

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menyusun modul elektronik (e-modul) berbasis *project-based learning* (PjBL) pada pembelajaran materi bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP. Desain dalam penelitian ini adalah *Educational Design Research (EDR)* yang diprakarsai oleh Plomp (2013).

EDR merupakan suatu metode penelitian yang dapat digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi suatu intervensi pendidikan (seperti program, strategi dan bahan ajar, produk, serta sistem) sebagai solusi untuk mengatasi masalah pendidikan yang kompleks serta untuk memajukan pengetahuan tentang karakteristik intervensi yang dibuat dan proses untuk merancang dan mengembangkannya (Plomp dan Nieveen, 2013). *EDR* juga dapat digunakan sebagai alternatif untuk merancang dan mengembangkan intervensi pendidikan dengan tujuan untuk mengembangkan atau memvalidasi teori.

Plomp (2013) mengemukakan bahwa tujuan *EDR* dapat dilihat dari dua sisi, yaitu dari sisi studi pengembangan dan studi validasi. Berdasarkan sisi studi pengembangan, tujuan *EDR* adalah untuk mengembangkan solusi berbasis penelitian untuk masalah kompleks dalam praktik pendidikan, mengetahui lebih lanjut karakteristik intervensi serta proses dalam merancang dan mengembangkannya. Sedangkan dari sisi studi validasi tujuan *EDR* adalah pengembangan atau validasi teori. Menurut Plomp (2013), apapun tujuan dari *EDR* proses penelitian selalu menggabungkan proses desain pendidikan yang sistematis.

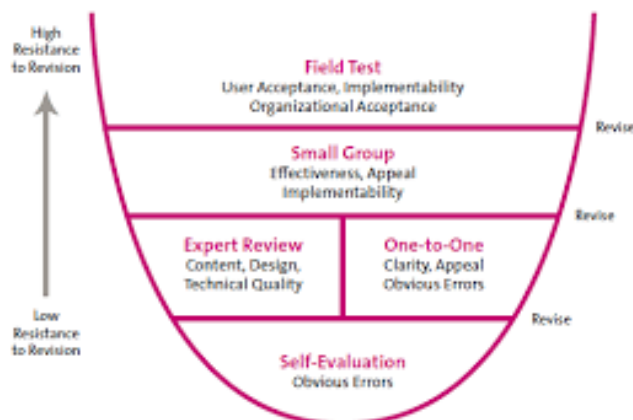
Terdapat tiga langkah yang harus dilakukan dalam *EDR*, yaitu: (1) tahap pendahuluan (*preliminary research*); (2) tahap pengembangan atau pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*); dan (3) tahap penilaian (*assessment phase*). Adapun penjelasan rinci tentang masing-masing tahapan dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Evaluasi pada Setiap Tahapan Pengembangan

Tahapan/Fase	Kriteria	Deskripsi Aktivitas
<i>Preliminary research</i>	Penekanan terutama pada kelayakan secara internal dan eksternal, tidak banyak pada konsistensi dan kepraktisan	Analisis masalah dan studi literatur
<i>Prototyping phase</i>	Fokus pada konsistensi (validitas konstruk) dan praktikalitas. Selanjutnya mengutamakan praktikalitas dan secara bertahap menuju efisiensi.	Pengembangan <i>prototype</i> yang akan diujicoba dan direvisi berdasarkan evaluasi formatif
<i>Assesment phase</i>	Praktikalitas dan efisiensi	Menilai apakah pengguna dapat menggunakan produk (praktikalitas) dan berkeinginan untuk mengaplikasikannya, serta apakah produk tersebut efektif.

Sumber: Plomp (2013)

Berdasarkan Tabel 3.1 di atas, tahapan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tahap *preliminary reseach* atau tahap investigasi awal, tahap *prototyping phase*, dan tahap *assesment phase*. Evaluasi formatif pada penelitian ini berlangsung pada semua tahapan dan siklus pengembangan. Namun, evaluasi formatif mempunyai fungsi yang berbeda pada setiap siklus pengembangan. Pada tahap awal, evaluasi yang dilakukan difokuskan pada validitas isi. Sedangkan pada tahap pembuatan *prototype*, evaluasi difokuskan pada relevansi (validitas isi), konsistensi (validitas konstruk) dan praktikalitas. Tahap selanjutnya difokuskan pada praktikalitas dan efektivitas ketika produk tersebut diujicoba. Menurut Tessmer (1993) bahwa evaluasi formatif memiliki beberapa lapisan seperti diilustrasikan Gambar 3.1 berikut.



Sumber: Tessmer (1993)

Gambar 3.1 Lapisan Evaluasi Formatif

Gambar 3.1 mengilustrasikan beberapa metode evaluasi formatif yang mungkin dipilih. Metode evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

- Tinjauan ahli: kelompok ahli (ahli bidang studi, ahli desain pembelajaran) memberikan penilaian dan saran-saran terhadap produk yang dikembangkan.
- Evaluasi diri: menggunakan daftar cek (*check list*) karakteristik penting atau spesifikasi desain.
- Kelompok kecil atau *micro-evaluation*: siswa dalam kelompok kecil pengguna produk dalam situasi yang normal. Evaluator mengamati dan mewawancarai siswa.
- Ujicoba kelompok besar: beberapa kelompok siswa menggunakan produk dalam kondisi yang sebenarnya untuk mengukur praktikalitas dan efektivitas produk tersebut.

3.2 Prosedur Pengembangan

Adapun rincian prosedur pengembangan dalam penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

3.2.1 *Preliminary Research* (Tahap Investigasi Awal)

Tahap *preliminary research* merupakan tahap awal yang digunakan untuk mengetahui gambaran awal siswa terhadap kemampuan literasi matematis dan untuk memperoleh data terkait kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan sebelum

mendesain e-modul. Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan dalam pelaksanaan pembelajaran bangun ruang sisi datar di SMP, terutama yang terkait dengan penggunaan konteks pada soal-soal matematika khususnya literasi matematis. Pengumpulan data dilakukan melalui tes kemampuan literasi matematis pada 108 siswa kelas IX yang telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar, hal ini dikarenakan materi tersebut telah mereka pelajari pada kelas VII semester 2 dan dilakukan juga wawancara dengan tiga orang guru matematika SMP dengan tujuan untuk mengetahui kondisi lapangan serta pengalaman guru dalam penggunaan bahan ajar dan kendala mengajar geometri materi bangun ruang sisi datar. Data hasil wawancara dianalisis secara deksriptif kualitatif. Tahap *preliminary research* terdiri dari enam langkah yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, analisis karakteristik siswa, studi literatur, dan *theory develop*. Berikut penjelasan masing-masing langkah pada tahap *preliminary research*.

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang ada di sekolah menengah pertama (SMP). Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi pelaksanaan pembelajaran dan wawancara dengan guru. Adapun aspek-aspek yang diperhatikan pada analisis kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Aspek-aspek Pada Analisis Kebutuhan

Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Fokus Penelitian
Wawancara dengan guru, Observasi Pelaksanaan Pembelajaran	Lembar pedoman wawancara guru matematika, Pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran	1. Hal yang menjadi pertimbangan guru dalam menggunakan media atau bahan ajar lain dalam pembelajaran matematika
		2. Bagaimana proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru selama ini
		3. Apakah pembelajaran selama ini sudah mendukung untuk pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan

		4. Apakah siswa diarahkan untuk menemukan sendiri konsep matematika
		5. Apakah pembelajaran selama ini sudah bermakna bagi siswa terutama yang berkaitan dengan kehidupan nyata atau sehari-hari siswa
		6. Kesulitan apa yang dialami guru dalam pembelajaran geometri materi bangun ruang sisi datar
		7. Apa saja aktivitas yang dilakukan siswa pada pembelajaran geometri materi bangun ruang sisi datar
		8. Apakah buku sumber sudah cukup memfasilitasi siswa dalam menemukan konsep yang ada pada materi bangun ruang sisi datar
		9. Bagaimana kemampuan matematis siswa terutama kemampuan literasi matematis siswa
		10. Bagaimana kiat guru dalam meningkatkan hasil belajar siswa

2. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum diperlukan guna mempelajari cakupan materi, tujuan pembelajaran, pemilihan strategi yang sesuai sebagai acuan untuk mengembangkan alur pembelajaran yang diharapkan serta Kompetensi Dasar (KD) untuk mengembangkan indikator kinerja akademik. Adapun aspek-aspek pada analisis kurikulum disajikan pada Tabel. 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Aspek-aspek Pada Analisis Kurikulum

Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Fokus Penelitian
Analisis dokumen	Silabus, RPP materi bangun	1. Apa saja cakupan materi bangun ruang sisi datar yang dipelajari di

	ruang sisi datar	kelas VIII SMP?
		2. Apa saja KI dan KD mengenai materi bangun ruang sisi datar yang ada dalam kurikulum 2013 serta kurikulum merdeka di SMP?
		3. Bagaimana indikator pencapaian kompetensi dan KD mengenai materi bangun ruang sisi datar?
		4. Apakah materi bangun ruang sisi datar sudah terurut dengan baik?

3. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk memilih, menetapkan, dan menyusun materi ajar secara sistematis untuk diajarkan berdasarkan analisis kurikulum. Aspek-aspek yang dilihat pada analisis konsep disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Aspek-aspek Pada Analisis Konsep

Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Fokus Penelitian
Analisis dokumen	Silabus, RPP, Buku Guru dan Buku siswa	1. Konsep-konsep penting apa saja yang diperlukan untuk pembelajaran (yang diperoleh berdasarkan analisis kurikulum) sehingga dapat membantu dalam mencapai kompetensi yang diinginkan?
		2. Bagaimana peta konsep dari konsep-konsep tersebut?

4. Analisis Karakteristik Siswa

Analisis karakteristik siswa dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai gambaran kemampuan literasi matematis siswa dan gambaran minat siswa terhadap e-modul yang akan dikembangkan. Informasi tersebut diperoleh dengan pemberian soal tes kemampuan literasi matematis (tahap pendahuluan) dan angket karakteristik dan minat siswa. Soal tes kemampuan literasi matematis terdiri dari dua soal uraian materi bangun ruang sisi datar yang diadopsi dari soal PISA 2009 (Saragih, 2014) dan dapat dilihat pada Lampiran B. Adapun aspek

pengetahuan awal siswa terhadap kemampuan literasi matematis dan aspek pada angket karakteristik serta minat siswa dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

Tabel 3.5 Aspek-aspek Pada Analisis Kemampuan Awal Literasi Matematis

Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Fokus Penelitian
Analisis lembar tes awal siswa	lembar tes awal siswa	1. Bagaimana siswa memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada?
		2. Bagaimana siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar ataupun kata untuk menyelesaikan masalah?
		3. Bagaimana siswa mengubah permasalahan dari kehidupan sehari-hari ke bentuk matematika?
		4. Bagaimana siswa menggunakan strategi untuk menyelesaikan suatu masalah?
		5. Bagaimana siswa memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid?

Tabel 3.6 Aspek-aspek Pada Analisis Karakteristik Siswa

Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Fokus Penelitian
Analisis angket karakteristik dan minat siswa	Angket karakteristik dan minat siswa	1. Apa kegiatan matematika yang disukai siswa.
		2. Menanyakan persetujuan siswa mengenai kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan berkelompok atau diskusi.
		3. Tampilan e-modul yang diinginkan siswa.
		4. Kedekatan siswa dengan konteks yang akan dimunculkan pada e-modul matematika.
		5. Warna tampilan dan jenis huruf pada e-modul matematika yang disukai oleh siswa.

5. Survei Literatur

Survei literatur dilakukan dengan menganalisis materi tentang bangun ruang sisi datar, serta meninjau kesulitan siswa dalam memahami geometri khususnya pada topik tersebut. Pengumpulan data dilakukan melalui analisis buku paket BSE kurikulum 2013 revisi 2017 yang digunakan di sekolah serta artikel-artikel yang relevan. Beberapa literatur yang dikaji dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Survei Literatur

Survei	Kajian Penelitian
1. Buku paket matematika SMP/MTs kelas VIII kurikulum 2013 edisi revisi 2017	Materi bangun ruang sisi datar
2. Penelitian tentang pembelajaran geometri di sekolah	1. Penelitian oleh Kershaw (2013) tentang menentukan luas permukaan bangun ruang. 2. Penelitian Cesaria dan Herman (2019) tentang kendala siswa dalam pembelajaran geometri di sekolah menengah pertama
3. Penelitian tentang analisis kemampuan dan kesulitan siswa menyelesaikan soal literasi matematis.	1. Penelitian oleh Wulandari (2015) tentang ujicoba soal PISA guna mengetahui tingkat kemampuan literasi siswa SMP. 2. Penelitian oleh Maryati (2019) mengenai pengaruh PjBL pada upaya peningkatan kemampuan literasi statistis, penalaran statistis, dan disposisi statistis siswa.

6. Theory Develop

Theory develop dalam penelitian ini ialah melakukan analisis terhadap teori yang digunakan untuk proses penyajian materi yang dipaparkan dalam e-modul sebagai tahapan pemahaman siswa dalam geometri dan teori belajar yang digunakan dalam mengembangkan e-modul. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengkaji literatur sebelumnya. Berdasarkan kajian literatur selanjutnya dipilih teori yang sesuai untuk mengembangkan e-modul. Pada Tabel 3.8 disajikan beberapa teori yang digunakan dalam pengembangan e-modul.

Tabel 3.8 Literatur Tentang Teori Pengembangan E-Modul

No.	Kajian Teori	Terkait
1.	Van Hiele	Geometri
2.	Konstruktivisme yang dikemukakan Vygotsky	Teori Belajar
3.	Kognitif yang dikemukakan Piaget	

Adapun keseluruhan instrumen penelitian yang digunakan pada tahap investigasi awal, divalidasi terlebih dahulu oleh validator yang terdiri dari 4 orang dosen matematika. Daftar nama validator dapat dilihat pada Lampiran A. Setelah semua instrumen diperbaiki sesuai saran validator dan dinyatakan layak, selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan pada tahap investigasi awal seperti pada uraian dalam Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Instrumen Pada Tahap Investigasi Awal

Instrumen Penelitian	Tujuan
Pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran	Untuk mengamati dan mencatat proses pembelajaran, karakteristik siswa dalam pembelajaran dan menilai kelayakan perangkat yang digunakan.
Pedoman wawancara	Untuk mengungkapkan tanggapan guru terhadap pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan selama ini.
Angket karakteristik minat siswa	Untuk memberikan data tentang karakteristik pembelajaran dan e-modul yang diinginkan siswa.

3.2.2 *Prototype Phase* (Tahap Pembuatan Prototipe)

Berdasarkan hasil investigasi awal dilakukan penyusunan *prototype* e-modul yang dimulai dengan merancang sistematika dan struktur e-modul berbasis PjBL. Pada penelitian ini, *prototype phase* terdiri dari tiga tahapan yaitu desain pengembangan, pengembangan prototipe, dan desain detail. Evaluasi formatif sangat berperan pada tahap pembuatan prototipe ini. Kegiatan pembuatan prototipe dan evaluasi formatif yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Desain Pengembangan

Tahap desain pengembangan dilakukan dengan merancang e-modul yang sesuai dengan karakteristik tahap *preliminary research*, termasuk menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan memilih *platform* yang tepat untuk e-modul yang dikembangkan. Selain itu, disusun pula kisi-kisi instrumen tes untuk kemampuan literasi matematis dan angket *self-regulated learning* (SRL)

siswa sebagai bentuk evaluasi formatif. Proses pengumpulan data dilakukan dengan membuat RPP, kisi-kisi tes literasi dan kisi-kisi angket SRL. Berikut disajikan kisi-kisi tes literasi matematis dan angket SRL siswa.

Tabel 3.10 Kisi-kisi Tes Literasi Matematis

Proses Literasi Matematis	Indikator	No. Butir Soal
<i>Formulate</i>	- Merumuskan masalah atau situasi dalam bentuk atau model matematika dengan menggunakan representasi yang sesuai - Mengidentifikasi aspek-aspek matematika dari sebuah masalah dalam konteks sehari-hari dan variabel-variabel signifikan yang berkaitan dengannya	1 dan 5
<i>Employ</i>	Menggunakan konsep, prosedur, dan fakta dalam matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari	2, 3, dan 5
<i>Interpret</i>	Menafsirkan dan mengkomunikasikan hasil atau solusi yang diperoleh sesuai dengan konteks masalah yang diberikan serta memberikan argument yang logis dan sesuai berdasarkan informasi atau solusi masalah matematis	4, 3, dan 5

Tabel 3.11 Kisi-kisi Angket *Self-Regulated Learning* (SRL) Siswa

Aspek <i>Self-regulated learning</i>	Indikator Pencapaian	Nomor Pernyataan	
		Positif	Negatif
Inisiatif Belajar	a. Keinginan untuk belajar di rumah	-	1
	b. Keinginan bertanya kepada guru dan teman	2	-
	c. Aktif berdiskusi	3	-
Mendiagnosa Kebutuhan Belajar	a. Menghadapi soal yang berbentuk soal cerita	-	5
	b. Belajar matematika	6	7
	c. Menggunakan rumus-rumus	-	4
Menetapkan Tujuan Belajar	a. Mendapatkan ilmu	-	8
	b. Berprestasi	9	-
	c. Mempunyai target yang ingin dicapai	-	10

Memonitor, Mengatur, dan Mengontrol Belajar	a. Memonitor belajar	-	13
	b. Mengatur belajar	11	-
	c. Mengontrol belajar	12	-
Memandang Kesulitan Sebagai Tantangan	a. Ketabahan dalam menghadapi kesulitan	16, 17	14
	b. Keuletan mengerjakan tugas matematika	-	15
Memanfaatkan dan Mencari Sumber yang Relevan	a. Memanfaatkan sumber belajar yang relevan	-	20
	b. Keinginan untuk mempunyai buku matematika	18	-
	c. Menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk mencari informasi mengenai materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar	19	-
Memilih dan Menetapkan Strategi Belajar yang Tepat	a. Belajar dengan berdiskusi kelompok	-	21
	b. Mengerjakan pekerjaan rumah	-	22
	c. Persiapan sebelum belajar	23	-
	d. Membuat ringkasan	24	-
Mengevaluasi Proses dan Hasil Belajar	a. Mengerjakan soal setelah mempelajari materi	25	-
	b. Kesukaan terhadap model pembelajaran yang diberikan guru	-	26
	c. Kepuasan dalam memperoleh nilai	-	27
Konsep Diri	a. Keyakinan diri	28	-
	b. Kepercayaan diri	-	29, 30

2. Pengembangan Prototipe

Pengembangan prototipe merupakan tahapan dalam pembuatan produk e-modul, tes literasi matematis, dan angket *self-regulated learning* (SRL) siswa. Tahap pembuatan desain e-modul dilakukan berdasarkan pedoman dari tahap investigasi awal sampai tahap *system design* pada rancangan instruksional yang telah dilakukan. Hasil dari tahapan tersebut berupa prototipe modul yang mencakup materi bangun ruang sisi datar, sedangkan untuk evaluasi formatif menghasilkan instrumen tes literasi matematis dan angket SRL siswa. Adapun rancangan modul materi bangun ruang sisi datar, instrumen tes literasi matematis dan angket SRL siswa dapat dilihat pada Lampiran D.

3. Desain Detail

Pada tahap desain detail, rancangan prototipe modul yang telah dikembangkan selanjutnya didesain menjadi e-modul materi bangun ruang sisi datar sehingga menghasilkan produk yang disebut prototipe satu. Proses

pengembangan modul menjadi e-modul membutuhkan aplikasi khusus guna mengubah modul menjadi format digital. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan adalah Flip PDF Professional. Namun proses ini masih harus dilanjutkan dengan aplikasi tambahan dengan tujuan untuk menghasilkan e-modul yang dapat dibagikan dalam bentuk *link* dan diakses oleh pengguna serta kompatibel dengan perangkat laptop maupun *handphone*. Dalam hal ini, peneliti menggunakan bantuan layanan dari *github.com*.

Fungsi dari *github* adalah sebagai layanan *hosting internet* yaitu layanan yang menyediakan server yang terhubung ke internet untuk menyimpan dan mengakses data website. Dengan kata lain dalam penelitian ini, *github* membuat e-modul yang telah dikembangkan dan berbentuk file *index* dapat diubah menjadi suatu website dan mengaksesnya melalui internet dari berbagai perangkat seperti *handphone* dan *laptop*.

4. Kegiatan Evaluasi Formatif

a. Evaluasi Sendiri (*Self Evaluation*)

Self evaluation atau evaluasi sendiri dilakukan untuk mengecek kesalahan-kesalahan yang terlihat jelas pada produk. Aspek evaluasi sendiri pada desain e-modul terdiri dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Produk yang telah dievaluasi sendiri disebut dengan prototipe 2.

Tabel 3.12 Aspek-Aspek Evaluasi Diri Pada Materi

No.	Aspek yang Diamati	Indikator
1	Kelayakan isi	a. Kesesuaian materi dengan KI dan KD b. Kejelasan dan keakuratan materi c. Pendukung materi pembelajaran d. Kesesuaian dengan PjBL e. Mendorong keingintahuan
2	Kelayakan penyajian	a. Kejelasan teks dan gambar b. Tata letak penyajian teks dan gambar c. Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul d. Kejelasan petunjuk tugas proyek e. Keteraturan ukuran tulisan
3	Penilaian bahasa	a. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik b. Kesesuaian kaidah bahasa

		c. Penggunaan istilah, bentuk, dan ukuran huruf
--	--	---

Tabel 3.13 Aspek-aspek Evaluasi Diri Pada Media

No.	Aspek yang Diamati	Indikator
1	Tampilan	a. Desain slide b. Pemilihan warna pada tulisan, gambar, dan bagan c. Pemilihan <i>background</i> d. Ukuran huruf e. Pilihan <i>button</i> dan penempatannya f. Tampilan gambar dan penempatannya g. Tata letak (<i>layout</i>) h. Penempatan dan posisi video
2	Penggunaan	a. Kemudahan penggunaan b. Kemudahan navigasi c. Tingkat interaktifitas pengguna terhadap media d. Komposisi setiap slide e. Kejelasan petunjuk penggunaan f. Kemudahan memilih menu g. Ketepatan penggunaan tombol h. Kualitas tampilan gambar, video, dan kejelasan suara

b. Tinjauan Para Ahli (*Expert Review*)

Penilaian para ahli dilakukan untuk melihat kevalidan produk yang dirancang dengan pemberian penilaian dan saran-saran terhadap produk oleh para ahli.

Tabel 3.14 Produk yang Divalidasi

Produk yang Divalidasi	Instrumen	Nama Validator
➤ Desain Materi ➤ Desain Media	1. Lembar validasi instrumen untuk ahli materi 2. Lembar validasi instrumen untuk ahli media 3. Lembar validasi instrumen soal literasi matematis 4. Lembar validasi instrumen angket <i>self-regulated learning</i>	1. Prof. Al Jupri, Ph.D. 2. Dr. Eyus S, M.Pd. 3. Dr. Lukman, M.Si. 4. Dr. Rudi Hartono, M.Pd 5. Atika Defitasari, M.Pd 6. Fitri Nurhayati, M.Pd

Adapun aspek-aspek validasi e-modul, instrumen untuk ahli materi dan media dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

Tabel 3.15 Aspek Validasi E-Modul

Aspek yang dinilai	Indikator
Aspek isi	a. E-modul menyajikan materi secara sistematis b. Tujuan pembelajaran yang diuraikan dalam sub-sub tujuan sudah tepat c. Aktivitas untuk mencapai tujuan pembelajaran sudah tepat d. Masalah yang diberikan sudah kontekstual dan memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep matematika e. Aktivitas setiap pertemuan sudah tepat untuk mengarahkan siswa kepada matematisasi vertikal f. Aktivitas sudah tepat untuk menemukan kembali konsep matematika (<i>guided reinvention</i>) g. Aktivitas dalam e-modul sudah sesuai metode PjBL h. Keruntunan desain e-modul yang sudah tepat dan sistematis i. Alokasi waktu yang dirancang pada setiap pertemuan sudah tepat
Aspek bahasa	a. Petunjuk dan arahan sudah jelas b. Bahasa yang digunakan sesuai EYD c. Bahasa yang digunakan komunikatif d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa

Tabel 3.16 Aspek Validasi Instrumen untuk Ahli Materi

Aspek yang dinilai	Indikator
Kelayakan isi	a. Tujuan pembelajaran dalam setiap pertemuan sudah jelas b. Materi mencakup luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar yang mudah dipahami siswa c. Terdapat pertanyaan/soal pada akhir materi d. Soal latihan berisikan masalah-masalah realistik e. Ringkasan materi menerangkan poin-poin penting serta menggaris bawahi hal yang terpenting dari setiap pembahasan f. Soal latihan mengarahkan siswa untuk melatih kemampuan penalaran

	g. Keakuratan video yang digunakan h. Keakuratan sumber belajar yang digunakan didalam modul i. Kegiatan pembelajaran memberikan pengalaman baru kepada siswa j. Kegiatan pembelajaran sudah sesuai dengan metode PjBL
Kelayakan penyajian	a. Permasalahan yang diberikan merupakan masalah kehidupan sehari-hari dan masalah aplikasi yang melibatkan ide-ide matematika b. Teks yang terdapat didalam e-modul mudah dibaca dengan jelas c. Gambar yang disajikan sesuai materi dan diberikan keterangan pada setiap gambar d. Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan mudah dipahami oleh siswa e. Video yang disajikan berkualitas HD f. Video yang disajikan berkaitan dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan g. Tampilan e-modul secara keseluruhan menarik
Aspek penilaian bahasa	a. Tata bahasa yang digunakan sudah benar b. Arahkan dan petunjuk jelas c. Struktur kalimat sederhana, mudah dipahami dan tidak mengandung makna ganda d. Cara penulisan istilah, simbol dan persamaan matematika sudah sesuai e. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa kelas VII dan VIII SMP

Tabel 3.17 Aspek Validasi Instrumen untuk Ahli Media

Aspek yang dinilai	Indikator
Tampilan	a. Desain halaman e-modul b. Konsep desain halaman dengan materi c. Animasi dan pemilihan warna pada tulisan d. Pemilihan background pada e-modul e. Pemilihan <i>font</i> dan ukuran huruf f. Kesesuaian ukuran dan pemilihan warna pada <i>button</i> g. Penempatan <i>button</i> pada e-modul h. Tampilan gambar pada e-modul i. Kesesuaian ukuran gambar j. Kesesuaian tata letak tulisan

	k. <i>Layout</i> keseluruhan isi e-modul l. Kesesuaian dan penempatan video dalam e-modul
Penggunaan	a. Kemudahan penggunaan dan navigasi e-modul b. Tingkat interaktifitas pengguna dengan e-modul c. Kejelasan petunjuk penggunaan d. Kemudahan memilih menu e. Komposisi slide dan ketepatan penggunaan <i>button</i> f. Kualitas tampilan gambar dan video pada e-modul

c. Evaluasi satu-satu (*One to One Evaluation*)

Pelaksanaan tahap evaluasi satu-satu dapat dilihat seperti pada Tabel 3.18 berikut.

Tabel 3.18 Pelaksanaan Tahap Evaluasi Satu-satu

Kegiatan Responden dan Instrumen	Keterangan
Tujuan	➤ Mengamati petunjuk yang sulit dipahami ➤ Mendapatkan informasi mengenai tanggapan, saran, kalimat yang sulit dipahami dari e-modul
Responden	Tiga orang siswa kelas VIII SMP dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah (penentuan berdasarkan bantuan guru kelas)
Teknis pelaksanaan kegiatan penilaian perorangan	➤ Evaluasi dilakukan dengan tatap muka antara peneliti dan siswa secara perorangan di luar jam pelajaran ➤ Pertemuan peneliti dengan masing-masing siswa dilakukan secara bergantian ➤ Meminta kepada siswa untuk membaca, memahami konteks dan masalah yang terdapat pada e-modul, memberikan penilaian dan tanggapan/komentarnya ➤ Pada pertemuan terakhir kegiatan dilanjutkan dengan wawancara mengenai produk yang diberikan
Evaluasi yang dilakukan	➤ Kemenarikan e-modul ➤ Kesalahan penulisan yang terdapat dalam e-modul
Instrumen	➤ Angket respon siswa ➤ Pedoman wawancara dengan siswa

Angket dan lembar wawancara divalidasi oleh 4 orang dosen matematika. Aspek-aspek yang dinilai pada angket respon siswa pada tahap *one-to-one* dapat dilihat pada Tabel 3.19 berikut.

Tabel 3.19 Aspek Angket Respon Siswa Terhadap Praktikalitas

Kriteria	Aspek yang dinilai
Daya Tarik	a. Materi yang terdapat pada e-modul mudah saya pahami b. Langkah-langkah praktikum serta video memudahkan saya dalam memahami materi c. Pada setiap paragraf, bahasa yang digunakan dalam penyampaian materi saling berkesinambungan d. Pertanyaan pada e-modul membuat saya melakukan refleksi kembali e. Teks atau tulisan pada e-modul mudah dibaca dan dimengerti f. Gambar yang disajikan pada e-modul jelas dan tidak buram g. Video serta langkah-langkah yang disajikan sesuai dengan materi h. Video yang disajikan menarik sesuai dengan kehidupan sehari-hari
Kemudahan Penggunaan	a. Penggunaan e-modul membuat saya mendapatkan pengetahuan baru b. Penggunaan e-modul membantu saya dalam kegiatan praktikum c. Penggunaan e-modul membantu saya berpikir kritis, bertanya, dan mengerjakan soal d. Penggunaan e-modul dengan menggunakan pendekatan PjBL memotivasi saya mempelajari materi bangun ruang sisi datar e. Penggunaan e-modul dengan pendekatan PjBL mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman-teman yang lain f. Penggunaan e-modul membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan

Aspek-aspek yang dinilai pada pedoman wawancara dengan siswa pada tahap *one-to-one* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.20 Aspek-aspek Pedoman Wawancara Siswa Tahap *One-to-one*

Kriteria	Aspek yang dinilai
Penyajian	a. Tampilan desain dan susunan e-modul b. Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul c. Kejelasan dan ketepatan gambar dan ilustrasi pada e-modul

Kemudahan penggunaan	a. Kemudahan penggunaan e-modul melalui petunjuk yang diberikan b. Kemudahan memahami permasalahan pada e-modul
Keterbacaan	a. Kejelasan tulisan pada e-modul b. Kejelasan dalam memahami permasalahan pada e-modul

Produk yang telah direvisi setelah evaluasi *one-to-one* dinamakan prototipe 4 kemudian dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

d. Evaluasi Kelompok Kecil (*Small Group Evaluation*)

Prototipe 4 merupakan hasil dari prototipe 3 yang telah direvisi berdasarkan hasil evaluasi satu-satu. Adapun pelaksanaan tahap evaluasi *small group* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.21 Pelaksanaan Tahap Evaluasi *Small Group*

Kegiatan, Responden, dan Instrumen	Keterangan
Responden	9 orang siswa kelas IX SMP dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah (penentuan berdasarkan bantuan guru kelas)
Teknis pelaksanaan kegiatan penilaian kelompok kecil	➤ mempraktekkan penggunaan e-modul yang telah dirancang kepada sekelompok kecil siswa yang terdiri dari 9 orang siswa kelas IX SMP dengan tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah ➤ Pemilihan siswa berdasarkan petunjuk guru kelas ➤ Peneliti bertindak sebagai guru yang menerapkan desain pembelajaran menggunakan e-modul yang telah dirancang ➤ Pada pertemuan terakhir kegiatan dilanjutkan dengan pemberian angket respon siswa dan wawancara mengenai produk yang diberikan
Evaluasi yang dilakukan	Praktikalitas e-modul Efektivitas
Instrumen	➤ Angket praktikalitas e-modul ➤ Pedoman wawancara dengan siswa ➤ Soal tes literasi matematis siswa dan lembar angket <i>self-regulated learning</i> (SRL)

Tabel 3.22 Aspek Angket Respon Siswa Tahap *Small Group*

Kriteria	Aspek yang dinilai
Daya Tarik	a. Materi yang terdapat pada e-modul mudah saya pahami b. Langkah-langkah praktikum serta video memudahkan saya dalam memahami materi

	c. Pada setiap paragraf, bahasa yang digunakan dalam penyampaian materi saling berkesinambungan d. Pertanyaan pada e-modul membuat saya melakukan refleksi kembali e. Teks atau tulisan pada e-modul mudah dibaca dan dimengerti f. Gambar yang disajikan pada e-modul jelas dan tidak buram g. Video serta langkah-langkah yang disajikan sesuai dengan materi h. Video yang disajikan menarik sesuai dengan kehidupan sehari-hari
Proses Penggunaan	a. Penggunaan gambar dan video dalam e-modul membantu saya dalam memahami masalah yang diberikan b. Penggunaan e-modul menciptakan suasana belajar yang menyenangkan bagi saya
Kemudahan Penggunaan	a. Penggunaan e-modul membuat saya mendapatkan pengetahuan baru b. Penggunaan e-modul membantu saya dalam kegiatan praktikum c. Penggunaan e-modul membantu saya berpikir kritis, bertanya, dan mengerjakan soal d. Penggunaan e-modul dengan menggunakan pendekatan PjBL memotivasi saya mempelajari materi bangun ruang sisi datar e. Penggunaan e-modul dengan pendekatan PjBL mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman-teman yang lain f. Penggunaan e-modul membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan
Waktu	Tersedia waktu yang cukup untuk saya mengerjakan soal latihan pada e-modul sampai selesai
Manfaat E-modul	a. Kegiatan pada e-modul membantu saya untuk memahami materi pelajaran b. Kegiatan pada e-modul mampu membiasakan saya untuk berpikir, bertanya, dan berdiskusi c. Kegiatan pada e-modul memberi kebebasan pada saya untuk berpendapat dan melaksanakan kerja proyek sehingga saya lebih percaya diri dan tidak takut salah

e. Uji Lapangan (*field Test*)

Pelaksanaan tahap *field test* atau uji lapangan dapat dilihat seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.23 Pelaksanaan Tahap *Field Test*

Kegiatan, Responden, dan Instrumen	Keterangan
Responden	Uji coba dilakukan di 2 kelas pada masing-masing sekolah yang berbeda. Tiap-tiap kelas terdiri dari 27-38 orang siswa kelas VII dari 2 sekolah menengah pertama
Teknis pelaksanaan kegiatan <i>field test</i>	➤ Mengujicobakan e-modul pada 2 kelas VII SMP ➤ Peneliti bertindak sebagai pengajar dengan mengikuti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ➤ Uji coba dilakukan di kelas yang belum mendapatkan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar serta belum menggunakan e-modul berbasis PjBL ➤ Di pertemuan terakhir kegiatan dilanjutkan dengan pemberian soal tes literasi matematis, lembar angket <i>self-regulated learning</i> (SRL), angket respon siswa, dan wawancara mengenai produk yang diberikan
Evaluasi yang dilakukan	➤ Praktikalitas e-modul ➤ Efektivitas
Instrumen	➤ Angket praktikalitas e-modul oleh siswa ➤ Angket praktikalitas e-modul oleh guru ➤ Pedoman wawancara dengan siswa ➤ Soal tes literasi matematis dan lembar angket <i>self-regulated learning</i> (SRL)

Aspek-aspek yang dinilai untuk angket respon siswa dan pedoman wawancara dengan siswa dapat dilihat pada Tabel 3.22 pada evaluasi *small group*. Sedangkan aspek-aspek pedoman wawancara dengan guru dan angket guru, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.24 Aspek-aspek Pedoman Wawancara dengan Guru

Kriteria	Aspek yang dinilai
Proses pembelajaran	a. Respon guru terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan e-modul berbasis PjBL b. Kejelasan petunjuk dan penggunaan e-modul
Penyajian	a. Ketermuatan materi yang dibutuhkan b. Kemenarikan penyajian e-modul dilihat dari aspek materi dan aspek media
Kemudahan penggunaan	a. Penyajian e-modul ditinjau dari aspek materi dan aspek media mudah dipahami b. Kemudahan penggunaan dan ketersediaan alat dan media pembelajaran

Manfaat e-modul	a. E-modul mampu dijadikan sebagai variasi sumber pembelajaran b. Kritikan dan saran oleh guru terhadap e-modul
-----------------	--

Tabel 3.25 Aspek-aspek Angket Praktikalitas oleh Guru

Kriteria	Aspek yang dinilai
Proses pembelajaran	a. Respon guru terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan e-modul berbasis PjBL b. Kejelasan petunjuk dan penggunaan e-modul
Penyajian	a. Ketermuatan materi yang dibutuhkan b. Kemenarikan penyajian e-modul dilihat dari aspek materi dan aspek media
Kemudahan penggunaan	a. Penyajian e-modul ditinjau dari aspek materi dan aspek media mudah dipahami b. Kemudahan penggunaan dan ketersediaan alat dan media pembelajaran
Manfaat e-modul	a. E-modul mampu dijadikan sebagai variasi sumber pembelajaran b. Kritikan dan saran oleh guru terhadap e-modul

3.2.3 Assesment Phase (Tahap Penilaian)

Pada tahap *assesment phase* dilakukan uji coba *prototype* e-modul berbasis PjBL terhadap siswa SMP. Evaluasi dilakukan pada setiap tahap ujicoba. Hasil evaluasi digunakan untuk merevisi *draft* e-modul. Ujicoba dan evaluasi yang dilakukan ialah uji kelompok besar atau uji lapangan (*field test*) terhadap dua kelas siswa guna melihat praktikalitas dan efektivitas *prototype*.

Efektivitas produk diartikan sebagai suatu ukuran yang menyatakan ada tidaknya pengaruh atau efek dari produk yang dikembangkan terhadap pengguna ke arah yang positif. Kegiatan pada tahap *assesment phase* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.26 Kegiatan Penilaian (Assesment Phase)

Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Tujuan
Pemberian tes akhir kepada siswa kelas VII SMP yang telah mengikuti pembelajaran pada tahap <i>field test</i>	Soal tes literasi matematis	Guna mengetahui dampak penggunaan e-modul berbasis PjBL terhadap kemampuan literasi matematis siswa khususnya pada topik bangun ruang sisi datar

Instrumen tes literasi matematis sebelum dipergunakan terlebih dahulu divalidasi oleh 2 orang dosen matematika dan 2 orang guru matematika di SMP. Sedangkan instrumen prapengembangan, instrumen validitas, instrumen kepraktisan dan keefektifan sebelum dipergunakan terlebih dahulu divalidasi oleh 4 orang dosen matematika. Adapun tujuan validasi instrumen pada tahap pengembangan dan penilaian disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.27 Tujuan Validasi Instrumen Penelitian Pada Tahap Pengembangan dan Penilaian

Instrumen Penelitian	Tujuan
Lembar observasi pelaksanaan pembelajaran (Analisis Pendahuluan)	Guna mengetahui proses pelaksanaan pembelajaran sebelum diberikan pembelajaran dengan e-modul
Daftar <i>check list</i>	Guna memeriksa rancangan e-modul pada aspek materi dan media pada <i>self evaluation</i>
Instrumen validasi untuk ahli materi	Guna melihat validasi e-modul pada aspek materi
Instrumen validasi untuk ahli media	Guna melihat validitas e-modul pada aspek media
Pedoman wawancara dengan siswa	Guna mengungkapkan tanggapan siswa terhadap e-modul berbasis PjBL
Angket respon guru	Guna memberikan data tentang respon guru terhadap pembelajaran dan e-modul berbasis PjBL
Angket respon siswa	Guna memberikan data tentang respon siswa terhadap pembelajaran dan e-modul berbasis PjBL
Lembar validasi soal tes literasi matematis	Guna mendapatkan penilaian kevalidan soal tes literasi matematis
Lembar validasi angket <i>self-regulated learning</i> siswa	Guna memberikan data tentang kemandirian belajar siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis PjBL

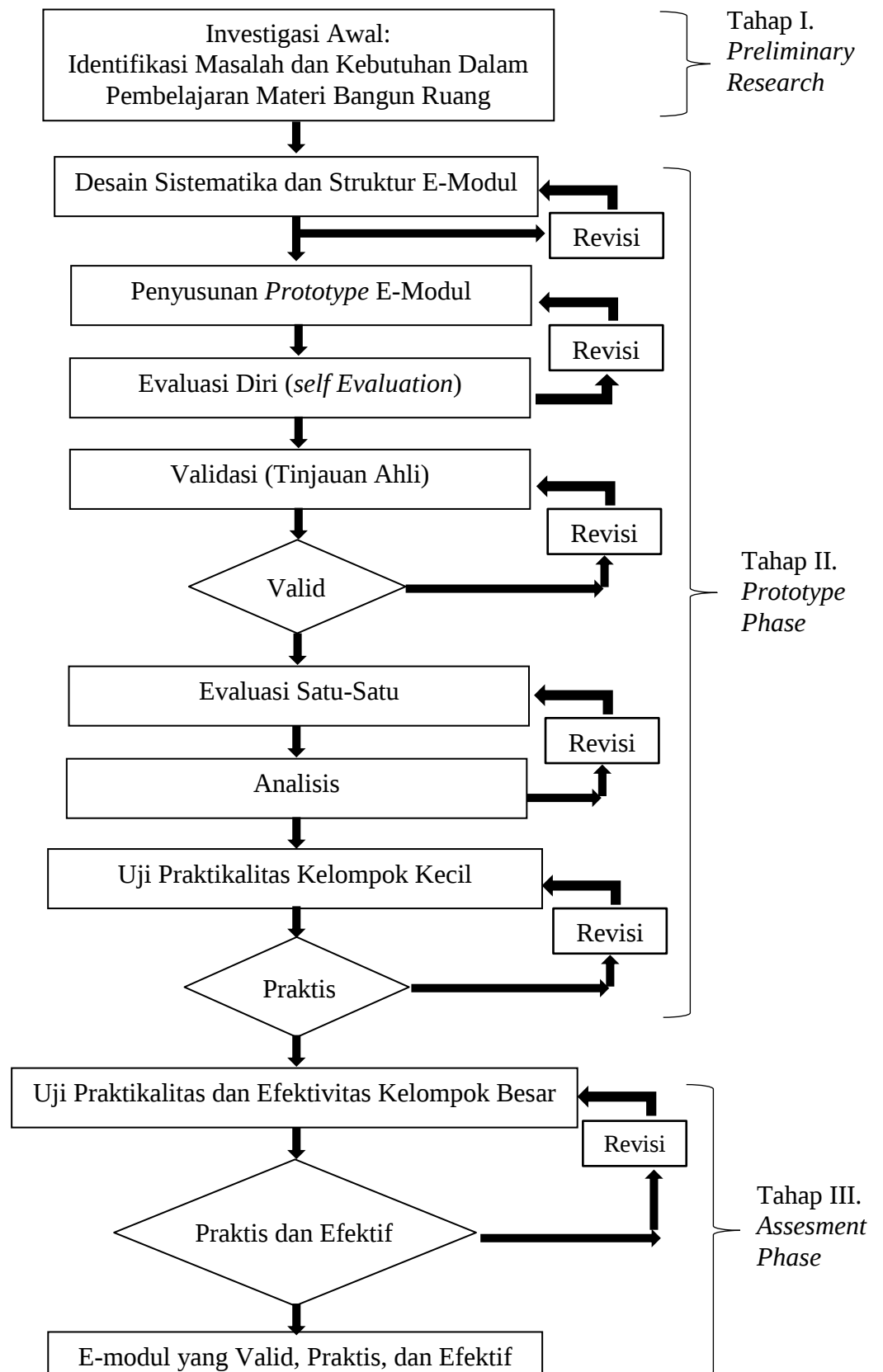
Guna mengetahui respon siswa atau tanggapan siswa setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan e-modul yang dikembangkan digunakan angket respon siswa. Angket disusun menggunakan skala *likert* dengan empat alternatif jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Instrumen angket respon siswa

terdiri dari 25 butir pernyataan. Adapun kisi-kisi instrumen angket respon siswa disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.28 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Pernyataan	
			Positif	Negatif
1.	Daya tarik	Kemenarikan tampilan e-modul	1	2
		Kesesuaian gambar	4, 5	3
		Relevansi	6, 8	7
		Perhatian terhadap e-modul	10, 11	9
2.	Kemudahan untuk dipahami	Kejelasan teks	12	-
		Kesederhanaan bahasa	13, 14	15
3.	Kemudahan penggunaan	Kemudahan penggunaan e-modul	16, 18	17
		Kepercayaan diri menggunakan e-modul	20	19
4.	Waktu	Kesesuaian penggunaan dengan alokasi waktu	21	-
5.	Manfaat e-modul	Kepuasan terhadap e-modul	22, 24	23, 25
Jumlah Butir			25	

Berdasarkan tahap-tahap penelitian yang telah diuraikan, maka prosedur penelitian pengembangan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan E-Modul

3.3 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMP kelas VII. Pemilihan subjek penelitian antara lain didasarkan pada pertimbangan keragaman kemampuan akademik dan tingkat berpikir siswa yang memungkinkan untuk dilaksanakannya rancangan pembelajaran menggunakan e-modul yang dikembangkan. Pertimbangan lain ialah merujuk pada hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti. Relevansi penggunaan dua kelas di sekolah yang berbeda pada uji lapangan adalah untuk mengetahui pengaruh kemampuan matematika siswa setelah mereka mendapatkan pembelajaran dengan e-modul berbasis PjBL.

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan evaluasi satu-satu (*one-to-one*), kelompok kecil, dan uji lapangan (*field test*) yang masing-masing memiliki jumlah subjek penelitian yang berbeda-beda. Subjek penelitian pada tahap evaluasi satu-satu (*one-to-one*) yaitu 3 orang siswa yang terdiri dari siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Proses pemilihan siswa tersebut didasarkan atas rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika. Selanjutnya subjek penelitian pada tahap *small group* terdiri dari 9 orang yang terdiri dari masing-masing 3 orang siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pemilihan siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah diambil berdasarkan hasil ujian semester sebelumnya. Pelaksanaan tahap evaluasi satu-satu bertempat di SMP N 15 Bandung dan evaluasi kelompok kecil (*small group*) di SMP N 3 Baleendah. Sedangkan pada tahap *field test* subjek penelitian terdiri dari masing-masing satu kelas dari SMP N 3 Baleendah dan SMP Labschool UPI dengan masing-masing siswa berjumlah 27 dan 38 orang.

3.4 Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil observasi, wawancara, diskusi dengan guru atau siswa serta catatan lapangan berupa komentar, kritik, dan saran. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari tes literasi matematis siswa dan angket *self-regulated learning* siswa.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang dipergunakan dalam penelitian ini merupakan instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam proses penyusunan dan perbaikan produk. Instrumen tersebut terdiri dari instrumen yang digunakan pada analisis pendahuluan, instrumen validitas, instrumen praktikalitas, dan instrumen efektivitas.

3.5.1 Instrumen Pada Analisis Pendahuluan

Instrumen pada analisis pendahuluan atau *preliminary research* merupakan instrumen yang digunakan sebelum dilakukannya pengembangan e-modul dan secara umum digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik siswa dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan sebelum dilakukannya pengembangan e-modul. Selain itu instrumen pada analisis pendahuluan digunakan untuk mengetahui masalah yang terjadi di lapangan sehingga perlu dilakukannya pengembangan e-modul. Data yang ditemukan dari semua instrumen digunakan untuk merancang e-modul. Instrumen pada analisis pendahuluan terdiri dari tes kemampuan awal literasi matematis, angket karakteristik dan minat siswa, pedoman wawancara guru, serta pedoman observasi pembelajaran. Adapun instrumen pada analisis pendahuluan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.

Instrumen lembar observasi pada analisis pendahuluan digunakan untuk mengetahui tentang gambaran proses belajar mengajar di kelas, alur belajar, aktivitas guru dan siswa di kelas. Pada pedoman wawancara dengan guru terdapat beberapa aspek yang diwawancarai, yaitu proses pembelajaran, alur belajar yang pernah diterapkan untuk materi bangun ruang sisi datar, media atau sumber belajar lain yang digunakan, kendala yang dihadapi, keterpakaian buku sumber serta tanggapan terhadap buku yang ada. Sedangkan angket karakteristik dan minat siswa diberikan untuk mengungkapkan pendapat siswa terhadap materi, pandangan siswa tentang metode yang digunakan guru dalam mengajar, pandangan siswa tentang buku yang ada, pandangan siswa terhadap keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari, serta hobi atau kegemaran siswa dan kegiatan yang dilakukan siswa di luar sekolah.

Sebelum instrument pada analisis pendahuluan digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji validitas terhadap semua instrument agar instrument tersebut layak digunakan. Pengujian validitas instrument pada analisis pendahuluan dilakukan oleh 4 Dosen Pendidikan Matematika. Data tentang kelayakan instrument pada analisis pendahuluan kemudian dianalisis dengan uji deskriptif dengan skor penilaian validitas yaitu Skor 4 = Sangat Setuju, Skor 3 = Setuju, Skor 2 = Tidak Setuju, dan Skor 1 = Sangat Tidak Setuju. Selanjutnya dihitung persentase menggunakan rumus :

$$NV = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NV : Nilai Validitas

S : Skor yang diperoleh

SM : Skor Maksimum

(Sudijono, 2012)

Persentase nilai validitas yang telah diperoleh selanjutnya dikategorikan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.29 Kriteria Penilaian Pada Uji Validitas Instrumen

Kriteria Nilai (%)	Kategori
$85 < NV \leq 100$	Sangat Valid
$75 < NV \leq 85$	Valid
$55 < NV \leq 75$	Cukup Valid
$0 < NV \leq 55$	Tidak Valid

Adapun rekapitulasi hasil validasi terhadap instrument pada analisis pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran B.

3.5.2 Instrumen untuk Mengetahui Kevalidan E-Modul

Instrumen kevalidan e-modul merupakan instrument yang digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya e-modul yang telah dikembangkan. Sebelum instrument kevalidan e-modul digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji validitas instrument terhadap semua instrument penelitian. Validasi instrument dilakukan terhadap lembar validasi instrument *self-evaluation* dan lembar validasi instrument ahli materi serta lembar validasi instrument ahli

media. Uji validitas instrument terhadap lembar validitas e-modul dilakukan oleh ahli instrument berjumlah 4 orang Dosen Program Studi Pendidikan Matematika. Hasil validasi selengkapnya disajikan pada Tabel 3.30 berikut.

Tabel 3.30 Hasil Validasi Instrumen Kevalidan E-modul

Instrumen yang dinilai	Persentase (%)	Kriteria
Lembar validasi <i>self-evaluation</i>	90	Sangat Valid
Lembar validitas e-modul untuk ahli materi & ahli media	91,1	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3.30 tentang hasil validasi terhadap lembar validasi *self-evaluation* diperoleh persentase sebesar 90% dengan kriteria sangat valid. Begitu pula halnya dengan hasil validasi pada lembar validitas e-modul untuk ahli materi dan media e-modul diperoleh persentase sebesar 91,1% dengan kriteria sangat valid. Hal ini dapat disimpulkan bahwa lembar validasi *self-evaluation* dan lembar validitas e-modul ahli materi serta ahli media dapat digunakan dalam penelitian. Adapun instrument untuk mengetahui kevalidan e-modul dan hasil validasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

3.5.3 Instrumen Menguji Kepraktisan E-Modul

Instrument kepraktisan digunakan untuk mengetahui praktis tidaknya e-modul yang dikembangkan. Sebelum instrument kepraktisan e-modul diberikan kepada siswa dan guru, terlebih dahulu dilakukan uji validitas terhadap semua instrument agar instrument tersebut layak digunakan. Uji validitas kepraktisan e-modul dilakukan oleh 4 Dosen Pendidikan Matematika. Adapun penjelasan masing-masing instrument untuk menguji kepraktisan e-modul ialah sebagai berikut.

1. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara merupakan lembar yang berisi pertanyaan yang diajukan kepada sumber data penelitian, yaitu siswa. Pada penelitian ini, instrumen pedoman wawancara digunakan untuk menguji praktikalitas e-modul yang dikembangkan dan terlebih dahulu di validasi oleh validator ahli sebelum dipergunakan.

Hasil validasi terhadap instrument pedoman wawancara siswa diperoleh sebesar 89,6% dengan kriteria sangat valid. Hal ini dapat disimpulkan bahwa instrument pedoman wawancara siswa dapat digunakan. Adapun instrument pedoman wawancara dan hasil validasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk melihat bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan e-modul dan perangkat yang dikembangkan. Observasi dilaksanakan pada saat uji lapangan yang dilaksanakan oleh guru dan siswa. Sebelum digunakan dalam penelitian, lembar observasi tersebut terlebih dahulu di validasi oleh validator ahli.

Hasil validasi terhadap instrument lembar observasi guru terhadap e-modul untuk pembelajaran *project-based learning* diperoleh sebesar 90% dengan kriteria sangat valid. Hal ini dapat disimpulkan bahwa instrument lembar observasi guru terhadap e-modul untuk pembelajaran *project-based learning* dapat digunakan. Adapun instrument lembar observasi dan hasil validasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

3. Angket Praktikalitas untuk Siswa

Angket praktikalitas e-modul untuk siswa digunakan untuk mendapatkan respon siswa terhadap e-modul yang dikembangkan. Instrument ini diisi oleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran pada uji lapangan. Angket diberikan pada siswa dengan empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Adapun instrument angket praktikalitas untuk siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C. Namun sebelum dipergunakan, instrument angket praktikalitas di validasi terlebih dahulu dengan aspek-aspek yang divalidasi adalah sebagai berikut.

Tabel 3.31 Aspek Praktikalitas oleh Siswa

No.	Aspek yang Dinilai	Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Tujuan
1	Kemudahan penggunaan	Memberikan angket	Lembar angket	Guna mengetahui kemudahan

2	Efisiensi waktu			penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, kemudahan dipahami, dan manfaat e-modul
3	Daya tarik			
4	Kemudahan untuk dipahami			
5	Manfaat e-modul			

Hasil validasi terhadap praktikalitas oleh siswa diperoleh sebesar 92,2% dengan kriteria sangat valid. Hal ini dapat disimpulkan bahwa instrument praktikalitas oleh siswa dapat digunakan.

4. Angket Praktikalitas untuk Guru

Angket praktikalitas untuk guru digunakan untuk memperoleh respon guru terhadap e-modul yang dikembangkan. Instrument ini diisi oleh guru setelah proses pembelajaran pada saat uji lapangan. Sebelum dipergunakan, instrument angket praktikalitas di validasi terlebih dahulu dengan aspek-aspek yang divalidasi adalah sebagai berikut.

Tabel 3.32 Aspek Praktikalitas oleh Guru

No.	Aspek yang Dinilai	Metode Pengumpulan Data	Instrumen	Tujuan
1	Kemudahan penggunaan	Memberikan angket	Lembar angket	Guna mengetahui kemudahan penggunaan, daya tarik, kemudahan dipahami dan ekuivalensi modul setelah menggunakan desain pembelajaran yang dikembangkan
2	Daya tarik			
3	Kemudahan untuk dipahami			
4	Ekuivalensi modul			

Hasil validasi terhadap praktikalitas oleh guru diperoleh sebesar 92,2% dengan kriteria sangat valid. Hal ini dapat disimpulkan bahwa instrument praktikalitas oleh guru dapat digunakan. Adapun instrument praktikalitas oleh guru dan hasil validasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

3.5.4 Instrumen Menguji Keefektifan E-Modul

Instrument yang digunakan untuk menguji keefektifan e-modul pada penelitian ini adalah lembar tes literasi matematis dan lembar angket *self-regulated learning* (SRL) siswa. Lembar tes diberikan untuk mengetahui

kemampuan literasi matematis siswa setelah menerapkan pembelajaran menggunakan e-modul. Instrumen tes berbentuk soal uraian yang terdiri dari 5 soal. Guna memperoleh hasil tes yang baik, maka dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut.

1. Membuat Kisi-kisi Soal dan Pembuatan Soal

Kisi-kisi soal tes literasi matematis siswa topik bangun ruang sisi datar berpedoman pada indikator pokok bahasan. Pembuatan soal tes disesuaikan dengan kisi-kisi soal yang telah disusun dan mengacu pada indikator yang mencakup: (1) merumuskan masalah secara matematis, (2) menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran dalam matematika, dan (3) menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika. Tes ini digunakan untuk mengetahui keefektifan e-modul dan pencapaian kemampuan literasi matematis siswa setelah menggunakan e-modul bangun ruang sisi datar. Adapun kisi-kisi dan lembar soal tes literasi matematis dapat dilihat pada Lampiran D.

2. Membuat Rubrik Penskoran Soal Tes

Tujuan rubrik penskoran dibuat adalah untuk melihat ketercapaian indikator literasi matematis siswa. Pada tabel di bawah ini disajikan indikator dan pedoman penskoran tes literasi matematis siswa.

Tabel 3.33 Rubrik Penskoran Soal Literasi Matematis

Kemampuan Pada Komponen Literasi	Indikator	Respon Siswa	Skor	Skor Maks
Merumuskan masalah secara matematis	Merumuskan masalah atau situasi dalam bentuk atau model matematika dengan menggunakan representasi yang sesuai	Tidak ada jawaban	0	2
		Merumuskan situaso dalam bentuk atau model matematika tetapi kurang sesuai	1	
		Merumuskan situasi dalam bentuk atau model matematika yang sesuai dengan jawaban yang tepat	2	
	Mengidentifikasi aspek-aspek matematika dari sebuah masalah	Tidak ada jawaban	0	2
		Mengidentifikasi aspek-aspek dan variabel matematika dari sebuah masalah sehari-hari namun kurang sesuai	1	

	dalam konteks sehari-hari dan variabel-variabel signifikan yang berkaitan dengannya	Mengidentifikasi aspek-aspek dan variabel matematika dari sebuah masalah sehari-hari dengan tepat dan sesuai	2	
Menggunakan konsep, prosedur, dan fakta dalam matematika	Menggunakan konsep, prosedur, dan fakta dalam matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari	Tidak ada jawaban	0	3
		Menggunakan konsep, prosedur, dan fakta yang kurang tepat, serta melakukan prosedur perhitungan yang kurang tepat	1	
		Menggunakan konsep, prosedur, dan fakta yang sesuai dengan masalah namun kurang lengkap, serta melakukan prosedur perhitungan yang kurang tepat	2	
		Menggunakan konsep, prosedur, dan fakta yang benar dan sesuai dengan masalah, serta melakukan prosedur perhitungan yang tepat	3	
Menafsirkan, mengkomunikasikan, dan mengevaluasi hasil	Menafsirkan dan mengkomunikasikan hasil atau solusi yang diperoleh sesuai dengan konteks masalah yang diberikan serta memberikan argument yang logis dan sesuai berdasarkan informasi atau solusi masalah matematis	Tidak menjawab sama sekali	0	3
		Menafsirkan dan mengkomunikasikan hasil atau solusi masalah yang diperoleh namun kurang tepat, serta tidak memberikan argument yang logis	1	
		Menafsirkan dan mengkomunikasikan hasil atau solusi masalah yang diperoleh namun kurang tepat, serta memberikan argument yang logis namun kurang sesuai dengan solusi masalah matematis	2	
		Menafsirkan dan mengkomunikasikan hasil atau solusi yang diperoleh dengan tepat atau sesuai dengan konteks masalah, serta memberikan argument yang logis dengan tepat berdasarkan solusi masalah matematis	3	

Selanjutnya sebelum instrumen tes literasi matematis digunakan, dilakukan validasi terlebih dahulu oleh 3 orang Dosen Pendidikan Matematika dan 2 orang

Guru Matematika. Setelah di validasi dan dilaksanakan perbaikan, instrument tes literasi matematis di ujicobakan agar instrumen memenuhi syarat sebagai instrument yang baik. Uji coba instrument dilaksanakan di kelas VIII.1 SMP Negeri 15 Bandung. Instrument tes literasi matematis diujicobakan untuk dianalisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal dengan menggunakan bantuan program *SPSS 22 for windows*.

3. Validitas dan Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Literasi Matematis

Tes yang baik ialah apabila soal tes tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur (Allen dan Yen, 1979). Dalam penelitian ini, setelah memperoleh bukti validitas isi dari pertimbangan para ahli yang selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D maka instrumen direvisi dan kemudian dilakukan uji coba instrument untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal tes literasi matematis. Data hasil uji coba instrument kemudian dilakukan analisis butir soal menggunakan rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut:

$$R_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\}\{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

N : jumlah siswa

X : skor item

Y : skor total

Guna mengetahui tingkat signifikansi dapat dilakukan dengan membandingkan nilai R_{XY} atau R_{hitung} dengan R_{tabel} . Dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05 diperoleh kemungkinan interpretasi sebagai berikut:

- 1) Jika $R_{hitung} \leq R_{tabel}$ maka korelasi tidak signifikan
- 2) Jika $R_{hitung} > R_{tabel}$ maka korelasi signifikan

Sedangkan guna menentukan tingkat (derajat) validitas alat evaluasi nilai R_{XY} diartikan sebagai koefisien validitas, sebagaimana kriteria yang disajikan pada Tabel 3.34 berikut.

Tabel 3.34 Kriteria Derajat Validitas

Nilai R_{XY}	Validitas
$0,90 \leq R_{hitung} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

$0,70 \leq R_{hitung} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq R_{hitung} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq R_{hitung} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq R_{hitung} < 0,20$	Sangat Rendah
$R < 0,00$	Tidak Valid

Sumber: Suherman (2003)

Berdasarkan data hasil uji coba instrument tes literasi matematis yang kemudian diolah dengan menggunakan bantuan program *SPSS 22 for windows*, serta membandingkan R_{hitung} dengan $R_{tabel} = 0,367$ pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh hasil sebagaimana disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.35 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Literasi Matematis

No Butir Soal	R_{hitung}	Keterangan	Interpretasi
1	0,670	Valid	Sedang
2	0,543	Valid	Sedang
3	0,475	Valid	Sedang
4	0,586	Valid	Sedang
5	0,731	Valid	Tinggi

Hasil uji coba validitas instrument berdasarkan pada tabel di atas diketahui bahwa kelima soal signifikan yang berarti kelima butir soal dikategorikan valid dengan interpretasi validitas sebagian besar dalam kategori sedang. Selanjutnya reliabilitas soal tes literasi matematis merupakan suatu konsistensi, keajegan, dan ketetapan soal dalam mengukur kemampuan tersebut apabila soal digunakan pada subjek yang sama. Dalam penelitian ini, pengujian reliabilitas soal digunakan rumus *Alpha-Cronbach* dengan kriteria reliabilitas yang dibuat oleh Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990) sebagaimana tabel berikut.

Tabel 3.36 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Interval	Interpretasi Reliabilitas
$R \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < R \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < R \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < R \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < R \leq 1,00$	Sangat tinggi

Untuk menghitung reliabilitas tes, data hasil uji coba dianalisis menggunakan bantuan program *SPSS 22 for windows*. Hasil analisis diperoleh nilai $R_{hitung} =$

0,552 dan dapat disimpulkan bahwa reliabilitas instrument tes tersebut memiliki kategori sedang. Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas pada instrument tes literasi matematis diperoleh hasil bahwa instrument dalam kategori valid dan reliable.

4. Validasi dan Reliabilitas Angket *Self-Regulated Learning* (SRL)

Angket *self-regulated learning* (SRL) pada penelitian ini merupakan instrument nontes berjumlah 30 butir pernyataan dimana dengan pernyataan tersebut siswa merespon. Skala SRL yang digunakan merupakan skala SRL yang disusun oleh Sumarmo (2004) dengan modifikasi. Adapun tujuan dilakukannya modifikasi ialah untuk menyesuaikan dengan karakteristik pembelajaran. Skala SRL yang disusun dan dikembangkan mempunyai indikator antara lain: (1) inisiatif belajar; (2) mendiagnosa kebutuhan belajar; (3) menetapkan tujuan belajar; (4) memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar; (5) memandang kesulitan sebagai tantangan; (6) memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; (7) memilih dan menetapkan strategi belajar yang tepat; (8) mengevaluasi proses dan hasil belajar; dan (9) konsep diri (Zamnah, 2012).

Guna memperoleh bukti validitas dan reliabilitas angket SRL dilakukan analisis dengan menghitung korelasi antar skor tiap butir pernyataan dengan skor totalnya. Pada penelitian ini, perhitungan korelasi pada instrument nontes menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dengan bantuan *SPSS 22 for windows*. Sebelum dilakukan uji coba terbatas pada lembar angket SRL, dilakukan terlebih dahulu uji validitas yang mencakup uji validitas isi berdasarkan pertimbangan para ahli. Setelah memperoleh bukti validitas isi dari pertimbangan 3 Dosen Pendidikan Matematika dan 2 Guru Matematika, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas guna mengukur keterbacaan instrument, mengetahui kelayakan masing-masing butir pernyataan, dan ketepatan setiap pernyataan dalam instrument.

Bukti validitas tiap butir pernyataan dan reliabilitas instrument nontes selanjutnya diperoleh dari data hasil uji coba yang dianalisis dengan bantuan *SPSS 22 for windows*. Adapun data hasil uji coba instrument nontes yang selanjutnya

diolah menggunakan bantuan SPSS diperoleh hasil sebagaimana pada tabel berikut.

Tabel 3.37 Hasil Uji Validitas Instrumen Angket *Self-Regulated Learning*

No Butir	r_{hitung}	Keterangan	Kategori	No Butir	r_{hitung}	Keterangan	Kategori
1	0,296	Tidak Valid	Rendah	16	0,104	Tidak Valid	Sangat Rendah
2	0,139	Tidak Valid	Sangat Rendah	17	0,422	Valid	Sedang
3	0,505	Valid	Sedang	18	0,260	Tidak Valid	Rendah
4	0,592	Valid	Sedang	19	0,323	Tidak Valid	Rendah
5	0,607	Valid	Sedang	20	0,426	Valid	Sedang
6	0,477	Valid	Sedang	21	0,713	Valid	Tinggi
7	0,503	Valid	Sedang	22	0,539	Valid	Sedang
8	0,265	Tidak Valid	Rendah	23	0,591	Valid	Sedang
9	0,617	Valid	Sedang	24	0,425	Valid	Sedang
10	0,577	Valid	Sedang	25	0,270	Tidak Valid	Rendah
11	0,412	Valid	Sedang	26	0,636	Valid	Sedang
12	0,193	Tidak Valid	Sangat Rendah	27	0,507	Valid	Sedang
13	0,321	Tidak Valid	Rendah	28	0,466	Valid	Sedang
14	0,491	Valid	Sedang	29	0,596	Valid	Sedang
15	0,570	Valid	Sedang	30	0,580	Valid	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa butir pernyataan pada angket yang memiliki kategori validitas tinggi ada satu butir pernyataan, kategori validitas sedang ada 20 butir pernyataan. Sedangkan butir pernyataan dengan kategori validitas rendah ada 6 butir pernyataan, dan kategori sangat rendah ada 3 butir pernyataan. Pernyataan yang tidak valid berdasarkan data hasil ujicoba instrument angket dapat dihilangkan yaitu 9 butir pernyataan. Sehingga instrument angket SRL yang digunakan pada penelitian ini ialah 21 butir pernyataan.

Sedangkan uji reliabilitas instrument SRL, perhitungannya dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Berdasarkan hasil perhitungan

menggunakan bantuan *SPSS* diperoleh hasil bahwa instrument nontes mempunyai reliabilitas yang sangat tinggi dengan perolehan koefisien reliabilitas sebesar 0,852. Adapun hasil perhitungan dan analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah statistik deskriptif dan teknik deskriptif, yaitu mendeskripsikan validitas, praktikalitas, dan efektivitas e-modul. Statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis hasil tes literasi matematis siswa serta angket SRL. Sedangkan teknik deskriptif digunakan untuk menganalisis hasil wawancara dan catatan lapangan.

3.6.1 Analisis Data pada Tahap Analisis Pendahuluan

Teknik deskriptif digunakan untuk menggambarkan data hasil analisis pendahuluan. Terdapat tiga tahapan dalam menganalisis data ini, yaitu mereduksi data atau proses menyeleksi data mentah yang diperoleh melalui hasil wawancara dan observasi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

3.6.2 Analisis Data Validitas

Analisis dilakukan menggunakan skala *Likert* dengan langkah-langkah yang digunakan sebagai berikut:

- a. Memberikan pernyataan positif dengan skor sebagai berikut:

Skor 4 untuk pernyataan sangat setuju (SS)

Skor 3 untuk pernyataan setuju (S)

Skor 2 untuk pernyataan tidak setuju (TS)

Skor 1 untuk pernyataan sangat tidak setuju (STS)

- b. Menentukan nilai rata-rata dengan menggunakan rumus yang diungkapkan oleh Walpole (1992) yaitu:

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}_i$: rata-rata hasil penilaian dari para ahli/praktisi

X_i : skor hasil penilaian para ahli/praktisi ke- i

N : banyaknya para ahli atau praktisi yang menilai

Kriteria untuk memperoleh tingkat kevalidan e-modul menggunakan kriteria seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.38 Kriteria Penilaian Terhadap Validitas E-Modul

Rata-rata	Kriteria
3,50 – 4,00	Sangat Valid
3,00 – 3,49	Valid
2,00 – 2,99	Cukup Valid
1,00 – 1,99	Kurang Valid

Sumber: Sudjana (2006)

Berdasarkan kriteria pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa e-modul dikatakan valid jika rata-rata yang diperoleh adalah $\geq 3,00$.

3.6.3 Analisis Data Praktikalitas

1. Analisis Data Hasil Wawancara

Teknik deskriptif digunakan untuk menggambarkan data hasil wawancara. Terdapat tiga tahapan dalam menganalisis data kualitatif, yaitu mereduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Mereduksi data merupakan proses menyeleksi, memfokuskan dan mentransformasi data mentah yang diperoleh melalui hasil wawancara.

2. Analisis Data Angket Praktikalitas

Angket respon guru dan siswa disusun dalam bentuk skala *likert*. Skala *likert* ini disusun dengan kategori positif, sehingga pernyataan positif memperoleh skor sesuai dengan yang dinyatakan oleh Arikunto (2012) yaitu:

Skor 4 untuk pernyataan sangat setuju (SS)

Skor 3 untuk pernyataan setuju (S)

Skor 2 untuk pernyataan tidak setuju (TS)

Skor 1 untuk pernyataan sangat tidak setuju (STS)

Angket praktikalitas atau kepraktisan e-modul dideskripsikan dengan teknik analisis frekuensi data dengan rumus yang dikemukakan Purwanto (2009) sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Nilai kepraktisan

Wita Ratna Puspita, 2025

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROJECT-BASED LEARNING (PjBL)

UNTUK PENCAPAIAN LITERASI MATEMATIS DAN SELF-REGULATED LEARNING SISWA KELAS VII

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

R : Skor yang diperoleh

SM : Skor maksimal

Setelah diperoleh hasil, maka dilakukan interpretasi dengan menggunakan kategori kepraktisan menurut Widoyoko (2017) sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.39 Kategori Kepraktisan E-Modul

Interval Kepraktisan (%)	Kategori
$85 < IP \leq 100$	Sangat praktis
$70 < IP \leq 85$	Praktis
$50 < IP \leq 70$	Kurang praktis
$0 \leq IP \leq 50$	Tidak praktis

Berdasarkan tabel 3.39 dapat disimpulkan bahwa e-modul dikatakan praktis jika target pencapaian nilai kepraktisan atau praktikalitasnya memperoleh minimal dengan kriteria praktis atau nilai kepraktisannya $> 70\%$.

3.6.4 Analisis Data Efektivitas

Data mengenai efektivitas e-modul dapat diperoleh dari analisis data hasil tes literasi matematis. Hasil tes dianalisis dengan menghitung hasil kemampuan literasi matematis siswa menggunakan rumus nilai ideal sebagai berikut.

$$N = \frac{S}{I} \times 100$$

Keterangan:

N : nilai siswa

S : jumlah skor peserta didik

I : nilai ideal

Sementara rata-rata nilai tes literasi matematis menggunakan rumus rata-rata yang dikemukakan Walpole (1995) yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$: nilai rata-rata

$\sum_{i=1}^N X_i$: jumlah nilai siswa

N : jumlah siswa

Tabel 3.40 Kualifikasi Rata-rata Kemampuan Literasi Matematis Siswa

Rata-rata Kemampuan Matematis Siswa	Kategori
$80 \leq \bar{X} \leq 100$	Sangat baik
$60 \leq \bar{X} < 80$	Baik
$40 \leq \bar{X} < 60$	Lebih dari cukup
$20 \leq \bar{X} < 40$	Cukup
$0 \leq \bar{X} < 20$	Kurang

Sumber: Bahri (2014)

Alur belajar menggunakan e-modul dikatakan efektif jika hasil tes kemampuan literasi matematis memenuhi kategori berhasil atau sangat berhasil sesuai dengan kualifikasi hasil belajar pada Tabel 3.41.

Tabel 3.41 Kriteria Keberhasilan Tes Kemampuan Literasi Matematis

Rata-rata Persentase	Tingkat Keberhasilan
$0 \leq P \leq 25$	Tidak berhasil
$25 < P \leq 50$	Kurang berhasil
$50 < P \leq 75$	Berhasil
$75 < P \leq 100$	Sangat berhasil

Sumber: Dimodifikasi dari Daryanto (2008)

Sehingga kriteria keputusan e-modul dikatakan efektif ditinjau dari kemampuan literasi matematis apabila rata-rata skor siswa berada pada kategori baik/sangat baik (≥ 60) dan presentase ketuntasan klasikal yaitu 75%.

3.6.5 Analisis Data *Self-Regulated Learning*

Angket kemandirian belajar siswa atau *self-regulated learning* (SRL) siswa disusun dalam bentuk skala *likert*. Penyusunan angket terbagi menjadi dua kategori yaitu kategori positif dan negatif, sehingga pernyataan positif dan negatif memperoleh skor sesuai dengan yang dinyatakan oleh Arikunto (2012), yaitu:

Tabel 3.42 Skala *Likert*

Pernyataan Positif (+)		Pernyataan Negatif (-)	
Alternatif Jawaban	Skor	Alternatif Jawaban	Skor
Sangat setuju	4	Sangat setuju	1
Setuju	3	Setuju	2
Tidak setuju	2	Tidak setuju	3

Sangat tidak setuju	1	Sangat tidak setuju	4
---------------------	---	---------------------	---

Angket SRL siswa selama pembelajaran menggunakan e-modul dideskripsikan dengan teknik analisis frekuensi data dengan rumus yang dikemukakan oleh Purwanto (2012) sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase kemandirian belajar siswa

R : skor yang diperoleh

SM : skor maksimum

Selanjutnya persentase yang diperoleh diterjemahkan ke dalam kategori seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.43 Kategori Persentase SRL

Persentase SRL (%)	Kategori
$81,25 \leq P \leq 100$	Sangat baik
$62,5 \leq P < 81,25$	Baik
$43,75 \leq P < 62,5$	Kurang baik
$25 \leq P < 43,75$	Tidak baik

Sumber: Purwanto (2009)

Sedangkan pemberian nilai rata-rata angket SRL siswa berdasarkan pada penskoran skala angket 1 sampai 4 yang telah di konversi. Data hasil angket yang berbentuk data ordinal, diubah terlebih dahulu menjadi data interval dengan menggunakan *method successive interval* (MSI). Selanjutnya dilakukan perhitungan menurut Sani, et al. (2020) dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 4$$

Hasil nilai angket yang diperoleh, diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.44 Kriteria Keefektifan E-Modul Berdasarkan Angket SRL

Interval Nilai	Nilai	Kategori
3,51 – 4,00	A	Sangat Positif
2,85 – 3,50	B	Positif
2,18 – 2,84	C	Cukup Positif
1,51 – 2,17	D	Kurang Positif
1,00 – 1,50	E	Tidak Positif

Kriteria keefektifan e-modul ditinjau dari kemandirian belajar siswa didasarkan pada ketetapan kriteria penilaian sikap yaitu apabila 70% siswa memperoleh rata-rata nilai secara keseluruhan minimal B atau berada pada kategori positif.

3.7 Indikator Keberhasilan Pengembangan

Setelah dilaksanakan proses pembelajaran matematika pada topik bangun ruang sisi datar menggunakan e-modul untuk siswa kelas VII SMP, produk pengembangan e-modul berada pada kategori valid, praktis, dan efektif jika:

1. E-modul berada pada kategori valid berdasarkan kriteria kevalidan apabila rata-rata nilai kevalidan yang diperoleh adalah $\geq 3,00$ (Sudjana, 2006);
2. E-modul berada pada kategori praktis berdasarkan kategori kepraktisan apabila target pencapaian nilai kepraktisan atau praktikalitasnya $\geq 70\%$ (Widoyoko, 2017);
3. E-modul dikatakan efektif berdasarkan tes literasi matematis apabila rata-rata nilai tes kemampuan literasi matematis siswa minimal berada pada kategori baik atau ≥ 60 , dan persentase ketuntasan klasikal siswa $\geq 75\%$ (Bahri, 2014; E. Mulyasa, 2013);
4. E-Modul dikatakan efektif berdasarkan angket *self-regulated learning* siswa apabila 70% siswa memperoleh nilai rata-rata secara keseluruhan minimal B atau berada pada kategori positif (Purwanto, 2009).