

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk berupa bahan ajar berbasis *literasi kuantitatif*. Penelitian ini merupakan bagian dari *Research and Development* (penelitian dan pengembangan). Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu berdasarkan pada hasil analisis kekurangan produk sebelumnya, dan kemudian menguji keefektifan produk baru tersebut (Sugiyono, 2012). Borg dan Gall (1989) Memberikan batasan tentang penelitian dan pengembangan sebagai usaha untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian (*research*) yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut dengan melalui berbagai pengembangan ke arah perbaikan produk (*development*).

Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini menggunakan model Dick dan Carey (1990), dengan kriteria-kriteria: (1) menarik, (2) isi sesuai dengan tujuan khusus pembelajaran, (3) urutannya tepat, (4) ada petunjuk penggunaan bahan ajar, (5) ada soal latihan, (6) ada jawaban latihan, (7) ada tes, (8) ada petunjuk kemajuan siswa, dan (9) ada petunjuk bagi siswa menuju kegiatan berikutnya.

Selain penelitian ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan tapi juga di dalamnya melihat ada tidaknya korelasi untuk mendeteksi sejauh mana suatu faktor berkaitan dengan faktor lainnya berdasarkan koefisien korelasi. Dalam penelitian ini korelasi yang dimaksud adalah sejauh mana korelasi atau kontribusi antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan

(materi terkait perkuliahan anatomi tumbuhan dan materi umum) yang dimiliki oleh mahasiswa Biologi.

Langkah-langkah Pengembangan Bahan Ajar Dick dan Carey

Langkah-langkah pengembangan bahan ajar menurut model Dick dan Carey (1990) adalah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi tujuan pembelajaran, (2) melakukan analisis pembelajaran, (3) mengidentifikasi perilaku awal/*entry behavior*, (4) merumuskan tujuan pembelajaran, (5) mengembangkan butir tes, (6) mengembangkan strategi pembelajaran, (7) mengembangkan isi program pembelajaran, (8) merancang dan melaksanakan evaluasi, dan (9) merevisi paket pembelajaran. Kesembilan langkah pengembangan bahan ajar model Dick & Carey tersebut digambarkan sebagai berikut:

- (1) **Identifikasi tujuan pembelajaran**, dilakukan dengan memperhatikan dan mengadakan penilaian terhadap kebutuhan siswa, melalui analisis kebutuhan (*need assesment*) mahasiswa biologi sesuai dengan tuntutan kurikulum.
- (2) **Analisis pembelajaran**, dilakukan dengan cara: (1) mengklasifikasikan rumusan tujuan menurut jenis ranah belajar (keterampilan psikomotor, keterampilan intelektual, informasi verbal, sikap), dan (2) mengenali teknik analisis pembelajaran yang cocok untuk memeriksa secara tepat perbuatan belajar yang sebaiknya dilakukan dalam mencapai tujuan sesuai dengan karakteristik matakuliah yang menjadi objek penelitian, tujuan difokuskan pada pencapaian keterampilan intelektual.
- (3) **Identifikasi perilaku awal**, dilakukan dengan memberikan *pretest* kepada sampel penelitian.
- (4) **Perumusan TIK**, dilakukan dengan menjabarkan setiap tujuan umum matakuliah dalam bentuk perilaku atau kompetensi yang harus dicapai oleh mahasiswa setelah selesai mengikuti setiap unit pembelajaran.

- (5) **Menyusun butir-butir tes** untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam mencapai apa yang telah dicantumkan dalam tujuan, sebagai proses dalam pengumpulan data dan informasi yang dapat dipergunakan untuk merevisi pembelajaran. Dalam pengembangan ini, pengukuran dilakukan melalui tes teori tertulis, mengingat tujuan khusus pembelajaran yang ingin dicapai sebagian besar termasuk ranah kognitif dan bernalar.
- (6) **Mengembangkan strategi pembelajaran**, mendeskripsikan komponen-komponen umum dari suatu perangkat isi pelajaran yang akan dipergunakan untuk memperjelas isi pelajaran. Pengembangan strategi pembelajaran mencakup: (a) kegiatan pengajaran, (b) penyajian informasi, (c) partisipasi mahasiswa, (d) pertanyaan mahasiswa.
- (7) **Mengembangkan bahan ajar**, mengacu pada tujuan khusus pembelajaran, dan strategi pembelajaran. Bahan ajar yang dikembangkan berbentuk: (a) buku panduan dosen sebagai penuntun penggunaan bahan ajar, dan (b) bahan ajar mahasiswa, sebagai sumber dalam proses belajar mandiri mahasiswa dan dalam tutorial. Dalam pengembangan bahan ajar ini, dilakukan evaluasi oleh ahli bidang studi, ahli perancang, dan ahli media.
- (8) **Evaluasi** untuk mengukur tingkat keefektifan, efisiensi, dan daya tarik strategi pembelajaran berdasarkan masukan, tanggapan, saran, komentar dan penilaian ahli. Hasil evaluasi para ahli ini kemudian diguna untuk keperluan revisi atau penyempurnaan kualitas produk bahan ajar hasil pengembangan. Dalam pengembangan ini, evaluasi yang dilakukan adalah: (a) evaluasi oleh para ahli, dan teman sejawat, (b) evaluasi perorangan, evaluasi kelompok kecil, dan (c) uji coba lapangan terbatas.
- (9) **Revisi produk** berdasarkan data yang diperoleh dari kegiatan evaluasi. Selanjutnya data tersebut diikhtisarkan dan ditafsirkan sebagai usaha untuk mengenali kesulitan-kesulitan dan kekurangan yang terdapat pada bahan

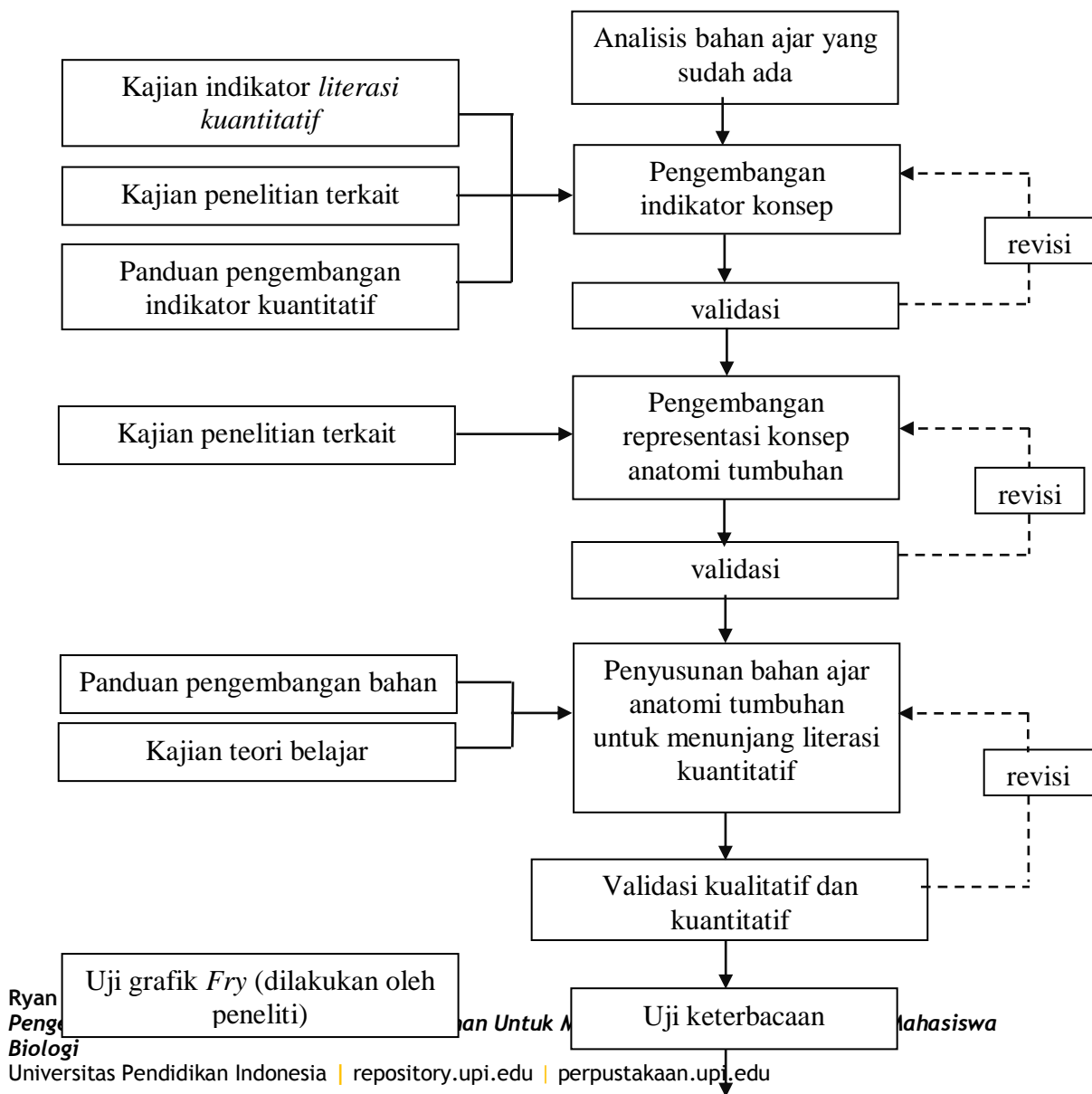
ajar. Pada dasarnya ada dua jenis revisi pembelajaran yang perlu diperhitungkan: (a) revisi terhadap substansi seluruh komponen, dan (b) revisi terhadap cara-cara atau prosedur dalam menggunakan bahan ajar (Dick dan Carey, 1990). Dalam pengembangan ini, revisi produk pengembangan-an paket pembelajaran dilakukan pada setiap komponen bahan ajar, yaitu: (a) petunjuk, (b) tujuan khusus pembelajaran, (c) isi bahan pembelajaran, (d) gambar, (e) rangkuman, (f) evaluasi formatif, dan (g) daftar bacaan. Hasil revisi produk berbentuk bahan ajar yang siap pakai.

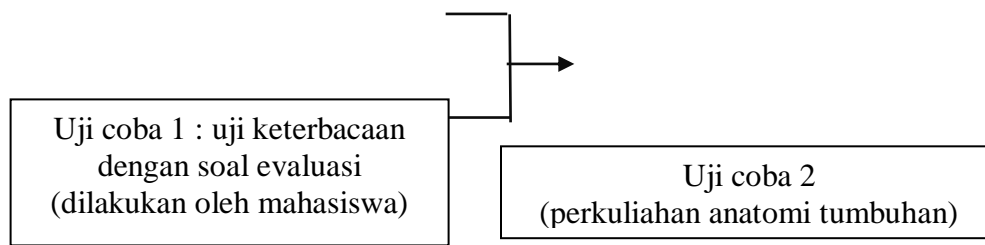
B. Definisi Operasional

1. Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini adalah proses menganalisis kekurangan bahan ajar yang sudah ada, mengevaluasi, dan merevisi bahan ajar tersebut menjadi suatu bahan ajar yang baru dan diharapkan dapat lebih baik dari bahan ajar sebelumnya untuk kemudian diuji keefektifitasannya terhadap peningkatan *N-gain* mahasiswa melalui proses uji coba dan perbaikan yang berulang.
2. Literasi kuantitatif dalam penelitian ini adalah *score* atau nilai yang dicapai mahasiswa selama perkuliahan melalui tes uraian yang mengacu kepada indikator literasi kuantitatif.
3. Hubungan antara nilai literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan. Hubungan yang dimaksudkan adalah apakah adanya keterkaitan (korelasi dan kontribusi) antara materi parenkim dan batang dengan nilai literasi kuantitatif terapan (materi terkait perkuliahan anatomi tumbuhan dan materi umum). Jika ternyata rata-rata mahasiswa memiliki nilai literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dan nilai literasi kuantitatif terapan yang tinggi maka dapat dinyatakan antara kedua variabel tersebut memiliki hubungan positif, dan sebaliknya.

C. Prosedur Penelitian

Berdasarkan penjelasan yang terdapat pada latar belakang masalah, tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar berbasis *literasi kuantitatif* untuk meningkatkan kemampuan literasi kuantitatif mahasiswa biologi pada konsep anatomi tumbuhan. Untuk memperjelas pengembangan bahan ajar yang dilakukan, disajikan langkah-langkah utama yang ditempuh dalam bentuk alur penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.1





Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian pada gambar di atas, penelitian ini diawali dengan menganalisis bahan ajar anatomi tumbuhan yang sudah ada dan biasa digunakan dalam perkuliahan. Data yang diperoleh dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan bahan ajar agar diperoleh bahan ajar yang lebih baik. Bahan ajar yang sudah ada ini dianalisis terkait dengan indikator literasi kuantitatif, salah satunya adalah apakah bahan ajar yang biasa digunakan sudah dapat memenuhi indikator literasi kuantitatif atau tidak. Jika bahan ajar yang sudah ada masih belum memenuhi dan belum dapat meng-cover seluruh indikator literasi kuantitatif, maka akan dilanjutkan dengan pengembangan bahan ajar yang baru melalui tahap awal yaitu mengembangkan indikator literasi kuantitatif dan kemudian mengembangkan konsep anatomi tumbuhan (parenkim dan batang) dengan cara mengkaji keterkaitan antara indikator pada penelitian-penelitian yang terkait dengan literasi kuantitatif. Indikator ini diturunkan berdasarkan kebutuhan dari konsep anatomi tumbuhan, sedangkan konsep diturunkan berdasarkan indikator. Indikator dan konsep yang telah disusun selanjutnya divalidasi kesesuaiannya oleh dosen ahli. Indikator dikaji kesesuaiannya dengan kemampuan literasi kuantitatif, dan konsep dikaji kesesuaiannya dengan indikator.

Ryan Ardiansyah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Anatomi Tumbuhan Untuk Menunjang Literasi Kuantitatif Mahasiswa Biologi

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

Dalam pengembangan bahan ajar dilakukan pula pengembangan representasi konsep anatomi tumbuhan terutama pada materi jaringan parenkim dan organ batang sebagai sampel konsep yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dalam pengembangan representasi konsep anatomi tumbuhan, dilakukan pengkajian terhadap *level* representasi anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang dan analisis terhadap penelitian terkait sebagai dasar dalam mengembangkan representasi materi terkait. Representasi materi yang dikembangkan ini selanjutnya divalidasi kesesuaiannya oleh dosen ahli.

Langkah selanjutnya adalah melakukan penyusunan bahan ajar. Penyusunannya mengacu pada indikator kemampuan literasi kuantitatif, dan teori belajar. Bahan ajar yang telah disusun selanjutnya divalidasi oleh validator. Validasi yang dilakukan mencakup aspek kelayakan isi, penyajian materi, aspek keterbacaan, aspek grafika dan aspek representasi anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang. Saran dan komentar hasil validasi dijadikan revisi untuk memperbaiki bahan ajar yang sebelumnya.

Bahan ajar yang telah direvisi selanjutnya diuji keterbacaannya. Uji keterbacaan dilakukan dua kali. Pertama, dilakukan di luar kelas penelitian yang terdiri dari 15 mahasiswa biologi dari dua angkatan (2008 dan 2009). Mahasiswa tersebut diminta membaca bahan ajar anatomi tumbuhan hasil pengembangan dan mengerjakan soal-soal evaluasi yang disajikan di dalam bahan ajar dengan bahasanya sendiri, sehingga dapat dilihat sejauh mana bahan ajar mudah dipahami oleh pembaca (mahasiswa) (**lampiran B.05**). Kedua, dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan grafik *Fry* (**lampiran C.07**). Uji grafik *Fry* sangat efektif digunakan ketika peneliti ingin melihat tingkat pendidikan pembaca yang tepat dalam menggunakan bahan ajar tersebut (dalam penelitian ini diharapkan bahan ajar tepat untuk jenjang pendidikan tingkat tinggi/mahasiswa). Langkah-langkah yang telah dilakukan akan

menghasilkan data, yang selanjutnya dianalisis untuk dilakukan pembahasan sehingga menghasilkan suatu kesimpulan penelitian.

D. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah bahan ajar berupa buku petunjuk praktikum yang berisi teori dan LKM anatomi tumbuhan terintegrasi yang dikembangkan khususnya pada konsep jaringan parenkim dan organ batang.

E. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah satu kelas non-pendidikan yang terdiri dari 30 mahasiswa biologi S1 tingkat 2 yang sedang mengontrak mata kuliah anatomi tumbuhan pada semester genap tahun 2014/2015.

F. Instrumen Penelitian

Arikunto (2006) menyebutkan bahwa instrumen berfungsi memperoleh data tentang sesuatu dibandingkan dengan standar satu ukuran yang telah ditentukan. Instrumen penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini adalah :

1. Format kesuaian indikator dan konsep anatomi tumbuhan dengan literasi kuantitatif.

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui apakah antara indikator dan konsep yang digunakan telah sesuai atau belum dengan literasi kuantitatif. Indikator dan konsep yang dikembangkan selanjutnya divalidasi agar lebih sesuai dengan konsep anatomi tumbuhan pada materi jaringan parenkim dan organ batang untuk mahasiswa biologi.

2. Format validasi representasi konsep anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang.

Format validasi representasi ini digunakan untuk menghimpun data mengenai validitas level representasi pada konsep anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang (**lampiran A.02**).

3. Format analisis bahan ajar yang sudah ada

Format ini merupakan instrumen yang berfungsi untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan bahan ajar yang ada, khususnya pada aspek representasi anatomi tumbuhannya terhadap kemampuan literasi kuantitatif (**lampiran A.01**).

4. Lembar validasi bahan ajar yang dikembangkan

Lembar validasi ini merupakan lembar aspek kelayakan isi, penyajian materi, grafika, bahasa, dan representasi anatomi tumbuhan pada bahan ajar yang dikembangkan, di isi oleh validator dalam rangka mengevaluasi bahan ajar yang telah dikembangkan (**lampiran A.03**).

5. Format uji keterbacaan

Format ini merupakan instrumen untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahan ajar menggunakan grafik Fry. Tabel berisi kolom rata-rata jumlah kalimat dan rata-rata jumlah kata dari seratus kata Edward Fry memperkenalkan formula keterbacaan yang disebut dengan grafik fry. Grafik Fry pertama kali dipublikasikan di majalah “journal of reading” pada tahun 1977, dan grafik yang asli dibuat pada tahun 1968. Formula keterbacaan dalam grafik ini berdasarkan dua faktor, yaitu panjang pendek kata dan tingkat kesulitan kata yang ditandai oleh jumlah (banyak-sedikitnya) suku kata yang membentuk setiap kata dalam wacana tersebut (Muchlisoh, 1996:170) (**lampiran C.07**).

6. Format tes literasi kuantitatif

Tes yang digunakan merupakan tes literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dan tes literasi kuantitatif terapan. Tes literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan terdiri dari konsep parenkim (7 butir soal uraian) dan konsep batang (6 butir soal uraian), sedangkan tes literasi kuantitatif terapan terdiri dari materi terkait perkuliahan anatomi tumbuhan (6 soal uraian) dan konsep materi umum (5 soal uraian). Tes yang diinginkan adalah tes yang dapat mengukur indikator literasi kuantitatif dari Association of American College and Universities (2010). (**lampirann A.05, A.06, A.07, dan A.08**).

Layak atau tidaknya instrumen yang digunakan dalam penelitian, diukur dengan melakukan pengujian terhadap instrumen tersebut. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Validitas item

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2011). Pengujian validitas item tes pada penelitian ini menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \dots\dots\dots 01)$$

(Arikunto, 2011)

Dengan:

r_{XY} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N: jumlah siswa

X: skor tiap item tes

Y: skor total semua item tes

Menurut Arikunto (2011), nilai validitas butir soal hasil dari perhitungan, dapat diinterpretasikan sebagai berikut.

Antara 0,800 sampai dengan 1,000: sangat tinggi

Antara 0,600 sampai dengan 0,800: tinggi

Antara 0,400 sampai dengan 0,600: cukup

Antara 0,200 sampai dengan 0,400: rendah

Antara 0,000 sampai dengan 0,200: sangat rendah

Hasil pengolahan uji validitas, setiap item yang digunakan memiliki validitas sebagai berikut (**lampiran B**)

Tabel 3.1. Hasil Uji Validitas Item Soal Parenkim

Validitas	Nomor item
Sangat tinggi	1, 5
Tinggi	2, 3, 4, 6, 7

Tabel 3.2. Hasil Uji Validitas Item Soal Batang

Validitas	Nomor item
Sangat tinggi	1, 2, 5, 6
Tinggi	3, 4

Tabel 3.3. Hasil Uji Validitas Item Soal Terkait Anatomi Tumbuhan

Validitas	Nomor item
Sangat tinggi	1, 5
Tinggi	2, 3
Cukup	4

Tabel 3.4. Hasil Uji Validitas Item Soal Materi Umum

Validitas	Nomor item
Tinggi	2, 3, 4, 5
Cukup	1

2. Reliabilitas tes

Ryan Ardiansyah, 2014

Pengembangan Bahan Ajar Anatomi Tumbuhan Untuk Menunjang Literasi Kuantitatif Mahasiswa Biologi

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

Reliabilitas tes menunjukkan seberapa besar suatu instrumen tersebut dapat dipercaya dan dapat digunakan sebagai alat pengumpul data. Lebih lanjut Arikunto menjelaskan bahwa reliabilitas instrumen yang semakin tinggi menunjukkan hasil ukur yang didapatkan semakin terpercaya (reliabel). Semakin reliabel suatu instrumen, membuat instrumen tersebut akan mendapatkan hasil yang sama bila digunakan beberapa kali mengukur pada obyek yang sama.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas instrumen tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Alpha Cronbach* (α). Menurut Azwar (Arikunto, 2011) koefisien *Alpha Cronbach* menunjukkan sejauh mana kekonsistenan responden dalam menjawab instrumen yang dinilai. Persamaan *Alpha Cronbach* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$r_x \geq \alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{S_1^2 + S_2^2}{S_x^2} \right]$$

$$S_1^2 = \frac{\sum Y_1^2 - \frac{(\sum Y_1)^2}{N}}{N-1}, S_2^2 = \frac{\sum Y_2^2 - \frac{(\sum Y_2)^2}{N}}{N-1}$$

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N-1} \dots\dots\dots 02) \text{ (Arikunto, 2011)}$$

Dengan r_{xx} = koefisien reliabilitas

S_1^2 = varians skor belahan ganjil

S_2^2 = varians skor belahan genap

S_x^2 = varians skor total

Y_i = jumlah skor pada tiap kelompok

X = jumlah skor masing-masing pengisian item

N = jumlah sampel atau responden

k = jumlah belahan

Pengukuran reliabilitas menggunakan metode ini akan menghasilkan nilai alpha dalam skala 0-1 yang dapat dikelompokkan kedalam lima kelas dengan tingkat reliabilitas berbeda yang masing-masing disajikan pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5. Klasifikasi Reliabilitas

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00 – 0,20	Kurang reliabel
0,201 – 0,40	Agak reliabel
0,401 – 0,60	Cukup reliabel
0,601 – 0,80	Reliabel
0,801 – 1,00	Sangat reliabel

(Arikunto, 2011)

Hasil pengolahan uji reliabilitas, setiap item yang digunakan memiliki reliabilitas sebagai berikut (data perhitungan terlampir pada **lampiran B**)

Tabel 3.6. Hasil Uji Reliabilitas Item Soal Parenkim

Jenis Tes	Tingkat reliabilitas
Soal parenkim	0.92 (sangat tinggi)
Soal batang	0.91 (sangat tinggi)
Soal pengembangan	0.71 (tinggi)
Soal materi umum	0.72 tinggi)

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2011). Daya pembeda atau indeks diskriminasi berkisar antara nilai 0,00 sampai dengan 1,00. Menurut

Arikunto (2011), butir-butir soal yang baik adalah butir-butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi 0,4 sampai 0.7. Daya pembeda diklasifikasikan menjadi kelas-kelas berikut.

Tabel 3.7. Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai D	Klasifikasi
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,20 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,40 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,70 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)
Negatif	Tidak baik/ harus dibuang

(Arikunto, 2011)

Untuk menentukan nilai daya pembeda, persamaan yang digunakan adalah persamaan berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots 03)$$

Dengan

D = Daya pembeda

J = jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Arikunto, 2011)

Hasil pengolahan uji coba instrumen, daya pembeda yang dimiliki setiap item disajikan dalam Tabel 3.8 (**perhitungan pada lampiran B**).

Tabel 3.8. Nilai Daya Pembeda Item Tes Parenkim

Kriteria DP	No. item
Cukup	3, 6, 7
Baik	1, 2, 4, 5

Tabel 3.9. Nilai Daya Pembeda Item Tes Batang

Kriteria DP	No. item
Cukup	5
Baik	1, 2, 3, 4, 6

Tabel 3.10. Nilai Daya Pembeda Item Tes Materi Terkait Perkuliahan Antum

Kriteria DP	No. item
Sangat baik	1
Baik	2, 3, 4
Jelek	5

Tabel 3.11. Nilai Daya Pembeda Item Tes Materi Umum

Kriteria DP	No. item
Sangat baik	5
Baik	2, 3, 4
Cukup	1

4. Tingkat Kesukaran

Arikunto (2011) menyatakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran dan kemudahan suatu soal ditentukan oleh suatu bilangan yang disebut dengan indeks kesukaran.

Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0 (Arikunto, 2011). Untuk menentukan indeks kesukaran suatu item, digunakan rumus berikut.

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots 04)$$

P = indeks kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar

JS= jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut.

Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar

Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang

Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

(Arikunto, 2011)

Dari pengolahan data uji coba pada **lampiran B**, tingkat kesukaran instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.12. Tingkat Kesukaran Item Tes Parenkim

Tingkat kesukaran	Nomor item
Sedang	1, 2, 3, 4, 5,
Sukar	6, 7

Tabel 3.13. Tingkat Kesukaran Item Tes Batang

Tingkat kesukaran	Nomor item
Sedang	1, 2, 3, 4, 5
Sukar	6

Tabel 3.14. Tingkat Kesukaran Item Tes Pengembangan

Tingkat kesukaran	Nomor item
Sedang	1, 2, 3, 4

Sangat Sukar	5
--------------	---

Tabel 3.15. Tingkat Kesukaran Item Tes Materi umum

Tingkat kesukaran	Nomor item
Sedang	1, 2, ,4, 5
Mudah	3

Setelah melakukan pengolahan dan analisis data hasil uji coba instrumen dengan uji validitas item, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran item, maka semua item soal dalam instrumen penelitian ini digunakan seluruhnya dengan beberapa revisi sesuai dengan hasil uji coba instrument.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

1. Melakukan validasi indikator dan konsep anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang yang telah dikembangkan untuk melihat kesesuaiannya. Indikator harus sesuai dengan kemampuan literasi kuantitatif sedangkan konsep harus sesuai dengan indikator. Validasi tersebut dilakukan oleh dosen ahli dengan mengisi instrumen lembar validasi kesesuaian indikator terhadap kemampuan literasi sains dan konsep terhadap indikator literasi kuantitatif.
2. Melakukan validasi level representasi konsep anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang yang telah dikembangkan untuk melihat kesesuaian antara konsep dengan representasi anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang. Validasi tersebut dilakukan oleh dosen ahli dengan mengisi instrumen lembar validasi representasi konsep anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang.

3. Menganalisis bahan ajar yang ada, berdasarkan aspek representasi anatomi tumbuhan dan literasi kuantitatifnya. Analisis tersebut dilakukan oleh peneliti yang dibuat dalam bentuk tabel.
4. Melakukan validitas bahan ajar hasil pengembangan. Validitas dilakukan oleh tim dosen ahli dengan mengisi lembar validasi bahan ajar yang dikembangkan. Validasi bahan ajar mencakup aspek kelayakan isi, penyajian materi, grafika, kebahasaan, serta representasi anatomi tumbuhannya dengan literasi kuantitatif.
5. Melakukan uji keterbacaan menggunakan grafik Fry. Uji ini dilakukan dengan cara mengambil uraian bagian awal, tengah, dan akhir. Banyaknya kata pada setiap uraian adalah 100 kata. Setiap uraian dihitung rata-rata jumlah kalimatnya. Selanjutnya dilakukan penghitungan rata-rata jumlah suku kata dari 100 kata tersebut dan dikalikan 0.6. Hasil perhitungan kemudian dimasukkan kedalam grafik Fry.

H. Teknik Pengolahan Data

Berdasarkan instrumen yang digunakan, maka akan dilakukan pengolahan data melalui analisis deskriptif pada :

1. Format kesesuaian antara indikator literasi kuantitatif dan konsep anatomi tumbuhan (**lampiran C.03**)
2. Format validasi representasi konsep anatomi tumbuhan materi jaringan parenkim dan organ batang (**lampiran C.04 dan C.05**)
3. Format analisis bahan ajar yang ada (**lampiran C.02**)
4. Lembar validasi aspek kelayakan isi, penyusunan materi, grafika, kebahasaan, dan representasi konsep anatomi tumbuhan berbasis literasi kuantitatif pada bahan ajar yang dikembangkan. (**lampiran C.06**)
5. Hasil uji keterbacaan menggunakan grafik Fry (**lampiran C.07**).

6. Hasil tes untuk melihat keberhasilan bahan ajar yang dikembangkan untuk menunjang literasi kuantitatif (**lampiran C.08, C.09, C.11, dan C.12**)
7. Hasil uji linearitas, uji korelasi, signifikansi, dan determinasi untuk melihat hubungan dan kontribusi nilai kedua tes, yaitu tes literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan tes literasi kuantitatif terapan (**lampiran C.15 dan C.16**).

a) Korelasi Literasi Kuantitatif Pada Materi Anatomi Tumbuhan Dengan Nilai Literasi Kuantitatif Terapan Mahasiswa Biologi.

Korelasi menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel atau lebih, tanpa memperhatikan ada atau tidaknya hubungan kausal antara variabel tersebut (Arikunto, 2011). Korelasi ini dimaksudkan untuk menunjukkan adanya derajat hubungan literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi. Panggabean (1989) menjelaskan bahwa pemilihan teknik untuk menghitung koefisien korelasi disesuaikan dengan data dari variabel-variabel yang akan dikorelasikan.

Sebelum menentukan koefisien korelasi pada penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap data yang telah didapat, yaitu uji normalitas data dan uji linearitas regresi. Berikut adalah langkah-langkah untuk menentukan koefisien korelasi menurut Arikunto (2011).

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normalitas distribusi data yang didapatkan dalam penelitian. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas dengan cara tes distribusi normal dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Menghitung nilai rata-rata (Mean = M)
- b) Menghitung nilai standar deviasi (sd)

- c) Membuat daftar Frekuensi Observasi (F_o) dan Frekuensi Harapan (F_h) dengan menentukan:
- (1) Rentang skor: $r = \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}$
 - (2) Banyak kelas: $k = 1 + 3,3 \log n$
 - (3) Panjang kelas: $p = \frac{r}{k}$
 - (4) Tabel distribusi
- d) Menentukan derajat kebebasan: $\nu = k - 3$
- e) Menentukan nilai χ^2 pada tabel chi kuadrat
- f) Penentuan normalitas

(Panggabean, 2001)

Jika nilai χ^2 yang didapat dari pengolahan data lebih kecil dari nilai χ^2 pada tabel, maka data tersebut dikatakan terdistribusi normal. Jika sebaliknya, χ^2 hitung lebih besar dibandingkan nilai χ^2 pada tabel, maka data tersebut tidak terdistribusi normal.

Uji normalitas ini digunakan untuk mengolah data yang didapatkan yaitu literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi. Jika kedua data terdistribusi normal, maka pengolahan dilanjutkan dengan uji linieritas regresi kedua data tersebut. Tetapi, jika salah satu dari data tersebut tidak terdistribusi normal pengolahan tidak dilanjutkan dengan uji linearitas regresi tetapi langsung menghitung koefisien korelasi dengan teknik *Phi Coeficient* (ϕ). Hasil dari perhitungan uji normalitas dapat di lihat pada **lampiran C.10**.

2) Uji Linieritas Regresi

Pengujian linieritas regresi dilakukan jika kedua data penelitian diketahui terdistribusi normal. Untuk menguji linieritas regresi, ditentukan terlebih dahulu persamaan garis regresinya, menurut panggabean (2001) yaitu sebagai berikut.

$$y = ax + b$$

Dengan nilai a dan b adalah seperti berikut ini.

$$a = \frac{(\Sigma X^2)(\Sigma Y) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{N(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} \dots\dots\dots 06)$$

$$b = \frac{N(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{N(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} \dots\dots\dots 07)$$

Dengan X adalah nilai konsep anatomi tumbuhan dan Y adalah nilai pengembangan materi umum literasi kuantitatif

Setelah ditentukan persamaan garis regresinya, selanjutnya adalah menguji linearitas regresi data-data tersebut dengan langkah-langkah seperti berikut ini.

- (a) Menghitung jumlah kuadrat regresi a dengan persamaan $JK_a = \frac{(\Sigma Y)^2}{N}$...08)

- (b) Menghitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a dengan persamaan

$$JK_{b|a} = b \left\{ \Sigma XY - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{N} \right\} \dots\dots\dots 09)$$

- (c) Menghitung jumlah kuadrat residu dengan persamaan

$$JK_r = \Sigma Y^2 - JK_a - JK_{b|a} \dots\dots\dots 10)$$

- (d) Menghitung jumlah kuadrat kekeliruan dengan persamaan

$$JK_{kk} = \Sigma_X \left\{ \Sigma XY - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{N} \right\} \dots\dots\dots 11)$$

- (e) Menghitung jumlah kuadrat ketidakcocokan dengan persamaan

$$JK_{tc} = JK_r - JK_{kk} \dots\dots\dots 12)$$

- (f) Menghitung derajat kebebasan kekeliruan dengan $dk_{kk} = n - k$

- (g) Menghitung derajat kebebasan ketidakcocokan dengan persamaan

$$dk_{tc} = k - 2 \dots\dots\dots 13)$$

- (h) Menghitung rata-rata kuadrat kekeliruan dengan persamaan

$$RK_{kk} = \frac{JK_{kk}}{dk_{kk}}$$

- (i) Menghitung rata-rata kuadrat ketidakcocokan dengan persamaan

$$RK_{tc} = \frac{JK_{tc}}{dk_{tc}} \dots\dots\dots 14)$$

(j) Menghitung nilai F ketidakcocokan dengan persamaan

$$F_{tc} = \frac{RK_{tc}}{RK_{kk}}$$

(k) Menentukan nilai F tabel dengan tingkat kepercayaan tertentu pada dk_{tc}/dk_{kk} yang telah ditentukan.

(l) Membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} : apabila nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti persamaan garis regresi tersebut linear. Apabila nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti persamaan garis regresi tersebut tidak linear.

(Panggabean,2001)

Jika setelah melakukan uji linieritas regresi menunjukkan persamaan garis regresi linear, maka teknik yang digunakan untuk menentukan koefisien korelasi adalah teknik korelasi *product moment*. Namun, jika hasil uji regresi tidak menunjukkan persamaan garis regresi yang linear, maka teknik penentuan koefisien korelasi menggunakan teknik *Phi Coeficient*. Hasil perhitungan uji linearitas regresi dapat dilihat di **lampiran C.15**.

Jika perhitungan koefisien korelasi menggunakan korelasi *Product moment*, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \dots\dots\dots 15)$$

(Panggabean, 2001: 170)

dengan :

r_{xy} = korelasi antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi

x = deviasi dari skor nilai literasi kuantitatif terapan

y = deviasi dari skor tes literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan

Jika teknik penentuan koefisien korelasi yang digunakan adalah teknik *Phi Coeficient*, data-data yang didapatkan terlebih dahulu harus diubah kedalam

bentuk variabel diskrit. Salah satu teknik untuk mengubah bentuk variabel kedalam variabel diskrit adalah dengan menggunakan teknik *mean* (rata-rata). Siswa dikatakan termasuk kedalam kelompok positif apabila nilai yang diperolehnya lebih besar dari rata-rata nilai seluruh siswa, sedangkan siswa termasuk kedalam kelompok negatif adalah siswa dengan perolehan nilai lebih kecil dari nilai rata-rata.

Setelah dibuatkan tabel kontingensi, perhitungan koefisien korelasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan uji korelasi *Phi Coeficient* berikut ini.

$$r_{\phi} = \frac{AD-BC}{\sqrt{(A+B)(A+C)(B+D)(C+D)}} \dots\dots 16)$$

Dari pengolahan data korelasi antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi, akan didapatkan nilai r_{hitung} baik dengan menggunakan persamaan *product moment* atau dengan *Phi Coeficient*. Setelah mendapatkan berapa besar nilai r_{hitung} bandingkan nilainya dengan nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi tertentu. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka terdapat hubungan positif (searah) antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi. Sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka hubungan antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi adalah negatif atau terbalik. Hasil perhitungan korelasi dapat dilihat pada **lampiran C.12**.

Untuk mengetahui tingkatan korelasi yang didapatkan, bandingkan dengan interpretasi yang disajikan dalam Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16. Interpretasi Nilai Korelasi

Korelasi	Kategori
----------	----------

0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Panggabean, 2001: 162)

b) Menguji Signifikansi Nilai Koefisien Korelasi

Menurut Panggabean (1996), tingkat signifikansi merupakan derajat yang menyatakan keberartian sesuatu. Pada penelitian ini diuji berapa besar tingkat keberartian hubungan literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi.

Uji signifikansi yang dilakukan disesuaikan dengan penggunaan persamaan dalam penentuan koefisien korelasi. Untuk uji signifikansi dari korelasi dengan menggunakan *product moment*, persamaan yang digunakan adalah seperti berikut.

$$t = \sqrt{\frac{r^2(N-1)}{(1-r^2)}} \dots\dots 17)$$

(Arikunto, 2006)

Jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa terdapat signifikansi hubungan antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi. Sedangkan jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat signifikansi hubungan antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi.

Untuk uji signifikansi dari korelasi yang dihitung dengan teknik *Phi Coeficient*, digunakan uji signifikansi dengan persamaan berikut.

$$\chi^2 = r_{\phi}^2 N \dots\dots\dots 18)$$

(Arikunto, 2006)

Dengan χ^2 = Nilai Chi kuadrat
 r_ϕ = Nilai korelasi *Phi coefficient*
N = Jumlah sampel

Dari hasil perhitungan, jika nilai $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$ maka dapat dikatakan bahwa terdapat signifikansi hubungan korelasional antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi. Sebaliknya, jika nilai $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat signifikansi hubungan antara literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi.

c) **Kontribusi Literasi Kuantitatif Pada Materi Anatomi Tumbuhan Dengan Nilai Literasi Kuantitatif Terapan Mahasiswa Biologi**

Untuk mengetahui berapa besar pengaruh literasi kuantitatif pada materi anatomi tumbuhan dengan nilai literasi kuantitatif terapan mahasiswa biologi maka dapat diketahui dengan mencari koefisien determinasi. Menurut Panggabean (2001) koefisien determinasi adalah kuadrat dari koefisien korelasi. Koefisien determinasi dapat ditentukan dengan menggunakan $r^2 \times 100\%$ yang menunjukkan persentase kontribusi dari suatu variabel terhadap variabel lainnya.