

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperiment design* yaitu bentuk desain eksperimen yang mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono:2018).

Desain penelitian ini menggunakan *Nonequivalen Control Group Design*, dengan desainnya sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelas Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁ = *Pretest* kelompok eksperimen

O₂ = *Posttest* kelompok eksperimen

O₃ = *Pretest* kelompok kontrol

O₄ = *Posttest* kelompok kontrol

X₁ = Pembelajaran dengan menggunakan Model *Problem Based Learning*

X₂ = Pembelajaran dengan menggunakan Model Konvensional

3.2 Partisipan, Tempat, dan Waktu Penelitian

3.1.1 Partisipan

Partisipan yang terlibat di penelitian ini adalah siswa kelas XI jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) SMKN 2 Garut, dipilihnya partisipan tersebut karena dirasa jurusan tersebut cocok untuk diterapkan model pembelajaran *project based learning* dimana nantinya peserta didik akan

Renaldy Ary Nur Rachmat, 2023
EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN KONSTRUKSI DAN UTILITAS GEDUNG DI SMKN 2 GARUT

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

diberikan pembelajaran dengan cara diberikan suatu proyek yang nantinya akan dikerjakan bersama kelompok belajarnya, dan juga karena lulusan dari jurusan DPIB ini, harus disiapkan untuk terjun ke dunia kerja sehingga dengan menerapkan metode pembelajaran ini diharapkan lulusan ini akan siap untuk diterjunkan ke dunia kerja serta dipilihnya siswa kelas XI karena mereka sedang mempelajari mata pelajaran konstruksi utilitas dan gedung yang akan menjadi fokus di penelitian ini.

3.1.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Adapun tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah di SMKN 2 Garut. Sedangkan waktu dilaksanakannya penelitian ini pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian dicari kesimpulannya. Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi.

Berdasarkan pendapat tersebut, maka populasi dalam penelitian adalah seluruh peserta seluruh peserta didik kelas XI jurusan DPIB SMKN 2 Garut tahun 2022/2023. Populasi tersebut yaitu kelas XI DPIB (1-2).

Tabel 3. 2 Kelas XI DPIB

Kelas	Jumlah Peserta Didik
XI DPIB 1	35
XI DPIB 2	37
Jumlah	72

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Jika jumlah populasi besar, maka tentunya peneliti akan sulit menggunakan semua yang ada pada populasi. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *simple random sampling* yaitu cara pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa melihat strata yang ada populasi itu. Dengan teknik ini maka semua kelas termasuk dalam populasi mempunyai peluang yang sama untuk menjadi sampel. Sehingga sampel terdiri dari dua kelas yaitu siswa kelas XI DPIB 1 yang digunakan sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 25 peserta didik karena 10 orang sisanya akan digunakan untuk uji coba dari instrumen penelitian ini dan XI DPIB 2 yang digunakan sebagai kelas kontrol dengan jumlah 27 peserta didik karena 10 orang sisanya akan digunakan untuk uji coba dari instrumen penelitian, sehingga jumlah sampel keseluruhan 52 peserta didik.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument tes dan teknik analisis instrumennya meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas butir soal, serta realibilitasnya.

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan oleh peneliti didalam pelaksanaan penelitian ini adalah modul ajar, modul ajar yang dibuat oleh peneliti berjumlah dua, untuk kelas eksperimen modul ajar yang dibuat menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan untuk kelas kontrol, model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran konvensional (ceramah dan tanya jawab).

2. Tes pemahaman materi

Tes pemahaman materi yang diberikan berupa tes pilihan ganda dengan jumlah 24 soal. Soal yang digunakan telah diuji tingkat kevalidan dan reliabilitasnya.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Komptensi Dasar	Materi	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.14 Menerapkan prosedur pembuatan gambar detail kamar mandi/WC	Pengetahuan mengenai kamar mandi secara umum	Peserta didik dapat memahami kamar mandi secara umum	PG	1-2
4.14 Menggambar detail kamar mandi/WC	Pengetahuan mengenai jenis dan tata letak kamar mandi	Siswa dapat mengidentifikasi jenis dan tata letak kamar mandi	PG	9-12, 18, 24
	Pengetahuan mengenai komponen komstruksi pada kamar mandi	Siswa dapat mengidentifikasi dan menyebutkan komponen-komponen konstruksi pada kamar mandi	PG	3-8, 19
	Pengetahuan mengenai cara penggambaran detail kamar mandi secara 2D	Siswa dapat memahami tata cara menggambar detail kamar mandi secara 2D	PG	13-17, 20-23
Jumlah Soal				24

3. Lembar Observasi

Lembar observasi dalam penelitian ini untuk mengetahui keterlaksanaan model yang diterapkan model yang diterapkan saat penelitian, perolehan dari lembar

Renaldy Ary Nur Rachmat, 2023

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN KONSTUKSI DAN UTILITAS GEDUNG DI SMKN 2 GARUT

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

observasi yang diisi oleh guru Konstruksi dan Utilitas Gedung saat peneliti melakukan penelitian dalam kelas.

3.5 Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Perangkat pembelajaran

Dalam instrumen penelitian terdapat perangkat pembelajaran yang perlu divalidasi yaitu modul aja. Peneliti melakukan bantuan para ahli (*expert judgement*) dalam melakukan validasi terhadap modul ajar yang telah dibuat oleh peneliti . Peneliti melakukan *expert judgment* terhadap tiga validator yaitu satu dosen dan dua guru yaitu guru mata pelajaran Konstruksi dan Utilitas Gedung pada komepetensi keahlian DPIB di SMKN 2 Garut.

Instrumen yang telah divalidasi oleh validator kemudian dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah memperoleh hasil peresentse, kemudian akan dianalisis untuk mengetahui tingkat kelayakan dan dikategorikan sesuai dengan kriteria kelayakan pada tabel berikut:

Tabel 3. 4 Kategori Kelayakan Modul Ajar

Rentang Nilai	Kategori	Keterangan
81,0% - 100,0%	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
61,0% – 80,9%	Cukup valid	Dapat digunakan namun perlu revisi
41,0% – 60,9%	Kurang valid	Disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
21,0% - 40,9%	Tidak valid	Tidak boleh dipergunakan

Hasil validasi modul ajar dituliskan dalam lembar validasi ahli. Berikut hasil validasi yang telah dilakukan oleh para ahli dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. 5 Hasil Validasi Modul Ajar Project Based Learning

No,	Validator	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
1.	Guru 1	44	50	88%	Sangat Valid
2.	Guru 2	44	50	88%	Sangat Valid
3.	Dosen	43	50	86%	Sangat Valid
Rata-Rata		43,666667	50	87%	Sangat Valid

Tabel 3. 6 Hasil Validasi Modul Ajar Konvensional (Cermah dan Tanya Jawab)

No,	Validator	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
1.	Guru 1	43	50	86%	Sangat Valid
2.	Guru 2	43	50	86%	Sangat Valid
3.	Dosen	42	50	84%	Sangat Valid
Rata-Rata		42,666667	50	85%	Sangat Valid

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa modul ajar *Project Based Learning* memiliki persentase rata-rata 87% yang termasuk dalam kategori sangat valid, dan modul ajar konvensional memiliki persentase rata-rata 85% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Jadi kedua modul ajar dapat digunakan.

Renaldy Ary Nur Rachmat, 2023

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN KONSTRUKSI DAN UTILITAS GEDUNG DI SMKN 2 GARUT

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

2. Instrumen Tes

a. Uji Validitas

Sebuah instrument dikatakan valid apabila dapat menungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N - \sum X^2 - (\sum X^2)\}\{N - \sum Y^2 - (\sum Y^2)\}}} \dots \text{(Persamaan 1)}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Kolerasi

X = Skor item butir soal

Y = Jumlag skor tiap soal

N = Jumlah responden

Butir soal dikatakan valid apali $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$. Jika $r_{\text{hitung}} \leq r_{\text{tabel}}$ maka soal dikatakan tidak valid. Perhitungan validasi butir soal pada uji coba dilakukan dengan bantuan aplikasi *Anates*. Dan hasil analisis perhitungan validitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 7 Hasil Uji Validitas Butir Soal

No	Korelasi	Keterangan
1	0,492	Valid
2	0,359	Valid
3	0,168	Valid
4	0,53	Valid
5	0,62	Valid
6	0,457	Valid
7	-0,357	Tidak Valid
8	0,681	Valid
9	0,574	Valid
10	0,72	Valid
11	0,61	Valid

Renaldy Ary Nur Rachmat, 2023

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN KONSTUKSI DAN UTILITAS GEDUNG DI SMKN 2 GARUT

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

12	0,564	Valid
13	0,424	Valid
14	0,074	Valid
15	0,013	Valid
16	0,744	Valid
17	0,329	Valid
18	0,37	Valid
19	0,707	Valid
20	0,428	Valid
21	0,308	Valid
22	0,09	Valid
23	0,331	Valid
24	0,087	Valid
25	0,28	Valid

Dari data hasil uji validitas terhadap instrument tes menggunakan *AnatesV4* yang disajikan pada tabel diatas, diperoleh informasi bahwa terdapat satu butir soal yang tidak valid karena $r_{xy} < 0,00$. Adapun kategori validitas soal disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 8 Rekapitulasi Tingkat Validitas Soal

Interval r_{xy}	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Persentase
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas Sangat Baik	-	
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,80$	Validitas Baik	6	24%
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,60$	Validitas Sedang	6	24%
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Validitas Rendah	6	24%

Interval rxy	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Persentase
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Validitas Sangat Rendah	6	24%
$r_{xy} < 0,00$	Tidak Valid	1	4%
Total		25	100%

b. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal merupakan salah satu indikator yang dapat menunjukkan kualitas butir soal tersebut apakah termasuk sukar, sedang atau susah. Tingkat kesulitan digunakan sebagai indikator menentukan adanya perbedaan kemampuan peserta tes.

Rumus tingkat kesukaran yang digunakan yaitu:

$$P = \frac{B}{JS} \dots \text{(Persamaan 2)}$$

Keterangan:

P : Tingkat kesukaran

B : Banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah peserta didik

Berdasarkan ketentuan, klasifikasi atau kriteria indeks kesukaran butir soal adalah sebagai berikut:

$P = 0,00$ Sangat Sukar

$0,00 < P \leq 0,30$ Sukar

$0,30 < P \leq 0,70$ Sedang

$0,70 < P \leq 1,00$ Mudah

$P = 1,00$ Sangat Mudah

Uji tingkat kesukaran dilakukan terhadap instrumen tes yang berjumlah 24 soal yang telah dinyatakan valid. Peneliti menggunakan aplikasi *AnatesV4* untuk melakukan perhitungan uji tingkat kesukaran, berikut hasil uji instrumen tes yang telah dilakukan:

Tabel 3. 9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

No Soal	Jumlah Betul	Tingkat Kesukaran	Tafsiran
1	18	90%	Sangat Mudah
2	17	85%	Mudah
3	5	25%	Sukar
4	15	75%	Mudah
5	13	65%	Sedang
6	17	85%	Mudah
7	6	30%	Sukar
8	11	55%	Sedang
9	7	35%	Sedang
10	9	45%	Sedang
11	15	75%	Sedang
12	12	60%	Mudah
13	11	55%	Sedang
14	11	55%	Sedang
15	7	35%	Sedang
16	15	75%	Sedang
17	5	25%	Sukar
18	8	45%	Sedang
19	12	60%	Sedang
20	6	30%	Sukar
21	4	20%	Sukar
22	8	45%	Sedang
23	16	80%	Mudah
24	5	25%	Sukar

25	12	60%	Sedang
----	----	-----	--------

Adapun kategori tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat didalam tabel berikut ini.

Tabel 3. 10 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Interval P	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Persentase
P = 0,00	Sangat Sukar	0	0
0,00 < P ≤ 0,30	Sukar	6	24%
0,30 < P ≤ 0,70	Sedang	13	52%
0,70 < P ≤ 1,00	Mudah	5	20%
P = 1,00	Sangat Mudah	1	4%
Total		25	100%

Berdasarkan hasil uji kesukaran soal dan data yang ada oada tabel diatas daoat disimpulkan ada 24% atau 6 soal yang tergolong dalam kategori sukar, 52% atau 13 soal yang tergolong dalam kategori sedang, 20% atau 5 soal termasuk dalam kategori mudah dan 1 soal atau sebanyak 4% termasuk dalam kategori sangat mudah.

c. Analisis Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots \text{(Persamaan 3)}$$

Keterangan

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 dengan benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

Berdasarkan ketentuan, klasifikasi atau kriteria indeks diskriminasi butir soal adalah sebagai berikut:

$D = 0,00$ Sangat Jelek

$0,00 < D \leq 0,20$ Jelek

$0,20 < D \leq 0,40$ Cukup

$0,40 < D \leq 0,70$ Baik

$0,70 < D \leq 1,00$ Sangat Baik

Peneiliti menggunakan aplikasi *AnatesV4* untuk melakukan perhitungan uji daya pembeda soal. Sebelum mengetahui daya pembeda soal, perlu diketahui terlebih dahulu kelompok unggul dan kelompok asor dari responden yang telah mengisi tes, berikut ini merupakan data kelompok unggul dan kelompok asor.

Tabel 3. 11 Kelompok Unggul dan Asor

Kelompok Unggul		Kelompok Asor	
No Responden	Skor	No Responden	Skor
4	19	10	9
5	19	15	9
14	19	18	8
20	19	8	7
6	16	9	5

Setelah mengetahui kelompok unggul dan kelompok asor, maka dapat diketahui daya pembeda pada tiap butir soal pada instrumen tes yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. 12 Hasil Daya Pembeda Butir Soal

No Soal	Kel. Atas	Kel. Bawah	Beda	Indeks DP (%)
1	5	3	2	40
2	5	3	2	40
3	1	0	1	20
4	5	2	3	60
5	5	1	4	80
6	5	3	2	40
7	0	3	-3	-60
8	5	0	5	100
9	3	0	3	60
10	5	0	5	100
11	5	2	3	60
12	5	1	4	80
13	5	2	3	60
14	4	3	1	20
15	2	1	1	20
16	5	2	3	60
17	1	0	1	20
18	4	1	3	60
19	5	1	4	80
20	3	1	2	40
21	1	0	1	20
22	2	2	0	0
23	5	3	2	40
24	2	2	0	0
25	4	3	2	40

Adapun kategori kualitas uji beda butir soal pada instrumen tes disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. 13 Rekapitulasi Daya Pembeda Butir Soal

Interval D	Keterangan	Jumlah Butir Soal	Persentase
P = 0,00	Sangat Jelek	3	12%
0,00 < P ≤ 0,20	Jelek	5	20%
0,20 < P ≤ 0,40	Cukup	6	24%
0,40 < P ≤ 0,70	Baik	6	24%
0,70 < P ≤ 1,00	Sangat Baik	5	20%
Total		25	100%

Berdasarkan hasil uji daya pembeda dan data yang disajikan pada tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa dari 25 butir soal yang diujikan terdapat 12% atau 3 butir soal yang memiliki kualitas daya pembeda sangat jelek, 20% atau 5 soal yang memiliki kualitas daya pembeda jelek, 24% atau 6 butir soal yang memiliki kualitas daya pembeda cukup, 24% atau 6 butir soal yang memiliki kualitas daya pembeda baik, dan 20% atau 5 butir soal yang memiliki kualitas daya pembeda sangat baik.

d. Uji Reliabilitas

Suatu tes mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi untuk itu tes harus dapat memberikan hasil yang tepat. Suatu tes mungkin saja reliable tidak harus selalu valid sedangkan kalau tes itu sudah valid biasanya reliable. Peneliti menggunakan pengujian dengan rumus KR 21.

$$r_i = \frac{K}{(K-1)} \left(1 - \frac{M(K-M)}{K \cdot St^2} \right) \dots \dots (\text{Persamaan 4})$$

Keterangan

K = Jumlah item dalam instrument

M = Mean skor total

St² = Varians total

Renaldy Ary Nur Rachmat, 2023

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN KONSTRUKSI DAN UTILITAS GEDUNG DI SMKN 2 GARUT

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

Untuk perhitungan reliabilitas dapat disimpulkan dengan mengacu kriteria seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 14 Kategori Reliabilitas Butir Soal

Derajat Reliabilitas	Tingkat Hubungan
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,21$	Sangat Rendah

Uji Reliabilitas dilakukan pada 25 butir soal yang dinyatakan valid. Peneliti menggunakan aplikasi *AnatesV4* untuk perhitungan uji reliabilitas pada instrumen yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 15 Hasil Uji Reliabilitas Soal

<i>Reliability Statistics</i>	
Reliabilitas Tes	<i>N of items</i>
0,78	25

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, diperoleh bahwa angka reliabilitas instrumen tes sebesar 0,78. Angka tersebut bila dilihat pada tabel yang telah disajikan diatas termasuk dalam kategori tinggi. Sehingga tes ini bisa di bilang reliabel.

3.6 Prosedur Penelitian

1. Tes

Tes digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari. Tes yang diberikan kepada peserta didik berupa soal pilihan ganda tentang materi konstruksi bangunan. Dalam penelitian ini tes yang digunakan berupa tes awal (pre test) dan tes akhir (post test) dengan soal sebanyak 20 soal yang telah diuji validitas dan realibilitasnya.

Renaldy Ary Nur Rachmat, 2023

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN KONSTUKSI DAN UTILITAS GEDUNG DI SMKN 2 GARUT

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

2. Observasi

Observasi merupakan pengumpulan data berupa pengamatan dan pencatatan aktivitas peneliti saat melakukan penelitian di dalam kelas. Observasi dalam penelitian ini adalah observasi langsung mengenai proses pembelajaran yang dilakukan untuk melihat kegiatan peserta didik sedangkan guru sebagai observer untuk melihat keterlaksanaan model *Project Based Learning* (PjBL) yang diterapkan oleh peneliti.

3. Dokumentasi

Dalam penelitian ini dokumentasi yang didapatkan bersumber dari bagian tata usaha SMKN 2 Garut data guru, pegawai, peserta didik, dan hal lain yang diperlukan dalam penelitian.

Adapun data-data yang dimaksud disini adalah surat-surat atau bukti tertulis. Data yang diperoleh adalah sejarah SMKN 2 Garut, data sekolah, daftar guru, dan daftar peserta didik.

3.7 Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas dengan uji *liliefors*

Uji normalitas dianalisis dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Mengurutkan data
- 2) Menentukan frekuensi masing-masing data
- 3) Menentukan frekuensi kumulatif
- 4) Menentukan nilai Z dimana $Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \dots$ (Persamaan 5)
- 5) Menentukan nilai $f(z)$, dengan menggunakan tabel z
- 6) Menentukan $s(z) = \frac{f_{kum}}{n} \dots$ (Persamaan 6)
- 7) Menentukan nilai $L = |f(z) - S(z)| \dots$ (Persamaan 7)

8) Menentukan nilai $L_{hitung} = \text{Max}|f(z) - s(z)|$ (Persamaan 8)

9) Menentukan nilai $L_{tabel} = L(a, n) \dots$ (Persamaan 9)

Hipotesis Uji Normalitas :

H_0 = sampel berdistribusi normal

H_1 = sampel tidak berdistribusi normal

Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka H_0 diterima dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$

b. Uji Homogenitas dengan Uji *Fisher*

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua data mempunyai varians yang sama (homogen) atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Fisher*, yaitu sebagai berikut:

1) Hipotesis

$$H_0 \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (homogen)}$$

$$H_0 \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (homogen)}$$

2) Statistik Uji: $\frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$

Jika $f_{hitung} \leq f_{tabel}$ maka H_0 diterima (homogen)

2. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis dilaksanakan untuk menganalisis data hasil penelitian setelah uji normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka dilaksanakan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t dan jika terdapat data yang tidak normal maka digunakan uji non parametrik uji mann-whitney.

a. Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak ada perbedaan tingkat pemahaman antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ Ada perbedaan tingkat pemahaman antara kelas kelas eksperimen dan kelas kontrol

b. Statistik uji :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n-1)s_1^2 + (n_2-n_1)s_2^2}{(n_1+n_2-2)} \left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right)}} \dots \text{(Persamaan 10)}$$

Keterangan

\bar{x}_1 : rata-rata pemahaman kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata rata pemahaman kelas kontrol

n_1 : banyaknya peserta didik kelas eksperimen

n_1 : banyaknya peserta didik kelas kontrol

s_1^2 : varians data kelompok eksperimen

s_1^2 : varians data kelompok kontrol

Kriteria pengujian pada pengolahan data dilakukan operasi perhitungan, pengujiannya dengan melihat perbandingan antara t_{hitung} dan t_{tabel} . Kesimpulannya terima H_0 , jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

3. Uji N-Gain

Gain adalah selisih antara nilai *pre test* dan *post test*. Gain memberikan gambaran umum peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah pelajaran. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik digunakan rumus gain ternormalisasi (normaslized gain) menurut Hake sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor post test}} \dots \text{(Persamaan 11)}$$

Nilai Gain Ternormalisasi	Kategori
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$G = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

4. Lembar Observasi

Observasi ketelaksanaan Model PjBL yang dilakukan oleh peneliti dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%. (\text{Persamaan 12})$$

Tabel 3. 16 Kategori Nilai Lembar Obsrevasi

Rentang Nilai	Kategori
81 - 100	Sangat Baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup Baik
21 - 40	Kurang Baik
0 - 20	Tidak Baik

5. *Effect Size*

Effect Size merupakan ukuran besarnya efek suatu variabel pada variabel lain. Varianel yang sering terkait biasanya variabel independent dan variabel dependen. Uji pengaruh (*effect size*) digunakan untuk mengetahui seberapa besar efektifnya model pembelajaran *Project Based*

Learning (PjBL) terhadap tingkat pemahaman peserta didik. *Effect size* dapat dihitung dengan formulasi Cohen, dan kemudian dijabarkan lebih rinci oleh Hake.

$$d = \frac{m_A - m_B}{[(sd_A^2 + sd_B^2)/2]^{\frac{1}{2}}} \dots (\text{Persamaan 13})$$

Keterangan:

d = *Effect Size*

m_A = Nilai rata-rata *gain* kelas eksperimen

m_B = Nilai rata-rata *gain* kelas kontrol

sd_A = Standar deviasi kelas eksperimen

sd_b = Standar deviasi kelas kontrol

Tabel 3. 17 Kategori Nilai Effect Size

<i>Effect Size</i>	Kategori
$D < 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$D > 0,8$	Tinggi