

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dipaparkan latar belakang masalah yang mencakup *state of the art* penelitian dan *positioning* penelitian, rumusan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional variabel dan sistematika penulisan disertasi.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dunia sedang menghadapi krisis yang mengancam kelangsungan hidup umat manusia. Dua diantara sekian banyak krisis global tersebut adalah krisis air dan krisis energi. Krisis air terdiri dari kekurangan air bersih karena pencemaran air, kekeringan dan banjir. Beberapa negara di dunia yang mengalami kekurangan air bersih dikarenakan terjadinya pencemaran air adalah India, Bangladesh, dan beberapa Negara di Timur Tengah dan Afrika serta Indonesia. Hasil pemantauan yang diperoleh selama tahun 2013 di bawah program pemantauan kualitas air nasional India menyatakan bahwa bahan organik dan populasi bakteri yang berasal dari tinja terus mendominasi masalah pencemaran air di Sungai Gangga (CPCB, 2013). Hal ini disebabkan oleh banyaknya orang yang mandi cuci kakus (MCK) di sungai tersebut. Begitu juga dengan negara Bangladesh, kelangkaan air bersih di wilayah pesisir Sundarbans Bangladesh mengharuskan masyarakatnya berjalan sejauh 3 – 4 km untuk mengambil air bersih yang ketersediaannya pun terbatas (BEDS, 2022). Kolam air permukaan dan air hujan merupakan sumber utama air minum bagi masyarakat pesisir Bangladesh. Namun pasca bencana alam, kekurangan air bersih menjadi semakin parah akibat kadar garam pada air yang meningkat. Penyakit yang ditularkan melalui air juga merebak setelah bencana alam. Perubahan Iklim memperburuk situasi tersebut karena kenaikan permukaan laut, curah hujan yang tidak menentu, kekeringan, tingkat penguapan yang tinggi, siklon, dan banjir. Kekurangan air bersih juga dialami beberapa negara Timur Tengah dan Afrika. Wilayah Timur Tengah dan Afrika Utara (MENA) adalah wilayah yang paling banyak mengalami krisis air di dunia. Menurut data tahun 2018, 14 dari 17 negara dengan krisis air terbanyak secara global ada di kawasan

tersebut dan masuk enam negara teratas yang mengalami krisis air bersih (FAO, 2018). Dampak krisis air bersih meningkat dikarenakan perubahan faktor sosial, ekonomi dan lingkungan (Islam & Susskind, 2015).

Krisis air yang lain disebabkan oleh kekeringan dan banjir yang juga banyak terjadi diberbagai negara dunia. Kondisi kekeringan dapat bertahan di suatu wilayah selama beberapa tahun, seperti yang terjadi di Amerika Serikat pada 1930-an, 1950-an, dan awal 2000-an, dan catatan lainnya mengkonfirmasi bahwa kekeringan bertahun-tahun adalah bagian dari sejarah iklim jangka panjang untuk Amerika Serikat dan sebagian besar wilayah lain di seluruh dunia (Hayes et al., 2012). Begitu juga dengan banjir. Ditemukan bahwa 1,81 miliar orang (23% dari populasi dunia) secara langsung terkena banjir. Dari jumlah tersebut, 1,24 miliar berlokasi di Asia Selatan dan Timur, di mana Cina (395 juta) dan India (390 juta) menyumbang lebih dari sepertiganya (Rentschler et al., 2022). Krisis air juga menjadi permasalahan utama di Indonesia. Beberapa daerah di pulau jawa mengalami kekeringan yang berkepanjangan ketika musim kemarau. Daerah di Indonesia yang mengalami krisis air seperti; Pulau Jawa, Pulau Bali dan Nusa Tenggara (KLHK, 2019). Beberapa contoh kabupaten atau kota yang mengalami krisis air adalah Kediri, Semarang, (Sudarti & Puspitasari, 2020) Tembilahan dan Pekanbaru (Ernidawati et al., 2021). Karena akar-akar pohon tidak dapat menampung air hujan yang turun selama musim hujan, banjir terjadi di mana-mana. Menurut data yang dikumpulkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup pada tahun 2014, air limbah rumah tangga mencemari sebanyak 75% sungai di Indonesia (Dawud et al., 2016).

Krisis air ini diperparah dengan penggunaan air bersih yang berlebihan. Populasi meningkat tiga kali lipat pada abad ke-20, namun penggunaan air meningkat enam kali lipat (FAO, 2018). Secara kuantitas ketersediaan jumlah air bersih terbatas dan secara kualitaspun bermasalah disebabkan air tersebut tercemar. Kekurangan air bersih terjadi karena pertumbuhan penduduk, praktik yang salah arah mengenai alokasi air, permintaan yang tidak terkendali, dan kurangnya investasi dalam infrastruktur (Islam & Susskind, 2015).

Krisis energi juga menjadi permasalahan global. Krisis energi diakibatkan oleh kekurangan energi itu sendiri dikarenakan konsumsi yang tinggi. Konsumsi

energi yang tinggi ini sebanding dengan peningkatan emisi gas karbon dioksida yang signifikan, yang menyebabkan pemanasan global. Gas rumah kaca yang berlebihan berbahaya bagi kondisi bumi. Gas rumah kaca berasal dari berbagai aktivitas keseharian, seperti penggunaan energi listrik, penggunaan kendaraan bermotor dan membakar sampah. Beberapa negara yang mengalami krisis energi adalah Inggris dan China. Adanya "*perfect storm*", yaitu musim panas yang sangat panas (yang mungkin akan berlanjut dengan musim dingin yang sangat dingin di Eropa menjelang akhir tahun), dan kemudian keterbatasan Rusia sebagai negara pemasok utama batu bara dan minyak bumi bagi Eropa menyebabkan krisis energi di Inggris (Limanseto, 2021). Namun, dibandingkan dengan negara China, sektor industri menyumbang 70% dari konsumsi listrik nasional (Locatelli, 1989). Diketahui bahwa pembakaran batu bara dan minyak bumi masih merupakan sumber energi listrik utama di dunia, meskipun 189 negara telah berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon dioksida (CO₂) sebesar 30 persen dalam 15 tahun hingga 2030, emisi CO₂ global terus meningkat (Cevik, 2022). Krisis energi juga menjadi permasalahan di Indonesia. Sumber bahan bakar utama energi listrik dan berbagai kendaraan yang digunakan saat ini adalah pembakaran batu bara dan minyak bumi. Batubara dalam bauran energi primer meningkat dalam satu dekade terakhir karena percepatan program pembangunan pembangkit listrik nasional (Arinaldo & Adiatma, 2019). Pemanasan global disebabkan oleh pemanfaatan terus menerus batu bara dan minyak bumi sebagai sumber energi utama. Pemanasan global menyebabkan perubahan sistem dalam ekosistem Bumi, seperti perubahan iklim ekstrim, pencairan es yang menyebabkan permukaan air laut naik, dan perubahan dalam jumlah dan pola presipitasi (Utina, 2020).

Penyebab utama permasalahan di atas muncul karena faktor alam dan rendahnya kesadaran masyarakat secara global terhadap lingkungan. Kesadaran masyarakat terhadap lingkungan di India secara umum tergolong rendah, sehingga dibutuhkan kesadaran untuk meningkatkan pendidikan lingkungan masyarakat (Davies, 2010; Begum, 2020). Pemanasan global, konflik sumber daya alam air dan kebutuhan sumber energi lain terhadap minyak bumi adalah faktor yang paling berpengaruh terhadap bencana lingkungan yang terjadi di Bangladesh dan sebagian

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

besar masyarakat percaya bahwa kesadaran lingkungan menjadi bagian penting dalam mengatasi masalah lingkungan (Ullah et al., 2013). Pemeriksaan persepsi, perilaku, dan kesadaran akan masalah lingkungan di Afrika Selatan memberikan beberapa wawasan tentang faktor-faktor yang terkait dengan kesadaran lingkungan di masyarakat tersebut yang masih rendah (Anderson et al., 2010). Pada umumnya masyarakat di China telah memiliki kesadaran dan pengetahuan lingkungan namun partisipasi aktif masyarakat dalam kegiatan pelestarian lingkungan saat ini sangat rendah (Binbin & Mendoza, 2021) dan terdapat kesenjangan yang jelas antara kesadaran dan perilaku masyarakat terhadap isu lingkungan khususnya transformasi kota rendah karbon di China (Wu et al., 2022). Begitu juga dengan kesadaran lingkungan masyarakat di beberapa wilayah di Indonesia juga masih rendah. Pada salah satu kecamatan di Kota Surabaya, tingkat kesadaran masyarakat terhadap lingkungan sekitarnya sangat rendah (Islamiyah et al., 2022). Kesadaran lingkungan masyarakat pada salah satu kecamatan di Kabupaten Kendal kategori sedang (Anisah et al., 2016).

Berbagai upaya diperlukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap masalah lingkungan, terutama krisis air dan energi. Perserikatan Bangsa-Bangsa melalui UNESCO mencanangkan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/*Sustainable Development Goals* (SDGs) adalah pembangunan yang terus meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat, keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, dan kualitas lingkungan hidup. SDGs juga mencakup pembangunan yang memastikan keadilan dan tata kelola yang mampu mempertahankan kualitas hidup dari generasi ke generasi (Kementerian PPN, 2020). Melalui kebijakan yang telah ditetapkan oleh UNESCO tersebut diharapkan krisis air dan krisis energi yang terjadi diberbagai negara, termasuk Indonesia dapat teratasi. Penelitian ini mengangkat tema air dan energi ramah lingkungan. Tema air merupakan bagian dari SDGs 6 tentang air bersih dan sanitasi yang layak, sedangkan tema energi ramah lingkungan merupakan bagian dari SDGs 7 tentang energi bersih dan terjangkau. Target 6.b pada SDGs 6 yaitu, mendukung dan memperkuat keterlibatan masyarakat lokal dalam peningkatan pengelolaan air dan sanitasi (Bappenas, 2017), serta target 7.1 pada SDGs 7

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu| perpustakaan.upi.edu

memastikan akses universal ke layanan energi modern, terjangkau, dan andal (Bappenas, 2017) menjadi target yang ingin dicapai pada penelitian ini melalui aksi yang bersifat lokal sesuai dengan permasalahan yang ditemui di masyarakat, khususnya provinsi Riau.

Salah satu upaya yang telah ditetapkan untuk peningkatan kesadaran keberlanjutan (*sustainability awareness*) oleh UNESCO adalah melalui pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan/ *Education for Sustainable Development* (ESD). Pendidikan tidak sekedar membangun aspek pengetahuan saja, namun juga harus membangun aspek sikap dan perilaku. Masyarakat harus berpikir dan bertindak secara berkelanjutan (Olsson et al., 2014; Schaltegger et al., 2017). Untuk mencapai transisi menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan, perlu mengubah nilai, perilaku, dan kepercayaan masyarakat, salah satunya melalui pendidikan (Olsson et al., 2014). Masyarakat juga harus mengatasi tantangan lingkungan, sosial, dan ekonomi yang mengancam kesejahteraannya. Instrumen kebijakan atau solusi teknologi saja tidak akan cukup mengatasi permasalahan tersebut.

PBB melalui UNESCO telah menetapkan SDGs 4 tentang pendidikan yang berkualitas. Target 4.3 pada SDGs 4 yaitu pada tahun 2030, memastikan akses yang sama bagi perempuan dan laki-laki ke pendidikan teknik, kejuruan, dan pendidikan tinggi, termasuk universitas, yang murah dan berkualitas (Bappenas, 2017). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa universitas sebagai bagian dari pendidikan tinggi menjadi salah satu unsur penting dalam mewujudkan SDGs. Universitas bertanggung jawab untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan sumber daya manusia yang bersaing. Universitas sangat strategis untuk memberikan pengetahuan, nilai, dan perilaku berkelanjutan kepada mahasiswa. Peran pendidikan dalam arti yang seluas-luasnya termasuk pelatihan dan peningkatan kapasitas, komunikasi dan penyadaran publik, menjadi strategi kunci pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (Sarabhai, 2015). Pendidikan memiliki peran dalam mengatasi tantangan dan transisi menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan (Oghenekohwo & Frank-Oputu, 2017).

Berkelanjutan berarti memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Hasil

penelitian tentang *sustainability awareness* menunjukkan bahwa kesadaran praktik keberlanjutan peserta didik tergolong rendah dibandingkan dua kategori lainnya dan jarang dilakukan oleh mereka (Nursadiyah et al., 2018; Pratiwi et al., 2019; Ridwan et al., 2021; Ruslindawati et al., 2022). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa aspek pemahaman isu dan permasalahan berkelanjutan pada literasi keberlanjutan mahasiswa juga masih kurang (Vilmala, et al., 2022b). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu kesadaran semua pihak untuk bisa mewujudkannya. Kesadaran keberlanjutan terdiri dari tiga kategori, kesadaran emosional keberlanjutan, kesadaran sikap dan perilaku keberlanjutan dan kesadaran praktik keberlanjutan (Hassan et al., 2010). Kesadaran emosional keberlanjutan menunjukkan kepedulian peserta didik secara emosional seperti merasa peduli dengan permasalahan lingkungan, merasa kecewa dengan berbagai polusi yang terjadi serta sadar akan tanggung jawab manusia terhadap lingkungan. Kesadaran sikap dan perilaku keberlanjutan menunjukkan peserta didik sadar dan peduli akan pentingnya keberlanjutan seperti, membaca atau menonton isu lingkungan diberbagai media, peduli terhadap kendaraan bermotor. Kesadaran praktik keberlanjutan menunjukkan pernah atau tidaknya seseorang dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan yang peduli terhadap isu keberlanjutan seperti mengomposkan sisa makanan menjadi pupuk, tidak menggunakan kantong plastik dan lain sebagainya.

Promosi tentang konsep berkelanjutan ini harus dilakukan secara masif. Salah satu mata kuliah yang relevan dengan ESD adalah mata kuliah pendidikan lingkungan di tingkat universitas dan mata pelajaran IPA di tingkat sekolah. Khususnya dalam bidang pendidikan IPA dapat dilakukan dengan melibatkan berbagai elemen seperti pemerintah melalui Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan IPA (sekarang Balai Besar Guru Penggerak), asosiasi profesi seperti Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia dan Musyawarah Guru Mata Pelajaran IPA, serta praktisi swasta (Vilmala, et al., 2022). Selain itu, memasukkan SDGs dan isu berkelanjutan ke dalam kurikulum nasional merupakan sesuatu yang sangat penting (Vilmala, et al., 2022).

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu| perpustakaan.upi.edu

Peningkatan *sustainability awareness* perlu ditopang oleh keterampilan berpikir kritis dan literasi lingkungan. Seseorang yang memiliki literasi lingkungan yang terdiri dari pengetahuan, sikap dan perilaku dapat menjadi orang yang memiliki kesadaran keberlanjutan yang utuh baik secara emosi, sikap dan perilaku serta praktik keberlanjutan. Begitu juga dengan seseorang yang memiliki keterampilan berpikir kritis dimana inti dari keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan mengevaluasi terhadap berbagai informasi yang diterimanya diharapkan dapat membuat seseorang semakin sadar terkait isu-isu keberlanjutan secara kritis. Salah satu keterampilan yang dibutuhkan dalam meningkatkan *sustainability awareness* mahasiswa adalah melalui keterampilan berpikir kritis (Ekamilasari et al., 2021) dan literasi lingkungan (Goldman et al., 2018). Keberlanjutan secara efektif dimasukkan ke dalam pembelajaran STEM untuk meningkatkan kesadaran keberlanjutan siswa (Firda et al., 2021). *Sustainability awareness* peserta didik meningkat secara signifikan menggunakan pembelajaran berbasis proyek (Masdiana et al., 2020). Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan seseorang untuk menilai informasi tentang lingkungannya sehingga pada akhirnya terbentuk kesadaran terhadap lingkungannya. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Putri et al., 2022), dan melalui penggunaan model PjBLSTEM-ESD (Aini et al., 2022; Allanta & Puspita, 2021).

Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi lingkungan peserta didik (Suhirman, 2020). Literasi lingkungan mencakup semua pengetahuan, perspektif, dan tindakan yang kita butuhkan untuk membuat keputusan tentang bagaimana sistem alam berinteraksi satu sama lain (Hungerford & Volk, 1990; Hungerford et al., 2014). Pengetahuan tentang cara lingkungan alam bekerja dan peran manusia dalam menjaga kelestarian lingkungan disebut literasi lingkungan (Santoso et al., 2020). Jadi, dapat disimpulkan tujuan dari literasi lingkungan adalah supaya masyarakat melek (*literate*) terhadap lingkungan sekitarnya. Orang yang melek lingkungan dapat mendiskusikan dan menjelaskan sistem ekologi dan lingkungan serta dampak manusia pada sistem. Orang yang *literate* juga terlibat dalam pengalaman belajar langsung di luar

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu| perpustakaan.upi.edu

ruangan yang melibatkan penemuan, inkuiri dan pemecahan masalah, mampu mempertanyakan dan menganalisis informasi yang berkaitan dengan lingkungan sekitarnya (keterampilan berpikir kritis). Mereka juga memiliki kapasitas untuk mengambil tindakan yang menghormati, memulihkan, melindungi, dan mempertahankan kesehatan dan kesejahteraan komunitas manusia dan sistem lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa memiliki literasi lingkungan sedang atau cukup (Farwati et al., 2017; Anggraini & Nazip, 2022; Vilmala et al., 2023). Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan literasi lingkungan siswa (Ginting et al., 2023) melalui pendekatan STEM (Hacioglu & Gulhan, 2021).

Keterampilan berpikir kritis dan literasi lingkungan dapat ditingkatkan melalui model *Project Based Learning Science Technology Engineering Mathematics* dengan konteks ESD (PjBLSTEM-ESD). Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran berpusat pada peserta didik yang dapat digunakan dalam kuliah pendidikan lingkungan dan IPA (Anazifa & Hadi, 2016; Wals, 2016; Schina, 2020) dengan pendekatan STEM terintegrasi dengan konteks ESD (Vilmala, et al., 2022) dan menggunakan bahan ajar berbasis STEMPjBL dengan pendekatan ESD (Setyowati et al., 2022). Perkuliahan atau pembelajaran lingkungan memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan lingkungan mereka dan mengamati masalah dan tindakan yang dapat menguntungkan lingkungan mereka (Anggraini & Nazip, 2022). PjBLSTEM-ESD adalah model pembelajaran berpusat kepada siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan memasukkan prinsip-prinsip pendekatan STEM dan konteks ESD ke dalam proses pembelajarannya. Model PjBLSTEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa pada materi ekosistem (Allanta & Puspita, 2021).

Aktivitas yang dirancang pada PjBLSTEM-ESD merupakan aktivitas yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi lingkungan peserta didik. Pada aktivitas PjBLSTEM-ESD terdapat tahap identifikasi masalah yang akan diselesaikan. Untuk mengidentifikasi masalah tersebut peserta didik diminta untuk bisa berpikir kritis menentukan apa yang menjadi masalah utama, mengecek

kebenaran dari informasi yang disampaikan oleh narasumber ketika melakukan wawancara di lapangan, menyelidiki lebih lanjut terkait dengan informasi yang diperoleh dan tidak terburu-buru dalam menarik kesimpulan (Putri et al., 2022). Begitu juga pada tahap merancang dan mengembangkan ide solusi. Peserta didik dilatihkan keterampilan berpikir kritis mengevaluasi pilihan-pilihan terbaik terhadap ide solusi yang akan dipilih. Pemilihan alat dan bahan, pemilihan solusi terbaik yang logis untuk diselesaikan, itu semua membutuhkan proses berpikir evaluatif yang merupakan inti dari keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan melalui PjBLSTEM (Ginting et al., 2023).

Pada hampir keseluruhan aktivitas tahap PjBLSTEM-ESD melatih literasi lingkungan peserta didik yang mencakup aspek pengetahuan, sikap dan perilaku. Selama proyek dilaksanakan secara mandiri, model PjBLSTEM-ESD menanamkan kepedulian siswa untuk membangun dan menerapkan konsep melalui penelitian dan pemecahan masalah (Masdiana et al., 2020) dimana hal tersebut termasuk kepada aspek pengetahuan. Berbagai aktivitas dalam mengerjakan proyek juga secara langsung melatih sikap dan perilaku peserta didik yang peduli lingkungan. Dalam melatih literasi lingkungan peserta didik, PjBL dan STEM saling melengkapi. Pada PjBL, peserta didik memahami konsep (aspek pengetahuan) dengan membuat produk (sikap dan perilaku), sedangkan STEM melatih proses desain dan desain ulang (*engineering design process*) untuk membuat peserta didik menghasilkan produk terbaik (aspek pengetahuan, sikap, dan perilaku) (Irianto dan Febrianti, 2017). *Design process* adalah metode sistematis untuk menciptakan solusi masalah dengan hasil yang jelas (Capraro & Slough, 2013b). Sehingga, dalam mengembangkan *project sheet* juga harus mempertimbangkan EDP tersebut.

Studi pendahuluan dilakukan pada mahasiswa di salah satu universitas di Provinsi Riau. Berdasarkan studi pendahuluan menggunakan instrumen tes literasi lingkungan diketahui bahwa literasi lingkungan mahasiswa dalam kategori rendah dengan persentase 59,2% (Vilmala et al., 2023). Studi pendahuluan juga dilakukan terhadap beberapa perguruan tinggi mewakili perguruan tinggi negeri dan swasta. Studi pendahuluan yang dilakukan terhadap beberapa kampus tersebut adalah menganalisis capaian pembelajaran lulusan. Tujuannya agar, temuan dari penelitian

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

nanti juga dapat diimplementasikan pada kampus lainnya yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan perguruan tinggi tempat penelitian ini dilaksanakan. Selain itu, penelitian yang dilakukan pada salah satu kampus di Provinsi Sumatra Selatan menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki literasi lingkungan dengan kategori sedang (Farwati et al., 2017). Pernyataan ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan terhadap mahasiswa di Malaysia dan Philipina. Kesadaran lingkungan mahasiswa di Malaysia rendah dan bermasalah, walaupun tingkat pengetahuan mereka terhadap lingkungan tinggi, namun tingkat praktik terhadap lingkungan pada kategori sedang (Jusoh et al., 2018). Padahal, pendidikan melalui praktik memiliki dampak yang lebih positif dibandingkan dengan pendidikan berbasis pengetahuan dalam mengatasi permasalahan lingkungan. Kesadaran lingkungan peserta didik di Philipina dalam kategori sedang (Rogayan & Nebrida, 2019). Keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada salah satu universitas di Provinsi Riau juga masih rendah. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan pada salah satu kampus di Pontianak, yang menemukan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa kurang memuaskan (Rasmawan, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa salah satu kampus di Jambi memiliki keterampilan berpikir kritis rata-rata dengan kategori sedang. Hal yang tidak kalah penting terkait studi pendahuluan adalah adanya tuntutan akreditasi terkait respon perguruan tinggi terhadap isu lingkungan. Sehingga penelitian ini menjadi salah satu alternatif untuk menjawab hal tersebut.

Model PjBLSTEM-ESD terdiri dari empat langkah. Pertama, identifikasi masalah dan *me-launching* proyek. Kedua, membangun pengetahuan, pemahaman dan keterampilan. Ketiga, mengembangkan dan merevisi ide dan produk berdasarkan prinsip STEM dan konteks ESD. Keempat, mempresentasikan produk dan jawaban pertanyaan penuntun.

Salah satu perangkat pembelajaran yang harus ada dalam perkuliahan menggunakan PjBLSTEM-ESD adalah *project sheet* (lembar proyek) peserta didik. Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan lembar kerja (*worksheet*) pada PjBLSTEM-ESD seperti; penelitian yang dilakukan oleh (Setyowati, 2022). PjBLSTEM-ESD menggunakan *worksheet* permasalahan lingkungan. Proyek

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dilaksanakan dalam 4 tahap. Tahap 1, peserta didik diminta untuk melihat video tentang pencemaran lingkungan Sungai Ngringo, Kabupaten Karanganyar. Kemudian, mereka diminta untuk menjawab pertanyaan dasar tentang apa arti air bagi kehidupan manusia dan masalah yang ditimbulkan oleh pencemaran Sungai Ngringo. Dalam menjawab pertanyaan, siswa diminta untuk mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan sesuai *worksheet*. Tahap 2, peserta didik diminta mencari tahu penyebab pencemaran air sungai Ngringo dan dampaknya terhadap aspek ekonomi, sosial dan lingkungan. Setelah itu. Peserta didik diminta untuk mencari tahu langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menangani pencemaran sungai tersebut. Pada tahap 3, peserta didik diperlihatkan video alat penyaring air sederhana sebagai penerapan dari solusi masalah pencemaran air. Tahap 4 peserta didik diminta untuk membuat alat penyaring air dan uji coba. Secara umum, *worksheet* yang digunakan pada penelitian tersebut berisikan pertanyaan-pertanyaan dan langkah-langkah kegiatan yang telah dituliskan oleh pendidik. Peserta didik tinggal melaksanakan sesuai dengan *worksheet* yang telah disediakan. *Worksheet* yang disesuaikan dengan tahapan penelitian, penemuan, penggunaan, dan komunikasi pada model PjBLSTEM dengan konteks ESD berbantuan dapat membantu siswa memahami konsep (Triana et al., 2021). *Worksheet* peserta didik yang dikembangkan pada model STEMPjBL dinyatakan valid dan layak diimplementasikan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi dan komunikasi (Kurniahtunnisa et al., 2020).

Berdasarkan tinjauan pada penelitian terdahulu tentang penggunaan *worksheet* atau *project sheet* pada model PjBLSTEM dan PjBLSTEM-ESD, diketahui bahwa masih sangat sedikit *project sheet* yang digunakan pada pengelolaan air. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Setyowati, 2022) hanya mengerjakan proyek alat penyaring air saja, dan *worksheet* yang dibuat menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang tinggal dijawab oleh peserta didik. *Worksheet* sebelumnya yang digunakan lebih kepada panduan aktivitas PjBLSTEM-ESD dalam rangka mengaplikasikan konsep STEM pada proyek yang sifatnya aplikasi sederhana. Pada perkuliahan pendidikan lingkungan menggunakan model PjBLSTEM-ESD ini, isu krisis air bersih dan krisis energi bersih (energi

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu| perpustakaan.upi.edu

ramah lingkungan) dijadikan tema pemersatu. Permasalahan yang diangkat untuk mengatasi kedua isu tersebut berkaitan dengan lingkungan air yaitu pengelolaan air (*water management*). Permasalahan pengelolaan air tersebut seperti, 1) mengatasi banjir genangan pada daerah dataran rendah, 2) menjernihkan air yang kotor, 3) menaikkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi tanpa menggunakan energi listrik. Model PjBLSTEM-ESD pada perkuliahan pendidikan lingkungan ini berorientasi pada peningkatan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik. Oleh karena itu, dikembangkan suatu *project sheet* untuk perkuliahan pendidikan lingkungan dengan *framework* PjBLSTEM-ESD yang berorientasi peningkatan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik. Ada pemikiran ide-ide penggunaan berbagai fitur yang telah dipaparkan sebelumnya untuk direalisasikan dalam suatu model pembelajaran atau perkuliahan berbasis proyek. Salah satunya adalah penggunaan *project sheet* pengelolaan air (*water management*) pada model PjBLSTEM-ESD. *Wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD inilah yang menjadi kebaruan pada penelitian ini.

Berdasarkan paparan di atas peneliti melakukan penelitian Disertasi untuk mengembangkan *wmps* menggunakan PjBLSTEM-ESD yang diharapkan dapat meningkatkan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* mahasiswa. Perbedaan *project sheet* ini dengan *project sheet* lainnya adalah *wmps* merupakan lembar proyek yang digunakan oleh peserta didik dalam mengerjakan proyek tema air dan energi ramah lingkungan. *Wmps* ini terdiri dari karakteristik yang sangat erat kaitannya dengan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis, dan *sustainability awareness*. *Wmps* yang dikembangkan pada tema air dan energi ramah lingkungan yang terdiri dari proyek, 1) mengatasi banjir genangan pada daerah dataran rendah, 2) menjernihkan air yang kotor, 3) menaikkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi tanpa menggunakan energi listrik. *Wmps* terdiri dari empat bagian untuk setiap tema. Bagian-bagian tersebut yaitu identifikasi masalah dan pengumpulan informasi, rancangan proyek, prosedur pembuatan proyek, dan uji coba dan redesain. Dalam penelitian ini *wmps* yang dikembangkan dijadikan sebagai panduan aktivitas utama dalam perkuliahan

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pendidikan lingkungan menggunakan model PjBLSTEM-ESD. *Wmps* juga dirancang sesuai dengan tahapan model PjBLSTEM-ESD. Hal-hal inilah yang menjadi pembeda dari *project sheet* lainnya, sehingga dapat diklaim sebagai novelty penelitian sekaligus kandungan unsur kebaruan (originalitas) penelitian.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka rumusan masalah penelitian adalah *wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD untuk perkuliahan pendidikan lingkungan bagaimana yang dapat meningkatkan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* mahasiswa?

Adapun pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD untuk perkuliahan pendidikan lingkungan yang dapat meningkatkan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* mahasiswa?
2. Bagaimana peningkatan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* mahasiswa sebagai efek dari penggunaan *wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD untuk perkuliahan pendidikan lingkungan?
3. Bagaimanakah pengaruh penerapan PjBLSTEM-ESD yang didukung *wmps* untuk perkuliahan pendidikan lingkungan terhadap peningkatan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* mahasiswa?
4. Bagaimanakah tanggapan mahasiswa terhadap model PjBLSTEM-ESD yang didukung oleh *wmps* dan implementasinya dalam perkuliahan pendidikan lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan produk *wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD yang valid dan teruji untuk perkuliahan pendidikan lingkungan berorientasi peningkatan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness*.

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu manfaat teoretis dan manfaat praktis. Dengan penjelasan tiap manfaat sebagai berikut;

1.4.1 Manfaat Teoretis

Secara teoretis konsep-konsep dan teori-teori yang digunakan sebagai landasan pengembangan *wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD, maupun konsep-konsep baru yang dihasilkan dapat memperkaya khasanah ilmu dan sumbangsih kerangka pikir bagi pengembangan pembelajaran IPA.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Secara praktis produk *wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD beserta perangkat pendukungnya yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini dapat digunakan secara langsung oleh dosen pendidikan lingkungan dalam pelaksanaan perkuliahan IPA yang berorientasi peningkatan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness*.
2. Hasil-hasil penelitian terkait *wmps* dengan *framework* PjBLSTEM-ESD untuk perkuliahan pendidikan lingkungan dan efeknya terhadap peningkatan literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis, dan *sustainability awareness* dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan, seperti: dosen Pendidikan IPA, mahasiswa program Pendidikan IPA, para praktisi dan peneliti dalam bidang Pendidikan IPA dan lain-lain, sebagai bahan pembanding, pendukung atau bahkan rujukan bagi penelitian yang akan dilakukannya.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan pengertian terhadap istilah-istilah atau variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, maka dilakukan pendefinisian secara operasional terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini seperti berikut.

- 1) *Water management project sheet (wmps)* merupakan lembar proyek peserta didik terkait pengelolaan air pada tema air dan energi ramah lingkungan yang diimplementasikan pada perkuliahan pendidikan lingkungan dengan *framework* PjBLSTEM-ESD berorientasi peningkatan literasi lingkungan,

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness*. Proses pengembangan *wmps* dimulai dengan analisis kebutuhan, desain *draft wmps*, pengembangan *wmps*, uji coba *wmps* dan revisi, sehingga dihasilkan sebuah produk *wmps* yang valid dan teruji dalam melatih literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* pada perkuliahan pendidikan lingkungan. *Wmps* tema air dan energi ramah lingkungan yang dikembangkan terdiri dari empat bagian yaitu identifikasi masalah dan pengumpulan informasi, rancangan proyek, prosedur pembuatan proyek, uji coba dan redesain. *wmps* digunakan untuk empat proyek yang dibuat yaitu lubang resapan biopori, proyek alat penjernih air, proyek pompa hydram/pompa bebas energi listrik dan proyek prototype kincir air.

- 2) PjBLSTEM-ESD merupakan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM dan konteks ESD. Model PjBLSTEM-ESD terdiri dari empat langkah. Pertama, identifikasi masalah dan *me-launching* proyek. Kedua, membangun pengetahuan, pemahaman dan keterampilan. Pada langkah pertama dan kedua ini didukung oleh *wmps* identifikasi masalah dan pengumpulan informasi. Ketiga, mengembangkan dan merevisi ide dan produk berdasarkan prinsip STEM dan konteks ESD. Pada langkah ketiga ini didukung oleh *wmps* rancangan proyek, prosedur pembuatan proyek, uji coba dan redesain. Pada langkah ketiga ini juga terdapat proses desain dan desain ulang (*engineering design process*). *Design process* adalah pendekatan sistematis dalam mengembangkan solusi dari masalah dengan *well define outcome*. EDP terdiri dari tujuh langkah yaitu, identifikasi dan investigasi masalah, memilih solusi terbaik, mengembangkan dan membuat prototype, menguji dan mengevaluasi solusi, dan mengkomunikasikan. Keempat, mempresentasikan produk dan jawaban pertanyaan penuntun.
- 3) Literasi lingkungan merupakan kemampuan seseorang untuk memahami keadaan lingkungan, sehingga mereka dapat mengambil tindakan yang tepat untuk mempertahankan, memulihkan, dan memperbaiki lingkungan. Literasi lingkungan terdiri dari tiga interaksi, yaitu pengetahuan, sikap dan perilaku terhadap lingkungan. Literasi lingkungan diukur dengan menggunakan

instrumen berupa tes literasi lingkungan menggunakan soal objektif untuk aspek kognitif. Sedangkan aspek sikap dan perilaku diidentifikasi menggunakan angket. Peningkatan literasi lingkungan dihitung dengan menggunakan persamaan N-Gain berdasarkan skor pretest dan posttest literasi lingkungan.

- 4) Keterampilan berpikir kritis yaitu keterampilan mempertanyakan norma, praktik, dan pendapat (evaluasi); untuk merefleksikan nilai, persepsi, dan tindakan sendiri; dan untuk mengambil posisi dalam wacana keberlanjutan. Berpikir kritis ini mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Ennis yang terdiri dari lima aspek yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana (*Elementary clarification*), (2) Membangun keterampilan dasar (*Basic support*), (3) Menyimpulkan (*Inference*), (4) Membuat penjelasan lebih lanjut (*Advanced clarification*), (5) Strategi dan taktik (*Strategies and tactics*) Keterampilan berpikir kritis diukur dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis dalam bentuk soal uraian. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dihitung dengan menggunakan persamaan N-Gain berdasarkan skor pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis.
- 5) *Sustainability awareness* yaitu kesadaran manusia akan keberlanjutan masa depan planet Bumi, dengan mengacu pada indikator kesadaran keberlanjutan yaitu: (1) kesadaran emosional, (2) kesadaran perilaku dan sikap dan (3) kesadaran praktik keberlanjutan yang menyangkut aspek lingkungan, ekonomi dan sosial. Kesadaran keberlanjutan diukur dengan instrumen berupa tes kesadaran keberlanjutan dengan menggunakan soal objektif. Peningkatan *sustainability awareness* dihitung dengan menggunakan persamaan N-Gain berdasarkan skor pretest dan posttest *sustainability awareness*.

1.6 Struktur Organisasi Disertasi

Disertasi ini disusun secara sistematis dengan mempedomani Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2021 (UPI, 2021). Disertasi ini terdiri dari lima (5) bab meliputi Bab I (Pendahuluan), Bab II (Tinjauan Pustaka), Bab III (Metode Penelitian), Bab IV (Temuan dan Pembahasan), dan Bab V (Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi).

Berry Kurnia Vilmala, 2023

PENGEMBANGAN WATER MANAGEMENT PROJECT SHEET dengan FRAMEWORK PjBLSTEM-ESD untuk PERKULIAHAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN BERORIENTASI PENINGKATAN LITERASI LINGKUNGAN, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS dan SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu| perpustakaan.upi.edu

Bab I terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, defenisi operasional, dan struktur organisasi disertasi. Latar belakang masalah memaparkan *state of the art* penelitian yang meliputi rumusan masalah, analisis akar masalah dan tawaran solusi atas masalah merujuk pada hasil-hasil kajian literatur terbaru yang relevan. Pada latar belakang masalah juga dipaparkan *positioning* penelitian diantara penelitian-penelitian lain sejenis untuk memperjelas klaim originalitas dan novelty penelitian disertasi ini. Rumusan masalah dijabarkan kepada beberapa pertanyaan penelitian. Tujuan penelitian diarahkan pada menghasilkan produk *wmps* yang valid dan teruji dan manfaat penelitian mencakup manfaat teoretis dan manfaat praktis. Definisi operasional memaparkan pengertian dari setiap istilah yang digunakan sebagai variabel penelitian secara operasional sesuai penggunaannya dalam penelitian ini serta cara-cara mengasesnya.

Bab II berisi landasan teoritis atau kajian pustaka terkait topik atau permasalahan yang diangkat dalam penelitian disertasi. Beberapa topik dalam kajian pustaka ini yaitu literasi lingkungan, keterampilan berpikir kritis, *sustainability awareness*, *Sustainable Development Goals*, *Education for Sustainable Development*, *project based learning science technology engineering mathematic*, kajian konten pendidikan lingkungan, *project sheet*, dan kerangka pikir penelitian.

Bab III yaitu metode penelitian yang sifatnya prosedural dikarenakan menunjukkan alur penelitian yang dilakukan. Metode penelitian dimulai dengan desain penelitian, prosedur penelitian, hasil perancangan dan pengembangan instrumen, analisis data hasil uji coba instrumen tes literasi lingkungan, tes keterampilan berpikir kritis dan tes *sustainability awareness*, dan teknis analisis data.

Bab IV temuan dan pembahasan. Pemaparan temuan dan pembahasan pada penelitian dilakukan dengan pola tematik, dimana setiap temuan dibahas secara langsung sebelum maju ke temuan berikutnya. Temuan penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi. Pembahasan penelitian dilakukan dengan mengkaji berbagai teori dan hasil penelitian sejenis yang menjelaskan dan memperkuat temuan penelitian.

Bab V terdiri dari simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Pada penelitian ini, simpulan ditulis dalam bentuk butir per butir. Impikasi dan rekomendasi dari penelitian ini diperuntukkan kepada para pembuat kebijakan, pengguna hasil penelitian, peneliti berikutnya yang tertarik melakukan penelitian lanjutan.