

BAB III

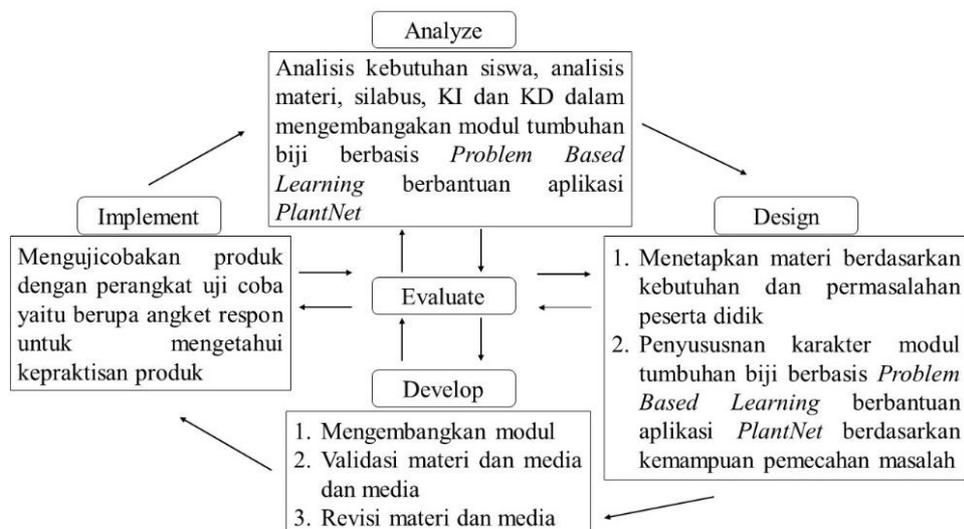
METODOLOGI PENELITIAN

A. Metodologi Penelitian

1. Metode dan Rancangan Penelitian dan Pengembangan (R&D)

a. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 2 Sungai Ambawang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* (R&D) modifikasi dari ADDIE. Metode *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono 2011) dalam (Okpatrioka. 2023;90). Melalui tahapan uji produk yang dikembangkan, divalidasi oleh ahli media. Sedangkan untuk uji materi divalidasi oleh ahli materi. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dikembangkan sebuah produk yang berupa pengembangan bahan ajar Biologi berupa “Modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet*”. Langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Pengembangan Modifikasi Model ADDIE

b. Rancangan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan, menggunakan model ADDIE. Model ADDIE memiliki lima langkah atau tahapan yang mudah dipahami dan diimplementasikan, dalam mengembangkan produk seperti buku ajar, modul pembelajaran, video pembelajaran, multimedia dan lain sebagainya (Hari, 2019;36). Model pengembangan ADDIE ini terdiri dari 5 komponen yang saling berkaitan dan memiliki struktur yang sistematis antar setiap tahapan. Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 langkah yaitu Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), Evaluasi (*Evaluation*) (Tegeh dkk, 2014;42). Model pengembangan ini dipilih karena model ini lebih dinamis, efektif dan mendukung kinerja produk yang dikembangkan. Evaluasi pada Model ADDIE dilakukan pada setiap tahapan, hal ini berdampak positif terhadap kualitas produk yang telah dikembangkan.

B. Subjek Penelitian

1. Subjek Pengembangan

Subjek dalam pengembangan ini adalah tim ahli validator yang terdiri dari 5 orang validator yaitu; dua orang ahli materi yang berasal dari program studi pendidikan Biologi, dan dua orang ahli media yang berasal dari program studi pendidikan Teknologi Informasi serta satu orang guru Biologi sebagai ahli materi dan ahli media.

2. Subjek Uji Coba Soal

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan kelompok kelas kecil yaitu kelas XI MIPA 4 yang terdiri dari 21 orang siswa di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. Penggunaan kelas besar dan kelas kecil sejalan dengan (Agustien & dkk, 2018;20) dimana peneliti dapat

menggunakan dua kelas yaitu; kelas besar dan kelas kecil dalam penelitian pengembangan.

C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Teknik Komunikasi Tidak Langsung

Teknik komunikasi tidak langsung merupakan teknik pengumpulan data berbantuan media. Pada penelitian ini, tujuan komunikasi tidak langsung adalah untuk mengetahui bagaimana kevalidan dan kepraktisan dengan memberikan lembar validasi dan angket respon siswa terhadap media modul yang dikembangkan.

b. Teknik Pengukuran

Teknik pengukuran merupakan suatu kegiatan pemberian atau penetapan angka pada objek yang diukur yang disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu sesuai dengan objek tersebut (Zainal, 2020;24). Tujuan dari teknik pengukuran dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan dengan memberikan soal essay di modul.

2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Lembar Validasi Ahli

Lembar validasi dalam penelitian ini meliputi; (a) lembar validasi media, (b) lembar validasi materi, (c) lembar validasi silabus serta RPP, (d) lembar validasi soal *pretest-postest* dan (e) lembar validasi angket untuk mengetahui kepraktisan modul bagi siswa. Lembar validasi menggunakan skala *Likert* yang terdiri dari lima skala penelitian yaitu (5) Sangat Baik, (4) Baik, (3) Cukup Baik, (2) Kurang Baik, dan (1) Tidak Baik. Tujuan dari validasi ini

adalah untuk mengukur kevalidan bahan ajar yaitu modul yang dikembangkan oleh peneliti.

b. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Pada penelitian ini, angket yang digunakan yaitu angket respon siswa yang diberikan secara langsung untuk memperoleh data tentang pendapat siswa mengenai kepraktisan modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet*. Angket respon siswa ini menggunakan skala *Likert* yang terdiri dari lima skala penilaian yaitu (5) Sangat Baik, (4) Baik, (3) Cukup Baik, (2) Kurang Baik, dan (1) Tidak Baik.

c. Tes

Berdasarkan desain penelitian, maka teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Teknik tes yang digunakan penulis yaitu dengan cara membuat soal tes di awal (*pretest*) dan soal tes di akhir (*posttest*). *Pretest* dan *posttest* digunakan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa. *Pretest* digunakan oleh penulis kepada kelompok untuk mengetahui kemampuan pemecahan siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*). Sedangkan *posttest* digunakan oleh penulis kepada kelompok untuk mengetahui kemampuan pemecahan siswa setelah diberi perlakuan (*treatment*). Soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan berupa soal essay yang dibuat mengacu pada materi tumbuhan biji.

Tes berupa *pretest* dan *posttest* ini diberikan kepada seluruh siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian pada uji coba instrumen untuk melihat kevalidan soal sebelum digunakan pada subjek penelitian. Berikut adalah teknik untuk mengukur validasi hasil uji coba instrumen kevalidan soal.

1) Validasi Isi

Validasi isi merupakan validasi yang dapat diperoleh dari suatu analisis yang berhubungan dengan isi tes dan konstruk yang ingin diukur. Validasi isi tes ini dapat mengacu pada tema, kata-kata, format butir, tugas, atau pertanyaan pada tes (Setyawati dkk, 2017;180). Validasi isi dilakukan oleh lima orang yaitu; dua orang dosen program studi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Pontianak, dua orang dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Pontianak, dan satu orang guru Biologi dari SMA Negeri 2 Sungai Ambawang.

2) Validasi Empiris

Validitas empiris merupakan validitas yang tidak dapat diperoleh berdasarkan ketentuan validitas logis, tetapi harus dibuktikan melalui pengalaman (Riyani dkk, 2017;62)

Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui validitas soal 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:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variable x dan variable y yang dikorelasikan

x : Skor tiap butir soal

y : Skor keseluruhan soal

N : Banyaknya subjek

Dengan kriteria valid $r_{xy} = \geq 0,41$

(Dinata dkk, 2021;685)

Tabel 3.1 Kriteria Koefisien Validitas Tes

Rentang Nilai	Kategori
0,00 $r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
0,21 $< r_{11} \leq 0,40$	Rendah
0,41 $< r_{11} \leq 0,70$	Sedang
0,71 $< r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
0,91 $< r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Lestari dkk, 2019;163-164)

Berdasarkan tabel di atas, maka butir instrumen yang akan digunakan yaitu; jika mempunyai indeks internal: $r_{xy} = \geq 0,41$.

Adapun dari hasil perhitungan analisis validitas soal dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Validitas Soal

No	r_{xy}	Kategori
1.	0,88	Tinggi
2.	0,40	Rendah
3.	0,51	Sedang
4.	0,80	Tinggi
5.	0,69	Sedang
6.	0,39	Rendah
7.	0,69	Sedang

8.	0,75	Tinggi
----	------	--------

Berdasarkan hasil perhitungan validitas soal pada tabel 3.3, maka diperoleh hasil validitas butir soal yang menunjukkan bahwa keseluruhan soal berjumlah 8 soal, dengan 3 soal dikategorikan tinggi, 3 soal dikategorikan sedang, dan 2 soal kategori rendah. Untuk melihat perolehan data tersebut, dapat dilihat pada lampiran E-1.

3) Indeks Kesukaran Tes

Pada soal uraian atau essay yang mana indeks tingkat kesukaran ini umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya kisaran 0,00 – 1,00. Yang mana jika semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh, maka semakin mudah soal itu. Karena fungsi kesukaran soal biasanya dikaitkan dengan tujuan tes.

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal bentuk uraian digunakan rumus berikut ini:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan;

IK = Nilai indeks kesukaran soal

\bar{X} = Rata-rata skor tiap soal

SMI = Skor maksimal ideal

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus di atas menggambarkan tingkat kesukaran soal itu. Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.3 Interpretasi Tingkat Kesukaran Tes

Interval	Interpretasi
0,00 – 0,40	Soal Sukar

0,41 – 0,70	Soal Sedang
0,71 – 1,00	Soal Mudah

(Modifikasi dari Eliza, dkk 2022;320)

Berdasarkan tabel 3.4 diatas, maka soal yang dapat digunakan yaitu $\geq 0,41$.

Adapun dari hasil perhitungan analisis indeks kesukaran tes, dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Tes

No	IK	Kategori
1.	0,43	Sedang
2.	0,38	Sukar
3.	0,64	Sedang
4.	0,55	Sedang
5.	0,57	Sedang
6.	0,40	Sukar
7.	0,68	Sedang
8.	0,51	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan analisis indeks kesukaran tes pada tabel 3.5, maka diperoleh hasil indeks kesukaran tes yang menunjukkan bahwa keseluruhan soal berjumlah 8 soal, dengan 6 soal dikategorikan sedang dan 2 soal dikategorikan sukar. Untuk melihat perolehan data tersebut, dapat dilihat pada lampiran E-2.

4) Daya Pembeda

Menganalisis daya pembeda artinya mengkaji soal-soal tes dari segi kesanggupan tes tersebut dalam membedakan siswa yang termasuk ke dalam kategori lemah atau rendah dan kategori kuat atau tinggi prestasinya. Penentuan daya beda butir soal yang memiliki indeks daya beda $\geq 0,31$ dinyatakan baik dan butir soal yang indeks daya beda $< 0,31$ dinyatakan tidak baik. Daya pembeda butir soal memiliki manfaat yaitu untuk meningkatkan mutu setiap butir soal melalui data empiriknya dan untuk mengetahui seberapa jauh masing-masing butir soal dapat membedakan kemampuan siswa, yaitu siswa yang telah memahami atau belum memahami materi yang diajarkan pendidik. Adapun untuk menghitung daya beda digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{X_A - X_B}{X_{maks}}$$

Keterangan;

D = Daya Pembeda

X_A = Mean siswa berkemampuan tinggi

X_B = Mean siswa berkemampuan rendah

X_{maks} = Skor maksimum yang ditetapkan pada tiap butir soal

Interprestasi dari indeks daya pembeda butir soal dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda Butir

Daya Pembeda	Kriteria
0,71 – 1,00	Sangat Baik
0,31 – 0,70	Baik
0,21 – 0,30	Cukup Baik

0,00 – 0,20	Kurang Baik
Negatif	Jelek Sekali

(Susanto dkk, 2015;208)

Adapun dari hasil perhitungan analisis daya pembeda, dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Daya Pembeda

No	DP	Kategori
1.	0,31	Baik
2.	0,19	Kurang Baik
3.	0,39	Baik
4.	0,40	Baik
5.	0,40	Baik
6.	0,27	Cukup Baik
7.	0,33	Baik
8.	0,43	Baik

Berdasarkan hasil perhitungan analisis daya pembeda pada tabel 3.7, maka diperoleh hasil daya pembeda yang menunjukkan bahwa keseluruhan soal berjumlah 8 soal, dengan 6 soal dikategorikan baik, 1 soal dikategorikan cukup baik, dan 1 soal dikategorikan kurang baik. Untuk melihat perolehan data tersebut, dapat dilihat pada lampiran E-3.

5) Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari perubahan atau konstruk. Reliabilitas juga merupakan suatu instrumen yang memperlihatkan konsistensi hasil pengukurannya, meskipun

instrumen tersebut digunakan oleh orang yang sama dalam waktu yang berbeda. Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten stabil atau stabil dari waktu ke waktu. Reliabilitas suatu tes merujuk pada derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi. Pengukuran yang memiliki reliabilitas yang tinggi adalah pengukuran yang dapat menghasilkan data yang reliabel (Haq, 2022;15)

Pengujian reliabilitas instrumen tes yang telah dikembangkan menggunakan rumus *Apla Cronbach* seperti persamaan (3):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_t^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes yang dicari

$\sum S_t^2$ = jumlah varian butir

S_t^2 = varians total

n = banyaknya butir soal

Instrumen dikatakan reliabel, jika koefisien reliabilitas sebesar $\geq 0,70$.

Adapun dari hasil perhitungan analisis uji reliabilitas, dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas

No	S_t^2	R
1.	1,16	0,90
2.	1,05	
3.	1,75	
4.	1,64	

5.	1,75
6.	1,14
7.	1,85
8.	1,69

Berdasarkan hasil uji coba soal, diperoleh hasil perhitungan uji reliabilitas menunjukkan reliabel dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,90. Untuk melihat perolehan data tersebut, dapat dilihat pada lampiran E-4.

Berikut hasil perhitungan uji coba soal yang terdiri dari perhitungan analisis soal validitas, indeks kesukaran tes, daya pembeda, dan uji reliabilitas yang telah dilakukan dari 8 soal, dapat dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Uji Coba Soal

No	Validitas	Indeks Kesukaran	Daya Pembeda	Reliabilitas	Keputusan
1.	Tinggi	Sedang	Baik	1,16	Dapat digunakan
2.	Rendah	Sukar	Kurang Baik	1,05	Tidak dapat digunakan
3.	Sedang	Sedang	Baik	1,75	Dapat digunakan
4.	Tinggi	Sedang	Baik	1,64	Dapat digunakan
5.	Sedang	Sedang	Baik	1,75	Dapat digunakan
6.	Rendah	Sukar	Cukup Baik	1,14	Tidak dapat digunakan
7.	Sedang	Sedang	Baik	1,85	Dapat digunakan

8.	Tinggi	Sedang	Baik	1,69	Dapat digunakan
Kesimpulan				0,90	Terdapat 6 soal yang dapat digunakan yaitu; pada nomor 1, 3, 4, 5, 7, dan 8.

Dari hasil perhitungan soal validitas, indeks kesukaran tes, daya pembeda, dan uji reliabilitas yang telah dilakukan dari 8 soal, maka dinyatakan soal uji coba yang dapat digunakan terdapat pada nomor 1, 3, 4, 5, 7, dan 8. Sedangkan untuk soal yang tidak dapat digunakan berjumlah 2 soal yaitu pada soal nomor 2 dan 6. Soal yang dapat digunakan akan dijadikan sebagai soal *pretest* dan soal *posttest* sebagai uji keefektifan.

D. Teknik Analisis data

Permasalahan utama dalam penelitian ini dapat dijawab dengan memaparkan proses pengembangan Modul Tumbuhan Biji Berbasis *Problem Based Learning* Berbantuan Aplikasi *PlantNet* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah di SMA Negeri 2 Sungai Ambawang.

a. Kevalidan Modul

Untuk menjawab sub masalah 1, yaitu kevalidan modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet*, diperoleh dari penilaian validator yang berbentuk data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif tersebut dapat berupa lembar validasi dan *review* dari para ahli atau validator. Analisis ini juga dijadikan sebagai dasar acuan untuk merevisi produk bahan ajar modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* yang dikembangkan oleh penulis dan untuk menyusun hasil dan pembahasan. Sedangkan data kuantitatif tersebut dapat berupa data hasil angket, teknik tes (*posttest*) dan data validasi dan untuk mengolah data yaitu dalam bentuk nilai atau persentase. Data kualitatif dan data

kuantitatif diperoleh melalui angket penilaian menggunakan skala *Likert* dengan kriteria lima tingkat, yang kemudian dianalisis menggunakan rumus persentase skor.

Adapun rumus untuk menghitung presentase kevalidan modul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Indeks \%} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor tertinggi (angka)}} \times 100\%$$

Adapun untuk melihat kriteria kepraktisan dari modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.9 Pedoman Penilaian Kevalidan Produk Pengembangan

Persentase %	Kriteria Kevalidan	Keterangan
$81 \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Valid	Tidak Revisi
$61 \leq \text{skor} \leq 80\%$	Valid	Tidak Revisi
$41 \leq \text{skor} \leq 60\%$	Cukup Valid	Sebagian Revisi
$21 \leq \text{skor} \leq 40\%$	Kurang Valid	Revisi
$4 \leq \text{skor} \leq 20\%$	Tidak Valid	Revisi

(Belianus dkk, 2021;132)

Modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* dikatakan valid jika persentase indeks angka $61 \leq \text{skor} \leq 80\%$ yaitu dari hasil lembar validasi materi dan lembar validasi media mencapai kriteria valid dengan keterangan tidak di revisi.

b. Kepraktisan Modul

Untuk menjawab sub masalah 2, yaitu kepraktisan modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* diperoleh dari hasil angket respon siswa. Data yang diperoleh dari angket respon tersebut berbentuk data kuantitatif menggunakan

skala *Likert* dengan kriteria lima tingkat, dan selanjutnya dianalisis menggunakan teknik persentase skor.

Adapun rumus untuk menghitung persentase kepraktisan modul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase Indeks \%} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor tertinggi (angka 5)}} \times 100\%$$

Adapun untuk melihat kriteria kepraktisan dari modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* dapat dilihat pada tabel 3.11.

Tabel 3.10 Pedoman Penilaian Kepraktisan Produk Pengembangan

Persentase %	Kriteria Kepraktisan	Keterangan
$81 \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Praktis	Tidak Revisi
$61 \leq \text{skor} \leq 80\%$	Praktis	Tidak Revisi
$41 \leq \text{skor} \leq 60\%$	Cukup Praktis	Sebagian Revisi
$21 \leq \text{skor} \leq 40\%$	Kurang Praktis	Revisi
$4 \leq \text{skor} \leq 20\%$	Tidak Praktis	Revisi

(Belianus dkk, 2021;133)

Modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* dikatakan praktis jika persentase indeks angka $61 \leq \text{skor} \leq 80\%$ yaitu dari hasil angket respon siswa mencapai kriteria praktis dengan keterangan tidak di revisi.

c. Keefektifan Modul

Untuk menjawab sub masalah 3, yaitu keefektifan modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* yang dikembangkan diperoleh dengan menggunakan data hasil tes yaitu berupa *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan oleh siswa. Soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan sudah diuji kevalidan dan reliabelitasnya serta kevalidan isi dari soal *pretest* dan *posttest* tersebut.

Adapun rumus untuk menghitung persentase keefektifan modul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$N-gain(g) = \frac{Sp_{ost}-Sp_{re}}{Sm_{aks}-Sp_{re}}$$

keterangan:

$N-gain(g)$ = Normalized

Sp_{ost} = Skor *Post Test* (Dalam rata-rata)

Sm_{aks} = Skor maksimum

Sp_{re} = Skor *Pre Test* (Dalam rata-rata)

Maka untuk melihat kriteria keefektifan dari modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* dapat dilihat dari tabel 3.12.

Tabel 3.11 Klasifikasi $N-gain(g)$

Besarnya $N-gain(g)$	Klasifikasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Donna dkk, 2022;3804)

Modul tumbuhan biji berbasis *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi *PlantNet* dikatakan efektif jika $N-gain(g)$ berada pada angka $0,3 \leq g \leq 0,7$ yaitu dari hasil *pretest* dan *posttest* mencapai klasifikasi sedang.

E. Jadwal Penyusunan Skripsi

Tabel 3.12 Jadwal Penyusunan Skripsi

No	Rencana Kegiatan	Bulan 2023						
		2	3	7	8	9	10	11
1.	Pengajuan Outline	■						
2.	Penyusunan Desain Penelitian		■					
3.	Seminar Desain Penelitian			■				
4.	Revisi serta Validasi Desain dan Instrumen Penelitian				■			
5.	Uji Coba Soal Penelitian					■		
6.	Pelaksanaan Penelitian					■		
7.	Olah Data Hasil Penelitian					■		
8.	Penyusunan Skripsi					■		
9.	Revisi						■	
10.	Ujian Skripsi							■