalisis data pada tahapan *one-to-one* dengan mencatat semua saran dan komentar. Tujuan analisis data pada tahap ini adalah untuk mempermudah keputusan dalam melakukan revisi kesalahan bahan ajar *e-modul* (Tessmer, 1993).

5. Teknik Analisis Data Tahap *Small Group*

Data yang dianalisis pada tahap ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil ceklist lembar angket yang diakumulasikan dengan rumus serta mengelompokkan ke dalam kriteria praktis berdasarkan interval untuk menentukan tingkat praktis *e-modul* yang digunakan. Selain itu untuk mengetahui efek potensial dari lembar jawaban peserta didik dihitung berdasarkan skor indikator kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar/saran pada lembar

angket setelah melakukan ceklis. Tujuan pada tahap ini adalah untuk mempermudah keputusan dalam merevisi bahan ajar *e-modul* (Tessmer, 1993).

6. Teknik Analisis Data Tahap *Field Test*

Data yang dianalisis pada tahap ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil ceklis lembar angket kepraktisan yang di akumulasikan dengan rumus serta mengelompokkan ke dalam kriteria praktis berdasarkan interval untuk menentukan tingkat praktis *e-modul* yang digunakan. Kemudian data kuantitatif juga digunakan untuk mengetahui efek potensial melalui pemberian skor berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah. Pemberian skor dilakukan peneliti sendiri dan hasil akumulasi skor diolah menggunakan rumus. Jika peneliti sudah menghitung setiap hasil skor yang diperoleh peserta didik maka peneliti melakukan tahap berikutnya yaitu mengkategorikan nilai persentase skor kedalam range interval dan memberikan kriteria kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar/saran pada lembar angket kepraktisan setelah melakukan proses ceklis lembar angket. Tujuan analisis data pada tahap ini adalah untuk menyempurnakan bahan ajar *e-modul* yang telah dikembangkan, meskipun pada tahap ini tidak memerlukan revisi kembali. Data yang diperoleh pada tahap ini dari hasil angket untuk kepraktisan dan jawaban peserta didik untuk efek potensial.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan data deskriptif yang diperoleh selama proses pengembangan melalui masukan, tanggapan, kritik, saran dan perbaikan dari dosen pembimbing, ahli materi, ahli bahan ajar *e-modul*, guru, dan peserta didik. Analisis data kualitatif digunakan untuk menjabarkan secara detail mengenai suatu aspek yang tidak bisa dilihat berdasarkan analisis data kuantitatif. Tahap yang menggunakan kualitatif secara penuh adalah tahap *preliminary* dan tahap *self evaluation*. Untuk tahap lainnya masih menggunakan tahap ini namun hanya pada bagian komentar dan saran saja karena yang dianalisis kuantitatif tidak dapat menjelaskan secara lebih detail tanpa ada tempat pengisian komentar dan saran yang diisi oleh validator dan responden peserta didik. Terkhusus tahap *expert review* pada lembar validasi digunakan untuk menguji kelayakan dan kesesuaian bahan ajar *e-modul* materi bangun ruang sisi lengkung kerucut. Kevalidan dilihat dari hasil akhir penilaian para ahli memilih dengan kategori meliputi 1) Layak digunakan tanpa ada revisi; 2) Layak digunakan dengan revisi, dan 3) Tidak layak digunakan. Pemilihan dilakukan validator dengan cara memberi tanda lingkaran pada nomor kategori.

2. Analisis Data Kuantitatif

Pada analisis data kuantitatif, tahap yang menggunakan data tersebut adalah tahap *expert review*, *one-to-one*, *small group* dan *field test*. Berikut penjelasan lebih spesifik, yaitu:

- a) Untuk tahap *expert review* digunakan lembar validasi dalam menguji kevalidan bahan ajar *e-modul*. Lembar validasi berisi tabel ceklis,

tempat mengisi komentar/saran, kriteria kevalidan dan kesimpulan berupa kelayakan *e-modul*. Semua komponen pada lembar validasi diisi oleh validator. Pengisian dapat dilakukan secara *online* atau *offline* menyesuaikan validator. Berikut tabel skor pernyataan kevalidan seperti disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 8 Skor Pernyataan Kevalidan

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

(Setiawan, Kandowanko, & Yusuf, 2021)

Kemudian hasil dari lembar validasi diperhitungkan dengan rumus berikut (Akbar, 2013):

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

Keterangan:

V = Validitas

TSe = Total skor empiris (skor dari validator)

TSh = Total skor maksimal (skor yang diharapkan)

Apabila sudah dihitung, selanjutnya dapat dikategorikan berdasarkan indeks yang dilihat dari hasil skor, berikut tabel kriteria validitas.

Tabel 3. 9 Kategori Skor Hasil Kevalidan

Skor	Kategori
81,00 – 100 %	Sangat Valid
61,00 – 80,00 %	Valid
41,00 – 60,00 %	Kurang Valid

21,00 – 40,00 %	Tidak Valid
00,00 – 20,00 %	Sangat Tidak Valid

(Akbar, 2013)

Setelah mengetahui kategori validitas, maka validator melakukan kesimpulan dengan memberikan keputusan terhadap layak atau tidaknya *e-modul* yang telah dibuat.

- b) Untuk tahap *one-to-one*, tahap *small group* dan tahap *field test* digunakan lembar praktis dalam menguji kepraktisan bahan ajar *e-modul* dengan aspek yang berbeda-beda sesuai kebutuhan tahap berdasarkan alur Tessmer. Lembar praktis berisi angket dengan skala penilaian 1-5. Skala ini disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti oleh lima respons yang menunjukkan tingkatan atau sering disebut sebagai skala likert (Arikunto, 2018). Berikut tabel skor pernyataan kevalidan seperti disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 10 Skor Pernyataan Kepraktisan

Pernyataan Positif	Skor	Pernyataan Negatif	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	4	Setuju (S)	2
Netral (N)	3	Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	5

(Duli, 2019)

Lembar kepraktisan dilengkapi tempat mengisi komentar/saran yang ditulis oleh peserta didik. Kemudian hasil dari angket diperhitungkan dengan rumus berikut (Hilda, Daulae, Lubis, & Arafah, 2021):

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Praktis

f = Perolehan skor

N = Skor maksimum

Apabila sudah diperhitungkan maka selanjutnya mengkategorikan hasil angket ke kriteria kepraktisan. Jika sudah mengkategorikan tentu dapat dilihat pada kriteria yang mana berdasarkan runtutan interval bersatuan persen (%). Maka dari itu, sehingga peneliti mengetahui tingkat sejauh mana kepraktisan atau tidaknya sebuah bahan ajar *e-modul* yang telah dibuat dan dikembangkan dalam tahap pada alur model Tessmer. Berikut ini tabel kriteria penilaian angket kepraktisan.

Tabel 3. 11 Kategori Skor Hasil Kepraktisan

Nilai	Kriteria
$80 \% < P \leq 100 \%$	Sangat Praktis
$60 \% < P \leq 80 \%$	Praktis
$40 \% < P \leq 60 \%$	Cukup Praktis
$20 \% < P \leq 40 \%$	Kurang Praktis
$0 \% < P \leq 20 \%$	Tidak Praktis

(Hilda, Daulae, Lubis, & Arafah, 2021)

Dalam tahap *one-to-one*, *small group* dan *field test* ini, peneliti mengetahui bahan ajar *e-modul* yang dikembangkan mempunyai efek potensial atau tidak. Menurut Astuti & Ismail (2021) mengatakan bahwa efek potensial bahan ajar menunjukkan tingkat efektifnya produk tersebut digunakan dalam proses belajar mengajar. Efek potensial produk diketahui setelah dilakukan tes hasil belajar dilihat dari indikator kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik

berdasarkan hasil tes. Jawaban peserta didik dianalisis dengan menggunakan pedoman pemberian skor kemampuan pemecahan masalah. Selanjutnya skor yang diperoleh dari jawaban peserta didik kemudian diubah kedalam nilai lalu mengelompokkannya kedalam kategori kemampuan pemecahan masalah. Rumus untuk mengetahui nilai sebagai berikut (Komarudin, 2016):

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

Selanjutnya memberikan kriteria pengukuran kategori kemampuan pemecahan masalah. Berikut tabel kriteria kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 3. 12 Pengukuran Kemampuan Pemecahan Masalah

Kriteria Nilai	Kriteria
Tinggi	$80 \leq skor < 100$
Sedang	$65 \leq skor < 80$
Rendah	$0 \leq skor < 65$

(Jedaus, Farida, & Suwanti, 2019)