

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Eksperimen*. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono. 2007, h. 116).

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret Tahun 2023 di SMA Negeri 2 Konawe Selatan.

### **3.3 Populasi dan Sampel**

#### **3.3.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 2 Konawe Selatan yang berjumlah 118 siswa. Adapun populasi siswa kelas X MIPA SMA Negeri 2 Konawe Selatan dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Populasi Siswa Kelas X MIPA SMA Negeri 2 Konawe**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Rata-rata</b>
X MIPA 1	29	76,56
X MIPA 2	30	78,40
X MIPA 3	29	75,55
X MIPA 4	30	78,45

Sumber: Dokumentasi SMA Negeri 2 Konawe Selatan 2022/2023

#### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Teknik ini didasarkan dengan tujuan dan kriteria tertentu, yaitu

sampel memiliki nilai rata-rata kelas yang relatif sama (Sugiyono. 2017 hal, 67). Peneliti ini mengambil dua kelas sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana penentuan kelas ini dilakukan dengan cara pengundian agar kedua kelas mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi kelas eksperimen. Sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.2 Sampel Penelitian**

Kelas	Jumlah	Rata-rata
Eksperimen X MIPA 1	29	76,56
Kontrol X MIPA 3	29	75,55
Jumlah	58 Siswa	

### 3.4 Variabel dan Desain Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi suatu perhatian penelitian. Variabel pada penelitian ini yaitu:

Variabel bebas : Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Variabel terikat : Hasil Belajar

#### 3.4.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *experimental-quasi* ini menggunakan rancangan penelitian kontrol group pretest-posttest design yang melibatkan dua kelompok, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono. 2017, h. 77). Desain penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Desain Penelitian**

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Ekperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>3</sub>
Kontrol	O <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

$O_1$  merupakan nilai *pretest* dan  $O_3$  merupakan nilai *posttest* pada kelas eksperimen.  $O_2$  merupakan nilai *pretest* dan  $O_4$  merupakan nilai *posttest* pada kelas kontrol.  $X_1$  merupakan pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* dan  $X_2$  merupakan model pembelajaran konvensional.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Guna memperoleh data dan informasi yang akurat, maka dalam penelitian ini digunakan sejumlah teknik pengumpulan data antara lain:

#### 1) Teknik observasi

Teknik observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang diteliti (Muhidin dan Abdurrahman. 2009, h. 19). Tujuan observasi pada penelitian ini adalah untuk mencari informasi tentang proses pembelajaran serta pencarian data hasil belajar siswa.

Data yang diperoleh berupa data deskriptif sesuai yang diamati yaitu tentang proses pembelajaran, kemudian di analisis untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar siswa.

#### 2) Teknik Tes

Tes adalah suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang didalamnya terdapat berbagai pertanyaan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Tes umumnya bersifat mengukur dan mengevaluasi tingkat keberhasilan belajar

(Bahri. 2006, h. 106). Tes yang digunakan pada penelitian ini berupa tes pilihan ganda tentang materi *spermatophyta* (Tumbuhan berbiji).

Pretest diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberikan perlakuan. Pretest bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah menguasai materi yang telah ditentukan dalam kompetensi dasar. Sedangkan posttest adalah suatu tes yang diberikan pada siswa setelah diberikan perlakuan. Tujuan dari posttest adalah untuk mengetahui sampai mana pencapaian peserta didik terhadap pengetahuan maupun keterampilan setelah mengalami kegiatan belajar (Purwanto. 2010, h. 28).

### 3) Teknik Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar, maupun elektronik (Sukmadinata. 2012, h. 221). Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan sebagai penunjang teknik observasi dan wawancara. Dokumentasi yang dihasilkan berupa foto pada pengamatan.

## 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial. Instrumen penelitian sangat berperan penting dalam menentukan kualitas suatu penelitian karena validitas atau kesahihan data yang diperoleh sangat ditentukan oleh kualitas atau validitas instrumen yang digunakan (Sugiyono. 2017, h. 102). Tes yang digunakan telah memenuhi prasyarat instrument yang baik yaitu uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran daya pembeda dan distraktor (pengecoh).



Kisi-kisi instrument Soal Materi *Spermatophyta* (Tumbuhan Berbiji) dapat diuraikan pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrument Soal Pilihan Ganda**

Indikator	Aspek Kognitif Jawaban						Jumlah Soal
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
3.7.1 Mengidentifikasi ciri-ciri tumbuhan berbiji ( <i>spermatophyta</i> )	2	1		4,6,7,8	5	3	8
3.7.2 Mengklasifikasikan tumbuhan berbiji ( <i>spermatophyta</i> )	10,11	9,12	13,14				8
3.7.3 Memberikan contoh tumbuhan berbiji ( <i>spermatophyta</i> )		18		15,17		16	4
3.7.4 Menjelaskan reproduksi tumbuhan <i>spermatophyte</i>			22	23,24,25	19,20	21	7
3.7.5 Menjelaskan peranan <i>spermatophyta</i> dalam kehidupan sehari-hari			27,28,29,30	26,			6
<b>Jumlah</b>	<b>30</b>						

### 3.7 Validitas dan Reliabilitas

#### 3.7.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesalahan suatu instrumen (Sugiyono, 2007, h. 144). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengukur apa yang hendak di ukur dengan tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud, untuk mencari validitas instrumen dapat digunakan rumus *korelasi product moment* dari pearson 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:

$r_{xy} = 0$  korelasi antara variabel X dan Y

$\sum x$  = jumlah skor butir

$\sum y$  = jumlah skor total

N = jumlah sampel (sugiyono, 2007, h. 144)

Kriteria validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut berikut:

**Tabel 3.5 Kriteria Validitas Butir Soal**

Rentang Korelasi	Kriteria
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas sedang
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi

Sumber: Abidin dan Purwanto, 2015. h. 45

Setelah ditentukan  $r_{xy} = r$  hitung kemudian dibandingkan dengan r tabel pada taraf signifikan 5%. Jika  $r_{xy} \geq r$  tabel maka butir soal dinyatakan valid, Sedangkan jika  $r_{xy} \leq r$  tabel maka butir soal dinyatakan tidak valid sehingga diperbaiki atau dibuang.”

Hasil dari uji validitas soal pilihan ganda pada materi *spermatophyta* diperoleh sebanyak 20 soal valid dan 10 soal tidak valid, karena  $r_{hitung}$  lebih kecil dari  $r_{tabel}$  pada taraf signifikan 5% dengan  $r_{tabel}$  yaitu 0,361, dapat dilihat pada lampiran 8 hlm 160.

### 3.7.2 Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dengan menggunakan objek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono. 2012, h. 177). Reliabilitas tersebut sama dengan konsistensi atau keajekan. Suatu instrument penelitian dikatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi apabila tes tersebut mempunyai hasil yang konsisten atau mendekati konsisten dalam mengukur subyek yang hendak diukur.

Instrument yang digunakan dihitung berdasarkan rumus Spearman-Brown berikut.

$$r_n = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_n$  = Koefisien reliabilitas instrumen

$\sum S_b^2$  = Jumlah varians tiap-tiap item, dengan rumus untuk varians tiap item sebagai berikut.

$$S_b^2 = \frac{\sum X_i^2 - \left( \frac{(\sum X_i)^2}{N} \right)}{N}$$

$S_t^2$  = Variasi total, dengan rumus untuk varians total sebagai berikut.

$$S_t^2 = \frac{\sum Y_i^2 - \left( \frac{(\sum Y_i)^2}{N} \right)}{N}$$

K = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

N = Banyaknya responden (Andre. 2018, h. 28)

Kemudian hasil perhitungan  $r_n$  yang diperoleh diinterpretasikan dengan tingkat keandalan koefisiensi korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut:

**Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas Instrument**

Interva l $r_{11}$	Kriteria
$0,8 < r \leq 1,0$	Sangat Tinggi
$0,6 < r \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r \leq 0,4$	Rendah
$r \leq 0,2$	Sangat Rendah

Sumber: Arikunto. 2010, h. 185

Selanjutnya hasil uji reliabilitas angket penelitian dikonsultasikan dengan harga  $r$  *product moment* pada taraf signifikan 5%. Jika harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka instrumen dapat dikatakan reliabel.

Hasil dari uji reliabilitas soal pilihan ganda pada materi *spermatophyta* diperoleh nilai  $r$  sebesar 0,834 sehingga dapat disimpulkan bahwa instrument tes hasil belajar siswa reliabel dengan kriteria sangat tinggi, dapat dilihat pada lampiran 8 hlm 160.

### 3.7.3 Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal menurut Sudijono (2011), secara umum dapat diketahui dengan pengalaman empiris dari presentase siswa yang tidak berhasil dalam menjawab soal. Untuk mengetahui tingkat kesukaran instrument, maka dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran



B = Banyak peserta didik yang menjawab benar

JS = Jumlah seluruh peserta didik peserta tes

**Tabel 3.7 Interpretasi Kriteria Tingkat Kesukaran**

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria Tingkat Kesukaran
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

Sumber: Arikunto (2017. h, 225)

Hasil dari uji tingkat kesukaran soal pilihan ganda pada materi *spermatophyta* diperoleh interpretasi sebanyak 15 soal mudah dan 5 soal sedang. Dikatakan mudah ketika interpretasi sebesar 0,71-1,0 dan sedang dengan nilai interpretasi sebesar 0,31-0,7, dapat dilihat pada lampiran 8 hlm 160.

#### 3.7.4 Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang tidak pandai. Angka yang menunjukkan daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda soal adalah:

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

Keterangan:

D = Indeks daya pembeda

B<sub>A</sub> = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B<sub>B</sub> = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J<sub>A</sub> = Banyaknya peserta kelompok atas

J<sub>B</sub> = Banyaknya peserta kelompok bawah

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

**Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda**

Interval Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,000$	Sangat Rendah
$0,01 < DP \leq 0,19$	Rendah
$0,20 < DP \leq 0,29$	Sedang
$0,30 < DP \leq 0,39$	Tinggi
$DP \geq 0,40$	Sangat Tinggi

Sumber: Arikunto (2017. h, 232)

Hasil dari uji daya pembeda soal pilihan ganda pada materi *spermatophyta* diperoleh 2 soal dengan kriteria sangat tinggi, 1 soal dengan kriteria tinggi, 12 soal dengan kriteria rendah, 2 soal dengan kriteria sedang dan 3 soal dengan kriteria sangat rendah, dapat dilihat pada lampiran 8 hlm 160.

### 3.7.5 Distraktor (Pengecoh)

Untuk mengetahui apakah alternatif jawaban yang ada pada setiap butir soal (pilihan ganda) itu dapat berfungsi dengan baik atau tidak, maka dilakukan analisis efektivitas fungsi distractor. Perhitungan efektivitas fungsi distractor dapat dilakukan dengan cara:

1. Menghitung banyaknya testee yang menjawab alternatif jawaban
2. Menghitung efektivitas fungsi distractor dengan rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya testee yang menjawab alternatif jawaban}}{\text{Jumlah testee yang mengikuti tes}} \times 100$$

Distraktor dikatakan dapat menjalani fungsinya dengan baik apabila minimal telah dipilih oleh 5% dari keseluruhan peserta tes (Sudijono. 2011. hal, 389-411).

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 Analisis Data Deskriptif

Penggunaan teknik analisis data secara deskriptif untuk memperoleh gambaran karakteristik penyebaran skor pada setiap variabel yang diteliti. Data yang diperoleh dari lapangan, disajikan dengan bentuk deskriptif dari masing-masing variabel bebas maupun variabel terikat. Analisis deskriptif digunakan dalam hal penyajian data, ukuran sentral, dan ukuran penyebaran. Penyajian data menggunakan daftar distribusi frekuensi dan histogram.

##### 1) Rentang Nilai (Range)

$R = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$

##### 2) Menentukan Banyaknya kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

##### 3) Interval kelas

$$I = \frac{R}{K}$$

Keterangan :

I = Interval Kelas

R = Range

K = Banyaknya Kelas

##### 4) Persentase

Dimaksudkan untuk mendeskripsikan karakteristik data dari masing-masing variabel yang disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi menggunakan rumus:

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

Keterangan:

P = Angka persentase

f = Frekuensi yang sedang dicari persentase

n = *Number of cose* (jumlah frekuensi/banyaknya individu)

### 5) Menghitung Rata-rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = Rata-rata (Mean)

Xi = Jumlah nilai

n = banyaknya individu

### 6) Varians dan Standar Deviasi

Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi semua nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Sedangkan standar deviasi adalah nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata sampel atau akar dari varians. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Rumus *Varians*:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{X})^2}{n-1}$$



Rumus standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

Keterangan:

$S^2$  = Varians

S = Standar deviasi

$X_i$  = Nilai ke i

$\bar{X}$  = Rata-rata

n = Jumlah sampel (Hamzah. 2009, h. 13).

#### 7) Tabel Kecendrungan Kategori

Deskripsi selanjutnya adalah menentukan pengkategorian skor (X) yang diperoleh masing-masing variabel, dari skor tersebut kemudian dibagi menjadi tiga kategori. Pengkategorian dilaksanakan berdasarkan *Mean ideal* (M) dan *Standar Deviasi Ideal* (SDI) yang diperoleh, dengan rumus sebagai berikut:

Rumus menentukan mean ideal:

$$MI = \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min})$$

Rumus menentukan standar deviasi ideal:

$$SDI = \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min})$$

Tingkat kecendrungan skor yang diperoleh dapat dibedakan berdasarkan tabel berikut:

**Tabel. 3.9 Pengkategorian Skor**

Kategori	Tingkat Kecendrungan
Sangat Rendah	$X \leq M - 1,5 SD$

Rendah	$M - 1,5 SD < X \leq M - 0,5 SD$
Sedang	$M - 0,5 SD < X \leq M + 0,5 SD$
Tinggi	$M - 0,5 SD < X \leq M + 1,5 SD$
Sangat Tinggi	$M + 1,5 SD < X$

Sumber: Ananda & Fadli (2018. h, 59)

### 3.8.2 Prasyarat Analisis Data

#### 3.8.2.1 Uji Normalitas

Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Uji Normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal, (Dodiy. 2018, h. 32).

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas data pretest maupun posttest yang digunakan adalah uji rumus Kolmogorow-Smirnov. Rumus Kolmogorow-Smirnov dengan taraf signifikansi 5% dengan rumus sebagai berikut:  $D =$  maksimum dengan langkah rumus sebagai berikut (Sugiyono. 2010, h. 81):

$$D = maks | F_0(x) - S_N(X) |$$

#### 3.8.2.2 Uji Homogenitas

Selain pengujian untuk menentukan normal atau tidaknya distribusi data pada sampel, perlu juga bagi penulis untuk melakukan pengujian terhadap kesamaan atau homogenitas pada beberapa sampel

yakni berupa seragam atau tidaknya variansi sampel-sampel yang di ambil dari populasi yang sama. Uji homogenitas merupakan suatu prosedur uji statistik untuk menunjukkan populasi yang akan digunakan mempunyai varians yang sama atau tidak jauh berbeda keragamannya (Hanief & Himawanto. 2017, h. 58).

Untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Maka dilakukan uji homogenitas dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

$S_1^2$ : Varians yang besar

$S_2^2$ : Varians yang kecil

Kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika  $F_{hit} < F_{tab}$ , maka kedua kelas mempunya varians yang homogen, terima  $H_1$  jika  $F_{hit} > F_{tab}$ , maka kedua kelas mempunyai varians veterogen. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  dan derajat kebebasan  $dk = (\alpha: n_1 - 1; n_2 - 1)$ .

Kemudian untuk uji t digunakan untuk menguji homogenitas varians dari dua kelompok data yang berkorelasi atau dependent. Jika dua variabel berhubungan atau terikat, maka kita dapat menguji homogenitasnya dengan uji t (Kadir. 2010, h. 119). Rumus yang digunakan yaitu:

$$t = \frac{S_1^2 - S_2^2}{2S_1S_2 \sqrt{\frac{\sqrt{1-r_{12}^2}}{dk}}}$$

Keterangan:

$S_1^2$  = Variansi pretest

$S_2^2$  = Variansi posttest

$r_{12}$  = Koefisiens korelasi antara variabel

dk = derajat kebebasan (dk = n-2)

### 3.8.3 Pengujian Analisis Data Uji Hipotesis

#### 3.8.3.1 Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Analisis data atau uji hipotesis menggunakan t-test karena data yang digunakan adalah data interval. Uji yang digunakan adalah uji dua pihak menggunakan t-test dua sampel berkorelasi, yaitu (Sugiyono. 2012, h. 274):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

$t$  = Korelasi antara dua sampel

$\bar{X}_1$  = Rerata sampel 1

$\bar{X}_2$  = Rerata sampel 2

$S_1$  = Simpangan baku sampel 1

$S_2$  = Simpangan baku sampel 2

$n_1$  = Jumlah sampel 1

$n_2$  = Jumlah sampel 2

$S_1^2$  = Varians sampel 1



$$S_2^2 = \text{Varians sampel 2}$$

### 3.8.3.2 Uji t Berpasangan

Uji t berpasangan (*paired sample t-test*) adalah salah satu metode pengujian hipotesis dimana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah satu individu (objek penelitian) dikenal 2 buah perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan individu yang sama, peneliti tetap memperoleh 2 macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua.

Berikut rumus uji-t digunakan untuk sampel berpasangan

$$t = \frac{\frac{\sum D}{n}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Kriteria pengujian adalah diterima  $H_0$ , jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ . Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t adalah  $dk = n-1$  dengan taraf signifikansi 5% (Nuryadi. 2017, h.102).

### 3.8.3.3 Uji Tingkat Efektifitas

Uji tingkat efektifitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektif penggunaan model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji). Uji tingkat efektif menggunakan rumus N-gain dari Hake (Lestari. 2015, h. 40) yang dituliskan:

$$N - gain = \frac{skor\ posstest - skor\ pretest}{skor\ maksimal - skor\ pretest}$$

Adapun kriteria uji tingkat efektif dapat dilihat pada Tabel 3.6

sebagai berikut:

**Tabel 3.10 Kriteria Uji Tingkat Efektif**

Persentase	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56- 75	Cukup Efektif
> 75	Efektif

Sumber: Hake dalam Lestari (2015. h, 40).

