

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian kuantitatif yang dikategorikan sebagai penelitian eksperimental. Pada bagian ini akan dibahas desain penelitian, partisipan, populasi dan sampel, lokasi dan waktu penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, prosedur penelitian serta analisis data penelitian. Adapun rincian dari setiap bagian metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini dijelaskan pada bagian berikut.

#### **3.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini ialah *pre-experimental design* dengan spesifiknya *One-Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel & Wallen, 2009). Pemilihan desain ini dikarenakan peneliti tidak memiliki kontrol terhadap faktor-faktor yang dapat mengubah validitas internal dari subjek penelitian. Desain ini juga terpilih tanpa kelas kontrol karena tidak memungkinkan mendapatkan kelas kontrol yang setara atau sebanding dengan pembelajaran pada program Botanical Eco-gamification. Kemudian desain ini dipandang cocok untuk mengukur peningkatan hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan.

Langkah pertama dalam penelitian ini ialah memberikan *pre-test* ( $O_1$ ) kepada kelompok mahasiswa untuk mengidentifikasi hasil belajar awal. Hasil belajar yang dimaksud ialah kompetensi ESD terpilih, keterampilan kreativitas terpilih, keterlibatan mahasiswa dan penguasaan konsep mahasiswa. Pemberian *pre-test* dilakukan di luar jam belajar untuk mengefektifkan waktu belajar dan mengurangi beban belajar mahasiswa. Langkah selanjutnya diberikan perlakuan/*treatment* (X) berupa pembelajaran melalui program Botanical Eco-gamification pada materi pembangunan berkelanjutan di kebun Botani UPI. Langkah terakhir ialah pemberian *posttest* ( $O_2$ ) dengan tujuan untuk mengukur perubahan variabel terikat dari sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Perubahan yang diukur berupa perolehan nilai pada hasil belajar dan respon mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan. Adapun skema desain penelitian yang akan dilakukan dijelaskan pada Tabel 3.1

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

Tabel 3. 1  
Pre-Experimental dengan One-Group Pretest-Posttest Design

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
KE	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

(Fraenkel & Wallen, 2009)

**Keterangan:**

KE : Kelompok Eksperimen

O<sub>1</sub> : Pemberian *Pre-test*

O<sub>2</sub> : Pemberian *Posttest*

X : Implementasi program Botanical Eco-gamification pada materi pembangunan berkelanjutan.

**3.2 Partisipan**

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini ialah mahasiswa Pendidikan Biologi Angkatan 2023 jenjang Sarjana (S1) FPMIPA UPI yang mengontrak mata kuliah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi dan belajar pada materi pembangunan berkelanjutan. Jumlah mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 75 mahasiswa. Dasar pertimbangan pemilihan partisipan ini karena pembelajaran yang disusun dikembangkan di kebun Botani UPI yang sudah dikenal oleh mahasiswa pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Pertimbangan tidak memilih jenjang sekolah karena pada program telah dikembangkan sumber belajar spesifik seperti: (1) pos budidaya lebah klanceng; (2) pos sistem akuaponik; dan (3) pos budidaya maggot BSF. Pos-pos tersebut sudah diselaraskan dengan materi pembangunan berkelanjutan pada mata kuliah yang diampu mahasiswa karena terdapat elemen *sustainable* yang sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) pada materi tersebut.

**3.3 Populasi dan Sampel**

Populasi dari penelitian ini ialah seluruh mahasiswa yang mengikuti program Botanical Eco-gamification pada materi pembangunan berkelanjutan, mata kuliah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi. Populasi ini dipilih karena memiliki karakteristik yang dapat diidentifikasi dan diteliti oleh peneliti yakni kompetensi ESD, keterampilan kreativitas dan *engagement* sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini ialah mahasiswa yang berhasil menyelesaikan program Botanical Eco-gamification dan mengumpulkan seluruh tugas yang diberikan. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan sampel yang dikategorikan sebagai *Convenience Sampling* (Cresswell, 2013). Teknik ini digunakan karena kesediaan partisipan

untuk diteliti, dalam hal ini mahasiswa yang mengikuti program Botanical Eco-gamification pada materi pembangunan berkelanjutan. Lebih lanjut lagi teknik *convenience sampling* dipilih karena partisipan tersebut tersedia dan peneliti telah mendapatkan izin untuk menggunakan partisipan mengikuti program Botanical Eco-gamification dari dosen pengampu mata kuliah tersebut.

### **3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Botani UPI, Kampus Bumi Siliwangi Universitas Pendidikan Indonesia. Pemilihan lokasi ini didasari karena kebun Botani UPI telah didesain untuk mendukung pelaksanaan program Botanical Eco-gamification. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024.

### **3.5 Definisi Operasional**

Penelitian ini memiliki variabel bebas yakni penerapan program Botanical Eco-gamification pada materi pembangunan berkelanjutan dan variabel terikat yakni kompetensi ESD, keterampilan kreativitas dan *engagement* mahasiswa. Adapun definisi operasional dari setiap variabel pada penelitian ini dijelaskan pada bagian berikut.

#### **1. Botanical Eco-gamification**

Botanical Eco-gamification yang dimaksud merupakan pembelajaran berbasis gamifikasi di kebun Botani UPI dengan langkah-langkah pembelajaran yakni: (1) pengenalan/*introduction*; (2) permainan/*games*; (3) kegiatan praktikum/*practical work*; (4) asesmen pada E-DKL; dan (5) penguatan, diskusi dan *final test*. Pembelajaran menggunakan pendekatan terintegrasi yakni pendekatan lingkungan dan pendekatan gamifikasi. Pembelajaran berbasis teori belajar konstruktivisme dengan metode pembelajaran menggunakan praktikum. Media pembelajaran yang digunakan yakni sumber belajar dalam bentuk pos pembelajaran di kebun Botani UPI. Terdapat 3 pos pembelajaran yang digunakan yakni: (1) pos budidaya lebah klanceng; (2) pos sistem akuaponik; dan (3) pos budidaya maggot BSF. Setiap pos memiliki panduan praktikum yang berbeda dalam bentuk E-DKL. Untuk melihat setiap kegiatan praktikum pada E-DKL dapat merujuk pada Lampiran 7.

#### **2. Kompetensi ESD**

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

Kompetensi ESD terdiri atas kompetensi pada ranah kognitif dan ranah afektif. Kompetensi ESD pada ranah kognitif yang terpilih ialah kompetensi berpikir sistem dan kompetensi normatif. Sedangkan, untuk kompetensi ESD pada ranah afektif yang terpilih ialah kompetensi kesadaran diri. Kompetensi ESD ditingkatkan melalui kegiatan yakni: (1) studi melalui buku panduan; (2) identifikasi sumber pos pembelajaran; (3) kegiatan praktikum; (4) diskusi dan penguatan; dan (5) penugasan melalui E-DKL. Pengukuran kompetensi ESD pada ranah kognitif (berpikir sistem dan normatif) menggunakan instrumen berupa tes *pretest-posttest* dalam bentuk asesmen uraian terbuka (Lampiran 3) dan didukung oleh instrumen penugasan pada E-DKL (Lampiran 7.). Sementara untuk kompetensi ESD pada ranah afektif yakni kesadaran diri diukur menggunakan instrumen kuesioner (Lampiran 12). Kedua instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum diberikan kepada partisipan penelitian. Instrumen tes dan kuesioner diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan program Botanical Eco-gamification. Instrumen penugasan diberikan pada pelaksanaan kegiatan dan dikumpulkan seminggu setelah pelaksanaan kegiatan. Analisis data yang diukur berupa signifikansi perbedaan rata-rata, capaian *N-Gain*, dan *mastery learning* pada setiap kompetensi terpilih.

### 3. Keterampilan Kreativitas

Komponen keterampilan kreativitas terpilih antara lain keterampilan *originality*, *divergent thinking*, *convergent thinking* dan *mental flexibility*. Pengukuran keterampilan kreativitas menggunakan instrumen tes (*pretest-posttest*) (Lampiran 5.) dan instrumen penugasan pada E-DKL (Lampiran 7.). Peningkatan keterampilan kreativitas mahasiswa pada perlakuan melalui permainan prasyarat dan penugasan *project plan* pada E-DKL. Instrumen tes diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan program. Sementara instrumen penugasaan diberikan pada saat pelaksanaan program dan dikumpulkan seminggu setelah pelaksanaan program. Analisis data yang diukur berupa signifikansi perbedaan rata-rata, capaian *N-Gain* dan *mastery learning* pada setiap keterampilan kreativitas yang diteliti.

### 4. Engagement

*Engagement* dalam penelitian ini merupakan keterlibatan mahasiswa pada pelaksanaan program Botanical Eco-gamification yang dipengaruhi oleh elemen

atau atribut permainan pada seluruh rangkaian kegiatan. Terdapat 7 atribut permainan yang memengaruhi keterlibatan mahasiswa pada program Botanical Eco-gamification antara lain: (1) *action language*; (2) *assessment*; (2) *challenge/conflict*; (3) *control*; (4) *environment*; (5) *game fiction*; (6) *human interaction*; dan (7) *immersion*. Peningkatan *engagement* mahasiswa pada perlakuan ialah dengan mengintegrasikan atribut-atribut permainan yang telah disebutkan ke dalam alur pembelajaran yang dilaksanakan, tempat pelaksanaan, dan konsep pembelajaran itu sendiri. Pengukuran *engagement* pada penelitian ini menggunakan instrumen kuesioner *self-report* yang diberikan pada akhir pelaksanaan program. Analisis data menggunakan kategori ketercapaian dari masing-masing atribut permainan terpilih.

### **3.6 Instrumen Penelitian**

Pembahasan pada instrumen penelitian akan dibahas pada masing-masing variabel dengan urutan sesuai pertanyaan penelitian yang diajukan. Pembahasan instrumen penelitian memuat jenis instrumen yang digunakan, bagaimana instrumen diberikan dan kisi-kisi instrumen yang digunakan. Adapun pembahasan instrumen penelitian dijelaskan sebagai berikut.

#### **3.6.1 Instrumen Kompetensi ESD**

Untuk mengukur kompetensi ESD pada penelitian ini menggunakan instrumen berupa asesmen uraian terbuka atau esai (Lampiran 3.), instrumen penugasan (Lampiran 7.) dan instrumen kuesioner (Lampiran 12.). Instrumen esai dan penugasan digunakan untuk mengukur kompetensi ESD pada ranah kognitif yaitu kompetensi berpikir sistem dan kompetensi normatif. Untuk penilaian kedua instrumen tersebut menggunakan rubrik yang telah dikembangkan berdasarkan *framework* kompetensi ESD (Lampiran 4.). Instrumen kuesioner digunakan untuk mengukur kompetensi ESD pada ranah afektif yaitu kompetensi kesadaran diri. Seluruh instrumen dikembangkan mengadaptasi kepada indikator dari turunan kompetensi ESD yang diteliti oleh Rieckmann (2018).

Instrumen tes (*pretest-posttest*) untuk mengukur kompetensi berpikir sistem dan kompetensi normatif digunakan pada penelitian sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Instrumen tes sendiri dibuat dalam bentuk soal *essay* yang berkaitan dengan materi pembangunan berkelanjutan. Instrumen kuesioner diberikan kepada mahasiswa untuk mengukur kompetensi kesadaran diri awal dan akhir (*pretest-*

*posttest*). Instrumen kuesioner sendiri dibuat dalam bentuk pernyataan *favorable* dan *unfavorable* dengan skala *likert* 4-poin. Untuk instrumen penugasan E-DKL, diberikan kepada mahasiswa saat pelaksanaan kegiatan berlangsung dan dikumpulkan seminggu setelah pelaksanaan program berlangsung. Instrumen penugasan E-DKL berfokus untuk menilai kompetensi ESD pada ranah kognitif melalui pertanyaan yang diajukan pada E-DKL. Kisi-kisi setiap butir soal yang dikembangkan untuk menguji kompetensi ESD dijelaskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2.  
Kisi-kisi Instrumen Kompetensi ESD

Instrumen	Kompetensi	Indikator	Jml Soal	Keterangan Skor
Esai	Kompetensi Berpikir Sistem	Memahami hubungan antara komponen sistem	1	Skor 4 = jika jawaban benar Skor 0 = jika jawaban salah
		Menganalisis keterkaitan dan interaksi dalam sistem yang kompleks	1	
	Kompetensi Normatif	Memahami nilai-nilai yang mendasari pembangunan berkelanjutan	1	
		Merefleksikan norma dan nilai yang mendasari tindakan seseorang	1	
Penugasan (E-DKL)	Kompetensi Berpikir Sistem	Memahami hubungan antara komponen sistem	3	Skor 4 = jika jawaban benar Skor 0 = jika jawaban salah
		Menganalisis keterkaitan dan interaksi dalam sistem yang kompleks	3	
	Kompetensi Normatif	Memahami nilai-nilai yang mendasari pembangunan berkelanjutan	2	
		Merefleksikan norma dan nilai yang mendasari tindakan seseorang	1	
Kuesioner	Kompetensi Kesadaran Diri	Merefleksikan peran pribadi dalam komunitas lokal dan masyarakat secara global	4	Skala Likert 4 Poin
		Menerapkan prinsip kehati-hatian untuk menilai konsekuensi dari satu tindakan	4	

### 3.6.2 Instrumen Keterampilan Kreativitas

Keterampilan kreativitas mahasiswa diukur menggunakan instrumen esai dan instrumen penugasan. Keterampilan kreativitas dibagi menjadi 4 komponen keterampilan yakni *originality*, *divergent thinking*, *convergent thinking* dan *mental flexibility* tersebar pada instrumen esai (Lampiran 5.) dan instrumen penugasan (Lampiran 8.). Rubrik penilaian instrumen esai kreativitas (Lampiran 4.) dan rubrik penilaian instrumen penugasan kreativitas (Lampiran 9.) digunakan untuk mendapat nilai total pada setiap komponen keterampilan kreativitas.

Instrumen tes (*pretest-posttest*) diberikan kepada mahasiswa sebelum dan sesudah dengan bentuk soal esai atau uraian terbuka berjumlah 8 soal. Empat komponen kreativitas memiliki 2 indikator dan masing-masing indikator diwakili oleh satu soal. Kisi-kisi setiap butir soal yang dikembangkan untuk menguji keterampilan kreativitas dijelaskan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3  
Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Kreativitas

Instrumen	Keterampilan	Indikator	Jml Soa 1
Esai	<i>Originality</i>	Menyampaikan ide, gagasan, konsekuensi baru yang unik dan memiliki nilai guna	1
		Menyampaikan ide, gagasan, pertanyaan untuk memaksimalkan produk kreatif	1
	<i>Divergent Thinking</i>	Mengelaborasi, menganalisis dan mengevaluasi ide untuk menjadi solusi kreatif	1
		Mengelaborasi, menganalisis dan mengevaluasi ide untuk meningkatkan dan memaksimalkan kreativitas	1
	<i>Convergent Thinking</i>	Menyeleksi dan mengevaluasi ide yang disampaikan untuk menentukan solusi ide atau gagasan yang paling baik	1
		Menyeleksi dan mengevaluasi ide untuk meningkatkan dan memaksimalkan usaha atau produk kreativitas	1
	<i>Mental Flexibility</i>	Merefleksikan diri dan menunjukkan sikap adaptif terhadap perubahan	1
		Merefleksikan diri dan responsif terhadap perspektif baru, menerima tantangan dan umpan balik terhadap karya yang dibuatnya	1
Penugasan	<i>Originality</i>	Menyampaikan ide, gagasan, konsekuensi baru yang unik dan memiliki nilai guna	5
		Menyampaikan ide, gagasan, pertanyaan untuk memaksimalkan produk kreatif	5
	<i>Divergent Thinking</i>	Mengelaborasi, menganalisis dan mengevaluasi ide untuk menjadi solusi kreatif	5
		Mengelaborasi, menganalisis dan mengevaluasi ide untuk meningkatkan dan memaksimalkan kreativitas	5
	<i>Convergent Thinking</i>	Menyeleksi dan mengevaluasi ide yang disampaikan untuk menentukan solusi ide atau gagasan yang paling baik	5
		Menyeleksi dan mengevaluasi ide untuk meningkatkan dan memaksimalkan usaha atau produk kreativitas	5
	<i>Mental Flexibility</i>	Merefleksikan diri dan menunjukkan sikap adaptif terhadap perubahan	5

Untuk instrumen penugasan *project plan* diberikan pada saat pelaksanaan dan dikumpulkan seminggu setelah pelaksanaan program berlangsung. Terdapat 5

buah *project plan* yang berbeda tergantung dari pos pembelajaran yang dilaksanakan oleh mahasiswa. Setiap *project plan* memuat 5 pertanyaan yang menguji potensi kreatif mahasiswa sesuai dengan keterampilan kreativitas terpilih. Secara umum *project plan* mengarahkan mahasiswa untuk mengajukan program pengabdian kepada masyarakat sesuai materi pos pembelajaran. Soal selanjutnya mengarahkan mahasiswa mengajukan produk kreatif beserta desain dan cara memasarkan produk tersebut. Adapun kisi-kisi dari *project plan* untuk mengukur keterampilan kreativitas mahasiswa dijelaskan pada Tabel 3.4. *Project plan* secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 8. Rubrik penilaian *project plan* dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 3. 4  
Kisi-kisi *Project Plan* untuk Mengukur Keterampilan Kreativitas Mahasiswa

No	NAMA POS	Keterampilan	Jumlah Soal	Keterangan Skor
1	Pos Budidaya Lebah Klanceng	<i>Originality</i>	2	1: Tidak termasuk standar
		<i>Divergent Thinking</i>	2	2: Mendekati standar
		<i>Convergent Thinking</i>	2	3: Mencapai standar
		<i>Mental Flexibility</i>	1	4: Melebihi standar
2	Pos Sistem Akuaponik	<i>Originality</i>	2	1: Tidak termasuk standar
		<i>Divergent Thinking</i>	2	2: Mendekati standar
		<i>Convergent Thinking</i>	2	3: Mencapai standar
		<i>Mental Flexibility</i>	1	4: Melebihi standar
3	Pos Budidaya Maggot BSF	<i>Originality</i>	2	1: Tidak termasuk standar
		<i>Divergent Thinking</i>	2	2: Mendekati standar
		<i>Convergent Thinking</i>	2	3: Mencapai standar
		<i>Mental Flexibility</i>	1	4: Melebihi standar

### 3.6.3 Instrumen *Engagement* Mahasiswa

Instrumen kuesioner *self-report* digunakan untuk mengukur *engagement* mahasiswa pada kegiatan Botanical Eco-gamification mengenai materi pembangunan berkelanjutan. Instrumen diadaptasi dari penelitian oleh Rivera (2021), dengan mempertimbangkan atribut permainan yang diteliti oleh (Azevedo, 2015) dalam bentuk pernyataan dengan skala likert 4 poin dan pernyataan *favorable* dan *unfavorable*. Adapun atribut permainan yang menjadi fokus pada penelitian ini antara lain *action language*, *assessment*, *conflict/challenge*, *control*, *environments*, *game fiction*, *human interaction* dan *immersion*. Atribut tersebut diukur melalui 20 pernyataan yang dikembangkan. Kuesioner diujicobakan kepada mahasiswa yang



setara untuk melihat validitas dan reliabilitas kuesioner tersebut. Instrumen ini diberikan kepada mahasiswa setelah pelaksanaan program Botanical Eco-gamification. Pernyataan dikonversikan ke dalam bentuk *Google Form* supaya memudahkan pengambilan data dari mahasiswa yang telah melaksanakan kegiatan. Adapun kisi-kisi dari kuesioner *self-report engagement* yang akan ditanyakan terkait keterlibatan mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.5. Instrumen *engagement* pada program dapat dilihat pada Lampiran 10.

Tabel 3. 5.

Kisi-kisi Kuesioner *Self-report Engagement* Mahasiswa terhadap Pembelajaran

No.	Atribut permainan/ <i>Game Attribute</i>	Nomor Kuesioner	Jumlah Kuesioner
1	<i>Action Language</i>	1, 2, 3	3
2	<i>Assessment</i>	4, 5, 6	3
3	<i>Challenge/Conflict</i>	7, 8	2
4	<i>Control</i>	9, 10, 11	3
5	<i>Environment</i>	12, 13, 14	3
6	<i>Game Fiction</i>	15, 16	2
7	<i>Human Interaction</i>	17, 18	2
8	<i>Immersion</i>	19, 20	2
Total Kuesioner			20

### 3.6.4 Instrumen Kuesioner Respon Peserta Didik

Instrumen berupa kuesioner respon dalam penelitian ini digunakan untuk melihat respon mahasiswa terhadap keterampilan kreativitas pada program dan pelaksanaan kegiatan Botanical Eco-gamification. Instrumen ini digunakan sebagai data pendukung terkait keterampilan kreativitas pada program, dan pelaksanaan program dari sudut pandang mahasiswa. Kuesioner keterampilan kreativitas yang disusun diadaptasi dari penelitian Timothy (2011) sementara kuesioner pelaksanaan program diadaptasi dari penelitian Mystakidis (2019). Angket dikembangkan dalam bentuk pernyataan *favorable* dan *unfavorable* dengan skala *likert* 4 poin. Instrumen angket respon dikonversi ke dalam bentuk *Google Form* untuk memudahkan pengumpulan data. Instrumen ini sendiri digunakan setelah kegiatan Botanical Eco-gamification dilaksanakan. Adapun kisi-kisi angket respon siswa dapat dilihat pada

Tabel 3.6. Untuk respon mahasiswa terkait keterampilan kreativitas pada program dapat dilihat pada Lampiran 11. Untuk respon mahasiswa terkait pelaksanaan program dapat dilihat pada Lampiran 12.

Tabel 3. 6.  
Kisi-kisi Angket Respon Siswa terhadap Botanical Eco-gamification

No.	Aspek	Nomor Pernyataan	Jumlah Pernyataan	
1	Keterampilan Kreativitas (Lampiran 11.)	<i>Originality</i>	3, 4	2
		<i>Divergent Thinking</i>	5, 6	2
		<i>Convergent Thinking</i>	7, 8	2
		<i>Mental Flexibility</i>	1, 2, 9, 10, 11, 12	6
2	Pelaksanaan Program (Lampiran 12.)	Kesesuaian Materi	1, 2, 8, 9	4
		Kesesuaian dengan SDGs	11,12,13,	3
		Penyajian Program	3, 4, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 16, 17	10

### 3.7. Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang akan digunakan diujicobakan untuk melihat kriteria uji instrumen seperti validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Analisis data dibantu dengan *software* Anates versi 4 dan SPSS ver. 26. Adapun hasil analisis akan menunjukkan koefisien yang kemudian diinterpretasi apakah instrumen tersebut perlu sudah layak digunakan, perlu perbaikan atau dibuang. Koefisien, interpretasi dan acuan pengujian instrumen ini secara rinci dijelaskan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7.  
Kriteria Uji pada Instrumen Penelitian

No	Koefisien	Interpretasi	Acuan
1.	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ $-1,00 < r_{11} \leq 0,20$	reliabilitas sangat tinggi reliabilitas tinggi reliabilitas sedang reliabilitas rendah reliabilitas sangat rendah (tidak reliable)	Kategori koefisien reliabilitas (Guilford, 1956)
2.	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ $0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ $r_{xy} \leq 0,00$	validitas sangat tinggi (sangat baik) validitas tinggi (baik) validitas sedang (cukup) validitas rendah (kurang) validitas sangat rendah (jelek) tidak valid	Klasifikasi validitas (Guilford, 1956)
3.	0 – 15% 16% - 30%	Sangat Sukar (sebaiknya dibuang) Sukar	(Arikunto, 2019)

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

No	Koefisien	Interpretasi	Acuan
	31% - 70% 71% - 85% 86% - 100%	Sedang Mudah Sangat Mudah (sebaiknya dibuang)	
4.	$DP \geq 0,70$ $0,40 \leq DP < 0,70$ $0,20 \leq DP < 0,40$ $DP < 0,20$	Baik sekali (digunakan) Baik (digunakan) Cukup Jelek	(Arikunto, 2019)

Rekapitulasi hasil uji coba instrumen terbagi atas ujicoba soal kompetensi ESD (Lampiran 13 dan 17), uji coba soal keterampilan kreativitas (Lampiran 14), uji coba kuesioner *engagement* (Lampiran 16), Adapun hasil dari uji coba instrumen secara umum disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8  
Hasil Uji Coba Instrumen yang Digunakan

Instrumen	No Soal	Realibilitas		Validitas		Kesimpulan
		Nilai	Arti	Korelasi	Arti	
Esai Kompetensi ESD (Berpikir Sistem dan Normatif)	1	0,87	Sangat Tinggi	0,794	T	Digunakan
	2			0,696	T	Digunakan
	3			0,559	Se	Digunakan
	4			0,607	T	Digunakan
Kuesioner Kompetensi ESD (Kesadaran Diri)	1	0.317	Rendah	0,373	R	Digunakan
	2			0,405	C	Digunakan
	3			0,389	R	Digunakan
	4			0,472	C	Digunakan
	5			0,319	R	Digunakan
	6			0,0225	TV	Tidak digunakan
	7			0,470	C	Digunakan
	8			0,601	T	Digunakan
Esai Keterampilan Kreativitas	1	0,79	Tinggi	0,584	S	Digunakan
	2			0,429	S	Digunakan
	3			0,601	T	Digunakan
	4			0,572	S	Digunakan
	5			0,469	S	Digunakan
	6			0,719	T	Digunakan
	7			0,707	T	Digunakan
	8			0,633	T	Digunakan
Kuesioner <i>Engagement</i> Mahasiswa	1	0,838	Sangat Tinggi	0,646	T	Digunakan
	2			0,0236	TV	Tidak Digunakan
	3			0,332	R	Digunakan
	4			0,454	S	Digunakan
	5			0,398	R	Digunakan
	6			0,542	S	Digunakan
	7			0,457	S	Digunakan
	8			0,268	R	Digunakan
	9			0,389	S	Digunakan

Instrumen	No Soal	Realibilitas		Validitas		Kesimpulan
		Nilai	Arti	Korelasi	Arti	
	10			0,0120	TV	Tidak Digunakan
	11			0,559	S	Digunakan
	12			0,459	S	Digunakan
	13			0,0113	TV	Tidak Digunakan
	14			0,541	S	Digunakan
	15			0,370	R	Digunakan
	16			0,084	TV	Tidak Digunakan
	17			0,435	S	Digunakan
	18			0,090	TV	Tidak Digunakan
	19			0,428	S	Digunakan
	20			0,327	R	Digunakan

Berdasarkan Tabel 3.8, diketahui terdapat 4 butir esai domain kognitif ESD dan 7 butir pernyataan domain afektif ESD yang digunakan dalam penelitian. Adapun untuk mengungkapkan keterampilan kreativitas digunakan sebanyak 8 butir esai yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. *Engagement* mahasiswa diukur menggunakan 15 butir pernyataan yang valid dan reliabel. Instrumen yang teruji validitas dan reliabilitasnya kemudian digunakan untuk menjaring data hasil belajar awal dan akhir yang dilaksanakan pada penelitian ini.

### 3.8 Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki tiga tahapan yang terbagi atas tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Seluruh tahapan dilaksanakan pada semester ganjil tahun 2023. Rincian dari masing-masing tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

#### 3.8.1 Tahap Persiapan

Tahapan persiapan dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 hingga Oktober 2023. Rincian dari tahap persiapan dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap persiapan dimulai dengan studi pustaka terkait topik penelitian yang diminati dengan dosen pembimbing. Topik penelitian yang terjaring yakni mengenai pembelajaran di luar ruangan, gamifikasi, dan ESD. Hasil studi pustaka selanjutnya dikembangkan kembali melalui studi pendahuluan.
2. Studi pendahuluan dilakukan untuk menganalisis masalah terkait topik yang diminati. Pada kasus ini studi pendahuluan berfokus kepada strategi pembelajaran di kebun Botani UPI. Studi pendahuluan dilaksanakan melalui penelitian studi kasus untuk mengungkap *gap* dan *novelty* dari

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

strategi pembelajaran yang digunakan dan potensi yang dapat dikembangkan di kebun Botani UPI. Hasil studi kasus mengungkapkan dibutuhkan strategi yang lebih sistematis, terintegrasi teknologi dan dilakukan berkelompok untuk meningkatkan pengalaman belajar Biologi di kebun Botani UPI.

3. Tahap selanjutnya ialah pengembangan strategi pembelajaran untuk mengatasi *gap* dan *novelty* dari studi kasus yang dinamakan program Botanical Eco-gamification. Pengembangan program menggunakan penelitian pendekatan ADDIE (Branch, 2010). Hasil pengembangan program menghasilkan inovasi strategi pembelajaran yang dimuat pada buku panduan. Hasil lainnya ialah dikembangkan sumber belajar berupa 5 pos yang mendukung kegiatan praktik pembangunan berkelanjutan, 5 kegiatan praktikum pada setiap pos, dan 5 kegiatan permainan sebagai prasyarat untuk memasuki pos pembelajaran. Evaluasi dari penelitian ini mengungkapkan dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mengukur kompetensi ESD, keterampilan kreativitas, dan *engagement* mahasiswa ketika melaksanakan program Botanical Eco-gamification.
4. Tahap persiapan dilanjutkan dengan studi pustaka terhadap penelitian yang mengkaji kompetensi ESD, keterampilan kreativitas, dan *engagement* pada peserta didik. Studi pustaka juga dilakukan untuk menganalisis kurikulum MBKM pada program studi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI terutama pada analisis materi materi pembangunan berkelanjutan pada mata kuliah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi.
5. Penentuan subjek penelitian, rumusan masalah dan tujuan penelitian dilakukan dengan bimbingan dosen. Hasil bimbingan ditindaklanjuti dengan penyusunan proposal penelitian dan instrumen penelitian yang terkait dengan variabel dan materi yang diangkat.
6. Instrumen penelitian yang dikembangkan kemudian diujicobakan kepada mahasiswa dan dinilai oleh dosen ahli.
7. Hasil uji coba instrumen dan penilaian oleh dosen ahli kemudian diolah menggunakan SPSS ver. 26 untuk diuji validitas dan reliabilitasnya terkait variabel yang diukur. Hasil revisi instrumen yang telah terukur kemudian

dikonsultasikan kembali dengan dosen ahli untuk digunakan pada penelitian.

8. Tahap terakhir pada persiapan ialah mempersiapkan sumber belajar pada tempat penelitian, mempersiapkan instrumen penelitian, mengarahkan *game master* atau pembimbing pada setiap pos penelitian, izin penelitian serta peminjaman alat dan bahan yang digunakan pada penelitian.

### 3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan program Botanical Eco-gamification terbagi menjadi 4 pertemuan terkait materi pembangunan berkelanjutan. Adapun penjelasan secara umum terkait pertemuan pada materi pembangunan berkelanjutan dijelaskan sebagai pada Tabel 3.9. Untuk penjelasan secara rinci dapat melihat rencana pembelajaran semester pada Lampiran 1.

Tabel 3. 9  
Tahap Pembelajaran pada Program Botanical Eco-gamification

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran
1 (Diluar jam pembelajaran)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembimbing memberikan <i>pre-test</i> untuk mengukur kompetensi ESD, keterampilan kreativitas mahasiswa terkait materi pembangunan berkelanjutan</li> <li>2. Pembimbing mengelompokkan mahasiswa ke dalam kelompok sesuai jumlah pos melalui sosial media <i>whatsapp</i> untuk tahap pelaksanaan</li> <li>3. Pembimbing memberikan buku panduan Botanical Eco-gamification kepada setiap kelompok dan memberikan arahan teknis kegiatan</li> <li>4. Pembimbing menginstruksikan setiap mahasiswa untuk mengakses QR Code Info pada buku panduan untuk mempelajari informasi umum terkait pos pembelajaran setiap kelompok</li> <li>5. Pembimbing menginstruksikan setiap mahasiswa mempelajari cara penggunaan alat praktikum yang akan digunakan pada setiap pos pada buku panduan ataupun QR Code Info.</li> </ol>

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembimbing mengarahkan setiap mahasiswa berkumpul sesuai kelompok di dekat kebun Botani UPI</li> <li>2. Pembimbing membuka kegiatan dan memberikan pengarahannya, petunjuk teknis dan komponen penunjang kegiatan kepada seluruh kelompok</li> <li>3. Pembimbing mengenalkan <i>game master</i> yang memandu setiap kelompok bergerak pada setiap pos pembelajaran</li> <li>4. <i>Game master</i> mengecek presensi kehadiran, membagikan <i>name tag</i> dan rompi <i>jersey</i> kepada setiap kelompok di masing-masing pos pembelajaran</li> <li>5. <i>Game master</i> memandu mahasiswa melaksanakan aktivitas permainan sebagai prasyarat untuk mendapatkan QR Code untuk mengakses E-DKL pada setiap pos pembelajaran.</li> <li>6. <i>Game master</i> mengarahkan mahasiswa melaksanakan kegiatan praktikum dengan panduan dari E-DKL pada setiap pos pembelajaran</li> <li>7. <i>Game master</i> mengarahkan mahasiswa mengerjakan asesmen pada E-DKL berdasarkan temuan hasil pengamatan pada setiap pos pembelajaran</li> <li>8. <i>Game master</i> menanyakan materi esensial, penguatan dan mempersilahkan mahasiswa jika ada yang ingin ditanyakan</li> <li>9. <i>Game master</i> memberikan kepingan <i>puzzle</i> kepada mahasiswa yang telah menyelesaikan seluruh kegiatan pada E-DKL</li> <li>10. <i>Game master</i> mengarahkan mahasiswa kembali ke tempat berkumpul untuk berdiskusi, memberikan penguatan dan menggabungkan kepingan <i>puzzle</i> dari setiap kelompok untuk mengakses <i>final test/ final level</i>.</li> </ol>

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran
	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Pembimbing mengarahkan mahasiswa mengerjakan <i>final test</i> atau <i>final level</i> melalui <i>Kahoot!</i> yang diakses pada masing-masing <i>smartphones</i> mahasiswa.</li> <li>12. <i>Game master</i> mengumumkan <i>achievement</i> dan <i>rewards</i> kepada mahasiswa atau tim yang unggul dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan buku panduan yang diberikan</li> <li>13. <i>Game master</i> memberikan tugas berupa <i>project plan</i> (instrumen penugasan keterampilan kreativitas) pada setiap akhir E-DKL untuk dikerjakan secara individu.</li> </ol>
<p style="text-align: center;">3 (Diluar jam pembelajaran)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembimbing memberikan kesempatan kepada mahasiswa yang ingin berkonsultasi terkait tugas <i>project plan</i> pada sosial media <i>whatsapp</i>.</li> <li>2. Pembimbing memberikan masukan kepada mahasiswa terkait tugas <i>project plan</i> secara individu atau pada grup <i>whatsaap</i>.</li> <li>3. Pembimbing memberikan kesempatan kepada setiap mahasiswa untuk merevisi E-DKL yang dikerjakan dan mengumpulkannya secara individu bersama <i>project plan</i> pada <i>link Google Drive</i> seminggu setelah kegiatan pelaksanaan.</li> </ol>
<p style="text-align: center;">4 (Diluar jam pembelajaran)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembimbing memberikan <i>posttest</i> terkait kompetensi ESD, keterampilan kreativitas, <i>engagement</i>, serta respon mahasiswa terkait pelaksanaan program Botanical Eco-gamification.</li> <li>2. Pembimbing memberikan sertifikat kepada setiap mahasiswa yang mengumpulkan setiap tugas dan mengerjakan seluruh <i>posttest</i> atau instrumen yang diberikan baik awal dan akhir.</li> </ol>

Merujuk pada Tabel 3.9. pada bagian pertemuan 1., perlakuan dimulai setelah pemberian *pretest* kepada mahasiswa. Pembimbing mengelompokkan mahasiswa sesuai dengan jumlah pos pembelajaran di kebun Botani UPI.

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

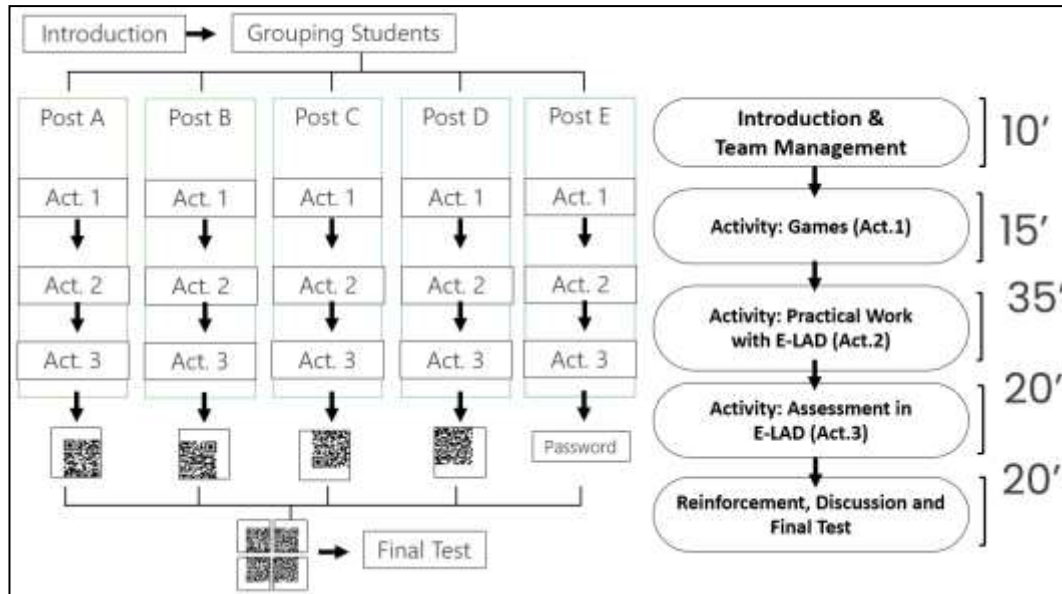


Pembimbing juga memberikan buku panduan Botanical Eco-gamification (Lampiran 2.) kepada mahasiswa untuk melihat hal yang akan dipelajari dan mempersiapkan pengetahuan awal sebelum pelaksanaan kegiatan. Persiapan ini difasilitasi oleh QR Code Info yang disisipkan pada buku panduan. QR Code Info tersebut akan membawa mahasiswa kepada *Google Docs* yang telah dibuat sebelumnya untuk mempelajari praktik pembangunan berkelanjutan pada setiap pos pembelajaran. Pembimbing menyisipkan beberapa *link* lain dalam *Google Docs* untuk membantu mahasiswa menemukan informasi yang lebih banyak terkait pos pembelajaran. Untuk mengakses QR Code Info atau melihat bagaimana persiapan yang harus disiapkan dapat melihat Lampiran 2.

Persiapan lain yang perlu dilakukan oleh mahasiswa ialah mempelajari cara penggunaan alat-alat lapangan yang akan digunakan dalam praktikum. Pada buku panduan dituliskan keterampilan prasyarat sebelum mengikuti kegiatan antara lain mengerti cara penggunaan alat-alat lapangan. Serupa dengan informasi budidaya, cara penggunaan alat-alat lapangan juga difasilitasi melalui QR Code Info. Pada bagian akhir informasi dicantumkan video tutorial penggunaan alat-alat lapangan yang digunakan dalam praktikum. Sebagai contoh praktikum pada pos sistem akuaponik, mahasiswa diminta untuk menguasai penggunaan alat lapangan seperti *total dissolved solids* (TDS meter), *thermometer*, pH meter, dan *water quality tester*. Prosedur penggunaan alat dapat mahasiswa pelajari lebih awal untuk mengefektifkan waktu kegiatan. Prosedur penggunaan alat juga diberikan pada E-DKL bagian prosedur kerja guna meminimalisir mahasiswa yang lupa atau belum mengakses QR Code Info. Perlu diketahui QR Code Info tersebar pada buku panduan, pada E-DKL, dan disisipkan pada *banner* nama pos yang dibelajarkan.

Program Botanical Eco-gamification sebagai perlakuan secara umum dilaksanakan dengan alur permainan dan praktikum yang dilaksanakan pada setiap pos atau sumber belajar. Terdapat dua kelompok dalam satu pos untuk berkompetisi dalam permainan dan bekerjasama untuk melaksanakan praktikum. Prosedur dan alat serta bahan dalam praktikum diharapkan dapat membawa mahasiswa untuk menemukan fakta-fakta sebagai objek atau fenomena untuk kemudian ditransformasi menjadi konsep atau prinsip sebagai pengetahuan baru. Jika tim telah selesai melaksanakan pos pembelajaran, kegiatan dilanjutkan dengan pos

selanjutnya dalam waktu yang ditetapkan. Kegiatan selesai jika seluruh mahasiswa telah melewati semua pos pembelajaran dan membangun pengetahuan barunya.. Adapun tahapan pembelajaran pada pelaksanaan program Botanical Eco-gamification dijelaskan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Tahapan Pembelajaran Program Botanical Eco-gamification

Merujuk pada Gambar 3.1, kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan terbagi atas tahap pengenalan (10 menit), tahap aktivitas: permainan (15 menit), tahap aktivitas: kegiatan praktikum (35 menit), tahap asesmen (20 menit), dan tahap akhir (20 menit). Secara umum mahasiswa dikelompokkan menjadi kelompok yang lebih kecil, untuk selanjutnya menguasai masing-masing pos pembelajaran yang tersedia. Setelah mahasiswa menyelesaikan permainan, praktikum dan asesmen, mahasiswa mendapatkan kepingan QR Code/ kata sandi untuk mengakses *final test* atau asesmen terakhir. Asesmen terakhir merupakan kumpulan dari informasi pada setiap pos yang dilaksanakan melalui aplikasi Kahoot!. Untuk mengerjakan asesmen tersebut mahasiswa diminta untuk berdiskusi dengan kelompok lainnya supaya mendapatkan pengetahuan dari pos-pos yang lain. Kegiatan selesai dilaksanakan ketika setiap mahasiswa telah mengisi *final level* atau instrumen terakhir. Adapun penjelasan spesifik dari masing-masing tahapan pembelajaran pada pelaksanaan program akan dijelaskan pada bagian berikut.

### 1. Tahap Pengenalan

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

Tahap pengenalan ini dialokasikan selama 10 menit dari tempat dikumpulkannya mahasiswa dan juga mobilisasi untuk menuju pos masing-masing. Pada tahap pengenalan, mahasiswa diberikan gambaran secara menyeluruh terkait alur pembelajaran yang akan dilaksanakan sesuai dengan yang tertulis dalam buku panduan Botanical Eco-gamification. Adapun 75 mahasiswa dibagi menjadi dua kelompok besar. Masing-masing kelompok besar dibagi ke dalam 5 kelompok kecil sesuai jumlah pos yang terdapat dalam program. Total 10 kelompok yang terdiri atas 6 – 8 orang bermain dan belajar pada pos-pos terpilih. Tahap pengenalan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Tahap Pengenalan pada Kelompok Besar (Kiri) dan Kelompok Kecil (Kanan) oleh *Game Master*.

Pada tahap pengenalan, mahasiswa diberikan tanda berupa *nametag* dan rompi *jersey* untuk ketua kelompok. Pemberian tanda ini ditunjukkan untuk menilai performa dan kolaborasi mahasiswa dalam kegiatan. Setiap *game master* diberikan lembar observasi untuk menilai mahasiswa yang sebelumnya sudah dibagi kelompoknya. Adapun rompi *jersey* digunakan untuk membedakan antara dua kelompok kecil yang melakukan kompetisi. Hal ini berfungsi untuk melihat tanggapan mahasiswa antarkelompok dan melihat bagaimana masing-masing kelompok bekerjasama untuk mencapai keberhasilan dalam permainan. Tahap ini berakhir ketika *game master* telah mengecek kehadiran mahasiswa dan mengenalkan pos pembelajaran baik dari fitur yang bisa digunakan ataupun tujuan dari pos itu sendiri.

## 2. Tahap Aktivitas: Permainan

Tahap aktivitas permainan dilaksanakan selama 15 menit setelah pengenalan dilaksanakan. *Game master* memberikan arahan dan peraturan tentang permainan yang akan dilaksanakan. Masing-masing tim akan berkompetisi untuk

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

memenangkan permainan baik itu penyelesaian *puzzle* ataupun kompetisi siapa cepat yang dapat menyelesaikan. Terdapat 5 permainan yang berbeda pada setiap pos pembelajaran yakni: (1) hoolahoop berantai; (2) lomba membuat hidroponik; (3) mini puzzle jamur dan pencarian baglog; (4); *botanical treasure hunts*; dan (5) *botanical* TTS (teka-teki silang). Tujuan dari permainan ini selain untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa, juga mengenalkan mahasiswa dengan istilah atau komponen penyusun pos pembelajaran. Kelompok yang berhasil menyelesaikan permainan akan mendapat *link* untuk mengakses E-DKL yang dibuat dalam bentuk QR Code. Permainan dibatasi hingga ada kelompok yang menang atau waktu habis untuk mengefektifkan alokasi waktu kegiatan praktikum. Khususnya untuk penelitian ini memfokuskan kepada permainan *hoolahoop* berantai, lomba membuat hidroponik dan *botanical treasure hunts*. Penjelasan dari setiap permainan dijelaskan pada bagian berikut.

Permainan yang pertama ialah *hoolahoop berantai* yang ditemukan pada pos budidaya lebah klanceng. Peneliti menggunakan permainan ini untuk meningkatkan kolaborasi dan kerjasama antara mahasiswa. Mahasiswa bergandengan tangan untuk memasukkan hoolahoop dari satu sisi ke sisi lainnya. Ada satu mahasiswa yang berperan menjadi komando supaya kelompok dapat dengan efektif memindahkan *hoolahoop* ke sisi lainnya. Hal ini diibaratkan dengan koloni lebah klanceng yang terdiri atas ratu dan lebah pekerja. *Game master* memberikan waktu kepada kelompok untuk menentukan pemimpin dan menyediakan waktu untuk berdiskusi. *Game master* juga menjelaskan makna dari permainan dan ibaratnya dengan sistem koloni lebah klanceng yang memiliki

sistem pembagian tugas dalam koloninya. Ilustrasi dari permainan *hoola hoop* berantai dapat dilihat pada Gambar 3.3

Gambar 3. 3. Permainan *Hoola hoop* Berantai



Permainan kedua ialah lomba membuat hidroponik yang ditemukan pada pos sistem akuaponik. Lomba hidroponik yang dimaksud ialah masing-masing tim berlomba untuk membuat tanaman hidroponik dengan menggunakan netpot, rockwool dan benih biji-bijian untuk kemudian disimpan pada pipa hidroponik. Pada pos ini juga mahasiswa bekerja sama secara berantai atau estafet membuat hidroponik seperti yang dilihat pada Gambar 3.4. Mahasiswa pada mulanya diberikan kesempatan untuk membagi peran satu sama lain, baik itu memotong rockwool, menyisipkan benih, membasahi benih dan juga menyimpan pada pipa hidroponik. Kelompok yang paling banyak menyimpan tanaman hidroponik pada pipa ialah pemenang dari permainan ini. Namun, *game master* juga mengecek apakah tanaman hidroponik yang disimpan sudah benar atau ada kekurangan. Selain menguji kekompakan, permainan ini juga mengenalkan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat tanaman hidroponik dan komponen sistem akuaponik itu sendiri. Komponen ini penting untuk memperlancar kegiatan praktikum pada aktivitas selanjutnya. Setelah 15 menit berlalu, setiap kelompok menghitung jumlah netpot hidroponik yang sudah disimpan pada pipa hidroponik untuk menentukan kelompok pemenang. Kedua kelompok kemudian mendapatkan E-DKL untuk melanjutkan kegiatan selanjutnya yakni praktikum.



Gambar 3. 4. Permainan Lomba Membuat Hidroponik

Permainan ketiga ialah *botanical treasure hunts* yang dilaksanakan pada pos budidaya maggot BSF. Secara umum, permainan ini menuntut mahasiswa untuk memecahkan teka-teki yang dirangkai untuk mendapatkan petunjuk. Teka-teki yang diberikan mengarahkan mahasiswa menemukan petunjuk yang disembunyikan pada suatu objek. Sebagai contoh, mula-mula mahasiswa diminta untuk mencari objek dengan ciri-ciri ‘*Saya bisa ditemukan dibawah tanaman herbal merambat*’. Objek tersebut berupa tanaman sirih merambat yang dibagian bawahnya disimpan petunjuk untuk menemukan objek selanjutnya. Petunjuk dibuat dalam bentuk QR Code yang dapat dipindai dan mengarahkan mahasiswa ke petunjuk selanjutnya seperti yang digambarkan pada Gambar 3.5. Terdapat 3 objek tersembunyi hingga akhirnya mahasiswa menemukan kata sandi dan menyampaikannya kepada *game master*. *Game master* kemudian memberikan pisang atau buah-buahan lain yang dapat digunakan sebagai bahan untuk aktivitas kegiatan selanjutnya.



Gambar 3. 5. Permainan *Botanical Treasure Hunts*: Petunjuk pada QR Code (Kiri), Mahasiswa Mencari Petunjuk (Kanan)

### 3. Tahap Aktivitas: Kegiatan Praktikum

Kegiatan praktikum merupakan tahap aktivitas selanjutnya yang dilaksanakan selama 35 menit. Praktikum ini dipandu dengan E-DKL yang telah didapatkan sebelumnya dari permainan. Masing-masing pos pembelajaran memuat E-DKL dengan tujuan dan pelaksanaan yang berbeda-beda. Pada tahap ini mahasiswa diminta untuk menemukan informasi sebanyak mungkin baik itu berupa fakta, prinsip ataupun konsep-konsep yang terkait dengan pos pembelajaran tersebut. Informasi tersebut didapatkan dari investigasi objek atau fenomena yang didapatkan dari penggunaan alat-alat lapangan pada setiap pos. Perlu diketahui pada setiap pos mahasiswa menggunakan alat dan bahan yang disediakan untuk mengukur faktor abiotik atau biotik yang berkaitan dengan sumber belajar itu sendiri. Temuan dari objek atau fenomena kemudian dicatat pada tabel hasil pengamatan untuk selanjutnya dianalisis pada tahap selanjutnya. Untuk kegiatan praktikum terbagi menjadi 5 kegiatan praktikum sesuai dengan jumlah pos pembelajaran. Adapun 5 kegiatan praktikum yang dilaksanakan memiliki judul antara lain: (1) apakah rasa madu selalu manis?; (2) sistem akuaponik sebagai praktik pembangunan berkelanjutan; (3) bagaimana cara membudidayakan jamur tiram?; (4) bagaimana peran maggot BSF dalam pengolahan limbah?; (5) bagaimana peran tumbuhan dalam mencegah erosi tanah?. Namun, pada penelitian ini data yang diperoleh dikhususkan dari peserta yang mengikuti praktikum pos budidaya lebah klanceng, praktikum pos sistem akuaponik, dan praktikum pada pos budidaya maggot BSF. Seluruh rincian kegiatan praktikum dapat dilihat pada Lampiran 7. Masing-masing kegiatan praktikum akan dijelaskan sebagai berikut.

Kegiatan praktikum pada pos budidaya lebah klanceng berfokus kepada menguji kandungan gula pada sumber madu yang berbeda-beda. Pada kegiatan praktikum, mahasiswa perlu mengobservasi komponen penting untuk budidaya lebah klanceng misalkan rumah lebah atau stup, bunga air mata pengantin, dan lebah klanceng itu sendiri. Mahasiswa diminta untuk mengobservasi bagaimana karakteristik ratu lebah dan lebah pekerja, serta bagaimana sarang lebah yang berisi larva dan sarang yang berisi madu. Mahasiswa dituntut untuk mengenal seluruh karakteristik budidaya untuk selanjutnya mencari strategi untuk memaksimalkan praktik budidaya lebah klanceng sebagai pembangunan berkelanjutan. Kegiatan

praktikum dibantu dengan QR Code Info yang berisi informasi penting seputar budidaya lebah klanceng. Mahasiswa melalui prosedur praktikum diminta untuk menguji kandungan gula dengan *hand-refractometer* pada madu lebah klanceng, madu lebah *Apis sp.* (X) dan madu lebah *Apis sp.* (Y) seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.6. Kedua madu *Apis* merupakan madu asli yang didapat dari hutan dan madu komersil dengan penambahan gula. Kegiatan dilanjutkan dengan setiap mahasiswa mencicipi madu yang ada dan menuliskan rasa madu secara kualitatif. Hasil yang didapat kemudian diinterpretasi secara deskriptif dengan bantuan pertanyaan pada E-DKL (tahap asesmen).



Gambar 3. 6. Mahasiswa Mengobservasi Koloni Lebah (Kiri) Mengukur Kandungan Gula pada Madu (Tengah) dan Mencicipi Madu (Kanan)

Pada pos sistem akuaponik, kegiatan praktikum yang dilaksanakan ditujukan untuk memahami hubungan antarkomponen penyusun sistem akuaponik, menganalisis hubungan antar penyusun komponen tersebut dan menguji faktor abiotik dalam sistem akuaponik. Mula-mula, mahasiswa diminta untuk mengobservasi komponen apa saja yang menyusun sistem akuaponik secara langsung dan berinkuiri dengan menggunakan QR Code Info. Kegiatan dilanjutkan dengan menguji faktor abiotik dari dua sumber yang berbeda yakni air kolam dan air yang terfiltrasi pada sistem akuaponik. Faktor abiotik yang dianalisis meliputi *pH* air, suhu air dan kekeruhan air dengan minimal 2 kali percobaan. Hasil perolehan data kemudian dihitung rata-ratanya untuk selanjutnya diinterpretasi. Selain mahasiswa dilatih untuk menggunakan alat lapangan, mahasiswa juga dilatih untuk berdiskusi menginterpretasi data yang didapatkan menjadi informasi yang



bermakna seperti pada Gambar 3.7. Proses interpretasi juga dibantu dengan pertanyaan pada E-DKL yang akan dibahas pada tahap asesmen.



Gambar 3. 7. Mahasiswa Berdiskusi dan Mengukur Faktor Abiotik pada Pos Sistem Akuaponik

Kegiatan praktikum selanjutnya ialah mengobservasi budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai praktik pembangunan berkelanjutan. Tujuan dari praktikum ini diharapkan mahasiswa dapat memahami karakteristik dan peran maggot BSF dalam ekosistem. Mahasiswa juga diminta untuk mengidentifikasi siklus hidup dari BSF baik dari telur, larva, prepupa, pupa hingga imago. Pos pembelajaran ini membimbing mahasiswa kiat-kiat untuk memulai budidaya maggot BSF dari tahapan pemindahan telur, pemberian pakan pada larva BSF, hingga proses penyeleksian prepupa menjadi imago untuk kemudian kawin dan bertelur. Kegiatan praktikum secara spesifik mengarahkan mahasiswa untuk mengobservasi setiap siklus yang ada serta membuat pakan atau media bagi larva BSF. Sumber pembuatan pakan merupakan lanjutan dari pakan mentah yang diberikan kepada setiap kelompok yang berhasil menyelesaikan permainan sebelumnya. Karakteristik dan pakan dari setiap siklus hidup BSF menjadi data yang perlu dicatat pada tabel hasil pengamatan. Data ini kemudian dianalisis lebih lanjut pada tahapan asesmen untuk mengetahui pada siklus apa peran maggot BSF yang dimanfaatkan terkait praktik pembangunan berkelanjutan.



Gambar 3. 8. Mahasiswa Mengidentifikasi Siklus Hidup *Hermetia illucens* pada Pos Budidaya Maggot BSF

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

#### 4. Tahap Asesmen

Tahap asesmen dilaksanakan selama 20 menit pada setiap pos pembelajaran. Secara umum tahap asesmen ini bertujuan untuk mengonstruksi pengetahuan baru atau menguatkan pengetahuan yang sudah ada dengan menginterpretasi data yang diperoleh dari praktikum. Konstruksi pengetahuan dibantu dengan pertanyaan-pertanyaan yang menanyakan kegiatan praktikum. Sebagai contoh pada pos model sistem akuaponik ditanyakan ‘*Bagaimana hubungan antara hasil pengukuran TDS dengan kekeruhan air yang diamati pada dua sumber air yang berbeda?*’. Pertanyaan lain seperti pada pos budidaya maggot BSF menanyakan ‘*Bagaimana siklus maggot BSF yang dapat membantu menguraikan sampah organik?*’. Pertanyaan yang disusun disesuaikan dengan kompetensi ESD yang difokuskan pada setiap pos. Pada bagian ini mahasiswa diminta untuk menyimpulkan hasil temuan dari kegiatan praktikum yang dilaksanakan. Asesmen yang dikembangkan pada penelitian ini berisi tabel hasil pengamatan, pertanyaan dan *project plan* dari 3 E-DKL. Keseluruhan asesmen dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tahap asesmen juga menguji pemahaman mahasiswa mengenai keterkaitan pos pembelajaran yang dikerjakan dan kontribusinya dengan 3 pilar pembangunan berkelanjutan. Salah satu contohnya pada pos sistem akuaponik, mahasiswa diminta mengaitkan bagaimana sistem akuaponik dapat mendukung pilar ekonomi pada pembangunan berkelanjutan. Semakin banyak penjelasan yang diberikan maka semakin baik nilai mahasiswa. Hasil ini juga berkaitan dengan pertanyaan-pertanyaan sebelumnya dan memiliki sifat jawaban yang terbuka sehingga mahasiswa dapat menjawab berdasarkan hasil konstruksi pengetahuan yang terjadi dalam diri mereka. Sebagai catatan setiap mahasiswa diminta untuk mengerjakan pertanyaan pada E-DKL secara individu walaupun kegiatan praktikum dilakukan secara berkelompok. Hal ini bertujuan untuk melihat keterampilan atau kompetensi mahasiswa secara individu, bukan berkelompok.

Khususnya pada penelitian keterampilan kreativitas, mahasiswa juga dituntut untuk menunjukkan potensi kreatifnya dengan mengerjakan *Project Plan* pada E-DKL. *Project plan* ini berisi mengenai skenario-skenario yang berkaitan satu sama lain dan berhubungan dengan pos pembelajaran yang dikerjakan. Contohnya pada pos budidaya lebah klanceng, mahasiswa diberikan skenario untuk

menyusun program pengabdian kepada masyarakat. Mahasiswa dituntut untuk menyebutkan masalah atau tantangan yang muncul, solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut dan membuat rancangan program. Skenario rancangan program menuntut mahasiswa untuk mengajukan judul atau tema besar kegiatan pengabdian, kegiatan yang akan dilaksanakan hingga alur kegiatan yang dilalui. Skenario dilanjutkan dengan kesuksesan program dan tantangan mengusulkan nama produk dan desain produk yang terkait dengan jamur tiram. Pertanyaan terakhir pada *project plan* meminta mahasiswa mengusulkan usaha unik dan kreatif untuk memasarkan produk tersebut. Semua pertanyaan disesuaikan dengan indikator keterampilan kreativitas antara lain *originality*, *divergent thinking*, *convergent thinking* dan *mental flexibility*.

#### 5. Tahap Akhir: Penguatan, Diskusi dan Asesmen Akhir

Setiap kelompok yang berhasil menyelesaikan tahap asesmen akan mendapatkan kepingan QR Code yang berfungsi untuk mengakses *final test* atau asesmen terakhir. Masing-masing kelompok kecil kemudian berkumpul kembali dengan kelompok besar untuk kemudian mendiskusikan temuan pada setiap pos pembelajaran. Salah satu mahasiswa perwakilan kelompok kecil mengutarakan temuannya kepada kelompok besar dan dilengkapi oleh anggota lainnya seperti yang digambarkan pada Gambar 3.9. Anggota kelompok lain dalam satu kelas bisa bertanya kepada perwakilan kelompok yang berbicara jika belum memahami kegiatan dari pos tersebut. Setiap kelompok kecil kemudian bergantian memaparkan temuan pada pos pilihannya hingga seluruh pos sudah menyampaikan hasil temuannya. Seluruh ketua kelompok kemudian menggabungkan kepingan QR Code untuk dapat dipindai dan mengakses *final test* atau asesmen akhir. Asesmen akhir ini berjumlah 15 soal pertanyaan yang telah disusun dalam Kahoot! dan memuat fakta, prinsip ataupun konsep yang ditemukan dari seluruh pos pembelajaran yang ada. Mahasiswa akan memiliki nilai yang baik jika menguasai

konsep dan prinsip pada posnya sendiri dan menyimak dengan baik penjelasan dari penjelasan temannya saat diskusi.



Gambar 3. 9. Diskusi pada Kelompok Besar (Kelas) dengan Presentasi Kelompok Ahli secara Bergantian

Pada tahap akhir terdapat kompetisi terakhir untuk mendapatkan *achievement best team* pada setiap kelas. Kedua kelompok besar berlomba secara kognitif untuk mendapatkan skor terbanyak dari asesmen akhir. Pada akhir tahap ini, pembimbing memberikan penguatan secara umum terkait masing-masing pos pembelajaran supaya dapat menguatkan pengetahuan yang baru dimiliki atau mengatasi miskonsepsi yang muncul dalam pikiran mahasiswa. Secara keseluruhan pelaksanaan tahap akhir berhasil dilaksanakan walaupun kegiatan tidak sesuai alokasi waktu. Lamanya waktu diskusi oleh masing-masing kelas menjadi alasan waktu penyelesaian kurang sesuai jadwal. Lokasi tempat yang terbuka juga menjadi masalah karena diskusi perlu dibantu dengan pengeras suara karena dekat dengan tempat lalu lalang kendaraan.

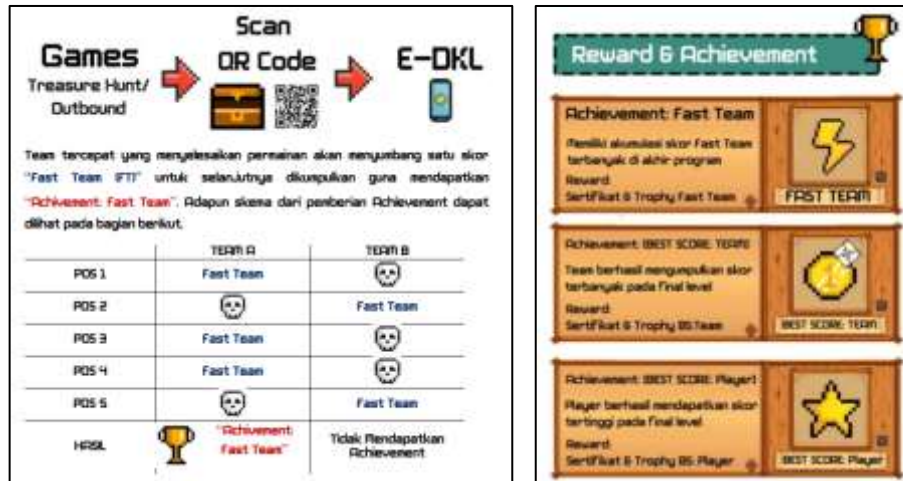
Strategi pembelajaran ini mengintegrasikan gamifikasi, sumber belajar yang disesuaikan dengan tujuan SDGs dan kompetensi ESD. Gamifikasi pada program ini berupa permainan prasyarat dan penerapan elemen *game* seperti kompetisi, *rewards* atau *achievement*, skor dan *leaderboards* yang disesuaikan pada setiap pos. Gamifikasi dalam bentuk permainan prasyarat memiliki arti peserta didik diharuskan berkompetisi dengan kelompok lainnya untuk mendapatkan petunjuk kegiatan selanjutnya. Petunjuk tersebut dalam bentuk QR Code yang dapat dipindai dan mengarahkan peserta didik kepada *Google Docs* berisi kegiatan praktikum (E-DKL). Permainan tersebut dilaksanakan oleh peserta didik yang diberi nama *Player* dengan dibimbing oleh guru yang dinamakan *Game Master*. Terdapat dua kelompok yang saling berlomba siapa cepat menemukan petunjuk atau menyelesaikan *puzzle* untuk melanjutkan kegiatan praktikum. Permainan dibatasi

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

hingga ada kelompok yang menang atau waktu habis (15 menit atau menyesuaikan). Kelompok yang berhasil memenangkan permainan mendapatkan poin *Fast Team* (FT) dan dapat dikumpulkan pada setiap pos. Penjelasan poin FT dapat dilihat pada Gambar 3.10. atau secara lebih rinci dijelaskan pada buku panduan (Lampiran 2.).



Gambar 3. 10. Skema Fast Team, *Reward* dan *Achievement* sebagai Elemen Gamifikasi pada Program Botanical Eco-gamification

Elemen gamifikasi yang dikembangkan pada program ini berupa kompetisi, poin, skor, *hidden level*, *final test* dan *achievement*. Untuk kompetisi dilaksanakan pada permainan prasyarat sebelum kegiatan praktikum. Poin mengacu kepada poin FT yang harus dikumpulkan oleh kelompok pada setiap pos. Skor mengacu kepada skor individu yang didapatkan pada asesmen terakhir. *Hidden Level* mengacu kepada QR Code yang ditempel tersembunyi untuk menambahkan skor total individu/kelompok pada akhir permainan. *Final test* mengacu kepada asesmen terakhir yang berisi soal-soal penguasaan konsep atau prinsip yang ditemukan pada setiap pos. Peserta didik yang memiliki nilai paling tinggi pada *final level* akan mendapatkan sertifikat berupa *Best Player* sebagai *Achievement*. Kelompok yang mengumpulkan poin FT terbanyak akan mendapatkan sertifikat *Fast Team* sebagai *Achievement* pada akhir kegiatan. Contoh *achievement* yang didapat oleh mahasiswa ditunjukkan pada Sertifikat pada Gambar 3.11.



Gambar 3. 11. Sertifikat *Best Team* dan *Best Player* sebagai *Achievement*

Gamifikasi pada program ini membantu untuk memotivasi mahasiswa mengerjakan tugas-tugas yang diberikan baik pada saat pelaksanaan maupun setelah pelaksanaan. Hasil diskusi dengan *game master* menunjukkan bahwa penggunaan gamifikasi baik untuk mengaktifkan pikiran mahasiswa sebelum melaksanakan kegiatan. Adanya kompetisi dan batas waktu juga memberikan mahasiswa tekanan yang kemudian dapat merangsang kreativitas. Peneliti juga menggunakan gamifikasi untuk meningkatkan jumlah pengumpulan tugas-tugas akhir atau *posttest* yang perlu dikerjakan oleh mahasiswa. Pada awalnya peneliti membuat sertifikat yang terdiri dari partisipan atau *player*, *best player*, *best team* dan *fast team*. Mahasiswa yang belum mengumpulkan salah satu tugas misalkan E-DKL atau belum mengerjakan *posttest* tidak akan mendapatkan sertifikat tersebut. Hal ini menjadi solusi untuk meningkatkan *engagement* mahasiswa dari awal pembelajaran hingga akhir atau saat pengumpulan tugas.

Merujuk pada Tabel 3.9., setelah tahap pelaksanaan juga diberikan perlakuan berupa penugasan revisi E-DKL dan pengerjaan *project plan*. Setelah mahasiswa mengerjakan E-DKL secara berkelompok, mahasiswa dituntut untuk merevisi E-DKL berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Revisi tersebut bersamaan dengan pengerjaan *project plan* pada akhir E-DKL. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk bertanya kepada pembimbing melalui sosial media *whatsapp* jika terdapat kendala, atau konsultasi mengenai *project plan*. Baik E-DKL dan *project plan* dikumpulkan sekitar seminggu setelah kegiatan pelaksanaan secara individu melalui *link Google Drive* yang telah disediakan.

Untuk menjelaskan bagaimana perlakuan yang diberikan dapat meningkatkan variabel terpilih dalam penelitian, maka dibuat matriks keterkaitan

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

pelaksanaan program dalam meningkatkan variabel terikat terpilih. Adapun penjelasan dari matriks tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10  
Matriks Keterkaitan Perlakuan dalam Meningkatkan Variabel Terikat

Tahapan Pelaksanaan	Rincian Kegiatan	Kompetensi ESD	Keterampilan Kreativitas	Engagement
Pemberian <i>Pretest</i>	Mahasiswa mengerjakan instrumen tes dan instrumen kuesioner	ESD kognitif pada instrumen tes, ESD afektif pada instrumen kuesioner	Seluruh komponen kreativitas diuji melalui instrumen tes	-
Pra-Pelaksanaan	Mahasiswa mengakses QR Code Info untuk mendapatkan pengetahuan awal terkait pos pembelajaran dan cara penggunaan alat pada praktikum	Mahasiswa mempelajari konsep, prinsip tentang praktik pembangunan berkelanjutan dari pos pembelajaran	Mahasiswa mendapatkan berbagai informasi untuk dapat menciptakan ide baru ( <i>originality</i> )	Mahasiswa mempelajari <i>action language, assessment, game fiction</i>
Pelaksanaan: Pengenalan/ <i>Introduction</i>	Mahasiswa dikelompokkan dan diberi pengarahannya terkait kegiatan dan peraturan pada program	Mahasiswa mengetahui tujuan pembelajaran yang terkait kompetensi ESD	-	Terdapat atribut permainan: <i>environments, immersion, human interaction, dan game fiction</i>
Aktivitas Permainan/ <i>Games</i>	Mahasiswa berkompetisi dengan kelompok lawannya untuk mendapatkan FT Poin dan E-DKL	Mahasiswa mulai mempelajari komponen pos pembelajaran (K. Berpikir Sistem)	Mahasiswa diharapkan dapat <i>divergent thinking, convergent thinking dan mental flexibility.</i>	Terdapat atribut permainan: <i>assessment, human interaction, conflict/challenge, control, environment, game fiction</i>
Aktivitas Praktikum	Mahasiswa praktikum dengan bantuan E-DKL, QR Code Info, dan bimbingan <i>game master</i>	Kompetensi berpikir sistem dibelajarkan dengan menganalisis interaksi antara komponen penyusun sistem. (Pos Lebah dan Akuaponik) Kompetensi normatif dibelajarkan dengan pertanyaan dari <i>game master</i> terkait nilai dan norma konsumsi	Kegiatan praktikum menuntut keterampilan <i>originality dan divergent thinking</i>	Terdapat atribut permainan: <i>assessment, human interaction, control, environments, immersion dan action language</i>

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

Tahapan Pelaksanaan	Rincian Kegiatan	Kompetensi ESD	Keterampilan Kreativitas	Engagement
		berlebihan pada pos maggot BSF Kompetensi kesadaran diri ditingkatkan ketika <i>game master</i> menanyakan peran mahasiswa yang dapat dilakukan dari pembelajaran setiap pos		
Asesmen	Mahasiswa mengisi tabel hasil pengamatan dan pertanyaan yang tersedia pada E-DKL	Setiap kompetensi ESD dikaitkan dengan pertanyaan pada E-DKL untuk meningkatkan kompetensi tersebut	Jawaban pertanyaan pada E-DKL menuntut mahasiswa untuk <i>divergent thinking, convergent thinking</i> dan <i>originality</i> .	Terdapat atribut berupa <i>assessment, human interaction</i> dan <i>action language</i>
Tahap Akhir	Mahasiswa berdiskusi, mengerjakan final test dan diberikan penguatan oleh <i>game master</i>	Mahasiswa diberikan penguatan tentang peran dirinya terhadap ekosistem secara luas dan tindakan-tindakan yang dapat dipraktikkan untuk menunjang pembangunan berkelanjutan (Berpikir Sistem, Normatif dan Kesadaran Diri)	Mahasiswa diminta untuk menyeleksi informasi-informasi dari hasil diskusi untuk dapat menjawab pertanyaan (final test) dengan baik dan benar ( <i>convergent thinking</i> )	Terdapat atribut berupa <i>assessment, human interaction, game fiction</i> dan <i>action language</i>
Penugasan E-DKL dan Project Plan	Mahasiswa merevisi E-DKL dan mengisi <i>project plan</i> setelah pelaksanaan program	Komponen penting dari setiap kompetensi ESD dikuatkan kembali dengan revisi E-DKL pada masing-masing individu	Mahasiswa diberikan stimulus <i>project plan</i> untuk meningkatkan setiap komponen kreativitas dan diberikan kesempatan untuk berkonsultasi terkait hasil <i>project plannya</i>	Terdapat atribut permainan <i>assessment</i>
Posttest	Mahasiswa mengerjakan <i>posttest</i>	Perubahan kompetensi ESD diukur kembali melalui <i>posttest</i> yang diberikan	Perubahan komponen keterampilan kreativitas diukur kembali melalui <i>posttest</i> yang diberikan	Terdapat atribut permainan <i>assessment</i> dan <i>game fiction</i>

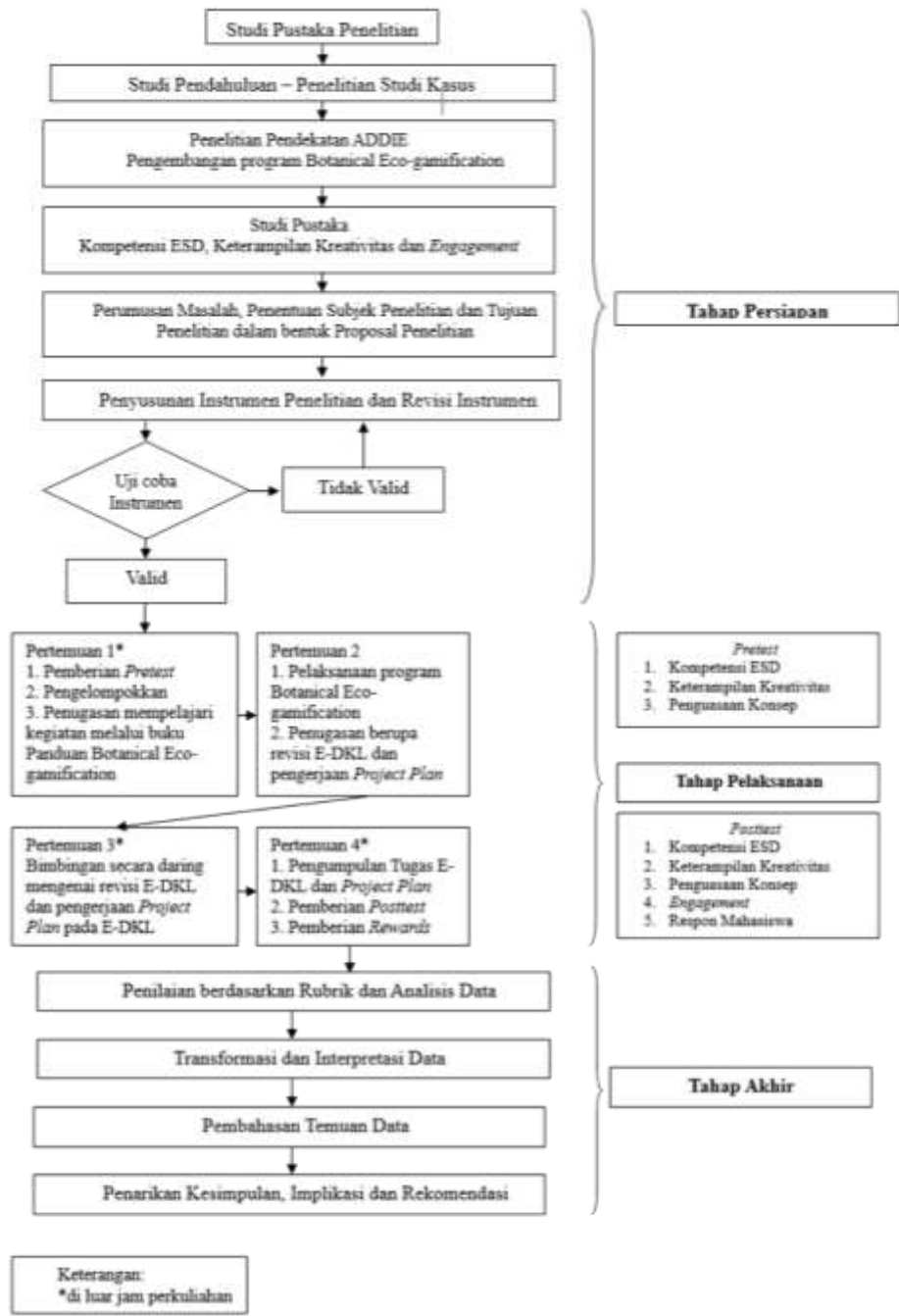


### 3.8.3 Tahap Akhir

Tahap akhir penelitian dilaksanakan setelah seluruh instrumen penelitian terkumpul. Pada tahap ini, peneliti fokus kepada pengolahan, analisis dan interpretasi data. Secara rinci kegiatan-kegiatan pada tahapan ini meliputi:

- 1) Penilaian setiap instrumen penelitian terkait kompetensi ESD, keterampilan kreativitas, *engagement* serta respon mahasiswa yang diperoleh sesuai rubrik penilaian yang telah disusun sebelumnya;
- 2) Pengolahan nilai instrumen menggunakan teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian
- 3) Transformasi data hasil analisis ke dalam bentuk grafik, bagan atau diagram untuk selanjutnya diinterpretasi;
- 4) Pembahasan hasil interpretasi data dengan acuan urutan pertanyaan penelitian yang dikemukakan sebelumnya;
- 5) Pembahasan temuan secara umum sesuai variabel terpilih, kemudian dibahas secara spesifik berdasarkan indikator atau komponen pada variabel terpilih;
- 6) Hasil temuan dikontraskan dengan kajian pustaka yang diangkat pada bagian sebelumnya;
- 7) Pembahasan mengenai keterkaitan pola yang muncul antar variabel pada sampel terkait serta kelebihan dan kekurangan dari perlakuan yang diberikan;
- 8) Pembahasan kesimpulan dari analisis dan sintesis data yang telah diinterpretasi sesuai dengan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Disusun juga implikasi dan rekomendasi penelitian sesuai dengan temuan dan pembahasan untuk memperbaiki dan/atau memaksimalkan penelitian yang serupa.

Untuk prosedur penelitian tesis dari tahap persiapan, pelaksanaan dan tahap akhir dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Alur Penelitian Tesis

### 3.9 Analisis data

Analisis data dibantu menggunakan aplikasi antara lain microsoft excel dan SPSS ver. 26. Analisis data penelitian akan dijelaskan berdasarkan jenis data yang dikumpulkan dari tahapan pelaksanaan penelitian. Pembahasan analisis data akan disajikan berdasarkan urutan pertanyaan penelitian yang disampaikan sebelumnya. Adapun penjelasan dari analisis data yang digunakan ialah sebagai berikut.

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

### 3.9.1 Analisis Data Kompetensi ESD

Kompetensi ESD mahasiswa diidentifikasi dan dianalisis dari sumber data berupa hasil instrumen tes, instrumen kuesioner dan instrumen penugasan E-DKL mahasiswa. Untuk instrumen tes dan kuesioner akan dianalisis menggunakan rata-rata perolehan nilai, capaian *N-Gain* dan *mastery learning*. Sementara untuk instrumen penugasan E-DKL hanya diolah rata-rata perolehan nilai dan *mastery learning* saja. Adapun penggunaan *mastery learning* digunakan sebagai perbandingan analisis capaian *N-Gain*. Jika capaian *N-Gain* rendah, terdapat kemungkinan bahwa perlakuan yang diberikan kurang meningkatkan kompetensi yang dikembangkan, atau sebenarnya partisipan sudah memiliki nilai yang mencapai ketuntasan atau *mastery*. Adapun analisis data setiap instrumen yang digunakan dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Instrumen Tes (*pretest-posttest*)

Kompetensi ESD pada ranah kognitif yakni kompetensi berpikir sistem dan kompetensi normatif diukur menggunakan instrumen tes. Instrumen tes yang diperoleh mula-mula dianalisis perolehan rata-rata nilainya. Untuk rata-rata nilai mengacu kepada kategori keberhasilan pembelajaran siswa berdasarkan penelitian oleh Arikunto (2019). Kategori keberhasilan pembelajaran digunakan untuk menjelaskan hasil belajar awal dan akhir dari instrumen tes (*pretest-posttest*). Kriteria keberhasilan kognitif tersebut memiliki rentang nilai dan interpretasi yang dijelaskan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11.  
Kategori Keberhasilan Pembelajaran

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

Setiap kategori keberhasilan pembelajaran kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk diagram batang untuk selanjutnya dijelaskan pada bagian temuan dan pembahasan. Perolehan nilai selanjutnya juga diolah untuk melihat distribusi kategori keberhasilan berdasarkan jumlah mahasiswa yang terlibat pada penelitian. Hal ini ditujukan untuk memetakan persebaran pada setiap kategori keberhasilan pembelajaran dari sangat kurang hingga sangat baik. Adapun jumlah mahasiswa

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

pada setiap kategori diubah ke dalam bentuk persentase (0-100%). Persentase setiap mahasiswa/responden kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria penafsiran persentase jawaban seperti yang disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12.

Kriteria Penafsiran Persentase Jawaban Responden (Sudijono, 2009)

Persentase Responden (%)	Kategori
0	Tidak satupun responden
1-26	Sebagian kecil responden
27-49	Hampir setengah responden
50	Setengahnya
51-75	Sebagian besar
76-99	Hampir seluruhnya
100	Seluruhnya

Perolehan data *pretest-posttest* pada variabel kompetensi ESD, keterampilan kreativitas dan mahasiswa dianalisis menggunakan capaian *N-Gain*. Penggunaan capaian *N-Gain* ditujukan untuk melihat kategori peningkatan rata-rata nilai berdasarkan klasifikasi *N-Gain* yang diteliti oleh Hake, (1999). Adapun rumus untuk menentukan capaian *N-Gain* dapat dinotasikan sebagai berikut

$$g = \frac{\text{Skor post-test} - \text{Skor pre-test}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pre-test}}$$

Hasil perhitungan capaian *N-Gain* (g) dari data yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi *N-Gain* yang dijelaskan pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13.

Klasifikasi Capaian *N-Gain*

Nilai	Klasifikasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Hasil perhitungan klasifikasi capaian *N-Gain* kemudian ditransformasi menjadi grafik batang untuk menggambarkan capaian *N-Gain* kompetensi ESD pada masing-masing kategori atau klasifikasi. Serupa dengan perolehan nilai, capaian *N-Gain* masing-masing mahasiswa dipetakan menggunakan persentase jawaban responden seperti pada Tabel 3.12. Persentase responden kemudian diinterpretasi untuk memetakan persebaran capaian *N-Gain* setiap mahasiswa. Perolehan data *pretest-posttest* pada variabel kompetensi ESD, juga dianalisis menggunakan *mastery learning* dengan tingkat ketuntasan 70. Penentuan tingkat

ketuntasan ini melihat variabel yang diukur merupakan kompetensi atau keterampilan baru yang akan dikuasai oleh siswa (Kulik *et al.*, 1990). Tingkat ketuntasan atau *mastery* juga dibuat pada nilai 70 karena merupakan capaian minimum yang perlu dicapai oleh mata kuliah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi berdasarkan konsultasi dari dosen pengampu mata kuliah tersebut. Adapun hasil pengolahan *mastery learning* berfokus kepada berapa jumlah mahasiswa yang mencapai tingkat ketuntasan (*mastery*) dan berapa mahasiswa yang belum mencapai tingkat *mastery* (*non-mastery*). Jumlah mahasiswa pada kedua kategori (*mastery & non-mastery*) diubah ke dalam bentuk persentase 0 – 100 untuk kemudian diinterpretasi berdasarkan kriteria penafsiran persentase responden pada Tabel 3.12.

## 2. Instrumen Kuesioner

Kompetensi ESD pada ranah afektif yakni kompetensi kesadaran diri diukur menggunakan instrumen kuesioner. Pernyataan *favorable* dan *unfavorable* dengan skala likert 4-poin mula-mula dihitung frekuensinya pada setiap butir soal kuesioner. Frekuensi masing-masing butir pernyataan kemudian dibuat dalam bentuk persentase. Terdapat dua indikator kompetensi kesadaran diri dengan masing-masing 4 butir pernyataan. Persentase dari butir pernyataan yang mewakili satu indikator kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai kompetensi kesadaran diri indikator tersebut. Gabungan rata-rata total nilai 2 indikator tersebut yang mewakili kompetensi kesadaran diri. Nilai akhir yang diperoleh dianalisis lebih lanjut dengan perolehan rata-rata, capaian *N-Gain* dan *mastery learning*. Untuk perolehan rata-rata mengikuti kategori keberhasilan pembelajaran pada Tabel 3.11, perolehan capaian *N-Gain* merujuk pada Tabel 3.13, distribusi rata-rata nilai dan capaian *N-Gain* berdasarkan persentase jawaban responden merujuk Tabel 3.12, dan *mastery learning* menggunakan batas nilai 70.

## 3. Instrumen Penugasan E-DKL

Instrumen penugasan E-DKL berfokus mengukur kompetensi ESD pada ranah kognitif. Hasil perolehan data berupa nilai mahasiswa dianalisis menggunakan rata-rata perolehan nilai dan *mastery learning*. Analisis pada nilai E-DKL ditujukan sebagai data pendukung kompetensi ESD dari perlakuan yang

diberikan. Analisis perolehan rata-rata nilai mengacu kepada Tabel 3.11., dan tingkat ketuntasan atau *mastery learning* minimum yang perlu dicapai ialah 70.

### 3.9.2 Analisis Data Keterampilan Kreativitas

Keterampilan kreativitas diidentifikasi dan dianalisis dari sumber data berupa instrumen tes (*pretest-posttest*), dan instrumen penugasan E-DKL mahasiswa. Instrumen tes akan dianalisis menggunakan rata-rata perolehan nilai, capaian *N-Gain* dan *mastery learning*. Berbeda daripada itu, instrumen penugasan E-DKL dianalisis menggunakan rata-rata perolehan nilai dan *mastery learning*. Rincian analisis data setiap instrumen yang digunakan pada keterampilan kreativitas dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Instrumen Tes (*pretest-posttest*)

Keterampilan kreativitas mahasiswa awal dan akhir diperoleh melalui instrumen tes. Analisis data perolehan nilai dianalisis dengan mengukur perolehan rata-rata nilai, capaian *N-Gain* dan *mastery learning*. Rata-rata perolehan nilai dimaksudkan untuk mendeskripsikan kondisi keterampilan awal dan akhir yang dimiliki oleh mahasiswa. Interpretasi perolehan rata-rata nilai mengacu pada kriteria keberhasilan pada Tabel 3.11. Perolehan nilai setiap mahasiswa juga dipetakan dengan distribusi perolehan nilai berdasarkan setiap kategori kriteria keberhasilan. Jumlah mahasiswa pada setiap kategori ditafsirkan dengan persentase jawaban responden sesuai pada Tabel 3.12. Analisis dilanjutkan dengan mengukur peningkatan awal dan akhir menggunakan capaian *N-Gain*. Interpretasi nilai capaian *N-Gain* merujuk pada klasifikasi yang dijelaskan pada Tabel 3.13. Serupa dengan perolehan nilai, capaian *N-Gain* setiap mahasiswa dipetakan dengan persentase jawaban responden (Tabel 3.12). Analisis akhir menggunakan *mastery learning* untuk mengukur ketuntasan belajar mahasiswa terkait keterampilan kreativitas yang diukur. Batasan minimum ketuntasan atau *mastery learning* pada keterampilan kreativitas ialah 70.

#### 2. Instrumen Penugasan E-DKL

Seluruh komponen keterampilan kreativitas juga diukur menggunakan instrumen penugasan E-DKL. Analisis data nilai E-DKL menggunakan rata-rata perolehan nilai dan *mastery learning*. Rata-rata perolehan nilai mengacu kepada kategori keberhasilan sesuai pada Tabel 3.11. Tingkat ketuntasan minimum yang

digunakan serupa dengan instrumen tes yakni sebesar 70. Adapun analisis data E-DKL ini digunakan untuk mendukung perlakuan yang diberikan dalam meningkatkan keterampilan kreativitas.

### 3.9.3 Analisis Data *Engagement* Mahasiswa

*Engagement* mahasiswa diidentifikasi dan dianalisis dari sumber data berupa instrumen kuesioner *self-report*. Kuesioner yang disusun terdiri atas pernyataan positif (*favorable*) dan negatif (*unfavorable*) dengan skala *likert* 4 poin yang terdiri atas: (1) tidak setuju; (2) kurang setuju; (3) setuju; (4) sangat setuju. Sehubungan data yang diperoleh hanya dari *posttest* saja, maka analisis data yang digunakan menggunakan kategori persentase capaian. Secara umum kategori persentase capaian meliputi proses yakni: (1) identifikasi kategori jawaban; (2) perhitungan frekuensi; (3) konversi ke persentase; (4) visualisasi data; dan (5) interpretasi hasil. Untuk identifikasi kategori jawaban kuesioner *favorable* dan *unfavorable* pada penelitian ini dijelaskan pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14  
Identifikasi Kategori Jawaban *Favorable* dan *Unfavorable*

<i>Favorable</i>		<i>Unfavorable</i>	
Pernyataan	Nilai	Pernyataan	Nilai
Tidak Setuju	1	Tidak Setuju	4
Kurang Setuju	2	Kurang Setuju	3
Setuju	3	Setuju	2
Sangat Setuju	4	Sangat Setuju	1

Data yang telah diidentifikasi skornya kemudian dihitung frekuensinya pada masing-masing butir pernyataan. Frekuensi dari setiap butir pernyataan kemudian dikonversi ke persentase (0-100). Jika atribut permainan diwakili oleh dua atau lebih butir pernyataan, maka jumlah butir pernyataan dirata-ratakan untuk mendapatkan persentase akhir atribut tersebut. Seluruh atribut permainan yang dianalisis akan dirata-ratakan untuk menjadi perhitungan *engagement* mahasiswa. Visualisasi data akan menggunakan diagram batang untuk melihat perbandingan capaian kategori pada setiap atribut permainan terpilih. Adapun perolehan data kemudian diinterpretasi dengan jawaban hasil angket siswa (Purwanto, 2008). Adapun interpretasi persentase capaian secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15.  
Interpretasi Jawaban Hasil Angket Siswa (Purwanto, 2008)

Zuliande Zidan, 2024

PEMBELAJARAN MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN BOTANICAL ECO-GAMIFICATION UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ESD, KREATIVITAS DAN ENGAGEMENT MAHASISWA

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

Persentase (%)	Kategori
86-100	Sangat baik
75-85	Baik
60-74	Cukup
55-59	Kurang
≤54	Kurang sekali

### 3.9.4 Analisis Data Respon Mahasiswa

Instrumen berupa kuesioner respon mahasiswa terbagi atas dua yakni kuesioner terkait keterampilan kreativitas pada program dan kuesioner terkait pelaksanaan program. Analisis data respon mahasiswa menggunakan persentase capaian. Identifikasi kategori jawaban dari kuesioner *favorable* dan *unfavorable* pada penelitian ini mengikuti identifikasi kategori pada Tabel 3.14. Nilai yang didapatkan pada setiap butir soal dihitung frekuensinya untuk kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase. Visualisasi data respon mahasiswa menggunakan diagram batang. Interpretasi jawaban mahasiswa menggunakan interpretasi jawaban yang bersumber dari penelitian Purwanto (2008) atau sesuai dengan Tabel 3.15. Seluruh interpretasi kemudian dideskripsikan pada bagian pembahasan.