

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Peningkatan populasi dan konsumsi global telah mendorong kepada keterbatasan sumber daya alam. Perubahan iklim, penurunan biodiversitas, dan degradasi habitat merupakan masalah sekaligus tantangan baru yang muncul dari laju kemajuan teknologi dan globalisasi di seluruh dunia tak terkecuali Indonesia. Sebagai negara berkembang dengan semua aktivitas pembangunan, tantangan global yang semakin kompleks melibatkan berbagai aspek seperti lingkungan, sosial dan ekonomi. Deforestasi, urbanisasi dan pembangunan infrastruktur mengakibatkan hilangnya habitat alami hewan dan tumbuhan, mengancam keanekaragaman hayati dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Perubahan iklim, dan polusi lingkungan mengindikasikan tentang kerentanan ekosistem dan dampak negatif yang bisa terjadi akibat tindakan yang tidak berkelanjutan.

*Sustainable Development* atau pembangunan berkelanjutan muncul dari kekhawatiran masyarakat dunia terhadap serangkaian perubahan global dalam bidang ekonomi, lingkungan, serta sosial dan budaya yang dalam jangka panjang mengancam kelangsungan hidup manusia (Rieckmann, 2012). *Sustainable Development* memiliki 17 tujuan dengan 169 capaian yang terukur atau yang dikenal dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) atau tujuan pembangunan berkelanjutan. Konferensi lingkungan dan pembangunan PBB di Rio de Janeiro (1992) menyepakati bahwa pendidikan adalah faktor kunci yang memungkinkan tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan diseluruh spektrum pembelajaran sepanjang hayat dan menghasilkan agenda 21 dalam chapter 36 berjudul “*Promoting Education, Public Awareness and Training*” yang merupakan kunci dalam membangun gagasan awal tentang pendidikan dan keberlanjutan (Leich, A; Heiss, J; Byun, 2018). UNESCO kemudian secara resmi mengusulkan program Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan atau yang dikenal dengan *Education Sustainable Development* (ESD) (Lange, 2023).

ESD merupakan program yang membawa visi baru pendidikan, yaitu memperdayakan manusia untuk bertanggung jawab menciptakan masa depan yang berkelanjutan, adil dan juga setara. ESD secara spesifik bertujuan untuk

Asyah Dwi Hastika, 2024

**PENERAPAN PROGRAM BOTANICAL ECO-GAMIFICATION PADA MATERI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN TERHADAP KOMPETENSI ESD, TEAM WORK, DAN MOTIVASI MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI**

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

memungkinkan individu di seluruh dunia dapat berkontribusi dalam mencapai 17 tujuan utama pembangunan berkelanjutan (SDGs). ESD berperan dengan membekali individu melalui kompetensi dan pengetahuan sehingga membawa transformasi yang diperlukan. Perspektif baru ini bermakna bahwa ESD tidak hanya berkontribusi pada pencapaian berkelanjutan, tetapi juga mendorong dan menstimulasi proses pendidikan individu. ESD dipandang sebagai pendekatan kompetensi tindakan yang bertujuan memberdayakan dan membekali individu untuk mengambil tindakan dalam rangka mengatasi masalah dan tantangan yang kompleks terkait dengan pembangunan berkelanjutan (Sinakou *et al.*, 2019). Oleh sebab itu diperlukan kompetensi-kompetensi yang harus dimiliki calon guru sebagai *agent of change* dalam pembangunan berkelanjutan.

Kompetensi ESD mengacu pada pengetahuan, keterampilan, sikap dan sistem nilai yang terkait dengan situasi dan konteks keberlanjutan (Scherak & Rieckmann, 2020). Secara keseluruhan kompetensi ESD penting untuk mempersiapkan seseorang memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap dan perilaku untuk bertindak sebagai agen perubahan dalam masyarakat. Salah satu subjek yang harus dibekalkan kompetensi ini adalah mahasiswa. Hal tersebut dikarenakan beberapa peran mahasiswa antara lain: 1) Mahasiswa dalam konteks ini bukan hanya sebagai penerima informasi, tetapi sebagai individu aktif dalam memberikan informasi kepada masyarakat luas, 2) Mahasiswa dapat menggunakan teknologi dan media sosial untuk menyebarkan informasi dan dukungan dalam upaya keberlanjutan, 3) Mahasiswa dapat merancang kebijakan dan solusi berkelanjutan serta mempengaruhi perilaku dan yang mendukung keberlanjutan, 4) Mahasiswa dapat berperan dalam meningkatkan kesadaran tentang isu-isu pembangunan berkelanjutan. Melalui peran aktif mahasiswa sebagai agen pembangunan, mahasiswa dapat berkontribusi secara signifikan dalam mengatasi tantangan global dan mempromosikan perubahan positif untuk masa depan yang lebih berkelanjutan.

Penelitian mengenai kompetensi ESD telah dibahas secara luas selama dekade terakhir seiring dengan berkembangnya bidang akademik yang berfokus pada keberlanjutan. Para peneliti mengkonseptualisasikan beberapa kompetensi yang menjadi kunci keberlanjutan seperti "*Gestaltungskompetenz (shaping*

competence)” (de Haan, 2010), “*Key Competencies in Sustainability*” (Wiek et al., 2011), “*Key Competencies for Sustainable Development*” (Rieckmann, 2012), “*Sustainability Competencies*” (Wals, 2015), *Sustainability Core Competencies* (Burns et al., 2016), “*Competences for Education for Sustainable Development in Teacher Education*” dan “*OECD’s Key Competencies*” (Ramos & Schleicher, 2018). Berdasarkan beberapa penelitian diatas, UNESCO telah menetapkan bahwa terdapat 8 kompetensi kunci yang penting untuk dibekalkan dalam untuk mencapai keberlanjutan, yaitu: 1) kompetensi berpikir sistem (*system thinking competency*), 2) kompetensi antisipatif (*anticipatory competency*), 3) kompetensi normatif (*normative competency*), 4) kompetensi strategi (*strategic competency*), 5) kompetensi kolaboratif (*collaboration competency*), 6) kompetensi berpikir kritis (*critical thinking competency*), 7) kompetensi kesadaran diri (*self-awareness competency*) dan 8) kompetensi pemecahan masalah terintegrasi (*integrated problem-solving competency*) (UNESCO, 2018).

Kompetensi ESD dibangun seiring dengan penerapan ESD dalam pembelajaran, menurut Purnamasari & Nurawaliyah (2023), semua hasil belajar diarahkan dan dicapai melalui pengembangan kompetensi yang terlibat dalam penyelesaian isu-isu keberlanjutan dan penciptaan masa depan yang adil dan damai. Kompetensi ESD dapat dibagi dalam tiga domain sesuai dengan hasil belajar, yaitu, (a) domain kognitif (pengetahuan dan kemampuan berpikir), (b) domain sosio-emosional (kemampuan sosial), (c) domain perilaku (kompetensi tindakan) (Taimur & Sattar, 2019). Hal ini juga tertuang dalam “*Learning Objective for Achieving SDGs*” yang menjelaskan bahwa: 1) Domain kognitif terdiri dari pengetahuan dan keterampilan berpikir yang diperlukan untuk lebih memahami SDGs dan tantangan dalam mencapainya, 2) Domain sosio-emosional mencakup keterampilan sosial yang memungkinkan siswa untuk berkolaborasi, bernegosiasi, dan berkomunikasi untuk mempromosikan SDGs serta keterampilan refleksi diri, nilai, sikap, dan motivasi yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan diri mereka sendiri, 3) Domain perilaku menggambarkan kompetensi tindakan (UNESCO, 2017).

Nilai-nilai ESD sebenarnya telah lama diterapkan di Indonesia (Vilmala et al., 2022). Menurut UU RI No.32 Tahun 2009, tentang Perlindungan dan

Pengelolaan Lingkungan Hidup, disebutkan bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dalam semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup yang lain. Hal tersebut sejalan dengan dengan konsep Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) di Indonesia yang juga berbasis pendekatan lingkungan. Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) merupakan upaya dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kesadaran setiap individu mengenai nilai dan permasalahan lingkungan untuk berperan aktif dalam menjaga keselamatan lingkungan dan kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang (Sekarwinahyu, 2019).

Terdapat beberapa kendala yang mengakibatkan tidak terintegrasinya SDGs dalam pembelajaran selama ini, antara lain: 1) Guru belum terbekali dengan pemahaman SDGs dan strategi membelajarkannya ke siswa, 2) Struktur kurikulum serta pengaturan jam pelajaran belum mendukung terbentuknya pembelajaran integratif, 3) Guru masih terfokus terhadap materi pokok yang diajarkannya saja. Ilmu biologi yang secara garis besar terdiri dari evolusi, sel, genetika, fisiologi, ekologi dan keanekaragaman hayati memiliki keterkaitan yang erat dengan upaya pencapaian pembangunan berkelanjutan (Widodo *et al.*, 2023).

Kompetensi ESD yang menjadi kunci keberlanjutan juga dikembangkan dengan mengacu pada kompetensi utama dan tujuan pendidikan yang komprehensif secara internasional (de Haan, 2010) sehingga sangat relevan dengan keterampilan abad 21 yang bertujuan untuk membantu seseorang menjadi lebih siap menghadapi tantangan masa depan yang kompleks dan berkelanjutan. Proses pembelajaran di abad 21 berfokus pada pengembangan keterampilan yang relevan sesuai perkembangan zaman yang bertujuan untuk mempersiapkan mahasiswa memiliki *life skill* yang sesuai dengan lingkungan kehidupan dan kebutuhan, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kerja sama, pemecahan masalah, literasi digital, dan literasi media (Artobatama *et al.*, 2023). Pembelajaran abad 21 tidak hanya berfokus pada akademik, tetapi juga pada kemampuan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja. Salah satu *life skill* yang penting untuk dikembangkan yaitu kemampuan bekerja sama

dengan orang lain, baik secara lokal maupun global, untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.

Kemampuan bekerja sama penting untuk dibangun mengingat perkembangan teknologi yang pesat membawa pengaruh yang besar terhadap perubahan sikap yang menjadi individualisme atau cenderung tidak bersosialisasi. Dampak covid-19 sebelumnya juga membuat terbatasnya ruang gerak serta sosialisasi mahasiswa karena pembelajaran yang dilakukan secara daring. Hal ini mengakibatkan dampak dimana mahasiswa kurang berinteraksi dengan teman dan tidak aktif dalam proses belajar. Selain itu, urgensi bekerja sama muncul karena adanya kesadaran dari setiap individu bahwa mereka mempunyai kepentingan-kepentingan yang sama sehingga tercipta hubungan interaksi sosial yang positif (Hobson *et al.*, 2013). Kemampuan bekerja sama dapat dilatihkan melalui bekerja sama dalam tim (*Team work*) yang baik (Rudawska, 2017; Tarricone & Luca, 2002; Teaching and Learning Services, 2020; Tetep *et al.*, 2021; Xyrichis & Ream, 2017).

Kerja sama tim (*team work*) merupakan perilaku, pengetahuan dan sikap yang berkontribusi terhadap upaya tim untuk mencapai tujuan bersama (Assbeihat, 2016). Kemampuan bekerja sama dalam tim penting di bangun dalam jenjang perguruan tinggi (Marasi, 2019) *Team work* secara efektif sangat diperlukan bagi mahasiswa terlebih dalam ilmu sains dimana mahasiswa seringkali terlibat dalam eksperimen laboratorium dan proyek penelitian. Bekerja sama dalam tim memungkinkan untuk membagi tugas dan mengumpulkan data lebih efisien (Bennett & Gadlin, 2012).

Hal ini selaras dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa perguruan tinggi perlu mengembangkan *soft skill* khususnya bekerja sama dalam tim (*team work*) yang diperlukan dalam dunia kerja (Brookes, 2017; de Prada Creo *et al.*, 2021; De Prada *et al.*, 2022). Bekerja secara tim akan membantu mewujudkan kehidupan yang efektif dan produktif (Agusta & Noorhapizah, 2018). Bekerja sama dengan tim akan membuat setiap anggota saling membantu untuk melakukan sesuatu dan mendapatkan hasil yang lebih baik dengan mengoordinasikan tugas, berkomunikasi dengan anggota tim lainnya, dan

beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tim (Agusta & Noorhapizah, 2018; (de Prada Creo *et al.*, 2021).

Bekerja sama dalam tim memberikan dampak yang positif bagi keterampilan sosial lainnya, seperti keterampilan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, kemampuan berkolaborasi, empati dan pemahaman sosial, dan keterampilan kepemimpinan (Brookes, 2017; Bennett & Gadlin, 2012; Mcewan *et al.*, 2017; Vance *et al.*, 2014). Terdapat enam komponen bekerja sama dalam tim menurut Tarricone & Luca (2002) yang mencakup : 1) Komitmen terhadap kesuksesan tim dan tujuan bersama, 2) Saling ketergantungan, 3) Keterampilan interpersonal, 4) Komunikasi terbuka dan umpan balik positif, 5) Komposisi tim yang tepat 6) Komitmen terhadap proses tim, kepemimpinan dan akuntabilitas.

Dalam rangka mencapai tujuan-tujuan ESD, kerja sama dalam tim menjadi suatu keharusan yang akan membantu individu berbagi pengetahuan dan pengalaman yang didapatkan selama proses pembelajaran. Oleh sebab itu, kegiatan pembelajaran memainkan peranan penting dalam memfasilitasi kompetensi ESD dan bekerja sama dalam tim. Fokus utama pada kegiatan pembelajaran adalah bagaimana membantu mahasiswa agar dapat belajar dengan optimal (Widodo, 2021). Dengan demikian, makna dari pembelajaran adalah kondisi eksternal kegiatan belajar yang dilakukan oleh pendidik dalam mengkondisikan seseorang untuk belajar (Ariesandy, 2021). Salah satu faktor yang paling mempengaruhi jalannya proses pembelajaran adalah motivasi belajar (Sogunro, 2014)

Motivasi belajar memiliki peranan untuk memunculkan semangat belajar dalam setiap mahasiswa ketika mengikuti proses kegiatan pembelajaran (Libao *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian beberapa tahun terakhir menyebutkan bahwa mahasiswa memiliki motivasi dan keterlibatan belajar yang rendah (Saxena & Mishra, 2021), cenderung menyerah ketika diberikan tantangan yang sulit (Seibert, 2021), adiktif terhadap media sosial dan internet (Khairunnisa *et al.*, 2022), cenderung mengurangi aktivitas fisik (Irianto *et al.*, 2021) dan membutuhkan *active learning* yang melibatkan pengalaman belajar (Hernandez *et al.*, 2020) dan menekankan pada pemberdayaan siswa secara aktif (Ernawati,

2016). *Active learning* berbasis digital yang mengintegrasikan ESD dapat dikembangkan sebagai program dan pelatihan ESD di perguruan tinggi. Salah satu *active learning* yang telah ada dikembangkan ialah dalam bentuk program pembelajaran *Botanical ECO-Gamification*.

*Botanical Eco Gamification* merujuk pada “*Eco-Gamification*” atau “*Green-Gamification*” yang merupakan sebuah konsep yang secara khusus ditujukan untuk lingkungan yang berkelanjutan dan berfokus pada ekologi dengan menerapkan elemen-elemen permainan yang ramah lingkungan. *Eco-Gamification* sendiri merujuk pada penggunaan prinsip dan desain *games* dalam mendukung terbentuknya kesadaran berkelanjutan terkait lingkungan (Souza *et al.*, 2020). Strategi ini dapat mengintegrasikan teknologi digital, pembelajaran ramah lingkungan dengan prinsip gamifikasi seperti kompetisi, *rewards*, dan umpan balik (Herrera *et al.*, 2019). Aktivitas dalam bentuk permainan dapat terkait masalah perubahan-perubahan lingkungan seperti *carbon footprint*, polusi ataupun *climate changes* (Douglas & Brauer, 2021). Melalui aktivitas permainan, selain membelajarkan konsep lingkungan dan keberlanjutan, juga dapat melatih keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah dan kolaborasi siswa (Brady & Andersen, 2021; Lo & Hew, 2020).

Penelitian pendidikan dengan strategi gamifikasi telah menjadi tren penelitian dimulai pada tahun 2010 hingga sekarang (Burbules *et al.*, 2020; Ordov *et al.*, 2019). Penelitian pengembangan aplikasi berbasis gamifikasi pernah dikembangkan oleh Ibarra-Herrera (2019), pada tahun 2018. Penelitian ini menemukan fakta bahwa penerapan strategi gamifikasi pada aplikasi dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran di kelas. Penelitian Zainuddin (2019), menunjukkan bahwa strategi gamifikasi dapat diintegrasikan dengan *flipped classroom* berbasis aplikasi *low-tech* yang dapat meningkatkan level motivasi siswa, kompetensi, autonomi dan kepuasan belajar siswa. Penelitian ini dikembangkan kembali oleh penelitian Lo dan Hew (2020) yang menemukan bahwa *flipped learning* dengan strategi gamifikasi dapat meningkatkan pencapaian belajar siswa dibanding pembelajaran tradisional maupun pembelajaran daring. Penelitian oleh Macías-Guillén (2021), memanfaatkan strategi gamifikasi yang diubah ke dalam konteks pembelajaran berbasis

permainan yakni Educational Escape Room yang menemukan bahwa motivasi siswa meningkat dan siswa lebih tertarik mempelajari konsep-konsep yang menggunakan strategi tersebut. Hal serupa ditemukan pada pembelajaran Biologi dengan strategi yang sama dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, kreativitas, dan penguasaan konsep siswa (Brady & Andersen, 2021; González *et al.*, 2019; Mystakidis *et al.*, 2019; Veldkamp *et al.*, 2020).

Perguruan tinggi memainkan peranan penting dalam proses penerapan ESD, terkhusus dalam mewujudkan SDGs nomor 4 yaitu pendidikan yang berkualitas. Perguruan tinggi memiliki kesempatan yang luas sebagai agen utama dalam memberikan pengetahuan dan mentransfer pengetahuan kepada masyarakat (Rieckmann, 2012; Cebrián Bernat *et al.*, 2019). Menurut Purnamasari & Nurawaliyah (2023), ESD dinilai sangat cocok dan sangat potensial untuk diajarkan di Indonesia terlebih dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam, oleh sebab itu Program Studi Pendidikan Biologi memiliki potensi besar dalam mengintegrasikan ESD dalam proses perkuliahan dengan membekali calon guru biologi kompetensi-kompetensi ESD.

Salah satu mata kuliah yang ada pada Program Studi Pendidikan Biologi adalah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi. Matakuliah ini memiliki karakteristik yang memungkinkan mahasiswa untuk memahami pentingnya lingkungan dalam mendukung SDGs, terkhusus pada materi pembangunan berkelanjutan yang secara khusus membahas pentingnya menerapkan konsep, prinsip, teori, dan proses biodiversitas dan pengelolaannya serta terapannya untuk mendukung profesi dalam bidang biologi. Materi ini membutuhkan pengalaman belajar melalui pengalaman nyata di lingkungan yang lebih luas dan kontekstual salah satunya melalui pembelajaran luar ruangan (*outdoor learning*).

Pembelajaran yang dilakukan secara *outdoor* juga memungkinkan untuk mengembangkan keterampilan sosial, dimana mahasiswa dapat belajar berkolaborasi, berkomunikasi, dan bekerja sama dengan baik untuk menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan nyata (Wahyuni *et al.*, 2017; Mahyatun *et al.*, 2020). Melalui pengalaman luar ruangan, siswa dapat melihat bagaimana konsep dan teori yang dipelajari dapat diterapkan dalam situasi nyata



di masyarakat atau alam (Groff *et al.*, 2005; Nedovic & Morrissey, 2013; M. Ali *et al.*, 2021). Pengintegrasian pembelajaran luar ruangan juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang lingkungan dan keberlanjutan. Dengan mengalami langsung alam dan lingkungan sekitar, siswa dapat mengembangkan kesadaran akan pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan (Lismaya, 2018; Mufid *et al.*, 2022).

Salah satu sumber belajar alami yang dapat dimanfaatkan adalah Kebun Botani yang terdapat di kampus Universitas Pendidikan Indonesia. Sebagai hutan kampus, Kebun Botani UPI merupakan salah satu laboratorium alam yang dikelola oleh Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang berperan tidak hanya sebagai sarana kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat tetapi juga sebagai penyangga ekosistem. Kebun Botani memiliki sekitar 500 jenis tumbuhan yang berasal dari berbagai wilayah dan habitat di Indonesia. Tumbuhan yang ditanam di Kebun Botani merupakan bahan ajar yang menyediakan sejumlah fakta-fakta yang memungkinkan terbentuknya sejumlah konsep dan prinsip untuk mengkonstruksi ilmu pengetahuan alam, khususnya biologi.

Selain itu, Kebun Botani juga merupakan sebagai zona hijau membentuk ekosistem kampus, tidak hanya merupakan tempat koleksi dan konservasi tumbuhan tetapi keberadaan tanaman membentuk suatu ekosistem. Kebun Botani merupakan suatu ekosistem hutan kampus yang dikembangkan menyerupai karakteristik hutan hujan tropis sebagai ciri Indonesia yang berada di wilayah tropis. Kebun Botani juga sebagai tempat pelarian burung-burung peliharaan yang lepas atau singgah dalam suatu migrasi. Hal ini membentuk satu-satunya ekosistem mikro perkotaan yang ada di Bandung Utara. Dengan demikian Kebun Botani juga memiliki fungsi konservasi sumber daya alam, antara lain sebagai daerah resapan air, penyangga stabilitas iklim wilayah Bandung Utara, tempat pelarian dan persembunyian hewan yang dipaksa domestikasi terutama burung, tempat pelestarian tumbuhan terancam musnah dan sulit ditemukan, model miniatur ekosistem dan keanekaragaman serta interaksinya yang spesifik, dan miniatur hutan hujan tropis. Selain itu, dengan kerindangan dalam kampus serta suasana yang sejuk, Kebun Botani menjadi tempat yang tenang dan nyaman untuk

melepas penat dan menikmati udara sejuk (Tim Pengembang Kebun Botani, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya juga mengintegrasikan pembelajaran diluar ruangan yang berfokus pada isu-isu lingkungan dan keberlanjutan seperti perubahan iklim, polusi, dan hilangnya habitat (Agusta & Noorhapizah, 2018; Harris, 2018). Untuk itu, peneliti melakukan studi pendahuluan terkait persepsi siswa terhadap aktivitas pembelajaran luar ruangan pada materi biologi di Kebun Botani UPI. Hasil data yang didapatkan sebanyak 80% siswa menyatakan bahwa pembelajaran diluar ruangan (*outdoor learning*) yang dilakukan di Kebun Botani belum menarik dan memotivasi siswa serta belum terdapat kegiatan pembelajaran yang aktif. Siswa belum melakukan kerja sama tim secara efektif dengan kegiatan pembelajaran yang belum terstruktur. Hasil wawancara terhadap guru dan pengurus Kebun Botani diketahui bahwa aktivitas pembelajaran *outdoor learning* dilakukan dengan membawa siswa ke alam dan mengidentifikasi hewan dan tumbuhan yang terdapat dilokasi melalui aplikasi *smartphone*. Pemilihan Kebun Botani dalam pembelajaran luar ruangan pada materi biologi sudah tepat karena memberikan pengalaman langsung di lingkungan sehingga meningkatkan pemahaman siswa tentang keberlanjutan.

Upaya untuk membangun kompetensi dan keterampilan serta motivasi yang telah disebutkan harus dimulai dari kampus sebagai institusi yang berperan aktif dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia sekaligus agen pembangunan berkelanjutan. Melalui materi pembangunan berkelanjutan pada mata kuliah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi, mahasiswa calon guru dapat menerapkan prinsip, teori, dan konsep dalam proses pembangunan berkelanjutan. Materi ini juga sangat cocok diajarkan di dalam Kebun Botani UPI melalui pembelajaran *active learning* salah satunya melalui program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification*.

Penelitian tentang *ECO-Gamification* yang dikaitkan pembelajaran masih sangat jarang bahkan di Indonesia belum pernah dilakukan. Penggunaan *ECO-Gamification* cenderung fokus dalam pariwisata (A. Ali *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2020; Souza & Marques, 2022) dan pemasaran (Alves *et al.*, 2023b). Salah satu contoh penelitian di luar negeri yaitu penggunaan *Eco-Gamification* yang

mengintegrasikan ESD dengan pembelajaran *active learning* untuk membekali individu tentang SDGs dan menjadi lebih aktif dalam masalah lingkungan (Cottafava *et al.*, 2019). Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penerapan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* untuk membangun kompetensi ESD, keterampilan bekerja sama dalam tim (*team work*) dan motivasi belajar mahasiswa calon guru biologi. Penerapan Program Pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* diharapkan dapat menjawab tantangan terhadap kebutuhan untuk membekali kompetensi ESD, memiliki keterampilan kerja sama tim yang baik, serta motivasi belajar yang tinggi sebagai salah satu komponen penting dalam pembangunan berkelanjutan dan persaingan abad-21.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana penerapan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* terhadap kompetensi ESD, kemampuan kerja sama tim (*team work*), dan motivasi belajar mahasiswa calon guru biologi?”

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, diuraikan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana kompetensi ESD mahasiswa calon guru biologi sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran melalui program *Botanical Eco-Gamification*?
2. Bagaimana motivasi belajar mahasiswa calon guru biologi sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran melalui program *Botanical Eco-Gamification*?
3. Bagaimana kemampuan kerja sama tim (*team work*) mahasiswa calon guru biologi setelah pembelajaran melalui program *Botanical Eco-Gamification*?
4. Bagaimana hubungan antara kompetensi ESD, kemampuan *team work* dan motivasi belajar mahasiswa calon guru biologi setelah diterapkan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification*?
5. Bagaimana respon mahasiswa calon guru biologi terhadap program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification*?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan dan pertanyaan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memaparkan penerapan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* untuk membangun kompetensi ESD, keterampilan kerja sama tim (*team work*) dan motivasi belajar mahasiswa calon guru biologi. Tujuan spesifik penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh informasi mengenai kompetensi ESD mahasiswa calon guru biologi sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran melalui program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification*
2. Memperoleh informasi mengenai keterampilan kerja sama (*team work*) mahasiswa calon guru biologi sesudah mengikuti pembelajaran melalui program *Botanical Eco-Gamification*
3. Memperoleh informasi mengenai motivasi belajar mahasiswa calon guru biologi sesudah mengikuti pembelajaran melalui program *Botanical Eco-Gamification*
4. Memperoleh informasi mengenai hubungan antara kompetensi ESD, kemampuan *team work* dan motivasi belajar mahasiswa calon guru biologi setelah diterapkan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification*. Memperoleh informasi mengenai respon mahasiswa calon guru biologi terhadap program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* pada materi pembangunan berkelanjutan di matakuliah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi.

#### 1.5 Batasan Masalah

Agar kegiatan penelitian ini terukur, maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Kompetensi ESD yang dimaksud adalah kompetensi kunci keberlanjutan yang merujuk pada “*Key Competencies in Education for Sustainable Development*” (Rieckman, 2018). Kompetensi yang diukur mencakup dua dimensi yaitu: 1) dimensi kognitif (kompetensi antisipatif, kompetensi berpikir kritis); 2) dimensi sosio-emosional (kompetensi kolaboratif). Untuk domain perilaku (kompetensi kesadaran diri dan kompetensi pemecahan masalah) tidak diukur karena

dibutuhkan rentang waktu yang relatif lama untuk mengukur perubahan perilaku dari mahasiswa.

2. Kemampuan bekerja sama dalam tim (*team work*) pada penelitian ini merujuk pada indikator *Effective Teamwork* (Tarricone & Luca, 2002) yang mencakup: 1) Komitmen terhadap kesuksesan tim dan tujuan bersama, 2) Saling ketergantungan, 3) Keterampilan interpersonal, 4) Komunikasi terbuka dan umpan balik positif, 5) Komposisi tim yang tepat 6) Kepemimpinan
3. Motivasi belajar mahasiswa mengacu kepada kuesioner yang mengadaptasi dari *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ) (Pintrich & Groot, 1990) dan *GamefulQuest Questionnaire* (Hogrberg, et. al 2019) yang mencakup indikator: 1) Pencapaian, 2) tantangan, 3) kompetisi, 4) Panduan, 5) permainan, dan 6) pengalaman sosial.
4. Materi biologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi pembangunan berkelanjutan pada mata kuliah Biodiversitas, Pengetahuan Lingkungan dan Konservasi yang terdapat pada kurikulum Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
5. Respon mahasiswa calon guru biologi terhadap penerapan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* pada materi pembangunan berkelanjutan didata dengan mengadaptasi angket *usability* dan respon yang dikembangkan oleh R. Kelley *et al.*, (2019), dan Mystakidis (2019).

## 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut.

### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat memberikan informasi terkait pengembangan dan penggunaan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* di Indonesia. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberi kontribusi berupa konsep dan pengaruh penggunaan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* dalam mengembangkan kompetensi ESD, keterampilan bekerja sama (*team work*) dan motivasi pada calon guru biologi.

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini berguna untuk membekali kompetensi keberlanjutan melalui sumber belajar yang telah dikembangkan di Kebun Botani dengan memberikan pengalaman secara langsung dan kontekstual terhadap isu-isu berkelanjutan. Proses pembelajaran yang dilaksanakan secara berkelompok dapat membangun keterampilan bekerja sama dengan orang lain, serta pemberian elemen permainan dapat menambah motivasi mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran. Pada akhirnya mahasiswa memiliki kompetensi yang dibutuhkan sebagai agen perubahan dan merefleksikannya dalam tindakan nyata pada profesinya sebagai guru baik dari aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial.

b. Bagi Perguruan Tinggi

Penelitian ini diharapkan dapat membuka jalan untuk mengkaji, merancang dan menyusun pembelajaran ESD dalam kurikulum. Penelitian ini juga dapat menjadi wadah pelatihan kompetensi ESD bagi calon guru. Penggunaan Kebun Botani dapat mengembangkan Kebun Botani sebagai sumber daya pengembangan dan pelatihan ESD dan membentuk penelitian unggulan fakultas terkait ESD yang mengkolaborasikan berbagai multidisipliner di jurusan FPMIPA. Hal ini juga membuka peluang terbentuknya *Eco-Tourism* di kawasan kampus UPI yang bernilai guna baik untuk penelitian atau pengembangan Kebun Botani.

c. Guru

Penelitian ini dapat menjadi strategi alternatif dalam pembelajaran di luar ruangan (*outdoor learning*) dengan memanfaatkan Kebun Botani. Guru dapat menggunakan buku panduan pembelajaran sebagai informasi untuk melaksanakan pembelajaran dengan secara terstruktur dan efisien. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan contoh penggunaan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* dalam membangun kompetensi ESD, keterampilan bekerja sama dalam tim dan motivasi belajar mahasiswa.

d. Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi dalam pengembangan strategi pembelajaran di sekolah, khususnya pembelajaran luar ruangan (*outdoor learning*) dengan menggunakan aktivitas *eco-friendly* yang

menyenangkan. Penelitian ini juga berkontribusi terhadap pencapaian hasil belajar siswa, khususnya dalam membangun kompetensi berkelanjutan, keterampilan bekerja sama dan motivasi belajar.

e. Stakeholder terkait

Penggunaan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* dapat diadaptasi untuk pembelajaran pada semua jenjang pendidikan. Bagi *stakeholder* dalam bidang pendidikan, strategi pembelajaran ini dapat menjadi solusi dalam melaksanakan pembelajaran diluar ruangan secara terstruktur dan menyenangkan. Bagi para peneliti lainnya, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk mengembangkan strategi pembelajaran *Botanical Eco-Gamification* di Indonesia.

### 1.7 Struktur Organisasi Tesis

Penulisan tesis ini disusun berdasarkan pedoman penulisan karya ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2019. Struktur organisasi penulisan ini terdiri dari lima bagian utama, yaitu bab pendahuluan, bab kajian pustaka, bab metode penelitian, bab temuan dan pembahasan, dan bab simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Penulisan tesis disusun berdasarkan sistematika berikut ini.

1. Bab I Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi tesis yang disusun.
2. Bab II Kajian Pustaka, berisi tentang teori-teori pendukung dalam penelitian yang dikaji, meliputi teori mengenai *Eco-Gamification* (konsep, prinsip, defisini, serta pengembangan program pembelajaran *Botanical Eco-Gamification*), kompetensi ESD, kemampuan bekerja sama dalam tim (*Team work*), motivasi belajar, analisis materi pembangunan berkelanjutan pada matakuliah Biodiversitas dan Konservasi Lingkungan.
3. Bab III Metode Penelitian, membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian. Metode penelitian terdiri atas desain penelitian, tempat penelitian, waktu penelitian, populasi dan sampel penelitian, definisi operasional, instrumen yang digunakan dalam penelitian, teknik analisis data, prosedur penelitian, dan alur penelitian yang dilakukan.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan, berisi tentang analisis data hasil penelitian yang kemudian dibahas berdasarkan teori pendukung dalam menjawab rumusan masalah penelitian.
5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi, berisi tentang kesimpulan yang merangkum hasil-hasil utama dalam menjawab pertanyaan penelitian, implikasi atau dampak dari temuan penelitian, serta rekomendasi atau saran yang ditujukan kepada praktisi, peneliti, pembuat kebijakan, atau kepada pembaca yang tertarik dengan topik penelitian yang dikaji.