

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keterampilan abad ke-21 merupakan keterampilan yang dimiliki oleh seseorang untuk menghadapi berbagai tantangan di abad 21 yang aktif secara global, seperti kolaborasi, transformasi digital, meningkatkan kreativitas, dan cepat beradaptasi dalam setiap perubahan. Untuk dapat menghadapi sebuah tantangan, tentunya dibutuhkan sebuah strategi untuk bisa menghadapinya. Strategi dalam menghadapi rintangan kehidupan dapat melalui pengembangan di dunia pendidikan. Salah satunya dengan mengembangkan keterampilan abad 21 yang di tuangkan dalam ruang lingkup pembelajaran (Efendi *et al.*, 2023).

Kompetensi yang dibutuhkan peserta didik saat ini sering dikenal sebagai keterampilan abad ke-21 (*21st century skills*) dan konsep pendidikannya adalah pembelajaran abad ke-21. Pembelajaran abad ke-21 meliputi keterampilan abad ke-21 kepada peserta didik, yaitu 4C yang meliputi: (1) *Communication* (2) *Collaboration*, (3) *Critical Thinking and problem solving*, dan (4) *Creative and Innovative* (Rozi & Hanum, 2019; Rusman, 2019). Salah satu keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki oleh siswa adalah keterampilan berpikir kreatif, karena berpikir kreatif adalah kemampuan individu dalam menyelesaikan permasalahan dengan berbagai cara, siswa diharapkan dapat berkontribusi dalam memberikan solusi untuk berbagai masalah kehidupan, memiliki rasa ingin tahu tinggi, berani mengambil resiko, dan tidak mudah putus asa (Munandar, 2016).

Robinson (2021) berpendapat bahwa keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa. Keterampilan berpikir kreatif selain kemampuan yang sangat penting untuk keberhasilan akademiknya juga sangat penting untuk keberlangsungan hidupnya untuk menghadapi dunia kerja. Seseorang yang berpikir kreatif, mampu menemukan solusi inovatif untuk memecahkan suatu masalah dan mampu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi terus menerus. Sesuai dengan pendapat Ismara (2017), bahwa berpikir kreatif adalah kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menggunakan akal dalam menghasilkan inovasi-inovasi seperti ide, konsep, dan pengetahuan. Kemampuan

berpikir yang harus dikuasai oleh siswa adalah kemampuan berpikir kreatif karena dapat menumbuhkan kreativitas. Hal itu juga didukung oleh Fabian (2018) yang mengemukakan bahwa, kreativitas adalah kemampuan berimajinasi dan melepaskan diri dari persepsi sehingga seseorang mampu menyusun pemikiran, ide, dan perasaan baru. Sulistiyono *et al.* (2017) juga berpendapat, bahwa keterampilan berpikir kreatif dapat juga didefinisikan sebagai kemampuan untuk membuat sesuatu yang baru. Berpikir kreatif penting dalam pembelajaran biologi untuk memecahkan masalah dan memahami konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Faktanya sangat disayangkan, keterampilan berpikir kreatif pada siswa masih rendah. Hal itu sesuai dengan hasil analisis studi PISA (*Program for International Student Assessment*) pada tahun 2019 menunjukkan bahwa Indonesia ada diperingkat 70 dari 78 negara dengan kategori kinerja sains pada siswa di sekolah menengah. Dan pada tahun 2022, keterampilan berpikir kreatif berdasarkan hasil analisis PISA Indonesia masih dalam kategori rendah hanya 31% siswa Indonesia dengan kemampuan dasar berpikir kreatif. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sari *et al.* (2021), melalui hasil tes *pretest* rata-rata kemampuan awal berpikir kreatif siswa adalah 37,25 dengan skor nilai tertinggi 55 dan skor terendah 20. Penelitian ini diperkuat dengan hasil penelitian Maghfiroh *et al.* (2016) yang meneliti keterampilan berpikir kreatif di SMA Negeri 4 Sidoarjo pada pembelajaran biologi cenderung rendah sebab terdapat indikator berpikir kreatif dengan persentase rendah yaitu berpikir metafora dengan nilai 29%, nilai *originality* 72%, *flexibility* 49% dan *elaboration* 46%, hanya aspek *fluency* (kelancaran) yang memperoleh skor tinggi yaitu 93%.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru biologi, bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa-siswa di MAN 4 Cirebon kelas X, dalam pembelajaran biologi masih rendah. Hal itu dibuktikan saat kegiatan pembelajaran dikelas siswa-siswi cenderung pasif. Jika ditinjau dari aspek-aspek berpikir kreatif, siswa belum menunjukkan kemampuan untuk memberikan gagasan (*fluency*), hal itu ditunjukkan saat guru melontarkan pertanyaan kepada siswa-siswa di kelas mengenai permasalahan yang berkaitan dengan biologi, hanya 1 orang yang mampu menjelaskan. Hal itu disebabkan karena siswa masih terpaku pada jawaban yang

ada di buku, siswa belum mampu menciptakan idenya sendiri, hal ini menunjukkan aspek *originality* belum terlihat pada siswa. Saat guru memberikan pertanyaan mengenai permasalahan ilmiah, siswa menjawab secara bersama-sama, belum ada yang berani menambahkan gagasannya sendiri untuk memperkaya gagasan temannya. Hal ini menunjukkan kemampuan memperinci atau *elaboration* belum terlihat. Aspek *flexibility* pada siswa yaitu dapat memberikan menawarkan berbagai interpretasi untuk sebuah gambar, cerita, atau masalah, aspek ini belum terlihat pada siswa pada saat pembelajaran berlangsung, karena pada saat pembelajaran, siswa belum bisa menafsirkan dengan sudut pandangnya sendiri, hal ini menunjukkan kemampuan menilai (*evaluation*) belum terlihat pada siswa. Berbagai upaya yang telah dilakukan oleh guru untuk dapat melatih siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif seperti dengan penerapan berbagai model-model pembelajaran. Namun faktanya, penerapan model-model tersebut belum optimal untuk dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Keterampilan berpikir kreatif penting dalam pembelajaran biologi, membutuhkan kemampuan siswa untuk berpikir divergen, khususnya untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan konsep pembelajaran biologi. Namun, faktanya masih banyak siswa yang belum paham dengan konsep-konsep biologi, yang menyebabkan siswa sulit merealisasikan ke kehidupan nyata. Keterampilan berpikir kreatif juga terdapat pada salah satu aspek profil pelajar Pancasila yaitu kreatif. Dalam pembelajaran biologi bukan hanya tentang mempelajari konsep tetapi membuktikan penemuannya melalui eksperimen. Praktik Profil Pelajar Pancasila (P5) melalui eksperimen dapat melatih siswa untuk mengembangkan karakter kemandirian agar siswa tidak hanya menerima informasi saja melainkan mengeksplorasi dan menciptakan pengetahuan baru (Handayani *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil data siswa melalui angket kebutuhan siswa dan wawancara, bahwa hampir semua siswa-siswa dari berbagai kelas merasakan dirinya kurang dalam keterampilan berpikir kreatif, mereka ingin sekali memahami setiap materi yang disampaikan oleh guru. Namun, mereka menganggap bahwa biologi merupakan materi yang sulit dipahami dan terkenal dengan banyak yang harus

dihafalkan. Padahal materi biologi tidak harus dihafalkan tapi dipahami secara teori dan konsep-konsep ilmiah, lalu dihubungkan ke kehidupan nyata.

Agar siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif, guru harus mampu meningkatkan strategi pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran yang interaktif dan inovatif serta bervariasi yang disesuaikan dengan materi pembelajaran yang akan diajarkan, untuk dapat melatih kemampuan berpikir kreatif siswa dalam mengikuti pembelajaran dan termotivasi untuk belajar dengan baik dan semangat. Keterampilan berpikir kreatif dapat dilatih disesuaikan dengan materi pembelajaran (Furmanti & Hasan, 2019; Risnanosanti *et al.*, 2020).

Tanpa pelatihan dan bimbingan, akan sulit untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif seseorang. Siswa akan kesulitan menemukan solusi untuk berbagai masalah jika kreativitasnya rendah. Akhirnya, mereka akan menjadi pasif, kurang percaya diri, kesulitan menemukan ide, dan terpaku pada jawaban yang ditemukan di buku, hanya menghafal jawaban tanpa memahami artinya. (Kusumaningrat *et al.*, 2020). Agar siswa dapat mengembangkan berpikir kreatifnya, kualitas pendidikan harus ditingkatkan, guru harus mengembangkan model pembelajaran, media pembelajaran dan pendekatan yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif (Septikasari & Frasandy, 2018).

Dari permasalahan tersebut, pendekatan pembelajaran yang tepat untuk dapat mewujudkan kondisi pembelajaran yang lebih kondusif dan interaktif agar dapat mewujudkan tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan abad 21 dan sangat direkomendasikan, yaitu pendekatan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). STEM ini terintegrasi untuk proses pembelajaran dan berfokus pada penyelesaian masalah dalam kehidupan yang nyata (Davidi *et al.*, 2021). Pembelajaran dengan pendekatan STEM menunjukkan pada siswa bagaimana konsep dari 4 disiplin ilmu secara terintegrasi dapat mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Faktanya, walaupun STEM ini bertujuan untuk dapat meningkatkan *hard skills* dan *soft skills* siswa, pembelajaran dengan pendekatan STEM di Indonesia masih belum banyak terealisasikan dan belum begitu populer di sekolah negeri maupun swasta.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, pemerintah telah memberikan suatu pelatihan dan pendampingan kepada guru-guru melalui program penggerak. Hal ini sejalan dengan tujuan Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pengembangan keterampilan holistik peserta didik. Dari kedua kurikulum tersebut memberikan dorongan kepada guru untuk aktif menerapkan pendekatan STEM, terutama dalam pembelajaran biologi (Herak & Lamanepa, 2019).

STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan secara menyeluruh karena terintegrasi empat bidang studi yaitu sains (*science*), teknologi (*technology*), teknik (*engineering*), dan matematika (*mathematics*) melalui pembelajaran berbasis STEM, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif yang merupakan salah satu keterampilan abad 21. Hal itu sesuai dengan penelitian dari Mahjatia et.al. (2021), bahwa pembelajaran STEM mengintegrasikan ada empat disiplin ilmu, yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* yang disusun untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Melalui pembelajaran berbasis STEM diharapkan peserta didik dapat meningkatkan berpikir kreatifnya dengan mampu untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dengan kritis, yang dilakukan dengan bantuan teknologi dan adanya inovasi. Proses pembelajaran berbasis STEM dapat membantu siswa untuk mengumpulkan informasi, menganalisis dan memecahkan suatu permasalahan serta dapat memahami hubungan antara satu masalah dengan masalah lainnya. Hal tersebut, sesuai dengan kaidah biologi dan sangat diperlukan dalam pembelajaran biologi (Nessa et al., 2017; Nurcahyo & Fatmawati, 2022).

Upaya yang dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dibutuhkan bantuan guru untuk dapat mengembangkan inovasi pembelajaran dengan memanfaatkan media dan teknologi salah satunya dengan mengembangkan bahan ajar. Bahan ajar dapat membantu dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang komprehensif dalam mendukung proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Disamping itu, perlu bahan ajar sebagai pelengkap untuk menunjang proses pembelajaran, yaitu bahan ajar yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir

kreatif salah satunya LKPD. Menurut Sabaniah *et al.*, (2019), bahwa LKPD dapat melatih peserta didik untuk memahami isi materi dan dapat merangsang serta membantu peserta didik dalam kegiatan belajar sehingga mampu menguasai dari aspek pemahaman, keterampilan, dan juga sikap. Dengan adanya LKPD pembelajaran lebih efektif.

Kenyataannya LKPD hanya bisa didapatkan dalam bentuk lembaran-lembaran kertas yang dicetak, agar siswa dapat membaca dan memahami kegiatan pembelajaran yang ada di dalam LKPD. Namun, LKPD itu didapatkan dengan cara membelinya dengan harga yang cukup mahal. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, yaitu siswa tidak tertarik untuk membaca LKPD cetak dan memerlukan biaya untuk mencetak LKPD tersebut, yang menyebabkan sebagian siswa tidak memiliki LKPD. Mereka menginginkan LKPD yang praktis dan mudah didapatkan. Untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi untuk mengikuti perkembangan zaman digitalisasi, LKPD dapat ditransformasikan penyajiannya dalam bentuk elektronik, alhasil menjadi LKPD elektronik (E-LKPD). E-LKPD dapat diartikan sebagai lembar kerja peserta didik dalam bentuk elektronik yang berisi materi, petunjuk dan kegiatan siswa yang harus dilakukan, yang dapat diakses menggunakan komputer, *notebook*, *smartphone*, dan juga *handphone* yang dapat digunakan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran (Umrani, 2020; Putriyana *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru biologi di MAN 4 Cirebon mengenai E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) di MAN 4 Cirebon, bahwa guru belum pernah membuat atau menggunakan E-LKPD berbasis STEM sebagai bahan sekaligus media ajar yang diterapkan kepada peserta didik, hanya berupa LKPD yang didapat dari grup telegram antar guru biologi Se-Jawa Barat lalu siswa-siswi mendownload file yang diberikan oleh guru dan mencetaknya. Pengembangan E-LKPD disesuaikan dengan beberapa alasan, diantaranya siswa-siswi di MAN 4 Cirebon merupakan sekolah yang sudah berbasis android yang dimana *smartphone* menjadi pendukung dalam proses pembelajaran dan disamping itu dengan adanya E-LKPD dapat mengurangi penggunaan kertas.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan berbasis STEM dapat melatih siswa untuk berpikir kreatif dan lebih efektif jika didukung dengan bahan ajar berupa LKPD. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang telah dilakukan Tamara *et al.* (2022), bahwa E-LKPD berbasis STEM yang telah dikembangkan pada materi Fluida dinamis dengan persentase 87% masuk kategori “sangat layak” dan dari persepsi siswa 80% “sangat baik”. Penelitian Wijayanti *et al.* (2021) bahwa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik di kelas VII SMP 1 Sanggau pada materi Aritmatika Sosial. Dan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aldila *et al.* (2017) bahwa LKPD berbasis STEM sangat valid serta efektif meningkatkan berpikir kreatif siswa pada materi hukum hooke, dengan dibuktikan dari hasil uji N-Gain pada posttest kelas eksperimen 0,71 dan kelas kontrol 0,45.

Dari beberapa penelitian diatas, dapat menjadi acuan bagi peneliti dalam mengembangkan E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan berpikir kreatif pada peserta didik. Penelitian ini dengan mengembangkan E-LKPD berbasis STEM yang difokuskan untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa pada materi biologi. E-LKPD berbasis STEM pada materi biologi belum banyak dijumpai dalam penelitian sebelumnya. Hal ini menjadi sebuah kebaruan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu pengembangan E-LKPD berbasis STEM yang secara spesifik dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada materi perubahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan sangat sesuai jika diinovasikan pada pembelajaran berbasis STEM, karena siswa dilatih untuk bisa memecahkan suatu permasalahan dengan ide atau gagasan kreatifnya dengan mengaitkan antara fakta, data dan konsep biologi, hal ini sesuai pada materi Perubahan Lingkungan yang dimana memerlukan kemampuan siswa untuk dapat menganalisis dan memecahkan permasalahan lingkungan dengan mengaitkan konsep ilmiah. Peneliti memilih LKPD elektronik, karena disesuaikan dengan lapangan yang dijadikan tempat penelitian yang dimana akses internet sangat mudah, dan hampir semua siswa memiliki smartphone.

Berdasarkan latar belakang masalah, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan melakukan pengembangan bahan ajar yang menghasilkan E-LKPD berbasis STEM sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif di MAN 4 Cirebon. Dari uraian diatas, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-LKPD berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah peneliti jelaskan dalam latar belakang tersebut, peneliti telah mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kreatif siswa-siswi kelas X di MAN 4 Cirebon masih rendah
2. Siswa belum pernah dikenalkan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*)
3. Bahan Ajar yang digunakan belum LKPD berbasis elektronik (E-LKPD)
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) belum berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*), guru lebih sering membuat LKPD dengan berbasis *Discovery Learning* dan PBL (*Problem Based Learning*)

C. Batasan Masalah

Berikut batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini lebih fokus ke mengembangkan LKPD menjadi E-LKPD pada kelas X/fase E pada materi Perubahan Lingkungan
2. E-LKPD yang dikembangkan berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*)
3. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4D (*Four-D*) (*define, design, develop, disseminate*), untuk tahap disseminate hanya skala kecil yaitu, tempat penelitian saja.
4. Pengembangan E-LKPD ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi perubahan lingkungan

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan E-LKPD berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*)?
2. Bagaimana kelayakan E-LKPD berbasis STEM yang telah dikembangkan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik?
3. Bagaimana Respon pendidik (guru biologi) dan pengguna (siswa-siswa kelas X) terhadap produk E-LKPD berbasis STEM yang sudah dikembangkan?
4. Efektivitas E-LKPD berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan E-LKPD berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*)
2. Untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang telah dikembangkan E-LKPD berbasis STEM
3. Untuk mengetahui respon pendidik (guru biologi) dan pengguna (siswa-siswi kelas X) terhadap produk E-LKPD berbasis STEM yang sudah dikembangkan?
4. Untuk mengetahui Efektivitas E-LKPD berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa

F. Manfaat Penelitian

Berikut ini manfaat dari penelitian adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan, serta dapat menjadi sebuah referensi untuk penelitian selanjutnya. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai teori sebelumnya mengenai E-LKPD berbasis STEM.

2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat secara praktis, yaitu:

- a. Bagi peserta didik, diharapkan dengan adanya E-LKPD berbasis STEM dapat mempermudah dalam memahami materi perubahan lingkungan dan dapat mempermudah kegiatan belajar secara mandiri, serta menambah ilmu pengetahuan.

- b. Bagi Guru, E-LKPD ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam penggunaan bahan ajar serta dapat membantu dalam proses pembelajaran
- c. Bagi peneliti, dapat menambah pengalaman mengenai E-LKPD berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*), dan dapat menyalurkan ilmunya melalui hasil karya yang dikembangkan.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran E-LKPD berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan tampilan yang menarik
2. Materi dalam E-LKPD yang dikembangkan adalah materi perubahan lingkungan
3. Produk yang diharapkan berisi:
 - a. Capaian pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)
 - b. Berisi materi perubahan lingkungan yang merupakan materi biologi kelas X dengan disajikan kegiatan kerja serta langkah kerja yang sesuai dengan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*).
 - c. Bagian-bagian LKPD antara lain: *cover*, identitas E-LKPD, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, alur tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, deskripsi singkat tentang STEM, ringkasan materi, kegiatan kerja siswa, dan yang terakhir daftar pustaka.
4. E-LKPD berbasis STEM berisi materi dengan tampilan berupa teks, gambar dan video untuk dapat memudahkan siswa memahami materi perubahan lingkungan
5. E-LKPD berbasis STEM akan dimuat dalam website *lifeworksheet*, siswa akan mengakses melalui link yang dibagikan guru agar siswa dapat mengisi tugas secara langsung

6. Kualitas E-LKPD yang akan dikembangkan memenuhi kriteria seperti kriteria valid, kriteria praktis, dan kriteria efektif.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Media pembelajaran E-LKPD berbasis STEM pada materi perubahan lingkungan yang mampu membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif
- b. Validator adalah dosen-dosen dan guru yang berpengalaman dalam mengajar. Selain itu juga validator ahli media yang cakap dalam bidang multimedia.
- c. *Item-item* penilaian di angket validasi mencerminkan penilaian produk, untuk menyatakan layak dan tidaknya produk yang dikembangkan untuk digunakan

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Materi yang dikembangkan di E-LKPD berbasis STEM terbatas, yaitu hanya materi perubahan lingkungan
- b. Produk yang dikembangkan dapat diakses di laman internet dengan bantuan *smartphone*
- c. Uji coba produk terbatas hanya pada 1 guru biologi dan 20 siswa kelas X di MAN 4 Cirebon