

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan atau biasa dikenal R&D (*Research and Development*). Menurut (Sugiyono, 2017), R&D adalah salah satu metode penelitian yang mempunyai tujuan untuk menciptakan produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Desain pengembangan dalam penelitian ini mengadopsi model pengembangan 4-D (*Define-Design-Develop-Disseminate*) dari Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974). Model tersebut mencakup 4 tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Penerapan langkah utama dalam penelitian ini tidak hanya menurut versi asli tetapi disesuaikan dengan karakteristik subjek, tempat asal dan kebutuhan pengembangan di lapangan. Alasan peneliti memilih model ini adalah karena model 4-D tahapannya tersusun secara terprogram, sederhana, mudah dipahami dan implementasinya lebih sistematis. Selain itu model pengembangan ini biasanya digunakan untuk pengembangan buku atau bahan ajar.

3.2 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya pemahaman yang berbeda mengenai istilah-istilah yang digunakan dan juga memudahkan peneliti dalam menjelaskan hal yang sedang dibicarakan, maka penulis mengambil beberapa definisi operasional sebagai berikut.

1. Bahan Ajar

Bahan ajar dalam penelitian ini merujuk pada seperangkat materi pembelajaran tertulis yang disusun secara sistematis dan digunakan sebagai sumber belajar utama oleh peserta didik pada materi klasifikasi tumbuhan. Bahan ajar ini dikembangkan dalam bentuk cetak atau digital yang mencakup elemen-elemen STEAM dan pendekatan PjBL.

4. STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*)

STEAM dalam konteks ini adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima bidang keilmuan, yaitu Sains, Teknologi, Rekayasa, Seni, dan Matematika. Dalam bahan ajar, integrasi ini ditunjukkan melalui aktivitas yang menuntut peserta didik berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan klasifikasi tumbuhan.

5. Project-Based Learning (PjBL)

PjBL dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan cara melibatkan mereka dalam penyelidikan mendalam terhadap suatu topik melalui pengerjaan proyek nyata. Dalam bahan ajar, PjBL diimplementasikan dalam bentuk tugas atau proyek yang menuntut peserta didik merancang, mengembangkan, dan mempresentasikan solusi terhadap permasalahan nyata terkait klasifikasi tumbuhan.

6. Materi Klasifikasi Tumbuhan

Materi klasifikasi tumbuhan yang dimaksud adalah topik pembelajaran IPA pada jenjang SMP/MTs yang mencakup pengelompokan tumbuhan berdasarkan ciri-ciri morfologi, struktur tubuh, dan cara berkembang biak. Materi ini menjadi konteks utama pengembangan bahan ajar dalam penelitian.

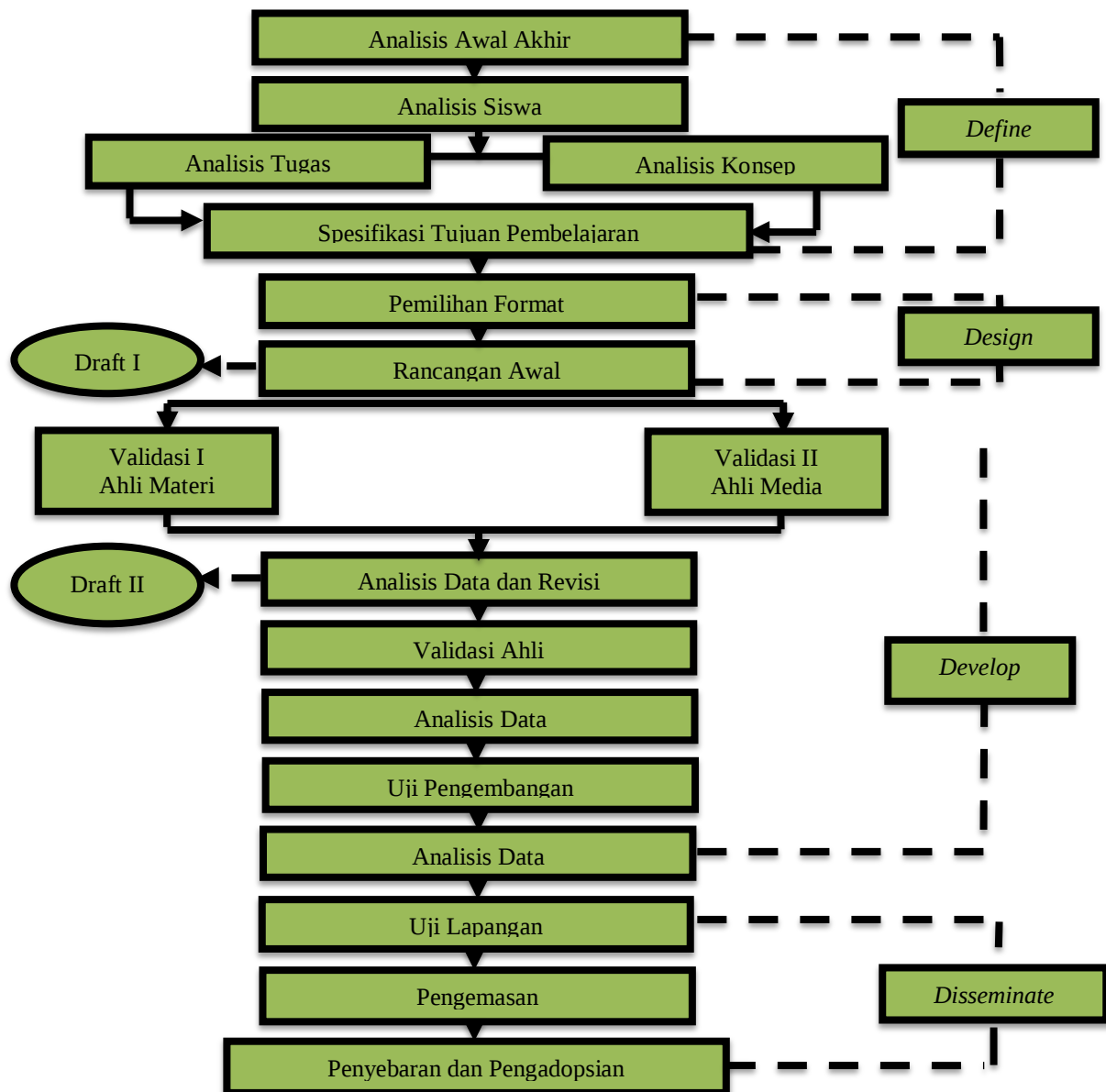
7. Pengembangan

Pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada proses sistematis yang dilakukan untuk merancang, membuat, menguji, dan merevisi bahan ajar berdasarkan model pengembangan 4D. Proses ini melibatkan validasi oleh ahli, uji coba satu-satu, uji coba skala kecil, uji lapangan dan analisis efektivitas terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran.

3.3 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan 4-D terdiri dari empat tahap: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarluasan). Evaluasi dilakukan pada setiap tahap untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai. Model pengembangan ini disebut

sebagai model prosedural karena langkah-langkah dalam prosesnya disusun secara sistematis, di mana setiap tahap pengembangan memiliki urutan yang jelas sesuai dengan produk yang dikembangkan oleh peneliti.



Adaptasi dari Triyanto (2010)

Gambar 3.1 Model Pengembangan 4-D Thiagarajan (1974)

Dalam proses pengembangan bahan ajar berbasis STEAM berbasis PjBL, terdapat beberapa langkah yang harus diikuti, yaitu:

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini dapat disebut dengan tahap analisis kebutuhan. Tujuan dari tahap ini selain untuk mengidentifikasi dan menetapkan kebutuhan pembelajaran juga digunakan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam menentukan kebutuhan dalam pembelajaran, hal yang perlu diperhatikan yaitu kesesuaian kebutuhan terhadap kurikulum yang berlaku, tahap perkembangan siswa, kondisi sekolah, dan permasalahan yang ada di lapangan. Langkah yang akan dilaksanakan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Awal Akhir (*Front-End Analysis*)

Pada tahap ini bertujuan untuk mencari dan menemukan permasalahan dasar yang dihadapi oleh siswa dalam mata pelajaran IPA di MTs Negeri 11 Tasikmalaya. Masalah yang ditentukan mengenai penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran.

2. Analisis Siswa

Langkah dalam tahap ini bertujuan untuk melakukan analisis karakteristik yang dimiliki siswa. Pengamatan dilakukan di kelas untuk mengamati latar belakang kemampuan, sikap atau cara berpikir dan pemilihan media dalam pembelajaran. Hasil pengamatan, setelah dianalisis akan diperoleh bagaimana cara menyajikan produk hasil pengembangan.

3. Analisis Tugas

Analisis tugas merupakan seperangkat prosedur untuk menentukan isi suatu unit pembelajaran dengan merinci isi bahan ajar yang akan di masukkan kedalam produk bahan ajar yang akan dikembangkan. Hal-hal yang dianalisis oleh peneliti pada tahap ini adalah mengenai Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran yang dibutuhkan. Selain itu, pada tahap ini peneliti juga melakukan analisis terhadap indikator dan tugas- tugas pokok yang harus dikuasai oleh siswa agar dapat mencapai kompetensi minimal.

4. Analisis Konsep

Tujuan pada tahap ini untuk menjelaskan fakta dan mengidentifikasi

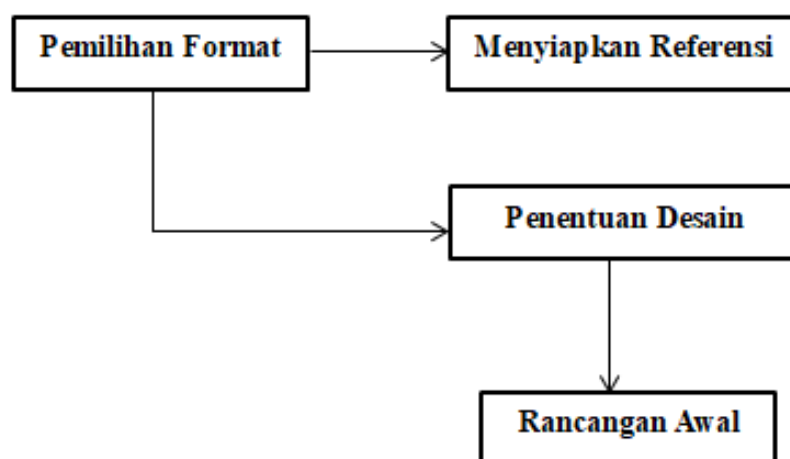
konsep yang berkaitan dengan materi inti. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap konsep atau inti materi yang akan diajarkan. Selanjutnya, konsep yang sudah dianalisis dirinci dan diklasifikasikan secara sistematis untuk kemudian dimasukkan kedalam bahan ajar pembelajaran materi Klasifikasi Tumbuhan.

5. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran dirumuskan untuk menetapkan indikator pencapaian yang akan dihasilkan atas dasar analisis konsep dan analisis tugas. Sebelum menulis dan menyusun bahan ajar, peneliti melakukan perumusan dari tujuan pembelajaran dan kompetensi yang akan diajarkan dengan tujuan agar bahan ajar yang dikembangkan tidak menyimpang dari tujuan awal yang hendak dicapai.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap desain ini, peneliti akan membuat rancangan penelitian, yaitu membuat bahan ajar STEAM berbasis PjBL berdasarkan permasalahan yang diperoleh pada tahap pendefinisian. Produk yang dirancang berupa bahan ajar STEAM berbasis PjBL yang berfokus pada pemahaman siswa tentang materi Klasifikasi Tumbuhan.



Gambar 3.2 Langkah Kegiatan pada Tahap Perancangan

Langkah yang dilakukan pada tahap perancangan adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan Format

Pemilihan format yaitu merancang atau mendesain penentuan pendekatan dan produk yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis angket. Pada tahap ini peneliti melakukan beberapa kegiatan yaitu:

- a) Menyiapkan referensi terkait materi bahan ajar yang akan dikembangkan yaitu materi Klasifikasi Tumbuhan. Selanjutnya mengaitkan materi dengan pendekatan STEAM dalam bahan ajar yang dikembangkan. Untuk menjelajahi teknologi diberikan kolom khusus terkait aplikasi PlantNet. Adapun unsur teknik, matematika dan seni akan diberikan dalam bentuk lembar kerja untuk membuat herbarium dari tumbuhan yang ada disekitar sekolah. Pada akhir bab akan diberikan tes akhir yang soalnya dimodifikasi mengaitkan materi klasifikasi tumbuhan dengan kehidupan sehari-hari, serta disajikan glosarium, daftar pustaka dan biografi penulis.
- b) Penentuan desain media dengan cara memilih font Lucida Bright, Times New Roman, dan Cambria; tulisan dengan ukuran 12-20; ukuran kertas A4; dan margin Top: 4, Bottom: 3, Left: 3, dan Right: 3. Selain itu, ditentukan warna yang dominan hijau, pemberian gambar dan link.

2. Rancangan Awal

Rancangan awal yang dimaksud adalah rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilaksanakan. Pada tahap ini, peneliti menyusun bahan ajar menggunakan aplikasi Canva untuk pembuatan desain cover, isi, header, dan footer. Selanjutnya, setelah bahan ajar selesai diketik, kemudian di simpan dengan format pdf dan dicetak warna agar dapat dilanjutkan keproses berikutnya.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli dan uji coba kepada siswa. Pada tahap pengembangan akan dilakukan pembuatan bahan ajar meliputi penyesuaian Capaian Pembelajaran, petunjuk penggunaan, uraian materi dengan model PjBL,

lembar kerja STEAM, dan soal-soal. Dalam tahap ini terdapat langkah kegiatan, yaitu:

1. Pembuatan Bahan Ajar

Bahan ajar dibuat sesuai dengan desain yang dirancang pada tahap *design*. Proses pembuatan bahan ajar disesuaikan dengan rancangan dan direalisasikan sampai pada tahap cetak. Setelah tahap pembuatan bahan ajar selanjutnya dilakukan validasi ahli untuk menyempurnakan bahan ajar.

2. Validasi Ahli

Validasi ahli berfungsi untuk memvalidasi bahan ajar pada aspek konten materi Klasifikasi Tumbuhan dalam bahan ajar STEAM berbasis PjBL dan aspek kelayakan media sebelum dilakukan uji coba. Hasil validasi akan digunakan untuk melakukan revisi awal produk. Validasi ahli akan dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui apakah bahan ajar STEAM berbasis PjBL tersebut layak digunakan atau tidak. Hasil validasi akan digunakan sebagai bahan perbaikan untuk kesempurnaan bahan ajar STEAM berbasis PjBL yang dikembangkan. Setelah bahan ajar STEAM berbasis PjBL divalidasi dan direvisi, selanjutnya diujikan kepada siswa dalam tahap uji coba skala kecil dan skala besar.

3. Tahap Revisi

Tahap revisi berlangsung setelah proses validasi ahli selesai. Hasil evaluasi diberikan dalam bentuk penilaian, komentar, dan saran dari validator untuk memperbaiki kekurangan dan kelemahan dalam perancangan perangkat penelitian, termasuk pembelajaran dan produk penelitian. Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan ahli, produk dapat diuji.

4. Uji Coba Produk

Apabila validasi ahli telah dilakukan, selanjutnya dilakukan uji coba satu-satu dan kelompok kecil untuk mengetahui hasil penerapan bahan ajar STEAM berbasis PjBL serta respon guru terhadap bahan ajar tersebut. Uji coba ini untuk mengetahui kepraktisan bahan ajar apabila digunakan dalam pembelajaran. Uji coba satu-satu dilakukan pada tiga orang siswa, sedangkan pada uji coba kelompok kecil dilakukan pada sembilan siswa dengan kemampuan beragam.

Peserta didik dipilih berdasarkan kemampuan pemahaman konsep tinggi, sedang dan rendah. Peserta didik dibagi kedalam tiga kelompok dan diminta untuk menggunakan produk. Setelah peserta didik menggunakan produk maka dilanjutkan dengan menyebarkan angket penilaian untuk melihat respons peserta didik terhadap kepraktisan produk yang dikembangkan. Pengukuran yang dilakukan terhadap guru dan siswa terbatas pada respon terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Hasil akhir dari tahap ini adalah bahan ajar STEAM berbasis PjBL yang telah direvisi.

5. Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui apakah bahan ajar STEAM berbasis PjBL yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pemahaman materi peserta didik pada materi Klasifikasi Tumbuhan. Uji coba efektivitas dilakukan sebagai uji lapangan pada peserta didik kelas VII D MTs Negeri 11 Tasikmalaya. Uji coba dilakukan dengan menggunakan instrumen tes dengan desain *one-group pretest-posttest design*. Menurut Sugiono (2018) dalam desain ini terdapat pre-test sebelum diberi perlakuan. Kemudian, memberikan post-test setelah diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat dengan membandingkan keadaan sebelum perlakuan dan setelahnya.

d. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Pada tahap ini Thiagarajan membagi menjadi tiga tahap, yaitu *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adoption*. Selama *validation testing* yang merupakan implementasi bahan ajar atau uji lapangan, pencapaian tujuan dilakukan dalam hal ini adalah mengukur keefektifan produk. Setelah produk diimplementasikan, peneliti dapat melihat hasil yang diinginkan. Jika ini belum tercapai, solusinya harus dijelaskan untuk menghindari kesalahan berulang setelah distribusi produk. Kegiatan terakhir pada tahap penyebaran adalah melakukan *packaging* (pengemasan), *diffusion and adaption* (penyebarluasan). Tahap ini dilakukan untuk memanfaatkan produk yang telah di kembangkan.

Pada tahap pengemasan, peneliti melakukan modifikasi dengan produk yang sudah selesai direvisi kemudian mencetak bahan ajar dan memberikan

dengan jumlah terbatas ke beberapa sekolah. Fase ini bertujuan untuk menyebarluaskan bahan ajar.

3.4 Sumber Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini mencakup tiga elemen, yaitu:

a. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII MTs Negeri 11 Tasikmalaya yang beralamat di Jl. Pasirjaya, Desa Tanjungjaya Kacamatan Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya. Tempat tersebut dipilih sebagai tempat dilaksanakannya penelitian untuk implementasi produk bahan ajar serta untuk mengetahui respon siswa setelah menggunakan produk.

b. Pelaku

Pelaku yang menjadi sumber data penelitian adalah sebagai berikut.

- (1) Ahli materi sebagai validator kelayakan materi bahan ajar yang dikembangkan, terdiri dari tiga dosen sebagai ahli bidang Klasifikasi Tumbuhan. Validator ahli materi yang ditunjuk yaitu, Dr. Diana Hernawati, M.Pd., Dr. Rita Fitriani, M.Pd., dan Rinaldi Rizal Putra, S.Pd., M.Sc., yang merupakan dosen di Universitas Siliwangi.
- (2) Ahli Media sebagai validator untuk proporsi, tata letak, dan keseimbangan tampilan bahan ajar yang dikembangkan. Terdiri dari tiga dosen sebagai ahli media pembelajaran, yang terdiri dari Dr. Mega Nur Prabawati, M.Pd, Dr. Puji Lestari, M. Si., dan Budi Riswandi, M.Pd.
- (3) Guru IPA dan siswa kelas VII MTs Negeri 11 Tasikmalaya sebagai subjek untuk implementasi dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar STEAM berbasis PjBL. Subjek dalam penelitian dipilih dengan beberapa pertimbangan siswa yang memiliki waktu yang memadai, kemampuan IPA yang beragam serta siswa yang mampu menjelaskan apa yang ada dipikirannya baik secara lisan dan tulisan.

c. Aktivitas

Bahan ajar yang telah didisain dievaluasi secara mandiri oleh peneliti sebelum di validasi oleh dosen ahli materi. Ahli materi memvalidasi materi yang

disajikan dalam bahan ajar, yaitu pada materi klasifikasi tumbuhan. Dilanjutkan ahli media yang akan mengomentari dan memberikan masukan terkait pada penampilan bahan ajar. Komentar dan saran dari ahli dijadikan bahan untuk merevisi bahan ajar, hasil revisi bahan ajar diujikan dalam uji satu-satu dan kelompok kecil untuk menguji kepraktisan bahan ajar, tanggapan dari siswa dijadikan bahan revisi dan hasil revisi diuji cobakan ke siswa skala besar dalam tahap *field test* sebagai tes untuk mengetahui efektivitas bahan ajar tersebut.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu langkah yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data atau informasi yang dibutuhkan dalam penelitian (Fathoni, 2011). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi merupakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap sesuatu yang terlihat pada objek penelitian dengan menggunakan panca indra (Hasanah, 2017). Observasi yang dilakukan dilaksanakan secara sistematis dengan melaksanakannya selama dua kali pertemuan. Dari hasil observasi pertama, peneliti melakukan analisis yang kemudian dilanjutkan dengan perancangan terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan. Setelah rancangan bahan ajar jadi, maka selanjutnya peneliti melakukan uji coba penggunaan bahan ajar dengan memberikannya ke peserta didik pada saat pembelajaran berlangsung. Setelah bahan ajar diujicobakan, kemudian peserta didik diminta untuk mengisi angket respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

b. Angket

Menurut Sugiyono (2017), angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Angket yang digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian terdapat 2 macam angket, yaitu:

1. Angket validasi ahli, untuk mengetahui kelayakan bahan ajar dan soal tes pemahaman oleh validator.

2. Angket respon peserta didik dan guru, untuk mengetahui respon terhadap produk berupa bahan ajar yang dikembangkan.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Lembar Validasi Ahli Materi

Penyusunan lembar validitas ahli materi ini ditujukan untuk mengetahui bagaimana penilaian ahli materi terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan dari bahasa, isi dan penyajian, serta aspek kegiatan pembelajaran STEAM berbasis PjBL. Hasil dari penilaian yang dilakukan oleh *expert review*, digunakan sebagai dasar dalam memperbaiki produk bahan ajar sebelum dilakukan uji coba. Sehingga produk pengembangan layak digunakan. Berikut kisi-kisi validasi untuk ahli materi.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
Aspek Bahasa	A. Lugas B. Komunikatif C. Dialogis dan Interaktif	1 2 3
Aspek Isi	A. Kesesuaian materi B. Keakuratan materi C. Pendukung Materi D. Kemutakhiran materi	4, 5, 6, 7 8, 9 10, 11 12, 13
Aspek Penyajian	A. Teknik penyajian B. Penyajian pembelajarn C. Kelengkapan penyajian	14 15 16, 17, 18
Aspek Kegiatan Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL	A. Kegiatan Pembelajaran STEAM berbasis PjBL	19, 20

b. Lembar Validasi Ahli Media

Penyusunan lembar validitas ahli media ini ditujukan untuk mengetahui bagaimana penilaian ahli media terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan dari kegrafikan dan penyajian, dan hasil dari penilaian yang

dilakukan oleh *expert review*, digunakan sebagai dasar dalam memperbaiki produk bahan ajar sebelum dilakukan uji coba. Sehingga produk pengembangan layak digunakan. Berikut kisi-kisi validasi untuk ahli media.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media

Aspek yang Dinilai	Indikator	No item
Kegrafikan	Ukuran Konten	1,2
	Desain Sampul Konten	3,4,5,6,7
	Desain Isi Konten	8,9,10,11,12,13,14
Penyajian	<i>self instructional</i>	15
	<i>stand alone</i>	16
	<i>Adaptive</i>	17,18
	<i>user friendly</i>	19,20

c. Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Instrumen ini digunakan untuk menilai kepraktisan bahan ajar STEAM berbasis PjBL yang telah dikembangkan berdasarkan respon dan tanggapan guru dan peserta didik. Dalam penyusunan angket respon peserta didik, dibuat lebih sederhana dibandingkan dengan lembar validitas dari para pakar ahli. Berikut kisi-kisi angket respon guru dan peserta didik.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Tampilan	Kejelasan teks.	1
	Kejelasan gambar.	2
	Kemenarikan gambar.	3
	Kesesuaian gambar dengan materi.	4
Penyajian materi	Kemudahan memahami materi.	5,6,7
	Ketepatan sistematika penyajian materi.	8,9
	Kejelasan kalimat.	10
	Kejelasan simbol dan lambang	11
	Kejelasan istilah.	12
	Kesesuaian contoh dengan materi	13
Manfaat	Kemudahan belajar.	14,15

Aspek	Indikator	Nomor Butir
	Ketertarikan menggunakan bahan ajar berbentuk bahan ajar.	16,17
	Peningkatan kemampuan memahami materi	18,19,20

d. Instrumen Tes

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui efektivitas bahan ajar STEAM berbasis PjBL yang telah dikembangkan. Instrumen hasil belajar dalam bentuk pretest dan posttest. Instrumen soal ini sebelumnya dilakukan uji validasi soal untuk dapat digunakan untuk menunjukkan pemahaman materi peserta didik terhadap materi Klasifikasi Tumbuhan. Berikut kisi-kisi soal pretest dan posttest.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest*

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal
Peserta didik mampu mengklasifikasi tumbuhan berdasarkan karakteristik yang diamati melalui kegiatan observasi lingkungan sekolah	Siswa dapat menyebutkan ilmu yang mempelajari tentang pengklasifikasian Makhluk Hidup dengan benar (C1)	1
	Siswa dapat memahami dasar pengelompokan tumbuhan dengan benar (C2)	2
	Disajikan data ciri-ciri tumbuhan, siswa dapat menyebutkan ciri-ciri tumbuhan lumut dengan benar (C3).	3
	Disajikan data ciri-ciri tumbuhan, siswa dapat menentukan tumbuhan dikotil atau tumbuhan monokotil dengan benar (C4)	4
	Disajikan gambar beberapa macam tumbuhan, siswa dapat menentukan akar tumbuhan tumbuhan tersebut dengan benar (C3).	5
	Peserta didik mampu menentukan tujuan klasifikasi makhluk hidup dengan tepat (C2)	6
	Peserta didik mampu menentukan urutan pengelompokan makhluk hidup sesuai taksonomi yang benar (C2)	7
	Disajikan data beberapa tanaman pada suatu kebun botani, peserta didik mampu menganalisis tanaman yang termasuk dalam suku tertentu (C4)	8
	Disajikan nama ilmiah dua jenis tumbuhan, peserta didik mampu menentukan asal marga dan jenis tanaman tersebut (C2)	9

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal
	Disajikan beberapa jenis tumbuhan berbiji di lingkungan sekitar, peserta didik mampu mengelompok ke dalam kelompok tumbuhan gymnospermae (C3)	10
	Disajikan beberapa data ciri tumbuhan, peserta didik mampu menentukan yang bukan termasuk ciri tumbuhan bryophyta (C2).	11
	Disajikan beberapa data hasil pengamatan tentang ciri tumbuhan tertentu, peserta didik mampu menentukan jenis tumbuhan sesuai data tersebut (C3).	12
	Menjelaskan dasar klasifikasi tumbuhan (C2) Menjelaskan tata cara pemberian nama ilmiah (C2)	13
	Menjelaskan tata cara pemberian nama ilmiah (C2)	14
	Siswa dapat mengelompokkan tumbuhan dikotil dan monokotil (C2)	15

3.7 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian pengembangan ini didapatkan dua macam jenis data yaitu jenis data kualitatif dan jenis data kuantitatif. Jenis data kualitatif merupakan data proses selama pengembangan. Data kualitatif juga digunakan untuk mendeskripsikan kendala-kendala yang dialami peneliti selama pengembangan bahan ajar. Sedangkan jenis data kuantitatif adalah data yang digunakan untuk mendapatkan nilai kevalidan, kepraktisan, serta keefektifan bahan ajar berdasarkan penilaian dari ahli, guru, dan siswa. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai analisis data dalam penelitian pengembangan yang dilakukan.

1. Analisis Data Kuantitatif

a. Analisis Validitas

Analisis validitas menggunakan skala likert 1-4 berdasarkan lembar validasi. Skala likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur pendapat/persepsi responden dan berisi pernyataan atau pertanyaan baik positif maupun negatif dengan ketentuan seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban

Skor	Kategori
4	Sangat baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat kurang

Dimodifikasi dari Riduwan, 2015

Selanjutnya perhitungan data nilai akhir hasil validasi ahli dianalisis dalam skala (0%- 100%) dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Validitas

X = Skor yang diperoleh

Y = Skor maksimum

Nilai yang diperoleh pada penilaian angket validasi ahli materi dan ahli media kemudian dicari rata-ratanya dan dikonversikan dalam bentuk pertanyaan untuk menentukan kevalidan serta kelayakan produk yang dikembangkan. Kategori validitas bahan ajar berdasarkan nilai akhir yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Kategori Interval Validitas Bahan Ajar

No	Persentase Skor (%)	Kriteria
1	81 – 100	Sangat Valid
2	61 – 80	Valid
3	41 – 60	Kurang Valid
4	0 – 40	Sangat Kurang Valid

. Dimodifikasi dari Riduwan, 2015

b. Analisis Kepraktisan

Analisis data praktikalitas diperoleh dari instrumen angket respon pada uji coba satu-satu dan kelompok kecil dimana penskorannya menggunakan skala likert untuk mengukur respon negatif atau positif dibuat dengan interval 1-4. Pedoman penskoran angket respon guru dan siswa pada uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil tertera pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Skor Angket Respon Pengguna

Skor	Kategori
4	Sangat baik
3	Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang Baik

Dimodifikasi dari Riduwan, 2015

Kepraktisan dari Angket Respon pada uji coba kelompok kecil dan kelompok besar ditentukan melalui teknik analisis data berikut ini :

$$V = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Praktikalitas

X = Skor yang diperoleh

Y = Skor maksimum

Kategori praktikalitas/kepraktisan bahan ajar berdasarkan nilai kepraktisan yang diperoleh dapat diamati pada tabel 3.

Tabel 3.8 Kategori Interval Praktikalitas Bahan Ajar

No	Persentase Skor (%)	Kriteria
1	81 – 100	Sangat Praktis
2	61 – 80	Praktis
3	41 – 60	Kurang Praktis
4	0 – 40	Sangat Kurang Praktis

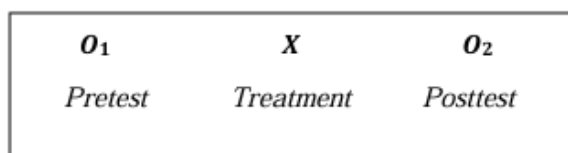
Dimodifikasi dari Akbar, 2013

c. Analisis Efektivitas

Efektivitas pembelajaran menurut Rohmawati (2015), adalah ukuran keberhasilan suatu proses interaksi antar siswa maupun antara siswa dan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sehingga dapat dikatakan bahwa efektivitas akan menunjukkan seberapa besar dampak bahan ajar yang digunakan dalam mencapai tujuan pembelajaran pada materi Klasifikasi Tumbuhan.

Uji efektivitas peserta didik bertujuan untuk menguji keefektifan pembelajaran dengan melihat besarnya peningkatan pemahaman materi peserta didik setelah menggunakan bahan ajar STEAM berbasis PjBL pada materi Klasifikasi Tumbuhan. Uji coba dilakukan dengan menggunakan instrumen tes dengan desain *one-group pretest-posttest design*. Menurut Sugiono (2018) dalam desain ini terdapat pre-test sebelum diberi perlakuan. Kemudian, memberikan post-test setelah diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat dengan membandingkan keadaan sebelum perlakuan dan setelahnya.

Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan: **O_1** = Nilai Preetest (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = Nilai Posttest (Setelah diberi perlakuan)

Desain ini menggunakan satu kelompok uji, peneliti melakukan pretest (O_1) terlebih dahulu. Setelah pretest, peneliti mengujicobakan produk (X Treatment) sesuai dengan prosedur. Setelah pengujian, peneliti melakukan posttest (O_2) untuk melihat dampak yang dihasilkan dari penggunaan produk. Perbedaan antara pretest dan posttest menjadi ukuran keberhasilan pengujian.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi apakah sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Klamogrov Smirnov dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data mengikuti distribusi normal

Ha: Data tidak mengikuti distribusi normal

Dalam penelitian ini penguji melakukan uji normalitas dengan menggunakan Software IBM SPSS Statistic 21 dengan kriteria pengujian H_0 diterima jika nilai $\text{sig} > 0,05$ dan sebaliknya.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan untuk melihat sampel mempunyai varian yang homogen atau tidak. Uji ini dilakukan dengan menggunakan *Test of Homogeneity Variances* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data bersifat Homogen

Ha : Data tidak bersifat homogen

Dalam penelitian ini peneliti melakukan uji homogenitas juga dengan menggunakan Software IBM SPSS Statistic 21 dengan kriteria pengujian H_0 diterima jika nilai $\text{sig} > 0,05$ dan sebaliknya.

c. Uji T

Uji T pada penelitian ini untuk membandingkan sebelum dan sesudah perlakuan. Uji ini dilakukan dengan menggunakan *Paired Sample Test*. Analisis data dengan uji-t digunakan untuk menguji hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat peningkatan yang signifikan pemahaman materi setelah menggunakan bahan ajar.

Ha : Terdapat peningkatan yang signifikan pemahaman materi setelah menggunakan bahan ajar.

Hasil uji T atau t-test yaitu melihat nilai signifikansi, dengan kriteria pengujian yaitu H_0 diterima dan Ha ditolak jika nilai $\text{sig} < 0,05$ dan H_0 ditolak dan Ha diterima jika nilai $\text{sig} > 0,05$.

d. Uji N-Gain

Setelah mendapatkan nilai pretest dan posttest maka dilakukan uji N-Gain atau uji normalitas gain untuk melihat gambaran umum peningkatan skor hasil antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (Hake, 1999). Sehingga pada pengujian ini dapat melihat peningkatan pada pemberian perlakuan terhadap pengembangan produk bahan ajar STEAM berbasis PjBL. Adapun untuk menentukan hasil N-Gain pada data tersebut yaitu:

$$N - \text{gain (g)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Sedangkan untuk kategori, digunakan interpretasi indek gain ternormalisasi (g) menurut Hake (1999) yang sudah dimodifikasi Sundayana (2018).

Tabel 3.9 Kategori N-gain

Skor N-gain	Interpretasi
$0,70 \leq \text{N-Gain} \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq \text{N-Gain} \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq \text{N-Gain} \leq 0,30$	Rendah
N-Gain = 0,00	Tetap
$-1,00 \leq \text{N-Gain} \leq 0,00$	Terjadi Penurunan

e. *Uji Effect Size*

Menurut Cohen et al. (2007), *effect size* adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengukur besar efektivitas pembelajaran yang diterapkan. Metode ini bertujuan untuk menilai sejauh mana suatu model atau pendekatan pembelajaran memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil yang dicapai oleh peserta didik.

Menghitung besarnya efektivitas bahan ajar STEAM berbantuan berbasis PjBL didasarkan pada hasil pretest dan posttest kuis. Dilakukan dengan menghitung *Effect Size* (ES). Rumus ES yang digunakan berdasarkan Cohen, Manion, & Marisson (2007)), yaitu:

$$\text{Effect Size (ES)} = \frac{\text{Mean of Posttest} - \text{Mean of Pretest}}{\text{Standard Deviation}}$$

Hasil perhitungan effect size diinterpretasikan menggunakan klasifikasi menurut Cohen, Manion, & Morrison (2007)) pada tabel berikut.

Tabel 3.10 Klasifikasi *Effect Size*

No	Besarnya <i>Effect Size</i>	Kriteria
1	0 – 0,20	<i>Weak effect</i>
2	0,21 – 0,50	<i>Modest effect</i>
3	0,51 – 1,00	<i>Moderate effect</i>
4	>1,00	<i>Strong effect</i>

2) Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari masukan atau tanggapan dari validator. Data-data tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif. Tanggapan atau masukan dari validator yang bersifat membangun dan dianggap tepat untuk pengembangan bahan ajar digunakan sebagai bahan perbaikan pada tahap revisi bahan ajar.

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

3.8.1 Waktu penelitian

Penelitian ini rencananya dilaksanakan mulai dari bulan September 2024. Untuk lebih jelasnya mengenai penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan									
	Sep	Okt	Nop	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Penerimaan SK pembimbing										
Pengajuan judul penelitian										
Pembuatan proposal										
Seminar proposal										
Desain produk										
Uji coba produk										
Evaluasi produk										
Pengolahan data										
Penyusunan & penyelesaian tesis										

3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Negeri 11 Tasikmalaya yang beralamat di Komplek Pesantren Al-Ijtihad, Jl. Pasirjaya Desa Tanjungjaya Kecamatan Tanjungjaya, Kabupaten Tasikmalaya.