

**PENGEMBANGAN E-BOOK BERBASIS PROJECT BASED LEARNING MATERI
INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI UNTUK MELATIH KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF PADA PESERTA DIDIK SMA**

***Development of E-Books Based on Project Based Learning Biological Technology
Innovation Materials to Train Creative Thinking Ability in High School Students***

Agil Zuhal Triandro

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: agilzuhal.20042@mhs.unesa.ac.id

Isnawati

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: isnawati@unesa.ac.id

Abstrak

Berpikir kreatif dalam tuntutan abad-21 perlu ditingkatkan dalam kurikulum Merdeka. Berpikir kreatif yakni pemikiran usaha menciptakan gagasan baru. Berpikir kreatif dapat dilatihkan melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian ini bertujuan menghasilkan *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* pada Materi Inovasi Teknologi Biologi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif pada Peserta Didik SMA yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan. *E-Book* dikembangkan menggunakan model ADDIE yakni *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Uji coba terbatas mengimplementasikan kepada siswa SMA kelas X di SMA Hang Tuah 4 Surabaya. Variabel meliputi validitas yang dilihat dari hasil validitas ahli, kepraktisan yang dilihat dari hasil uji grafik *fry*, observasi keterlaksanaan, dan respons peserta didik, dan keefektifan yang dilihat dari hasil tes dan juga penilaian proyek. Data dianalisis dengan teknik deskripsi kuantitatif. *E-Book* dinyatakan sangat valid dengan persentase 90,2% ditinjau dari kelayakan penyajian, isi, bahasa, kesesuaian sintaks model pembelajaran *Project Based Learning*, dan ketercapaian aspek berpikir kreatif oleh ketiga validator. *E-book* dinyatakan praktis ditinjau dari aspek keterbacaan uji grafik *fry* berada pada tingkat kelas 11, mendapatkan respons positif dari peserta didik dengan persentase respons penggunaan *E-Book* sebesar 95,6% termasuk kategori sangat baik, dan mendapatkan hasil observasi keterlaksanaan sebesar 3,75 termasuk kategori sangat baik. *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* untuk melatih kemampuan berpikir kreatif efektif ditinjau dari peningkatan hasil belajar dengan *gain score* keseluruhan sebesar 0,73 dengan kategori tinggi serta mampu melatih kemampuan berpikir kreatif dan penilaian proyek peserta didik sebesar 89,2% dengan kategori sangat efektif. *E-Book* yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran secara valid, praktis dan efektif serta mampu melatih kemampuan berpikir kreatif menggunakan model pembelajaran *project based learning*.

Kata Kunci: berpikir kreatif, *Project Based Learning*, *E-Book*, *SDGs*.

Abstract

Creative thinking in the demands of the 21st century needs to be enhanced in the Merdeka curriculum. Creative thinking is thinking about trying to create new ideas (Harriman, 2017). Creative thinking can be trained through the Project Based Learning (PjBL) learning model. This research aims to produce an E-Book based on Project Based Learning on Biological Technology Innovation Material to Train Creative Thinking Skills in High School Students that is feasible based on validity, practicality and effectiveness. The e-Book was developed using the ADDIE model, namely Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. Limited trial implementation for class X high school students at Hang Tuah 4 High School Surabaya. Variables include validity as seen from expert validity results, practicality as seen from fry graph test results, implementation observations and student responses, and effectiveness as seen from test results and project assessment. Data were analyzed using quantitative description techniques. The e-Book was declared very valid with a percentage of 90.2% in terms of appropriateness of presentation, content, language, suitability of the syntax of the Project Based Learning model, and achievement of creative thinking aspects by the three validators. The e-book was stated to be practical in terms of the readability aspect of the fry graph test at grade 11 level, getting a positive response from students with a response percentage for using the e-book of 95.6%, including the very good category, and getting an implementation observation result of 3.75 included in the very good category. E-Book based on Project Based Learning to train creative thinking skills effectively in terms of increasing learning

outcomes with an overall gain score of 0.73 in the high category and being able to train students' creative thinking skills and project assessment of 89.2% in the very effective category. E-Books that have been developed and can be used in learning are valid, practical and effective and able to train the ability to think creatively using the project-based learning model.

Keywords: creative thinking, Project Based Learning, E-Book, SDGs.

PENDAHULUAN

Berpikir kreatif didefinisikan sebagai suatu pemikiran yang berusaha untuk menemukan gagasan baru. (Harriman, 2017) Munandar (2011) memberi informasi bahwa berpikir kreatif mampu dilakukan pengukuran dengan beberapa indikator diantaranya kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan kerincian (*elaboration*). Berpikir kreatif menjadi salah satu tuntutan abad-21 yang perlu ditingkatkan dalam kurikulum merdeka. Menurut Indarta dkk. (2022), dalam merumuskan strategi untuk melatih dan memperkuat keterampilan berpikir kreatif, terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan, yaitu dengan mengajukan pertanyaan yang mendorong pemikiran kritis dan meminta peserta didik ikut berpartisipasi pada proses pembelajaran, menggali topik maupun materi memakai data primer atau dengan cara yang acak untuk memicu pemikiran kreatif, terakhir, dengan mencoba berbagai metode baru dalam menyampaikan informasi atau temuan baru untuk menjaga kesegaran dan ketertarikan peserta didik. Peningkatan berpikir kreatif dapat didukung menggunakan beberapa strategi, media, dan model pembelajaran.

Model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* sering kali digunakan dalam pembelajaran pada kurikulum merdeka karena dinilai mampu mengembangkan kompetensi abad ke 21 salah satunya yaitu berpikir kreatif. Adapun sintaks model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* the george lucas educational foundation (1) start with the essential question, (2) design a plan for the project, (3) create a schedule, (4) monitor the students and the progress of the project, (5) assess the outcome, (6) evaluate the experience.

Hal ini didukung oleh penelitian Rosid (2019) terkait pelaksanaan *Project Based Learning (PjBL)* berpengaruh pada indikator kelancaran serta keluwesan pada peserta didik kelas XI SMAN Tegaldlimo Banyuwangi. Menurut Santoso (2020) metode pemecahan masalah yang dipadukan dengan pembelajaran proyek dapat mempunyai pengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada masing indikator. Penelitian Insyasiska dkk. (2017) menyajikan adanya pengaruh kemampuan berpikir kreatif setelah penerapan model

pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* kepada peserta didik kelas X SMAN 1 Batu. Berdasarkan penelitian bisa disimpulkan bahwa ada peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada peserta didik ketika belajar dengan model pembelajaran yaitu *Project Based Learning (PjBL)*.

Materi bioteknologi dalam praktiknya masih dinilai sulit oleh sebagian peserta didik. Sejalan dengan hasil ujian nasional tahun 2019 pada materi yang diuji terkait biomolekuler dan bioteknologi secara nasional mendapatkan nilai 41,10 pada tingkat provinsi sebesar 47,72. Berdasarkan indikator yang diujikan yaitu menjelaskan bioproses yang terjadi pada produk bioteknologi dan menjelaskan implikasi hasil bioteknologi pada manusia dan lingkungan. Pada tingkat provinsi dan tingkat nasional indikator menjelaskan implikasi hasil bioteknologi pada manusia dan lingkungan lebih tinggi sebesar 47,92 pada tingkat provinsi dan 50,25 pada tingkat nasional, sedangkan indikator menjelaskan bioproses yang terjadi pada produk bioteknologi sebesar 45,74 pada tingkat provinsi dan 36,54 pada tingkat nasional. Sejalan dengan hasil tersebut pada penelitian Zulpadly (2016) berdasarkan hasil penguasaan materi bioteknologi pada peserta didik SMA Negeri di Kabupaten Rokan Hilir dari 11 sekolah terdapat 574 peserta didik yang tidak tuntas serta 70 peserta didik tuntas.

Menurut Rahmadani dkk. (2017) terdapat beberapa penyebab kesulitan belajar materi bioteknologi, diantaranya kurangnya pengalaman langsung dalam praktikum di sekolah akibat keterbatasan sarana prasarana, kurang minat peserta didik dalam membaca buku, serta metode guru saat mengajar menjadi salah satu faktor kesulitan belajar pada materi bioteknologi. Dalam mempelajari materi bioteknologi diperlukan kegiatan aktif peserta didik untuk menemukan konsep yang ada didalamnya. Karakteristik materi ini memungkinkan untuk melatih berpikir kreatif.

Berdasarkan hasil penelitian Vendiktama dkk. (2016) peserta didik SMAN 1 Krian tidak mampu melaksanakan indikator berpikir kreatif diantaranya kelancaran (*fluency*), keaslian (*originality*), keluwesan (*flexibility*), dan kerincian (*elaboration*). Dari hasil penelitian tersebut ditemukan bahwa guru belum memiliki bahan ajar khusus. Menurut Abdulrab (2012, dalam Vendiktama dkk., 2016) ketergantungan guru terhadap buku teks

tertentu merupakan salah satu hambatan dalam upaya peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Berdasarkan hal tersebut diperlukan media belajar yang tepat untuk menunjang kegiatan pembelajaran dan mampu melatih kemampuan berpikir kreatif.

Pemanfaatan *E-Book* pada proses belajar mengajar bisa disisipkan fitur sehingga peserta didik aktif melakukan kegiatan penemuan baik terbimbing dengan guru ataupun secara mandiri. Fitur yang dikembangkan nantinya dapat melatih kemampuan berpikir kreatif sesuai dengan indikator yang diharapkan. Menurut pendapat Wahyuni dan Rahayu (2021) *E-Book* menawarkan berbagai fitur menarik dan menyediakan kegiatan proyek yang dirancang dengan tujuan melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Pada *E-Book* akan dikembangkan fitur sesuai dengan sintaks *Project Based Learning* dan melatih kemampuan berpikir kreatif. Beberapa fitur sebagai unggulan dalam *E-Book* yaitu B-Think, B-Project, B-LogBook, dan B-Schedule. Terdapat pula fitur B-Quiz dan B-Profile. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu pengembangan *E-Book* yang menggunakan pendekatan model *Project Based Learning* guna melatih kemampuan berpikir kreatif pada materi inovasi teknologi biologi pada peserta didik SMA.

METODE

Penelitian dilakukan menerapkan model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Tahap analisis dilakukan kegiatan analisis kurikulum, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peserta didik, dan konsep. Tahap desain meliputi kegiatan desain isi dan tampilan *E-Book*. Tahap pengembangan (*development*) meliputi kegiatan (1) Pembuatan Media Pembelajaran (2) Validasi *E-Book* (3) Perbaikan Media Pembelajaran. Tahap implementasi (*implementation*) dilakukan uji coba terbatas dengan mengimplementasikan kepada siswa SMA kelas X di SMA Hang Tuah 4 Surabaya. Tahap Evaluasi (*evaluation*) dengan melakukan revisi akhir sesuai dengan respons dari siswa selama pembelajaran yang diberikan perlakuan.

Variabel penelitian ini meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas ditinjau dari nilai dosen ahli dan guru SMA terkait *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* (PjBL) menggunakan instrumen lembar validasi. Pengisian lembar validasi dilakukan dengan memberi tanda (✓) menggunakan kriteria skala *likert* 1 - 4 dengan kategori 1 (kurang), 2 (cukup), 3 (baik), 4 (sangat baik) ketika menjawab pertanyaan yang disediakan. Dikatakan valid apabila memenuhi skor

persentase validitas sebesar $\geq 61\%$. Kepraktisan berdasarkan pada lembar uji grafik *fry*, penilaian observer, dan respons peserta didik. Uji grafik *fry* dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 100 kata pada bagian awal, tengah, dan akhir buku yang selanjutnya dihitung jumlah kalimat dan suku kata. Penilaian observer ditinjau berdasarkan keterlaksanaan aktivitas peserta didik. Proses penilaiannya diberikan berupa langkah-langkah dengan guru memberikan cek (✓) pada kolom “Keterlaksanaan” dengan skor 1-4 atau kolom “Tidak terlaksana”. Media dikategorikan praktis jika keterlaksanaannya mendapatkan rata-rata $X \geq 2,50$. Angket respons peserta didik menggunakan skala *guttman*, pengisian angket dengan memberi tanda (✓)

pada kolom “Ya” apabila terlaksana atau “Tidak” apabila tidak terlaksana untuk menjawab pertanyaan. Dikatakan praktis apabila memenuhi skor persentase indeks sebesar $\geq 61\%$,

Keefektifan ditinjau melalui lembar *pretest* dan *posttest* serta lembar proyek peserta didik. *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan skor *N-Gain* menggunakan rumus berikut.

$$\text{Gain score} = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{100 - \text{nilai pretest}} \dots (1)$$

Media *E-Book* dengan *Project Based Learning* (PjBL) dalam materi inovasi teknologi biologi dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif apabila memenuhi *Gain Score* sebesar $> 0,7$. Penilaian proyek dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\text{total skor}} \times 100\% \dots (2)$$

Media *E-Book* dengan *Project Based Learning* (PjBL) dalam materi inovasi teknologi biologi dikatakan efektif apabila memenuhi skor persentase ketercapaian indikator berpikir kreatif $\geq 61\%$, termasuk kriteria efektif atau sangat efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan yang telah dilaksanakan menghasilkan *E-Book* dengan judul “Pengembangan *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* pada Materi Inovasi Teknologi Biologi Untuk Melatihkan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA” yang selanjutnya diuji kelayakannya berdasarkan hasil validasi ahli. Penelitian ini juga menghasilkan data kepraktisan (ditinjau dari uji keterbacaan, angket respons, dan observasi keterlaksanaan penggunaan *E-Book* yang menggunakan pendekatan model *Project Based Learning*) dan keefektifan (dilihat dari hasil tes dan penilaian hasil proyek).

Profil E-book Berbasis Project Based Learning

Profil dari E-Book yang selesai dikembangkan punya karakteristik disusun menggunakan *canva* kemudian dikonversi menjadi E-Book dengan *website Heyzine Flipbooks*. Dalam pengembangan E-Book menggunakan beberapa jenis *font* diantaranya *Open Sans*, *League Spartan*, *Poppins*, serta *Times New Roman*. Beberapa komponen pendukung tersedia gambar, video, serta *link web* untuk menunjang materi serta penggunaan *Google Form*, *Google Drive*, dan *Google Document* dalam pengerjaan fitur dalam E-Book.

Secara umum E-Book memuat materi inovasi teknologi biologi meliputi pengertian, perkembangan dan penerapan, serta dampak dalam kehidupan. Materi tersebut dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran (CP) Fase E kelas X yaitu peserta didik mampu menciptakan solusi dari permasalahan sesuai dengan isu lokal, nasional, dan global yang terjadi berkaitan dengan pemahaman inovasi teknologi biologi. Adapun tampilan *cover* depan dan *cover* belakang E-Book sebagai berikut.



Gambar 1. Cover Depan dan Cover Belakang E-Book E-Book yang dikembangkan juga memuat berbagai macam fitur diantaranya *B-Think*, *B-Quiz*, *B-Innovative*, *B-Profile*, *B-Project*, *B-Log Book*, dan *B-Schedule* sebagai berikut.

Tabel 1. Fitur-Fitur dalam E-Book

No	Layout Fitur	Deskripsi
1.		Fitur <i>B-Think</i> berisi penguatan materi dengan format pertanyaan pemantik disertai dengan gambar pendukung. Fitur ini digunakan dalam melatih kemampuan berpikir luwes dan berpikir lancar. Dalam fitur ini pula dapat digunakan dalam sintaks model <i>Project Based Learning</i> langkah pertama yaitu <i>Start With the Essential Question</i> .

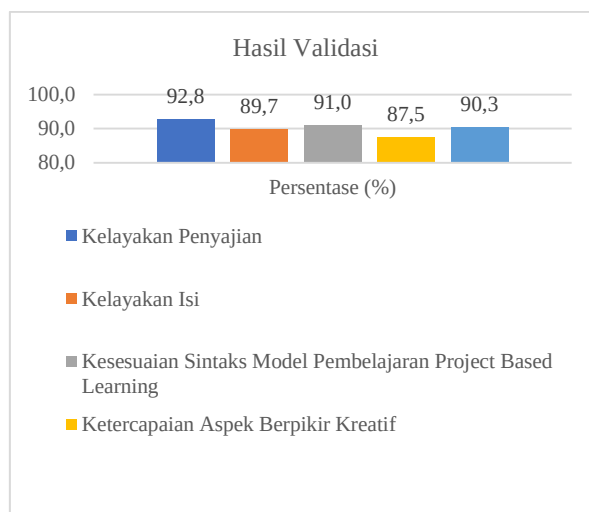
No	Layout Fitur	Deskripsi
2.		Fitur <i>B-Quiz</i> berisi tentang pertanyaan untuk menguji pengetahuan peserta didik setelah mempelajari materi dalam E-Book. Fitur ini digunakan dalam melatih kemampuan berpikir luwes dan berpikir lancar. Dalam fitur ini dapat digunakan dalam sintaks model <i>Project Based Learning</i> langkah kelima yaitu <i>Assess the Outcome</i> .
3.		Fitur <i>B-Innovative</i> berisi tentang contoh produk inovasi teknologi biologi yang telah diterapkan dalam kehidupan peserta didik yang terbiasa memanfaatkan sumber daya alam sekitarnya yang ditampilkan dalam bentuk bacaan, link artikel ataupun video. Fitur ini digunakan dalam melatih kemampuan berpikir luwes dan berpikir lancar.
4.		Fitur <i>B-Profile</i> berisi tentang penemu dalam bidang bioteknologi yang menjadi tokoh penting dalam perkembangan ilmu bioteknologi. Fitur ini digunakan dalam melatih kemampuan berpikir luwes dan berpikir lancar.
5.		Fitur <i>B-Project</i> berisi tentang aktivitas peserta didik dalam merancang produk inovasi teknologi biologi di bidang pangan dengan format pembuatan mini project yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu; <i>Explore Ideas</i> , <i>Make Your Plan</i> , dan <i>Show Your Project</i> . Fitur ini digunakan dalam melatih kemampuan berpikir orisinal, berpikir luwes, berpikir lancar, dan berpikir rinci. Dalam fitur ini digunakan dalam sintaks model <i>Project Based Learning</i> langkah pertama <i>Start With the Essential Question</i> pada bagian <i>Explore Ideas</i> ,

No	Layout Fitur	Deskripsi
		kedua <i>Design a Plan for the Project</i> , pada bagian <i>Make Your Plan</i> dan keenam <i>Evaluate the Experience</i> pada bagian <i>Show Your Project</i> .
		Fitur <i>B-Schedule</i> berisi tabel yang diisi dengan rencana jadwal atau tanggal pembuatan produk oleh peserta didik. Fitur ini digunakan dalam melatih kemampuan berpikir orisinal, berpikir luwes, berpikir lancar, dan berpikir rinci. Dalam fitur ini dapat digunakan dalam sintaks model <i>Project Based Learning</i> langkah ketiga yaitu <i>Create a Schedule</i> .
		Fitur <i>B-Log Book</i> berisi laporan perkembangan pengerjaan proyek yang telah dirancang oleh peserta didik. Fitur ini digunakan dalam melatih kemampuan berpikir orisinal, berpikir luwes, berpikir lancar, dan berpikir rinci. Dalam fitur ini dapat digunakan dalam sintaks model <i>Project Based Learning</i> langkah keempat lima yaitu <i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i> .

Fitur-fitur ini memuat sintaks *Project Based Learning* yaitu *start with the essential question, design a plan for the project, create a schedule, monitor the students and the progress of the project, assess the outcome, dan evaluate the experience* untuk melatih indikator berpikir kreatif berpikir orisinal, berpikir luwes, berpikir lancar, serta berpikir rinci.

Validitas E-Book Berbasis *Project Based Learning*

Validitas *E-Book* dilakukan penilaian dengan melihat 5 aspek diantaranya penyajian, isi, kesesuaian sintaks model *Project Based Learning*, ketercapaian aspek berpikir kreatif, dan kebahasaan. Penilaian dilaksanakan oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, serta guru biologi sebagai berikut.



Gambar 2. Hasil Validitas *E-Book*

Hasil validasi *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* yang dilakukan oleh validator mendapatkan skor keseluruhan 90,2% dengan kriteria interpretasi pada kategori sangat layak. Berdasarkan skala interpretasi data yang diadaptasi dari Riduwan (2015), menjelaskan bahwa kelayakan *E-Book* yang dikembangkan mendapatkan hasil validasi pada nilai ≥ 81 termasuk dalam kategori sangat layak. *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* bisa menyandang kategori baik dan layak digunakan dalam belajar, khususnya untuk menunjang dalam pelatihan kemampuan berpikir kreatif. Validasi pada *E-Book* dilakukan untuk mendapatkan validitas sehingga *E-Book* bisa termasuk layak untuk dimanfaatkan (Abdullah, 2015).

Pada aspek kelayakan penyajian mendapat persentase nilai rata-rata 92,8% termasuk kriteria sangat layak. Aspek yang dinilai meliputi dari empat kriteria yaitu kualitas penggunaan atau pengoperasian *E-Book*, kualitas tampilan cover *E-Book*, kualitas layout, dan kualitas pendukung penyajian (gambar) (BSKAP, 2023). Tujuan penilaian aspek kelayakan penyajian untuk mengetahui *E-Book* yang dibuat bisa menarik keinginan peserta didik untuk belajar inovasi teknologi biologi. Penyajian yang menarik dapat meningkatkan minat belajar peserta didik saat mengakses *E-Book* yang berdasarkan *Project Based Learning* yang dikembangkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari (2018) media gambar, grafis, video yang termuat menjadi bentuk *E-Book* akan mempertinggi minat belajar peserta didik.

Pada aspek kelayakan isi mendapat persentase nilai rata-rata 89,7% termasuk kriteria sangat layak. Aspek yang dinilai terbagi dari lima kriteria yaitu kelengkapan komponen *E-Book*, kata pengantar, petunjuk

penggunaan, kualitas konsep materi, dan kelengkapan materi inovasi teknologi biologi (BSKAP, 2023). Tujuan penilaian aspek kelayakan isi untuk mengetahui kesesuaian konsep materi dalam *E-Book* sudah sesuai sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Menurut pendapat Rosyidah & Rahayu (2022) kemutakhiran cukup penting guna meningkatkan pemahaman peserta didik karena dalam penggunaan *E-Book* peserta didik harus bisa memahami isi materi yang disajikan. Pengembangan *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* telah memuat berbagai macam konsep terbaru mengenai materi inovasi teknologi biologi.

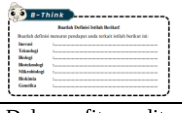
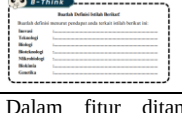
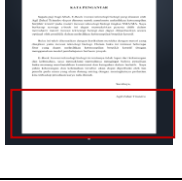
Pada aspek kesesuaian sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* mendapat persentase nilai rata-rata 91% termasuk pada sangat layak. Aspek yang dinilai terbagi dari enam kriteria sesuai sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* yang dirancang oleh The George Lucas Educational Foundation (2005, dalam Hartini, 2017) yaitu *Start With the Essential Question; Design a Plan for the Project; Create a Schedule; Monitor the Students and the Progress of the Project; Assess the Outcome; Evaluate the Experience*. Tujuan penilaian aspek kesesuaian sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* untuk mendapat informasi *E-Book* yang dikembangkan telah sesuai dengan tahapan atau sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* (Wahyuni & Rahayu, 2021). Pengembangan *E-Book* dengan model spesifik membantu pendidik memberikan media yang sesuai dengan model pembelajaran. Menurut Rahmadani dkk. (2017) menyatakan keterbatasan buku ajar yang sesuai menjadikan materi bioteknologi sulit untuk diajarkan kepada peserta didik.

Pada aspek ketercapaian aspek berpikir kreatif mendapat persentase nilai rata-rata 87,5% dengan kategori sangat layak. Aspek yang dinilai terbagi dari dua kriteria kesesuaian *E-Book* dengan aspek keterampilan berpikir kreatif dan ketercapaian aspek keterampilan berpikir kreatif menggunakan langkah *Project Based Learning*. Tujuan penilaian aspek ketercapaian aspek berpikir kreatif untuk menciptakan *E-Book* yang bisa melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Menurut Azzahra dkk. (2023), *E-Book* dapat menjadi fasilitas peserta didik dalam melatih keterampilan berpikir kreatif serta menjadi pedoman penyelesaian proyek dengan menunjukkan keterkaitan antara aspek indikator berpikir kreatif juga model pembelajaran *Project Based Learning*. Pada aspek kebahasaan mendapat persentase nilai rata-rata 90,3% termasuk pada kriteria sangat layak. Aspek yang dinilai terdiri dari tiga kriteria penggunaan bahasa,

penggunaan kata, dan penggunaan kalimat. Persentase tertinggi sebesar 93,8% pada kriteria penggunaan bahasa, sedangkan persentase terendah sebesar 87,5% pada kriteria penggunaan kata. Tujuan penilaian aspek kebahasaan untuk mengetahui ketepatan penggunaan bahasa, kalimat, dan kata dalam *E-Book* yang berdasarkan *Project Based Learning*. Penulisan dan pemilihan kalimat atau kata sangat dipertimbangkan sehingga makna dari materi yang disampaikan mudah dipahami dan dimengerti peserta didik (Hermawan, 2019).

Proses validasi juga didapatkan kritik dan komentar oleh validator yang digunakan untuk revisi sehingga produk *E-Book* menjadi lebih baik lagi. Berikut hasil perbaikan *E-Book* yang diintegrasikan pendekatan model *Project Based Learning* untuk melatih kemampuan berpikir kreatif setelah validasi sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Perbaikan *E-Book*

No	Saran dan Komentar	Sebelum Validasi (Draf I)	Sesudah Validasi (Draf II)
1.	Pada halaman sampul penggunaan font “berbasis” sebaiknya lebih besar daripada “penyusun”		
		Ukuran font penyusun dikecilkan dan font berbasis diperbesar.	
2.	Pada masing-masing fitur ditambahkan keterangan indikator berpikir kreatif		
		Dalam fitur ditambahkan keterangan indikator berpikir kreatif yang dilatihkan.	
3.	Pada masing-masing fitur ditambahkan keterangan sintak model pembelajaran		
		Dalam fitur ditambahkan keterangan sintaks model pembelajaran yang dapat digunakan.	
4.	Tidak perlu diberikan permohonan kritik dan saran pada kata pengantar e-book karena terlalu menjelekkan karya sendiri.		
		Paragraf terakhir pada kata pengantar dihilangkan.	

Kepraktisan E-Book Berbasis Project Based Learning

Kepraktisan E-Book ditinjau dari tingkat keterbacaan, hasil respons peserta didik, dan hasil observasi keterlaksanaan.

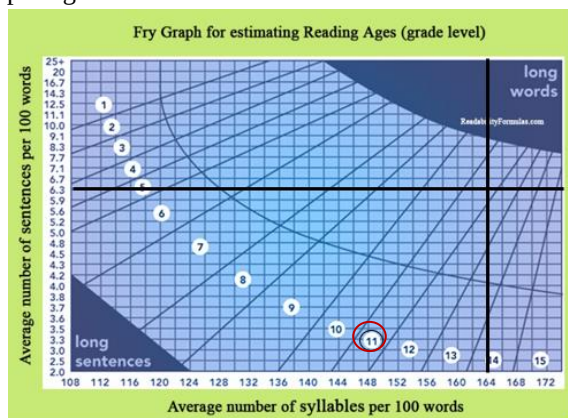
a) Keterbacaan E-Book

Tingkat keterbacaan E-Book yang menggunakan pendekatan model Project Based Learning memakai uji grafik fry dengan total perhitungan seperti berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Keterbacaan E-Book

Wacana Sampel	Jumlah Kalimat	Jumlah Suku Kata	Tingkat Keterbacaan
Bagian Awal	6,4	168	12
Bagian Tengah	6,6	168	12
Bagian Akhir	6,0	156,6	10
Jumlah	19	492,6	
Rata Rata	6,3	164,2	11

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan hasil uji keterbacaan E-Book yang menggunakan pendekatan model pembelajaran Project Based Learning memiliki rata rata tingkat keterbacaan pada tingkat 11 dengan konversi seperti gambar ini.



Gambar 3. Hasil Uji Keterbacaan

Berdasarkan hasil penghitungan E-Book yang menggunakan pendekatan model Project Based Learning yang dikembangkan berada pada tingkat 11 dengan ini dapat digunakan pada peserta didik kelas 10-12. Menurut pendapat Wahyuni & Rahayu (2021) tingkat keterbacaan E-Book dapat mempengaruhi kemampuan peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut Susetyadi dkk. (2020) berpendapat bahwa keterbacaan suatu paragraf dapat mempengaruhi motivasi, minat, pengetahuan, dan keterampilan membaca yang dimiliki oleh peserta didik. Tingkat keterbacaan yang tinggi membantu peserta didik untuk memahami teks sesuai dengan perkembangan kognitif yang dimilikinya. Pemilihan kalimat dan kata berperan penting dalam menyusun pengetahuan sehingga tidak memiliki makna ganda dan menimbulkan miskonsepsi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Fitri

& Rahayu (2022) bahwa timbulnya miskonsepsi dapat terjadi akibat penyusunan kalimat serta pemilihan kata pada suatu bacaan yang sulit dipahami dan menimbulkan makna ganda.

b) Angket Respons Peserta Didik

Data respons peserta didik diperoleh dari pembagian lembar angket respons kepada 36 peserta didik kelas X-1 di SMA Hang Tuah 4 Surabaya dan didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 4. Hasil Angket Respons Peserta Didik

No	Pernyataan	Jumlah Jawaban "YA"	Persentase Respons "YA"	Kategori
1.	Penampilan e-book yang menggunakan pendekatan model Project Based Learning materi inovasi teknologi biologi menarik.	35	97,2	Sangat Baik
2.	Ukuran dan jenis font pada E-Book dapat terbaca dengan jelas.	34	94,4	Sangat Baik
3.	Terdapat panduan atau petunjuk penggunaan E-Book beserta fitur yang dimiliki.	36	100	Sangat Baik
4.	Fitur-fitur E-Book menarik.	34	94,4	Sangat Baik
5.	Gambar pada e-book yang menggunakan pendekatan model Project Based Learning pada materi inovasi teknologi biologi jelas.	36	100	Sangat Baik
6.	Kata-kata dan istilah yang digunakan dalam E-Book mudah dipahami.	32	88,9	Sangat Baik
7.	Bahasa dalam E-Book ini bersifat informatif.	35	97,2	Sangat Baik
8.	Materi yang disajikan merangsang keingintahuan.	34	94,4	Sangat Baik
9.	Fitur-fitur yang disajikan dapat melatih kemampuan berpikir kreatif Anda.	32	88,9	Sangat Baik
10.	Barkode yang ada dapat dengan mudah dipindai dan terhubung dengan link yang ada.	35	97,3	Sangat Baik
11.	Dengan	33	91,7	Sangat

No	Pernyataan	Jumlah Jawaban "YA"	Persentase Respons "YA"	Kategori
	menggunakan <i>E-Book</i> ini dapat membuat Anda lebih termotivasi dalam mempelajari materi inovasi teknologi biologi.			Baik
12.	Media pembelajaran <i>e-book</i> yang menggunakan pendekatan model <i>Project Based Learning</i> ini mudah digunakan dalam proses pembelajaran.	36	100	Sangat Baik
13.	Tampilan gambar yang digunakan sesuai dengan materi yang disampaikan.	35	97,2	Sangat Baik
14.	<i>E-book</i> yang menggunakan pendekatan model <i>Project Based Learning</i> materi inovasi teknologi biologi dapat diakses dengan mudah.	35	97,2	Sangat Baik
15.	Keseluruhan <i>E-Book</i> ini sudah baik.	34	94,4	Sangat Baik
Rata-Rata Persentase Respons Peserta Didik			95,6	Sangat Baik

Berdasarkan tabel tersebut *E-Book* memperoleh persentase rata-rata yaitu 95,6% dalam kriteria sangat baik. Apabila hasil angket respons memperoleh persentase $\geq 61\%$ maka penggunaan *E-Book* yang menggunakan pendekatan model *Project Based Learning* yang dikembangkan termasuk memberikan respons positif (Diadaptasi dari Riduwan, 2016). Beberapa aspek penilaian *E-Book* yang menggunakan pendekatan model pembelajaran *Project Based Learning* mendapatkan hasil yang maksimal yakni sebesar 100% namun terdapat dua kriteria penilaian yang memiliki nilai terendah sebesar 88,9% tentang penggunaan kata dan istilah dalam *E-Book* dan fitur-fitur yang dikembangkan dapat melatih kemampuan berpikir kreatif.

Penggunaan kata dan istilah dalam *E-Book* memuat berbagai macam nama ilmiah dari mikroorganisme sehingga 4 dari 36 peserta didik menilai sulit untuk dipahami. Akan tetapi secara keseluruhan peserta didik memberikan respons positif terhadap penggunaan kata dan istilah dalam *E-Book* yang dikembangkan. Miskonsepsi dapat terjadi akibat penyusunan kalimat serta pemilihan kata pada suatu bacaan yang sulit

dipahami dan menimbulkan makna ganda (Fitri & Rahayu, 2022).

Menurut respons dari angket, *E-Book* yang sedang dikembangkan dinilai mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Pengembangan *E-Book* ini memungkinkan peserta didik untuk secara mudah mengaksesnya melalui perangkat gawai dengan koneksi internet yang stabil. Penelitian oleh Wahyuni & Rahayu (2021), hubungan antara indikator berpikir kreatif dan model sintaks *Project Based Learning* dalam *E-Book* tersebut dapat membantu peserta didik dalam melatih kemampuan berpikir kreatif mereka. *E-Book* ini juga membantu peserta didik dalam menyelesaikan proyek, serta melakukan evaluasi terkait kegiatan dan hasil proyek yang mereka kerjakan.

Hasil respons peserta didik juga mendapatkan saran dan komentar yaitu materi inovasi teknologi biologi yang dikembangkan sudah bagus, fitur yang ada dalam *E-Book* menarik, materi yang lengkap, serta dapat dipahami oleh peserta didik. Secara tampilan menurut peserta didik sudah cukup menarik, akan tetapi apabila *E-Book* diakses melalui tipe gawai tertentu tampilan tulisan terlihat kecil sehingga peserta didik perlu memperbesar (*zoom in*). Pengerjaan beberapa fitur dapat langsung dikerjakan melalui gawai peserta didik dengan menggunakan *google form* dan juga *google drive* yang berisi *google document* untuk pengerjaan tugas proyek.

c) Observasi Keterlaksanaan Penggunaan *E-Book*
Kepraktisan *E-Book* yang menggunakan pendekatan model *Project Based Learning* yang dikembangkan menunjukkan keseluruhan aspek yang diamati terlaksana secara sangat baik. Rata-rata nilai yang didapatkan dari aktivitas guru 3,7 dan peserta didik sebesar 3,8 dengan kriteria interpretasi sangat baik. Hasil observasi tersebut menunjukkan penilaian observasi mendapat rata $X \geq 2,50$ sehingga *E-Book* dapat digunakan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* secara praktis.

Berdasarkan model pembelajaran yang digunakan masing dikaitkan dengan fitur yang dikembangkan dalam *E-Book* diantaranya *Start With the Essential Question* dikaitkan dengan fitur *B-Project (Explore Ideas)* dan *B-Think; Design a Plan for the Project* dikaitkan dengan fitur *B-Project (Make Your Plan); Create a Schedule* dikaitkan dengan fitur *B-Schedule; Monitor the Students and the Progress of the Project* dikaitkan dengan fitur *B-Log Book; Assess the Outcome* dikaitkan dengan fitur *B-Quiz; Evaluate the Experience* dikaitkan dengan fitur *B-Project (Show Your Project)*.

Aktivitas yang dilaksanakan oleh peserta didik dan pendidik dalam sintaks dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Keunggulan dari model pembelajaran ini pada proses peningkatan kemampuan berpikir kreatif yaitu dengan memecahkan masalah yang kompleks sehingga peserta didik menjadi kreatif dan aktif selama pembelajaran berlangsung (Hasnunidah dkk., 2020). Apabila dikaitkan berdasarkan indikator berpikir kreatif, berpikir lancar dan berpikir luwes dengan sintaks mendesain proyek atau membuat proyek peserta didik mampu meningkatkan gagasan proyek, mengkombinasikan ide dan pemikiran yang ada pada kelompok, dan membuat kreativitas proyek terbangun serta peserta didik mampu melihat suatu permasalahan melalui sudut pandang yang lain (Nugroho dkk., 2019). Pada sintaks penyusunan jadwal, peserta didik mampu menguraikan dan memperkirakan langkah-langkah yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk dalam kurun waktu yang sudah disepakati. Diskusi tentang jadwal produk, pada tahap ini dapat terkait dengan kemampuan peserta didik dalam berpikir secara detail. (Nugroho dkk., 2019). Dalam penelitian Nugroho dkk. (2019) menyebutkan bahwa tahap evaluasi pengalaman membuat proyek peserta didik menyampaikan pengalamannya secara orisinal, tidak sama dengan teman sejawatnya sehingga tahap ini dapat dikaitkan dengan indikator berpikir orisinal.

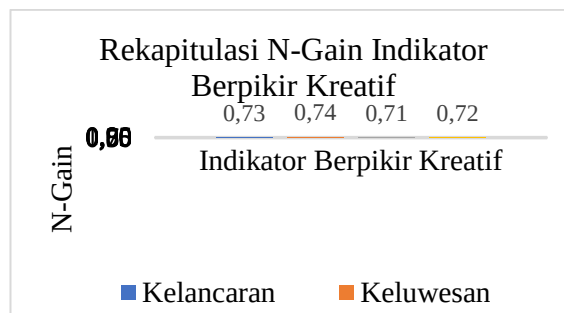
Tahapan model *Project Based Learning* secara menyeluruh dapat terlaksana dengan menggunakan fitur fitur yang dikembangkan. Menurut pendapat Azzahra dkk. (2023) *E-Book* yang dikaitkan dengan langkah pembelajaran *Project Based Learning* dapat menjadi fasilitas peserta didik melatih berpikir kreatif agar terampil serta dapat menuntun kegiatan proyek menjadi selesai.

Keefektifan *E-Book* Berbasis *Project Based Learning*

Keefektifan *E-Book* yang berdasarkan model *Project Based Learning* ditinjau berdasarkan hasil *pre-test*, *post-test*, dan penilaian proyek peserta didik.

a) Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil *pre-test* serta *post-test* peserta didik digunakan pada proses mengetahui keefektifan *E-Book* dalam melatih kemampuan berpikir kreatif berdasarkan indikator dan nilai peserta didik secara keseluruhan. Hasil tes tersebut dilakukan perhitungan *N-gain* berdasarkan indikator berpikir kreatif dengan hasil seperti berikut.



Gambar 4. Rekapitulasi *N-Gain* Tiap Indikator

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa hasil perhitungan *gain score* memperoleh rata-rata 0,73 dalam kategori tinggi. Keterampilan berpikir kreatif pada indikator kelancaran ditandai dengan peserta didik yang mampu dalam proses penyampaian pendapat ketika kegiatan belajar. *E-Book* yang dikembangkan memuat fitur *B-Think* dan *B-Quiz* guna memberikan stimulus peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang diberikan. Sejalan dengan hal tersebut menurut Munandar (1999, dalam Rosid, 2019) ciri individu memiliki keterampilan berpikir lancar yakni dapat memberikan gagasan bervariasi dalam menyelesaikan masalah.

Peningkatan pada indikator berpikir kreatif keluwesan dipengaruhi oleh pengalaman belajar peserta didik dalam melihat berbagai perspektif penyelesaian masalah. Salah satu fitur penunjang dalam *E-Book* yang dikembangkan yaitu *B-Think* dan *B-Innovative*. Menurut Saraswati & Agustika (2020) kemampuan seseorang dalam membentuk solusi dari kegiatan menggabungkan informasi mampu memberikan cara pandang terkait sebuah masalah serta melakukan perancangan suatu cara dalam penyelesaian masalah.

Indikator berpikir kreatif keaslian merupakan kemampuan dalam mendapatkan ide unik atau berbeda dari ide yang sudah ada sebelumnya (Darwanto, 2019). Peningkatan indikator keaslian dipengaruhi oleh kondisi lingkungan peserta didik dalam menerima stimulus yang diberikan dalam *E-Book* yang dikembangkan. Fitur *B-Innovative* memberikan beberapa stimulus berkaitan dengan perkembangan inovasi teknologi biologi serta dalam materi yang dikembangkan telah diberikan konsep mengenai pembuatan prinsip dasar pembuatan produk inovasi teknologi biologi di bidang pangan. Menurut Rachmawati (2012) kondisi lingkungan berkaitan dengan keadaan kompetitif menjadikan peserta didik kurang bisa mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Indikator berpikir kreatif kerincian merupakan kemampuan peserta didik dalam melakukan pengembangan terkait suatu gagasan yang telah diterima oleh peserta didik (Munandar, 2011). Pengalaman belajar

peserta didik dan pemahaman menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan menjadi salah satu faktor dalam proses peningkatan indikator berpikir kreatif kerincian.

Media yang dikembangkan dengan fitur yang menarik secara spesifik dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif. Hal ini membantu pendidik atau guru dalam memperluas pilihan media pembelajaran yang dapat digunakan. Pengembangan *E-Book* dengan kegiatan proyek juga mampu membantu membuat pemahaman menjadi meningkat serta melatih berpikir kreatif. Azzahra dkk. (2023) berpendapat *E-Book* yang dikembangkan dengan mengaitkan aspek indikator berpikir kreatif dengan langkah model pembelajaran *Project Based Learning* bisa digunakan melatih kemampuan berpikir kreatif serta menuntun peserta didik menyelesaikan proyek hingga melakukan evaluasi.

b) Penilaian Proyek Peserta Didik

Penilaian proyek peserta didik dikaitkan dengan indikator berpikir kreatif. Rata rata hasil penilaian proyek yang didapatkan 89,2 dengan kategori sangat efektif. Terdapat 3 tahap diantaranya perencanaan yang didalamnya terdiri dari indikator keaslian dan kerincian, pelaksanaan dengan pengukuran indikator keluwesan, dan hasil dengan indikator kelancaran. Nilai terendah didapatkan pada indikator keaslian pada tahap perencanaan sebesar 83,3. Hal ini disebabkan beberapa peserta didik cenderung memiliki ide yang sama dengan teman, sedangkan nilai tertinggi didapat pada indikator kelancaran sebesar 95,8. Berdasarkan hasil penilaian proyek peserta didik pada masing masing indikator berpikir kreatif mendapatkan nilai $\geq 61\%$ sehingga dapat dikatakan efektif dalam melatih kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan beberapa penelitian terkait diterapkannya model *Project Based Learning* yang dilaksanakan oleh Tama dkk. (2019), Putri dkk. (2022), Sukmawijaya dkk. (2019), Nita & Irwandi (2021), Anggelisa & Bangun (2020), Supiati & Sugandi (2022), Abdulloh dkk. (2021), Saepudin (2020), penerapan *Project Based Learning* (PBL) dapat membuat kemampuan berpikir kreatif tinggi dengan cara memberi kesempatan untuk peserta didik dalam melakukan pekerjaan secara mandiri ketika membangun pengetahuan dan menciptakan produk. Pada model pembelajaran ini, kreativitas peserta didik difasilitasi dari berbagai proyek yang mereka lakukan. Mereka dapat mengeksplorasi dengan kreativitas dalam menyajikan hasil, menghadapi macam-macam masalah, dan menerapkan konsep maupun prinsip secara inovatif,

sehingga kemampuan berpikir kreatif mereka dapat terus berkembang.

PENUTUP

Simpulan

E-Book yang menggunakan *Project Based Learning* guna melatih kemampuan berpikir kreatif dinyatakan sangat valid dengan persentase 90,2% ditinjau dari beberapa aspek yaitu kelayakan penyajian, isi, bahasa, kesesuaian sintaks model pembelajaran *Project Based Learning*, serta ketercapaian aspek berpikir kreatif oleh ketiga validator. Praktis ditinjau dari aspek keterbacaan uji grafik *fry* berada pada tingkat kelas 11, memperoleh respons positif dari peserta didik dengan persentase respons penggunaan *E-Book* sebesar 95,6% termasuk kategori sangat baik, dan mendapatkan hasil observasi keterlaksanaan sebesar 3,75 termasuk kategori sangat baik. Efektif dilihat melalui meningkatnya hasil belajar dengan *gain score* keseluruhan yaitu 0,73 pada kriteria interpretasi tinggi serta mampu melatih kemampuan berpikir kreatif dan penilaian proyek peserta didik sebesar 89,2% dengan kategori sangat efektif.

Saran

Penelitian pengembangan *E-Book* yang menggunakan *Project Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kreatif perlu dilakukan penerapan lebih lanjut dalam pembelajaran di kelas. Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan *E-Book* dengan materi biologi lainnya guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Perlu dilaksanakan penelitian lanjutan untuk mengembangkan *E-Book* untuk melatih kemampuan berpikir kreatif menggunakan model pembelajaran yang lain.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Mahanani Tri Asri, M.Si. dan Guntur Trimulyono, S.Si., M.Sc. sebagai dosen penguji, validator, serta peserta didik kelas X 1 SMA Hang Tuah 4 Surabaya sebagai subjek penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. M. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Abdulloh, W. L. I., Suryaningsih, Y., dan Sugandi, M. K. 2021. Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan *Adobe Flash* Terhadap Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 3, 379-386.

- Anggelisa, Y. N., dan Bangun, W. A. 2020. Pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) dengan Menggunakan Media Lingkungan Hidup pada Materi Ekosistem Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Kognitif Kelas X SMAN 1 Sungai Betung. In *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo*, 1(01), 699-708.
- Azzahra, U, Arsih, F, & Alberida, H 2023. Pengaruh Model Pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(01), 49-60.
- Darwanto, D. 2019. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis: (Pengertian dan Indikatornya). *Eksponen*, 9(2), 20-26.
- Fitri, H.M.M., & Rahayu, Y. 2022. Pengembangan E-Book Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 28-38.
- Harriman. 2017. Berpikir kreatif. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- Hartini, A. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(2a).
- Hasnunidah, N., dan Sikumbang, D. 2020. Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 8(3), 11-19.
- Hermawan, I. 2019. *Teknik Menulis Karya Ilmiah Berbasis Aplikasi dan Metodologi*. Kuningan: Hidayatul Quran.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., dan Adi, N. H. 2022. Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar Dengan Model Pembelajaran Abad 21 Dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011-3024.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., dan Susilo, H. 2017. Pengaruh *Project Based Learning* Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal pendidikan biologi*, 7(1), 9-21.
- Lestari, T.L., Adi, E.P., dan Soeprayitno, Y. 2018. *E-book Interaktif. Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(1), 71-76.
- Munandar, U. 2011. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nita, R. S., dan Irwandi, I. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Model *Project Based Learning* (PjBL). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 4(2), 231-238.
- Nugroho, A. T., Jalmo, T., dan Surbakti, A. 2019. Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kreatif. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(3), 50-58.
- Rachmawati, Y. 2012. *Strategi pengembangan kreativitas pada anak*. Prenada Media.
- Rahmadani, W., Harahap, F., dan Gultom, T. 2017. Analisis Faktor Kesulitan Belajar Biologi Peserta Didik Materi Bioteknologi di SMA negeri se-kota Medan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 279-285.
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Rosid, M. 2019. Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Aktivitas Belajar Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia: Bahan Kimia Dalam Kehidupan Sehari-Hari Menggunakan Model *Project Based Learning* *Jurnal pembelajaran Fisika*, 8(3), 195-201.
- Rosyidah, I., dan Rahayu, Y. S. 2022. Pengembangan E-Book Interaktif Berorientasi *Contextual Teaching and Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 49-59.
- Saepudin, A. 2020. *Project Based Learning Implementation to Student's Scientific Attitude and Creativity Improvement. Jurnal Mangifera Edu*, 5(1), 64-77.
- Santoso, B. P., dan Wulandari, F. E. 2020. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Dipadu Dengan Metode Pemecahan Masalah pada Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran Ipa. *Journal of Banua Science Education*, 1(1), 1-6.
- Saraswati, P. M. S., dan Agustika, G. N. S. 2020. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257-269.
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, S., dan Juhanda, A. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran *Stem-Pjbl* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 9(2), 28-43.
- Supiati, S. E. S., dan Sugandi, M. K. 2022. Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Konsep

- Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 4, 247-254.
- Susetyadi, A. D., Permanasari, A., & Riandi, R. 2020. *The Feasibility and Readability Test of Stem-Based Integrated Science Teaching Book Model themed "Blood as Transportation System on our Body"*. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4).
- Tama, H. N., Jalmo, T., dan Yolida, B. 2019. Pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kreatif. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(2), 83-92.
- Vendiktama, P. R., Irawati, M. H., dan Suarsini, E. 2016. Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMAN 1 Krian Tahun 2016. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 809-814.
- Wahyuni, L., dan Rahayu, Y. S. 2021. Pengembangan *E-Book* Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(2), 314-325.
- Zulpadly, Z., Harahap, F., dan Edi, S. 2016. Analisis Kesulitan Belajar Peserta didik Materi Bioteknologi SMA Negeri Se-Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 242-248.