

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif memiliki peran krusial dalam pembangunan manusia dan harus dikembangkan sebagai kompetensi utama untuk masa depan abad ke-21. Keterampilan ini dibutuhkan untuk menghasilkan ide atau solusi baru yang tepat. Sekolah perlu mempersiapkan siswa untuk menghadapi masa depan yang menuntut keterampilan dalam berpikir kritis dan berpikir kreatif saat menghadapi dan menyelesaikan masalah-masalah kompleks. Secara umum, keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif dapat mengubah pandangan seseorang terhadap kehidupan, memberikan makna pada situasi baru, serta menemukan solusi atas berbagai permasalahan (Lucchiari et al., 2018; Sun et al., 2020; Zaeske et al., 2022). Keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif tergolong sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills* (HOTS). Program pengembangan pembelajaran yang berfokus pada HOTS dirancang oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan hasil lulusan. Selain itu, literasi abad ke-21 tidak hanya mencakup kemampuan membaca untuk memperoleh pengetahuan atau informasi, tetapi juga melibatkan proses validasi dan konstruksi pengetahuan, yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam penyelesaiannya (Kemendikbudristek, 2022; Vincent-Lancrin et al., 2019). Perkembangan informasi dan teknologi di abad ke-21 telah mengalami percepatan yang luar biasa, membawa dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan manusia. Perubahan digital yang pesat tidak hanya memengaruhi cara kita berkomunikasi dan bekerja, tetapi juga telah secara mendasar mengubah cara kita melihat pendidikan, ekonomi, dan interaksi sosial. Dalam konteks ini, sistem pendidikan global dihadapkan pada tantangan besar untuk menyesuaikan diri dengan tuntutan baru yang muncul dari masyarakat berbasis pengetahuan dan

teknologi (Care et al., 2018). Menanggapi tuntutan pendidikan abad ke-21, pembelajaran harus berfokus pada pengembangan keterampilan abad ke-21 yang sering disebut sebagai 4C, meliputi keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (Agustin & Pratama, 2021).

Keterampilan berpikir kritis dan kreatif diakui sebagai kebutuhan utama dalam setiap kurikulum pendidikan. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, prinsip pembelajaran dan penilaian yang dirumuskan oleh Pusat Kurikulum dan Pembelajaran (2013) bertujuan untuk mendukung guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang bermakna. Hal ini diharapkan dapat membuat siswa menjadi lebih kreatif, kritis, dan inovatif. Kurikulum Merdeka juga fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). P5 adalah metode pembelajaran interdisipliner yang menggabungkan observasi dan pemecahan masalah di lingkungan sekitar untuk memperkuat kompetensi Profil Pelajar Pancasila. Kompetensi ini terdiri dari enam dimensi utama yang saling terkait dan saling, yaitu: iman dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, akhlak mulia, keberagaman global, gotong royong, kemandirian, serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Kemendikbudristek, 2022; Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, 2022).

Namun, dalam praktiknya, keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam pembelajaran IPA masih berada pada tingkat yang rendah. Penelitian Hidayati (2019) menunjukkan profil skor rata-rata pembelajaran IPA untuk lima aspek indikator keterampilan berpikir kritis adalah 45% masih termasuk dalam kategori rendah (Hidayati & Sinaga, 2019). Hasil analisis Nurdiana (2019) dalam pembelajaran IPA, keterampilan berpikir kreatif siswa SMP tercatat dengan skor rata-rata persentase sebesar 31,28% dengan kategori rendah pula (Nurdiana et al., 2020). Dari studi pendahuluan yang melibatkan pemberian kuesioner kepada peserta didik dan wawancara dengan guru IPA di beberapa sekolah, teridentifikasi sejumlah faktor-faktor yang diduga menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Pertama, pembelajaran masih cenderung menggunakan metode yang berpusat pada guru, dengan guru sebagai pengantar materi kepada

siswa melalui video atau presentasi melalui *Power point*. Kedua, penggunaan media pembelajaran oleh guru belum optimal. Ketiga, siswa masih kurang berani untuk berbicara, bertanya, atau mengerjakan tugas di depan kelas meskipun telah ditunjuk. Keempat, jumlah buku sumber yang tersedia terbatas dan belum memfasilitasi perkembangan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa. Kelima, sebagian besar sekolah belum memiliki fasilitas perpustakaan yang memadai. Terakhir, guru jarang memberikan pertanyaan atau evaluasi yang menantang keterampilan berpikir tingkat lanjut, seperti berpikir kritis dan kreatif. Data dari kuesioner yang diberikan kepada 57 siswa melalui *Google form* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa kesulitan menjawab pertanyaan guru, cepat merasa jenuh selama pembelajaran, jarang memanfaatkan perpustakaan, dan memiliki minat baca yang rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa penting untuk mengajarkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif kepada siswa. Studi Tang (2020) berupaya meningkatkan kemampuan ini dengan menggunakan metode *Playful Design Jams (PDJ)*, yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas tim, dan pemecahan masalah. Metode PDJ menggabungkan berbagai elemen untuk menciptakan pengalaman yang menyenangkan dan mendorong kerja sama tim. Peserta melaporkan peningkatan motivasi, serta adanya perbaikan dalam kreativitas, pemikiran kritis, keterampilan komunikasi, dan kolaborasi (Tang et al., 2020). Peneliti lain mengevaluasi dampak penggunaan laboratorium berpikir tingkat tinggi (*HOT-Lab*) pada keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa melalui kegiatan laboratorium nyata. Model *HOT-Lab* ini berfokus pada pengembangan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *HOT-Lab* berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa, dengan rata-rata perolehan N-gain ternormalisasi di kelas eksperimen sebesar 60,18 untuk keterampilan berpikir kritis dan 70,71 untuk keterampilan berpikir kreatif. Sementara itu, di kelas kontrol masing-masing hanya mencapai 29,30 dan 29,40 (Setiawan et al., 2017).

Selain melalui metode dan model pembelajaran, keterampilan berpikir kritis dan kreatif juga dapat dilatih dengan bahan ajar, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian Sinaga (2022) tentang dampak bahan ajar interaktif elektronik (EITM) dalam e-learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis, dengan hasil yang memenuhi kriteria tinggi, sementara kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan pada kriteria sedang. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang menggunakan EITM, baik dari nilai rata-rata keseluruhan maupun per item, lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan buku teks elektronik. Selain itu, siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan EITM yang dapat diakses dan digunakan pada ponsel mereka (Sinaga et al., 2022). Penelitian lain oleh Sari (2020) mengungkapkan bahwa bahan ajar berbasis multimodus representasi dinamis juga meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dengan skor N-gain rata-rata sebesar 0,57, yang termasuk dalam kategori sedang (Sari, 2020).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif masih sangat diperlukan di Indonesia untuk membentuk generasi yang inovatif dan solutif dalam menghadapi tantangan masa depan. Agar proses pembelajaran berlangsung efektif dan efisien, dukungan dari komponen penting seperti bahan ajar sangat diperlukan. Studi pendahuluan menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa disebabkan oleh kurangnya sumber belajar serta rendahnya minat dan motivasi membaca. Chingos dan Whiterust (2012) menyatakan bahwa bahan ajar memiliki dampak yang setara atau bahkan lebih besar dibandingkan kualitas guru, karena interaksi antara bahan ajar dan siswa tidak terbatas oleh waktu, memungkinkan siswa belajar mandiri serta mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreatif mereka (Chingos & Whitehurst, 2012).

Guru umumnya menyampaikan materi melalui buku teks yang sering kali sulit dipahami oleh siswa karena bahasa yang kompleks dan kurang menarik, serta bahan ajar yang cenderung konvensional dan berfokus pada hafalan daripada

peningkatan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif. Di lain hal, sumber ajar tersebut sering kali tidak kontekstual dengan kehidupan sehari-hari siswa, serta kurang memanfaatkan media interaktif dan teknologi, yang mengakibatkan rendahnya minat dan motivasi siswa serta berdampak negatif pada kemampuan berpikir kritis dan kreatif mereka (Retariandalas, 2017). Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi di abad 21 ini, bentuk bahan ajar dapat disajikan dalam format digital yaitu bahan ajar *mobile learning*.

Haag (2011) mendefinisikan *mobile learning* sebagai penggunaan perangkat komputasi genggam untuk mengakses konten pembelajaran dan sumber informasi. Secara umum, literatur menyatakan bahwa *m-learning* bersifat mandiri, di mana pengguna dapat belajar dengan kecepatan dan arahan mereka sendiri, serta memungkinkan personalisasi dan mendukung pembelajaran berbasis langganan atau *micro-learning* (Aresta et al., 2015). Dengan memanfaatkan bahan ajar berbasis *mobile learning*, siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja, yang juga berpotensi mengurangi efek negatif dari penggunaan smartphone. Mengingat anak-anak saat ini mulai mengenal perangkat digital sejak usia dua atau tiga tahun, Prensky (2001) mengungkapkan bahwa anak-anak dan remaja dari generasi "digital native" cenderung menggunakan perangkat digital mereka sebagian besar untuk hiburan dan komunikasi. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar berbasis ponsel menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, tanpa menyimpang dari kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum (Darmayasa et al., 2018). Lingkungan pembelajaran berbasis ICT telah memfasilitasi peralihan dari pembelajaran tatap muka tradisional ke pembelajaran virtual untuk menjangkau pelajar jarak jauh, meningkatkan penyampaian konten, dan memberikan dukungan yang lebih baik kepada mereka. Penggunaan *mobile learning*, sebagai bagian dari alat TIK, turut mendukung transisi ini dengan memungkinkan siswa mengubah materi pelajaran agar sesuai dengan gaya dan kecepatan belajar individu masing-masing (Rossing et al., 2012). Dengan demikian, pembelajaran jarak jauh tradisional berkembang menjadi pembelajaran yang

difasilitasi web real-time, meningkatkan motivasi siswa melalui partisipasi aktif dalam proses pembelajaran (Reddy et al., 2023).

Pengembangan bahan ajar *mobile learning* dalam pendidikan harus mencakup unsur-unsur yang membangun kesadaran lingkungan untuk membiasakan siswa peduli terhadap lingkungan. Ini melibatkan pengembangan kemampuan bertanya, menganalisis, memecahkan masalah, serta memahami informasi dengan baik, dan juga sikap jujur, berpikiran terbuka, rasa ingin tahu yang tinggi, dan skeptisisme terhadap informasi yang tidak terbukti (Pursitasari et al., 2023). Keterampilan berpikir kritis dan kreatif sangat penting dalam konteks ini, karena mereka tidak hanya mendukung keberlanjutan hidup tetapi juga berkontribusi pada kehidupan yang lebih berkelanjutan (Lok & Hamzah, 2021). Konsep *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan agenda global yang bertujuan untuk mencapai keadilan dan kesehatan yang berkelanjutan di seluruh dunia, dari tingkat planet hingga kehidupan sosial. SDGs terdiri dari 17 tujuan utama, masing-masing dengan indikator terukur yang berfokus pada tiga aspek utama yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi, dengan pendidikan menjadi salah satu bidang yang mendapatkan perhatian khusus (Morton et al., 2017). Pengembangan Pendidikan Berkelanjutan (*Education for Sustainable Development*, ESD) memainkan peran penting dalam mendasari keberhasilan 16 tujuan SDGs lainnya. Oleh karena itu, pendidikan abad ke-21 harus mengutamakan pendekatan ESD, termasuk dalam pengembangan bahan ajar. Dalam konteks ini, konsep-konsep IPA terpadu perlu disajikan berdasarkan fenomena dan masalah yang relevan dengan kebutuhan siswa. Selanjutnya, fenomena dan permasalahan tersebut harus dikaji dengan teori-teori ilmiah untuk memudahkan pemahaman siswa. Dengan menghadirkan bahan ajar yang berbasis permasalahan kontekstual dan nyata, proses pembelajaran akan menjadi lebih efektif dan relevan bagi siswa (Lang & Olson, 2000).

Salah satu topik yang berkaitan erat dengan ESD adalah pengetahuan tentang nutrisi yang diajarkan kepada siswa kelas VIII di SMP, dengan fokus utama pada materi nutrisi (Fajar Tri Maryana et al., 2016). Nutrisi, atau zat gizi,

merupakan unsur penting yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk mendapatkan energi, mempertahankan kesehatan, mendukung proses pertumbuhan, serta memastikan fungsi optimal dari semua jaringan dan organ dalam tubuh. Bagi remaja, nutrisi memiliki peran yang krusial dalam pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, dan kesehatan secara keseluruhan (Medina et al., 2020; UNICEF, 2020a; World Health Organization (WHO), 2023). Nutrisi merupakan komponen kunci yang berperan penting dalam pencapaian 13 dari 17 tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Peningkatan kualitas nutrisi dapat mendukung pencapaian banyak tujuan lainnya yang penting bagi kemajuan suatu bangsa. Nutrisi pada remaja sangatlah krusial, karena kebiasaan makan yang terbentuk selama masa remaja cenderung bertahan hingga dewasa. Oleh karena itu, intervensi nutrisi sebaiknya dilakukan sejak dini (Rachmi et al., 2019). Pendidikan mengenai pentingnya nutrisi diharapkan dapat mengubah pola konsumsi anak-anak dan keluarga untuk lebih memilih karbohidrat, protein, lemak, sayuran, serta serat yang sehat. Saat ini, sistem pangan dan kebiasaan makan individu semakin mendapat perhatian dalam konteks pembangunan berkelanjutan, karena memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Kebiasaan makan yang tidak berkelanjutan berkontribusi pada tantangan global seperti hilangnya keanekaragaman hayati, perubahan iklim, ketidakadilan sosial dan ekonomi, serta risiko kesehatan terkait makanan dan penyakit tidak menular seperti kelebihan berat badan dan obesitas (Garnett, 2014; Weber et al., 2022).

Bahan ajar bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) saat ini mulai dikembangkan dan dinilai efektif untuk memotivasi siswa dalam mengembangkan sikap berkelanjutan. Penelitian menunjukkan bahwa modul ESD, seperti yang membahas pentingnya air bersih, bermanfaat dalam mendorong pemikiran kritis siswa dan mengilustrasikan penerapan pembelajaran berbasis ESD (Fitrianur & Hamdu, 2021). Namun, belum terdapat bahan ajar *mobile learning* bertema ESD yang berfokus pada tema nutrisi pada makanan. Selain itu, buku ajar IPA yang tersedia saat ini juga belum mencakup materi tentang nutrisi dengan pendekatan ESD yang sesuai dengan tuntutan kurikulum. Oleh karena itu, penting

untuk mengeksplorasi bagaimana *mobile learning* dapat dioptimalkan untuk menanamkan edukasi pangan yang bermutu dan sehat, serta meningkatkan pemahaman mengenai kecukupan gizi masyarakat. Pendekatan ini diharapkan mampu mengembangkan kompetensi berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif melalui perubahan perilaku siswa. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini diberi judul **“Pengembangan Bahan Ajar *Mobile Learning* Bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) Tema Nutrisi pada Makanan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa SMP”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah utama penelitian adalah : “Bagaimana pengembangan bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) tema nutrisi pada makanan terhadap keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa? Untuk memudahkan pemahaman tentang rumusan masalah tersebut, disusun beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) yang dikembangkan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa?
2. Bagaimana perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis serta efektivitas bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) yang dikembangkan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah?
3. Bagaimana perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif serta efektivitas bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) yang dikembangkan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dibandingkan dengan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah?



4. Bagaimana hubungan keterampilan berpikir kritis terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa?
5. Bagaimana persepsi siswa terhadap bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) tema nutrisi pada makanan dalam pembelajaran?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) dengan tema nutrisi pada makanan yang telah teruji kelayakannya serta dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatifnya.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu:

1. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) dengan tema nutrisi pada makanan yang membantu dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa di lingkungan sekolah.
2. Secara praktis, produk penelitian berupa bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis, guru, siswa, dan pembaca.

Manfaat tersebut antara lain:

- a) Bagi penulis dapat memperluas pengetahuan dan menjadi rujukan sejauh mana pengaruh yang dihasilkan melalui pengembangan bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) tema nutrisi pada makanan terhadap kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif. Dengan demikian, guru dapat menerapkan model pembelajaran yang inovatif dan kreatif ke dalam ruang kelas mereka.

- b) Bagi guru yaitu mendapatkan referensi sumber belajar alternatif yaitu bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) tema nutrisi pada makanan, sebagai salah satu cara untuk memperbaiki kualitas hasil pengajaran
- c) Bagi peserta didik yaitu menambah wawasan dengan tema nutrisi pada makanan sehingga terjadinya peningkatan kemampuan untuk berpikir kritis dan berpikir kreatif
- d) Bagi pembaca, dapat meningkatkan wawasan dalam pengembangan dan penggunaan bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) tema nutrisi pada makanan di dalam pembelajaran dan luar pembelajaran.

### 1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam penerjemahan istilah yang digunakan dalam penelitian ini, penulis memberikan deskripsi istilah sebagai berikut:

1. Bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam penelitian ini adalah materi pembelajaran yang dirancang untuk digunakan pada perangkat *mobile*. Materi ini bertujuan untuk mengedukasi siswa tentang aspek-aspek ESD, mencakup isu-isu lingkungan, sosial, dan ekonomi. Bahan ajar ini juga berfokus pada pencapaian tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), yaitu tanpa kelaparan, pendidikan berkualitas, kesehatan yang baik, dan konsumsi yang bertanggung jawab. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kualitas pembelajaran dan pendidikan serta membekali siswa dengan pemahaman yang mendalam mengenai keberlanjutan.
2. Kelayakan bahan ajar *mobile learning* bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) dengan tema nutrisi pada makanan adalah ukuran seberapa layak bahan ajar tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis

dan berpikir kreatif siswa. Ini diukur dengan menggunakan instrumen seperti angket penilaian kualitas bahan ajar dan lembar uji keterampilan materi yang diadaptasi dari Sinaga dkk (2014)

3. Keterampilan Berpikir Kritis (*Critical Thinking Skills*) mengacu pada kemampuan siswa untuk melakukan analisis dan evaluasi terhadap informasi yang didapat dari pengamatan, pengalaman, penalaran, dan komunikasi dengan cara yang terstruktur, reflektif, produktif, dan rasional. Dengan cara ini, siswa dapat mencari solusi untuk sebuah permasalahan. Di kelas eksperimen dan kelas kontrol, *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Ini diujikan dengan soal pilihan ganda yang dirancang berdasarkan indikator berpikir kritis oleh Ennis (1996). Rubrik keterampilan berpikir kritis akan digunakan untuk menilai hasil tes, yang kemudian akan dikategorikan dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, sesuai dengan kriteria Hake (1998), hasil pengujian akan dianalisis menggunakan metode *N-gain*.
4. Keterampilan Berpikir Kreatif (*Creative Thinking Skills*) mengacu pada kemampuan untuk memikirkan banyak kemungkinan, menggunakan metode yang bervariasi, menggunakan sudut pandang yang berbeda, memikirkan sesuatu yang baru dan tidak biasa untuk membimbing kita dalam menghasilkan dan memilih solusi alternatif. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa diukur dengan melakukan *pretest-posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol menggunakan tes soal berbentuk essay yang disusun berdasarkan indikator berpikir kreatif menurut Torrance (1972). Hasil dari tes diolah melalui rubrik penilaian keterampilan berpikir kreatif dan diinterpretasikan dengan kriteria tinggi, sedang, dan rendah. Hasil pengujian kemudian dianalisis menggunakan metode *N-gain* menggunakan kriteria dari Hake (1998).
5. Keefektifan bahan ajar *mobile* berbasis ESD diukur berdasarkan sejauh mana bahan ajar mampu mencapai tujuan yang ditetapkan sesuai dengan

indikator dan sasaran pembelajaran. Uji statistik (uji t) dan ukuran efek non-statistik (*Effect size*) berdasarkan kategori Cohen (1994) digunakan untuk mengevaluasi efektivitas *mobile learning*. Bahan ajar *mobile* dianggap efektif jika Hasil uji statistik (uji t) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa.

6. Hubungan korelasional antara keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif siswa adalah pengukuran untuk melihat sejauh mana kedua keterampilan tersebut saling berkaitan berdasarkan data yang dapat diamati dan diukur. Menurut Creswell (2018), hubungan korelasional menguji tingkat keterkaitan antara variabel tanpa manipulasi, menunjukkan kekuatan dan arah hubungan tersebut. Hubungan ini diukur melalui analisis statistik menggunakan uji korelasi *Pearson* hasil tes sebelum dan setelah siswa, untuk mengetahui apakah ada korelasi positif antara keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kritis
7. Persepsi siswa menunjukkan respons mereka terhadap penggunaan bahan ajar *mobile learning*. Dalam penelitian ini, skala Likert dengan empat tingkat penilaian—sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju—digunakan untuk mengukur persepsi siswa tentang pembelajaran IPA bertema nutrisi pada makanan. Skala ini menganalisis persentase persepsi siswa terhadap bahan ajar *mobile* yang mengintegrasikan ESD dan dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Hasil persepsi ini kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori dari Riduwan (2009)

