

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

a. Gamified Flipped Classroom

Strategi pembelajaran melalui dua mode belajar yaitu pemberian materi dasar saat sesi belajar mandiri di rumah atau secara *asynchronous* dengan berbantuan Nearpod yang mengintegrasikan berbagai elemen permainan dan penerapan konsep pembelajaran saat sesi di dalam kelas atau secara *synchronous*. Dalam penelitian ini, penerapan strategi *gamified flipped classroom* (GFC) diberikan kepada kelompok eksperimen menggunakan *web platform* yaitu Nearpod. Gamifikasi diberikan oleh peneliti setiap sebelum pertemuan di kelas. Elemen gamifikasi yang digunakan meliputi avatar, poin, lencana, papan peringkat, pelacak kemajuan dan *quest* dengan fitur diantaranya *slide ppt*, *draw it*, video dengan *pop up question*, *time to climb*, *open ended question*, *fill in the blanks*, dan *matching pairs*. Melalui penerapan GFC, siswa belajar materi secara mandiri dan fleksibel dengan frekuensi, durasi, dan kecepatan belajar yang dapat disesuaikan saat pembelajaran di luar kelas melalui perangkat seluler masing-masing. Siswa dapat mengakses materi pembelajaran, mengulang bagian yang belum dipahami, dan menguji pemahaman melalui kuis di setiap sub topik untuk meningkatkan keterlibatan kognitif dan penguasaan konsep pada materi sistem pernapasan manusia. Aktivitas pra-kelas tersebut sebagai persiapan pembelajaran saat di kelas.

b. Keterlibatan kognitif

Keterlibatan kognitif merupakan skor terhadap persepsi siswa mengenai upaya mental siswa dalam memproses informasi, memahami materi, dan menerapkan pemahaman pembelajaran secara mendalam dengan penggunaan strategi pengaturan diri untuk merencanakan, mengatur, dan memantau upaya belajar mereka. Keterlibatan kognitif diukur menggunakan kuesioner dari adaptasi *framework Student Course Cognitive Engagement Instrument* (SCCEI) yang dikembangkan oleh Barlow *et al.* (2020) dan dikelompokkan indikator yang mengacu pada (Chi & Wylie, 2014). Indikator sesi pembelajaran *asynchronous*

meliputi pencatatan konstruktif dan pemrosesan aktif sedangkan indikator sesi pembelajaran *synchronous* mencakup interaksi dengan teman, pencatatan konstruktif, dan pemrosesan aktif. Keterlibatan kognitif siswa menggunakan skala likert empat kategori yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), sangat setuju (SS).

c. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep siswa adalah nilai yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* siswa pada pembelajaran materi sistem pernapasan. Soal penguasaan konsep disesuaikan berdasarkan capaian pembelajaran materi sistem pernapasan yaitu memahami keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespon stimulus internal dan eksternal. Penguasaan konsep dirancang berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi Anderson & Krathwohl, (2001) jenjang C1-C4 dengan dimensi faktual, konseptual, dan prosedural yang berjumlah 30 soal dengan lima pilihan opsi. Terdapat tiga sub-konsep yaitu struktur dan fungsi, mekanisme, dan gangguan sistem pernapasan pada manusia.

3.2 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi-experimental* dengan pendekatan kuantitatif. *Quasi-experimental* merupakan jenis penelitian eksperimental dengan penentuan kelompok eksperimen dan kontrol tidak secara random. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian adalah *gamified flipped classroom*. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian adalah keterlibatan kognitif dan penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-equivalent control group design* yang disajikan pada Tabel 3.1. Pada penelitian ini, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberi *pre-test* soal penguasaan konsep terlebih dahulu dengan soal yang sama untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan di luar jam pembelajaran dengan menggunakan penerapan GFC dengan mengakses Nearpod, sedangkan pembelajaran kelompok kontrol menggunakan FC dengan mempelajari E-modul. Setelah penelitian selesai, kelompok eksperimen dan kontrol diberi *post-test* soal penguasaan konsep dan kuesioner keterlibatan kognitif siswa dengan soal yang

sama. Hasil *pre-test* dan *post-test* kedua kelompok dibandingkan untuk melihat apakah terdapat pengaruh penerapan GFC terhadap keterlibatan kognitif dan penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

Tabel 3.1 *Non-Equivalent Control Group Design*

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

(Creswell, 2009)

Keterangan:

- O₁: *Pre-test* berupa soal pilihan ganda penguasaan konsep materi sistem pernapasan
- X: Perlakuan dengan menggunakan strategi GFC berbantuan Nearpod
- : Pembelajaran FC tanpa gamifikasi menggunakan E-Modul
- O₂: *Post-test* berupa soal pilihan ganda penguasaan konsep materi sistem pernapasan
Post-test berupa kuesioner keterlibatan kognitif siswa

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian dilakukan pada salah satu SMA Negeri di Bandung. Populasinya merupakan siswa kelas XI yang berjumlah 10 kelas dengan rata-rata 36 siswa per kelas. Penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun sampel penelitian diambil berdasarkan pertimbangan guru biologi di mana kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki pemahaman materi Biologi yang cenderung sama dan memiliki perangkat seluler. Sebanyak 33 siswa menjadi kelompok eksperimen dan sebanyak 33 siswa menjadi kelompok kontrol.

3.4 Instrumen Penelitian

a. Jenis Instrumen

Penelitian ini menggunakan instrumen non-tes dan tes. Instrumen non-tes berupa kuesioner untuk mengukur keterlibatan kognitif berdasarkan persepsi siswa. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda mengenai materi sistem pernapasan manusia.

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No.	Data	Jenis Instrumen	Bentuk Intrumen	Sumber Data
1.	Keterlibatan Kognitif	Non-Tes	Kuesioner	Siswa
2.	Penguasaan Konsep	Tes	Soal Pilihan Ganda	Siswa

1) Keterlibatan Kognitif

Instrumen kuesioner digunakan untuk mengukur keterlibatan kognitif berdasarkan persepsi siswa menggunakan *google form*. Kuesioner merupakan pengumpulan data melalui pertanyaan tertulis yang disebarakan kepada responden untuk memperoleh suatu informasi. Butir pernyataan kuesioner mengadaptasi *framework Student Course Cognitive Engagement Instrument (SCCEI)* yang dikembangkan oleh Barlow *et al.* (2020). Setiap pernyataan dikelompokkan menjadi tiga indikator untuk mengukur keterlibatan kognitif siswa yang diadaptasi pada kerangka Chi & Wylie (2014). Indikator yang digunakan meliputi interaksi dengan teman, pencatatan konstruktif, dan pemrosesan aktif. Berikut pada Tabel 3.3 disajikan kisi-kisi instrumen kuesioner keterlibatan kognitif siswa. Butir pernyataan 1-13 merupakan pernyataan untuk mengukur keterlibatan kognitif siswa saat sesi belajar *synchronous* yang diadaptasi dari instrumen SCCEI dan butir pernyataan 14-21 merupakan pernyataan tambahan untuk mengukur keterlibatan kognitif saat sesi belajar *asynchronous* berbantuan Nearpod yang digunakan untuk kelompok eksperimen dan E-modul untuk kelompok kontrol. Instrumen kuesioner keterlibatan kognitif secara rinci terdapat pada **Lampiran A.1**.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Kuesioner Keterlibatan Kognitif

No.	Indikator	No. Butir Pernyataan		Jumlah Butir Soal
		Pernyataan Positif (+)	Pernyataan Negatif (-)	
Sesi <i>Asynchronous</i>				
1.	Pencatatan Konstruktif	-	14, 15, 17	3
2.	Pemrosesan Aktif	16, 18, 19, 21, 22		5
Sesi <i>Synchronous</i>				
3.	Interaksi dengan Teman	8, 9, 10, 11	-	4
4.	Pencatatan Konstruktif	12		1
5.	Pemrosesan Aktif	1, 2, 3, 4, 6, 13	5, 7	8
Jumlah Soal				21

(diadaptasi dari Barlow *et al.* 2020; Chi & Wylie 2014)

Kuesioner terdiri atas 21 pertanyaan dengan menggunakan skala likert empat kategori yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), sangat setuju (SS). Alternatif jawaban berdasarkan persepsi siswa dan harus sesuai pengalamannya masing-masing. Berikut tabel 3.4 disajikan skor kategori jawaban.

Tabel 3.4 Kategori Jawaban Kuesioner

Pernyataan Positif		Pernyataan Negatif	
Skala	Keterangan	Skala	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju	4	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju	3	Tidak Setuju
3	Setuju	2	Setuju
4	Sangat Setuju	1	Sangat Setuju

2) Penguasaan Konsep

Instumen untuk mengukur penguasaan konsep sistem pernapasan manusia terdiri atas 30 soal dengan lima pilihan opsi melalui *google form*. Soal disusun mengacu pada capaian pembelajaran Fase F kurikulum merdeka yaitu memahami keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespon stimulus internal dan eksternal. Tingkat kognitif yang diukur berdasarkan taksonomi Bloom Revisi pada C1, C2, C3, dan C4. Berikut pada Tabel 3.5 disajikan kisi-kisi instrumen soal penguasaan konsep pada materi sistem pernapasan manusia. Instrumen penguasaan konsep secara lebih rinci terdapat pada **Lampiran A.2**.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Soal Penguasaan Konsep Sistem Pernapasan

No.	Sub Materi	Indikator	Jenjang Kognitif	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Keterkaitan struktur dan fungsi pada sistem pernapasan pada manusia	Menentukan keterkaitan struktur dan fungsi pada sistem pernapasan manusia	C1 Faktual	1	4
		Menunjukkan keterkaitan struktur dan fungsi dengan bioproses pada sistem pernapasan manusia	C2 Faktual	3	
		Menjelaskan keterkaitan struktur dan fungsi dengan bioproses pada sistem pernapasan manusia	C2 Konseptual	2, 4	
2.	Mekanisme pernapasan	Menentukan transport gas pada sistem pernapasan	C1 Faktual	8	14
		Menjelaskan mekanisme pernapasan inspirasi dan ekspirasi, pernapasan internal dan eksternal, faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan	C2 Konseptual	5, 7, 9, 11, 12, 13	
		Menerapkan konsep faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan	C3 Konseptual	10, 16, 17, 18	
		Mengaitkan data dengan konsep faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan	C4 Konseptual	19	
		Membedakan mekanisme inspirasi pada pernapasan perut	C2 Prosedural	6	

No.	Sub Materi	Indikator	Jenjang Kognitif	Nomor Soal	Jumlah Soal
		Menghitung kapasitas paru-paru	C3 Prosedural	15	
3.	Gangguan pada sistem pernapasan pada manusia	Menunjukkan keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia	C2 Faktual	14, 20, 22, 27	12
		Menjelaskan keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia	C2 Konseptual	21, 23, 24, 25, 26, 30	
		Menganalisis keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia	C4 Konseptual	28, 29	
Jumlah Soal					30

b. Teknik Pengambilan Data

Data keterlibatan kognitif diperoleh melalui pengisian kuesioner yang diadaptasi dari Barlow *et al.* (2020) dan Chi & Wylie (2014) yang dibagikan kepada siswa menggunakan *google form*. Terdapat 13 pernyataan kuesioner yang diterjemahkan dari teks aslinya berkaitan dengan pembelajaran *synchronous* dan 8 pernyataan tambahan yang berkaitan dengan pembelajaran *asynchronous* berbantuan Nearpod untuk eksperimen dan E-modul untuk kontrol. Sedangkan data penguasaan konsep diperoleh melalui tes *pre-test* dan *post-test* menggunakan *google form*. Perbedaan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dianalisis menggunakan aplikasi IBM SPSS *Statistics 25* untuk melihat pengaruh GFC terhadap keterlibatan kognitif dan penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

Untuk mendukung bukti konfirmasi pada pernyataan tertentu seperti aspek mencatat dan menghubungkan konsep, maka peneliti menggunakan teknik tambahan berupa dokumentasi catatan siswa dan wawancara perwakilan siswa.

Wawancara semi terstruktur terhadap perwakilan siswa setelah pelaksanaan *post-test*. Wawancara semi terstruktur merupakan wawancara yang menggunakan panduan daftar pertanyaan terbuka namun tetap memberikan ruang bagi peneliti untuk mengeksplor jawaban yang diberikan oleh narasumber. Wawancara tersebut bertujuan sebagai data tambahan untuk menjelaskan temuan kuantitatif. Kisi-kisi pertanyaan wawancara disajikan pada Tabel 3.6. Butir pertanyaan wawancara secara rinci terdapat pada **Lampiran A.3**.

Dokumentasi catatan siswa selama pembelajaran diunggah pada *google drive* yang telah disediakan. Dokumentasi catatan siswa membantu menggambarkan tentang aktivitas belajar mandiri, tingkat keterlibatan mengeksplorasi materi, dan menyusun pemahaman secara mandiri terhadap bahan ajar yang diberikan sebelum pembelajaran di dalam kelas.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Pertanyaan Wawancara

No.	Aspek	No. Butir Pertanyaan
1.	Pemahaman siswa mengenai sistem pernapasan	1, 2
2.	Perspektif dan pengalaman terhadap mode belajar GFC dan FC	5, 6, 7, 9
3.	Strategi terhadap kesulitan yang dihadapi	8, 10
4.	Pola kolaborasi dalam kelompok saat mengerjakan LKPD	3, 4
Jumlah Pertanyaan		10

c. Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen melibatkan *judgement* oleh dosen ahli terlebih dahulu. Dilakukan validasi logis bertujuan untuk mengetahui kesesuaian konten, konstruk, tujuan, kategori, dan instrumen dengan indikator yang diteliti. Setelah *judgement*, dilakukan ujicoba instrumen kepada siswa kelas 12 pada salah satu SMAN Bandung yang telah mempelajari materi sistem pernapasan manusia. Sebanyak 36 siswa mengerjakan soal ujicoba yang berjumlah 40 soal pilihan ganda. Dilanjutkan validasi empiris dengan menganalisis butir soal secara statistik menggunakan *software* Anates dan aplikasi IBM SPSS *Statistics* 25. Analisis soal penguasaan konsep terdiri atas uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan distraktor.

1) Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan atau kesaihan instrumen yang akan digunakan. Kriteria tingkat validitas butir soal disajikan pada Tabel 3.7 dan rekapitulasi hasil uji validitas disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Validitas

Nilai	Tingkat Validitas
$0,00 < X \leq 0,19$	Sangat Rendah
$0,20 < X \leq 0,39$	Rendah
$0,40 < X \leq 0,59$	Cukup
$0,60 < X \leq 0,79$	Tinggi
$0,80 < X \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2013)

Tabel 3.8 Hasil Uji Validitas Soal Penguasaan Konsep

Kategori	No. Soal	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Rendah	13	1	2,5
Rendah	1, 5, 7, 18, 28, 36	6	15
Cukup	6, 8, 10, 14, 16, 17, 25, 26, 29, 32, 37, 38, 40	13	32,5
Tinggi	2, 3, 4, 9, 11, 12, 15, 19, 21, 23, 24, 27, 30, 33, 34, 35, 39	17	42,5
Sangat Tinggi	20, 22, 31	3	7,5
Jumlah		40	100

Pada hasil validitas menggunakan Anates bahwa sebanyak 1 butir soal terkategori sangat rendah, 6 butir soal rendah, dan 13 butir soal cukup, 17 butir soal tinggi, dan 3 butir soal sangat tinggi.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas untuk melihat konsistensi butir soal dapat dipercaya atau diandalkan dalam memberikan hasil pengukuran. Kriteria tingkat reliabilitas butir soal disajikan pada Tabel 3.9 dan rekapitulasi hasil uji reliabilitas disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Reliabilitas

Nilai	Tingkat Reliabilitas
$0,00 < X \leq 0,19$	Sangat Rendah
$0,20 < X \leq 0,39$	Rendah
$0,40 < X \leq 0,59$	Cukup
$0,60 < X \leq 0,79$	Tinggi
$0,80 < X \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2013)

Tabel 3.10 Hasil Uji Reliabilitas Soal Penguasaan Konsep

Kategori Soal	Rata-Rata	Simpangan Baku	Korelasi XY	Reliabilitas Tes	Kategori
Pilihan Ganda	27,78	9,65	0,94	0,97	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis ujicoba reliabilitas pada Tabel 3.10 bahwa dari 40 soal penguasaan konsep pada materi sistem pernapasan manusia sebesar 0,97 yang berarti soal reliabel sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran untuk menentukan apakah soal tergolong mudah, sedang, atau sukar. Adapun soal yang baik adalah soal pada tingkat sedang atau dalam artian

soal tidak terlalu mudah ataupun tidak terlalu sukar. Kriteria tingkat kesukaran butir soal disajikan pada Tabel 3.11 dan rekapitulasi hasil uji tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.11 Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai	Tingkat Kesukaran
$0,00 < X \leq 0,29$	Sukar
$0,30 < X \leq 0,69$	Sedang
$0,70 < X \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2013)

Tabel 3.12 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Penguasaan Konsep

Kategori	No. Soal	Frekuensi	Persentase (%)
Sukar	7	1	2,5
Sedang	4, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 24, 25, 28, 29, 36, 37, 40	14	35
Mudah	1, 2, 3, 5, 6, 9, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39	25	62,5
Jumlah		40	100

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran pada Tabel 3.12 bahwa dari 40 soal yang ujicoba terdiri atas 1 butir soal sukar, 14 butir soal dengan kategori sedang, 18 butir soal tergolong mudah dan 7 butir soal sangat mudah.

4) Daya Pembeda

Daya pembeda untuk mengukur kemampuan soal dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Kriteria interpretasi daya pembeda butir soal disajikan pada Tabel 3.13 dan rekapitulasi hasil uji daya pembeda disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.13 Kriteria Daya Pembeda

Nilai	Daya Pembeda
$0,00 < X \leq 0,20$	Buruk
$0,21 < X \leq 0,40$	Cukup
$0,41 < X \leq 0,70$	Baik
$0,71 < X \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2013)

Tabel 3.14 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Penguasaan Konsep

Kategori	No. Soal	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Baik	11, 20, 21, 22, 31	5	12,5
Baik	2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40	27	67,5
Cukup	1, 5, 18, 28, 37	5	12,5
Buruk	7, 13, 36	3	7,5
	Jumlah	40	100

Berdasarkan hasil uji analisis terhadap daya pembeda pada tabel 3.14 didaatkan hasil bahwa dari 40 soal ujicoba, terdapat 3 soal dengan kategori buruk, 5 soal tergolong cukup, 27 soal dengan kategori baik, dan 5 soal lainnya sangat baik.

5) Efektivitas Distraktor

Uji efektivitas distraktor soal pilihan ganda memiliki tujuan untuk mengevaluasi pilihan jawaban yang tidak benar. Pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak Anates dengan hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Hasil Uji Efektivitas Distraktor Soal Penguasaan Konsep

No Soal	Efektivitas Distraktor				
	Pilihan A	Pilihan B	Pilihan C	Pilihan D	Pilihan E
1	++	++	--	**	--
2	++	++	**	--	--
3	++	++	++	**	++
4	---	**	-	--	-
5	--	--	--	**	--
6	-	-	**	++	++
7	**	-	++	+	--
8	**	--	-	-	-
9	-	**	--	--	--
10	--	+	**	--	-
11	-	--	-	**	+
12	+	+	++	**	+
13	---	++	-	**	-
14	-	+	--	-	**
15	++	**	--	-	++
16	**	+	+	--	+
17	--	+	**	+	+
18	--	++	**	---	+
19	-	+	**	+	++
20	--	--	**	--	-
21	--	**	--	++	++
22	-	**	+	--	-

No Soal	Efektivitas Distraktor				
	Pilihan A	Pilihan B	Pilihan C	Pilihan D	Pilihan E
23	++	**	---	--	-
24	+	+	**	-	++
25	++	**	--	-	+
26	---	--	+	**	--
27	+	**	+	+	+
28	---	**	+	--	--
29	--	+	**	++	+
30	--	-	**	++	-
31	++	--	**	---	--
32	**	+	--	--	+
33	-	++	**	++	-
34	--	**	-	++	++
35	**	---	--	-	--
36	**	++	--	---	-
37	+	-	**	++	--
38	**	+	-	++	++
39	++	**	++	-	-
40	+	**	-	-	-

Keterangan:

** : Kunci Jawaban, ++ : Sangat Baik, + : Baik, - : Kurang Baik, -- : Buruk, --- : Sangat Buruk

Setelah analisis butir soal, selanjutnya dilakukan dasar pengambilan keputusan terhadap soal apakah soal diterima, direvisi, atau ditolak. Kriteria kelayakan butir soal disajikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kriteria Kelayakan Butir Soal

Kategori	Kriteria Penilaian
Diterima	Jika: 1. Validitas $\geq 0,40$ 2. Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ 3. Daya pembeda $\geq 0,40$
Direvisi	Jika 1. Daya pembeda $p \geq 0,40$, tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,90$, tetapi validitas $p > 0,40$ 2. Daya pembeda $p < 0,40$, tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$, tetapi validitas $p \geq 0,40$ 3. Daya pembeda $p < 0,40$, tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$, tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Ditolak	Jika: 1. Daya pembeda $p < 0,40$ dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ 2. Validitas $p < 0,20$ 3. Daya pembeda $p < 0,40$ dan validitas $p < 0,40$

(Zainul & Nasution, 2001)

Hasil rekapitulasi uji coba instrument penguasaan konsep pada materi sistem pernapasan manusia disajikan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Penguasaan konsep

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	
1.	0,308	Rendah	0,889	Mudah	0,277	Cukup	Ditolak
2.	0,633	Tinggi	0,889	Mudah	0,612	Baik	Direvisi
3.	0,623	Tinggi	0,889	Mudah	0,603	Baik	Direvisi
4.	0,652	Tinggi	0,667	Sedang	0,622	Baik	Diterima
5.	0,289	Rendah	0,778	Mudah	0,249	Cukup	Ditolak
6.	0,500	Cukup	0,722	Mudah	0,464	Baik	Diterima
7.	0,218	Rendah	0,194	Sukar	0,178	Buruk	Ditolak
8.	0,511	Cukup	0,417	Sedang	0,471	Baik	Diterima
9.	0,627	Tinggi	0,750	Mudah	0,598	Baik	Diterima
10.	0,508	Cukup	0,500	Sedang	0,467	Baik	Diterima
11.	0,796	Tinggi	0,694	Sedang	0,777	Sangat Baik	Diterima
12.	0,696	Tinggi	0,556	Sedang	0,667	Baik	Diterima
13.	0,098	Sangat Rendah	0,472	Sedang	0,046	Buruk	Ditolak
14.	0,534	Cukup	0,806	Mudah	0,504	Baik	Diterima
15.	0,620	Tinggi	0,750	Mudah	0,591	Baik	Diterima
16.	0,530	Cukup	0,833	Mudah	0,501	Baik	Direvisi
17.	0,548	Cukup	0,694	Sedang	0,513	Baik	Diterima
18.	0,310	Rendah	0,417	Sedang	0,262	Cukup	Direvisi
19.	0,615	Tinggi	0,806	Mudah	0,589	Baik	Diterima
20.	0,816	Sangat Tinggi	0,750	Mudah	0,800	Sangat Baik	Diterima
21.	0,794	Tinggi	0,722	Mudah	0,775	Sangat Baik	Diterima
22.	0,859	Sangat Tinggi	0,806	Mudah	0,847	Sangat Baik	Diterima
23.	0,711	Tinggi	0,779	Mudah	0,688	Baik	Diterima
24.	0,627	Tinggi	0,667	Sedang	0,596	Baik	Diterima
25.	0,498	Cukup	0,694	Sedang	0,460	Baik	Diterima

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	
26.	0,510	Cukup	0,917	Mudah	0,488	Baik	Direvisi
27.	0,718	Tinggi	0,833	Mudah	0,698	Baik	Direvisi
28.	0,369	Rendah	0,417	Sedang	0,323	Cukup	Direvisi
29.	0,532	Cukup	0,611	Sedang	0,494	Baik	Diterima
30.	0,649	Tinggi	0,861	Mudah	0,627	Baik	Direvisi
31.	0,809	Sangat Tinggi	0,778	Mudah	0,793	Sangat Baik	Diterima
32.	0,467	Cukup	0,833	Mudah	0,436	Baik	Direvisi
33.	0,663	Tinggi	0,722	Mudah	0,636	Baik	Diterima
34.	0,722	Tinggi	0,722	Mudah	0,698	Baik	Diterima
35.	0,657	Tinggi	0,861	Mudah	0,636	Baik	Direvisi
36.	0,243	Rendah	0,389	Sedang	0,185	Buruk	Ditolak
37.	0,442	Cukup	0,667	Sedang	0,401	Cukup	Diterima
38.	0,542	Cukup	0,778	Mudah	0,510	Baik	Diterima
39.	0,715	Tinggi	0,722	Mudah	0,691	Baik	Diterima
40.	0,504	Cukup	0,528	Sedang	0,463	Baik	Diterima

Berdasarkan hasil analisis uji coba 40 butir soal pilihan ganda untuk mengukur penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia bahwa sebanyak 25 soal memenuhi kriteria, 10 butir soal revisi dan 5 butir soal tidak memenuhi kriteria. Selanjutnya, sebanyak 5 butir soal revisi dieliminasi dengan mempertimbangkan nilai signifikansi terendah sehingga menyisakan 30 butir soal yang digunakan dalam penelitian untuk mengukur penguasaan konsep siswa.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan serangkaian kegiatan penelitian yang disusun secara sistematis. Prosedur penelitian terdiri atas tahapan pra penelitian, pelaksanaan, dan pasca penelitian. Tahap pra penelitian mencakup perencanaan yang akan dilaksanakan dalam penelitian. Tahap pelaksanaan meliputi kegiatan pengambilan data penelitian. Tahap pasca penelitian merupakan tahapan akhir dari serangkaian penelitian melalui penyusunan laporan penelitian yang telah dilaksanakan. Adapun tahapan penelitian diuraikan sebagai berikut.

a. Tahap Pra-Penelitian

Tahapan perencanaan penelitian terdiri atas tahapan sebagai berikut.

1) Studi Literatur

Studi literatur mengenai GFC, keterlibatan kognitif, dan penguasaan konsep. Pada tahap ini peneliti mengumpulkan dan menganalisis referensi berupa jurnal, buku, sumber lainnya yang relevan dengan strategi GFC untuk meningkatkan keterlibatan kognitif dan penguasaan konsep siswa.

2) Penyusunan Proposal

Proposal penelitian disusun dengan melakukan konsultasi bersama dosen pembimbing, mengikuti seminar proposal, dan revisi prosposal penelitian.

3) Koordinasi Pihak Sekolah

Berdiskusi bersama guru biologi tempat melaksanakan penelitian terkait materi, kegiatan penelitian, dan jadwal pelaksanaan penelitian.

4) Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen meliputi tahapan sebagai berikut.

- a) Instrumen penelitian disusun dan dikembangkan dengan melakukan *judgement* oleh dosen ahli.
- b) Dilakukan uji coba instrumen penelitian pada siswa kelas XII yang telah mempelajari materi sistem pernapasan.
- c) Instrumen hasil uji coba diolah dengan menganalisis butir soal menggunakan aplikasi ANATES untuk menguji validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan pengecoh serta aplikasi SPSS untuk menguji daya pembeda untuk instrumen soal penguasaan konsep.
- d) Instrumen hasil analisis direvisi sehingga layak untuk digunakan dalam penelitian.

5) Pengembangan Konten

Pengembangan konten terdiri atas beberapa hal sebagai berikut.

- a) Konten GFC dikembangkan untuk kelompok eksperimen yang dibagi menjadi dua sub materi yaitu keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan sistem pernapasan dan mekanisme pernapasan manusia. Setiap bagian dirancang dengan memasukkan elemen gamifikasi avatar, poin, *quest*, lencana, papan peringkat, dan

pelacak kemajuan pada kuis interaktif *time to climb*, *matching pairs*, dan *fill in the blanks*, elemen *quest* pada video dengan *pop up question*, *open ended question* ataupun materi pembelajaran pada slide Nearpod.

b) Konten FC dikembangkan untuk kelompok kontrol berupa E-modul berisikan materi dan soal evaluasi mengenai keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan sistem pernapasan dan mekanisme pernapasan manusia.

c) Konten GFC dan FC divalidasi oleh dosen pembimbing.

6) Penyusunan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran disusun meliputi modul ajar, bahan ajar dan instrumen penilaian.

7) Perizinan

Mengurus perizinan penelitian kepada pihak sekolah. Surat izin penelitian dan balasan sekolah terdapat pada Lampiran H.

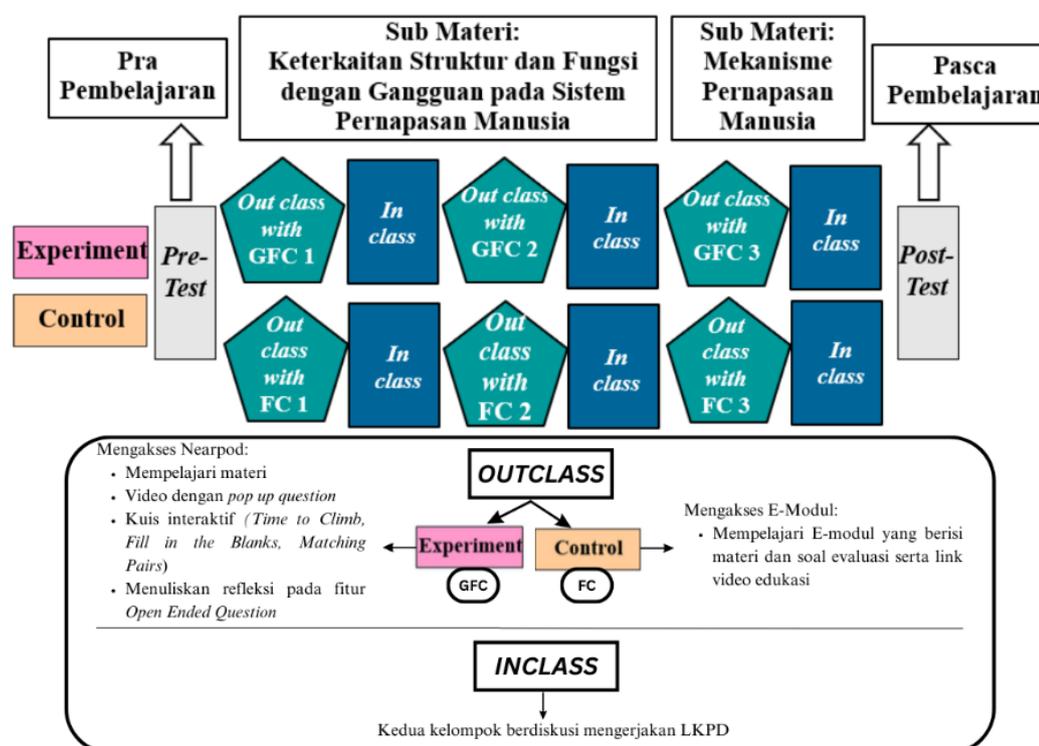
8) Pembiasaan pembelajaran GFC

Dilakukan pembiasaan sebelum pelaksanaan penelitian pada kelompok eksperimen dengan materi sistem pencernaan manusia. Hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan GFC berbantuan Nearpod dan meminimalisirkan gangguan, kendala, maupun kesulitan peserta didik saat pembelajaran menggunakan GFC.

b. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tiga tahapan yaitu pelaksanaan *pre-test* penguasaan konsep, penerapan strategi GFC dan FC, dan pelaksanaan *post-test* penguasaan konsep dan keterlibatan kognitif siswa. Pembelajaran pada materi sistem pernapasan dilaksanakan sebanyak tiga pertemuan dengan strategi GFC untuk kelompok eksperimen dan FC untuk kelompok kontrol. Pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas (*synchronous*) pada kedua kelompok menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dengan sintaks stimulus (*stimulation*), identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*), dan generalisasi (*generalization*). Kelompok eksperimen mendapat intervensi penerapan strategi GFC secara *asynchronous* atau di luar jam pembelajaran berupa pemberian materi

dan kuis interaktif menggunakan gamifikasi pada Nearpod sebelum pembelajaran di dalam kelas atau *synchronous*. Pembelajaran FC pada kelompok kontrol dengan memberikan E-modul materi tanpa gamifikasi di luar kelas sebelum pembelajaran di dalam kelas dilaksanakan. Kedua kelompok penelitian berdiskusi secara berkelompok mengerjakan LKPD saat pembelajaran di dalam kelas. Skenario pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Skenario Pembelajaran

Jadwal program belajar pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 3.18 sebagai berikut. Untuk langkah pembelajaran secara lengkap terdapat pada **Lampiran A.4**.

Tabel 3.18 Jadwal Program Belajar Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Tahapan Penelitian	Kegiatan Belajar	
	Kelompok Ekperimen	Kelompok Kontrol
<i>Pre-Test</i> dan Pengenalan GFC berbantuan Nearpod	- Siswa diberikan soal <i>pre-test</i> untuk mengukur penguasaan konsep awal siswa pada materi sistem pernapasan manusia	- Siswa diberikan soal <i>pre-test</i> untuk mengukur penguasaan konsep awal siswa pada materi sistem pernapasan manusia - Penjelasan terkait teknis penerapan FC menggunakan

Tahapan Penelitian	Kegiatan Belajar	
	Kelompok Ekperimen	Kelompok Kontrol
	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan dan teknis penerapan GFC melalui Nearpod pada materi sistem pernapasan manusia 	E-modul pada materi sistem pernapasan manusia
Sesi <i>Asynchronous</i> pertemuan I	<p>Sesi GFC I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengakses Nearpod untuk mempelajari mengenai keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia - Nearpod berisikan materi yang dilengkapi dengan teks dan gambar dengan audio penjelasan, video dengan <i>pop up question</i> beserta kuis interaktif setiap selesai sub topik keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia - Siswa mengerjakan kuis pada fitur <i>matching pairs</i> dan <i>time to climb</i> - Siswa meyimak video kualitas udara di berbagai wilayah di Indonesia dengan <i>pop up question</i> - Siswa membaca terkait indeks kualitas udara pada slide Nearpod 	<p>Sesi FC I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengakses E-modul untuk mempelajari mengenai keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia - E-modul berisikan materi yang dilengkapi dengan teks dan gambar dan soal mengenai materi keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia - Siswa meyimak video kualitas udara di berbagai wilayah di Indonesia - Siswa membaca terkait indeks kualitas udara pada E-modul
Pembelajaran Pertemuan I / <i>Synchronous</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran sub materi keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia - Siswa diberikan LKPD terkait pengaruh kualitas udara terhadap prevalensi gangguan pada sistem pernapasan manusia - Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk mengerjakan LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran sub materi keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia - Siswa diberikan LKPD terkait pengaruh kualitas udara terhadap prevalensi gangguan pada sistem pernapasan manusia - Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk mengerjakan LKPD
Sesi <i>Asynchronous</i> pertemuan II	<p>Sesi GFC II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengakses Nearpod untuk penguatan materi keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia - Siswa mengerjakan kuis <i>time to climb</i> 	<p>Sesi FC II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengakses E-modul untuk penguatan materi keterkaitan struktur dan fungsi dengan gangguan pada sistem pernapasan manusia
Pembelajaran Pertemuan II / <i>Synchronous</i>	Siswa menyelesaikan LKPD pengaruh kualitas udara terhadap prevalensi gangguan pada sistem pernapasan manusia	Siswa menyelesaikan LKPD pengaruh kualitas udara terhadap prevalensi gangguan pada sistem pernapasan manusia
Sesi <i>Asynchronous</i> pertemuan III	<p>Sesi GFC III:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengakses Nearpod untuk mempelajari materi mekanisme 	<p>Sesi FC III:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengakses E-modul untuk mempelajari materi

Tahapan Penelitian	Kegiatan Belajar	
	Kelompok Ekperimen	Kelompok Kontrol
	<p>pernapasan meliputi pernapasan inspirasi dan ekspirasi, pernapasan internal dan eksternal, transpor dan pertukaran gas, frekuensi pernapasan, dan kapasitas paru-paru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nearpod berisikan materi yang dilengkapi dengan teks, gambar dan audio penjelasan beserta kuis setiap selesai sub topik mekanisme pernapasan - Siswa mengerjakan kuis mengenai pernapasan inspirasi dan ekspirasi serta pernapasan internal dan eksternal melalui fitur <i>fill in the blanks</i>, kapasitas paru-paru melalui fitur <i>open ended question</i>, benar salah mengenai frekuensi pernapasan melalui fitur <i>time to climb</i> dan kuis keseluruhan mengenai mekanisme pernapasan melalui fitur <i>time to climb</i> 	<p>mekanisme pernapasan meliputi pernapasan inspirasi dan ekspirasi, pernapasan internal dan eksternal, transpor dan pertukaran gas, frekuensi pernapasan, dan kapasitas paru-paru</p> <ul style="list-style-type: none"> - E-modul berisikan materi yang dilengkapi dengan teks dan gambar dan soal
Pembelajaran Pertemuan III / <i>Synchronous</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran sub materi mekanisme pernapasan pada manusia - Siswa diberikan LKPD untuk menghitung dan mengetahui faktor pengaruh frekuensi pernapasan 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran sub materi mekanisme pernapasan pada manusia - Siswa diberikan LKPD untuk menghitung dan mengetahui faktor pengaruh frekuensi pernapasan
Pelaksanaan <i>Post-Test</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberikan soal <i>post-test</i> berupa soal penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia dan kuesioner keterlibatan kognitif siswa - Dilakukan wawancara perwakilan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberikan soal <i>post-test</i> berupa soal penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia dan kuesioner keterlibatan kognitif siswa - Dilakukan wawancara perwakilan siswa

c. Tahap Pasca- Penelitian

Tahapan setelah penelitian ini merupakan penyusunan skripsi dengan tahapan sebagai berikut.

- 1) Data hasil penelitian dilakukan penskoran yang meliputi jawaban kuesioner dan tes penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia.
- 2) Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik.
- 3) Data hasil temuan diinterpretasi dan dibahas dengan mengelaborasi sumber rujukan lainnya serta dirumuskan simpulan berdasarkan hasil penelitian.
- 4) Laporan hasil penelitian disusun berdasarkan sistematika yang ditetapkan.

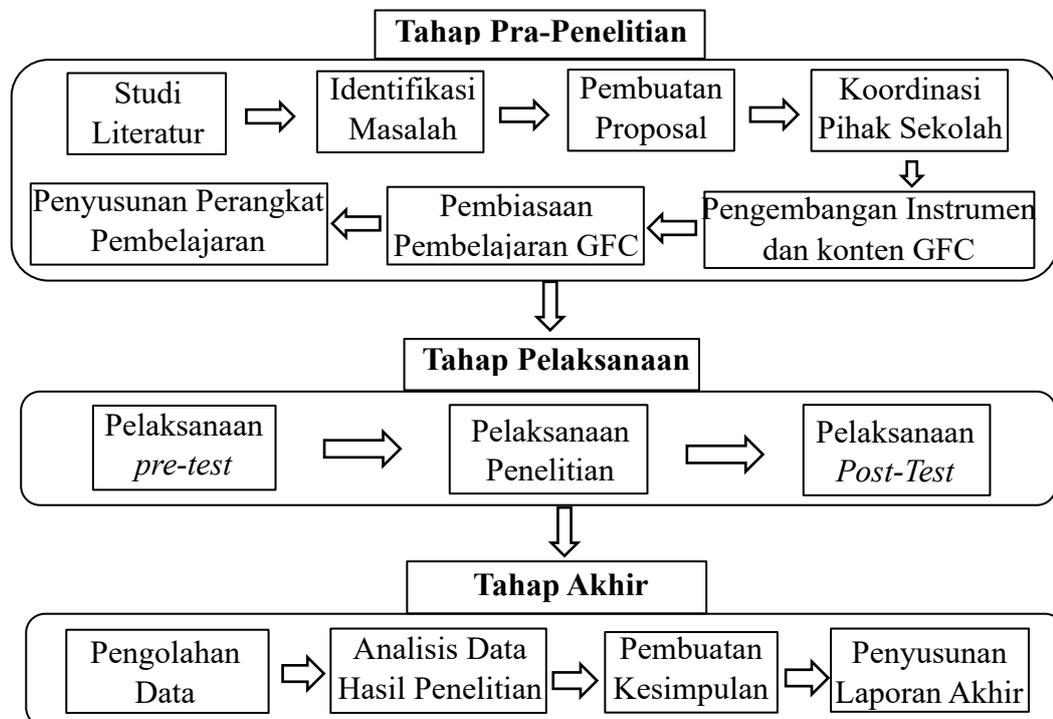
Dewi Fatona, 2025

PENGARUH PENERAPAN GAMIFIED FLIPPED CLASSROOM TERHADAP KETERLIBATAN KOGNITIF DAN PENGUSAHAAN KONSEP SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

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

3.6 Alur Penelitian

Alur penelitian yang akan dilakukan disajikan dalam Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2 Alur penelitian

3.7 Analisis Data

Data hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis melalui uji prasyarat dan uji hipotesis menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 25 serta melihat besarnya pengaruh menggunakan uji *effect size*.

a. Perhingan Skor Data Mentah

Perhitungan data hasil *pre-test* dan *post-test* penguasaan konsep siswa pada materi sistem pernapasan manusia memiliki skor 1 dengan skor maksimum 30. Sedangkan data hasil *post-test* kuesioner keterlibatan kognitif siswa memiliki skor 1 sampai 4 dengan skor maksimum 108. Kemudian, akumulasi data skor dikonversi ke dalam bentuk nilai 100 dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Jawaban}}{\text{Total Skor Maksimum}} \times 100$$

b. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak (Nasar *et al.* 2024). Pada penelitian menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dikarenakan sampel baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen masing-masing berjumlah kurang dari 50 siswa. Berikut dasar pengambilan keputusan.

- Jika nilai *probability sig 2 tailed* $> 0,05$ berarti data berdistribusi normal.
- Jika nilai *probability sig 2 tailed* $< 0,05$ berarti data berdistribusi tidak normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah dua atau lebih kelompok data berasal dari populasi yang memiliki varians sama atau homogen (Nasar *et al.* 2024). Uji *Levene* digunakan sebagai uji homogenitas dalam penelitian ini. Berikut dasar pengambilan keputusan.

- Jika nilai *sig 2 tailed* $> 0,05$ berarti data homogen.
- Jika nilai *sig 2 tailed* $< 0,05$ berarti data tidak homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji beda rata-rata atau uji-t untuk melihat apakah kedua sampel memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak (Astuti, 2020). Uji-T terdiri atas uji parametrik dan non parametrik.

1) Uji Parametrik

Uji parametrik dilakukan jika data berdistribusi normal dan homogen menggunakan uji *Independent Sample t-Test*. Berikut interpretasi hipotesis.

H0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

H1: Terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Berikut dasar pengambilan keputusan *Independent Sample t-Test*.

- Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ berarti H0 ditolak dan H1 diterima.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$ berarti H0 diterima dan H1 ditolak.

2) Uji Non Parametrik

Uji non prametrik dilakukan jika data tidak berdistribusi normal atau tidak homogen menggunakan uji *Mann-Whitney*. Berikut interpretasi hipotesis.

H0: Jika tidak terdapat perbedaan rata-rata kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

H1; Jika terdapat perbedaan rata-rata kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Berikut dasar pengambilan keputusan uji *Mann Whitney*.

- Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 berarti H0 ditolak dan H1 diterima.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 berarti H0 diterima dan H1 ditolak.

d. Uji Effect Size

Jika pada uji hipotesis terbukti bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol maka diukur besarnya pengaruh *gamification flipped classroom* melalui uji *effect size* menggunakan perhitungan *Cohen's d* menggunakan *website good calculators*. Kurva representasi *effect size* didapatkan dari *website* <https://rpsychologist.com/cohend/> lalu diperoleh kategorisasinya. Berikut disajikan Tabel 3.19 interpretasi *Cohen's d*.

Tabel 3.19 Interpretasi Cohen's d

Nilai <i>Cohen's</i>	Interpretasi
$0,2 \leq d < 0,5$	Kecil
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$0,8 \leq d < 1,2$	Besar

(Cohen, 2009)