

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK PEMBELAJARAN IPA TERINTEGRASI MATERI GAMBUT

Perni Juliansih¹

Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan¹, E-mail:

pernijuliansih07@gmail.com¹

***Bambang Hariyadi², Evita Anggereini³**

Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi², Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan³, Universitas Jambi, *Corresponding Author*:

bambangh@unja.ac.id², evitapklh@yahoo.com³

Abstrak

Di era perubahan yang semakin cepat, pendidikan memiliki peran yang semakin penting untuk menghasilkan generasi yang berpengetahuan luas, terampil, serta peduli terhadap lingkungannya. Oleh karena itu, kualitas pembelajaran perlu ditingkatkan secara terus menerus salah satunya melalui pengembangan bahan ajar yang mengintegrasikan lingkungan setempat ke dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis proyek untuk pembelajaran IPA yang mengintegrasikan materi gambut. Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang meliputi analisis, desain, pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasil validasi desain mendapatkan nilai 95,83% (sangat layak) dan validasi materi mendapatkan nilai 95,84% (sangat layak). Uji praktikalitas guru memperoleh nilai 97,5% (sangat praktis), uji kelompok kecil sebesar 87,284% (sangat baik), dan uji kelompok besar 85,33% (sangat baik). Uji efektivitas menggunakan uji t sampel berpasangan menunjukkan nilai Sig (2 tailed) sebesar 0,000 (<0,05). LKPD berbasis proyek terintegrasi gambut yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar serta dapat meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa, serta mendukung pengembangan keterampilan abad 21.

Abstract

In an era of rapid change, education has an increasingly important role in preparing a knowledgeable, skilled generation that cares about the environment. Therefore, the quality of learning needs to be continuously improved, one of which is by developing teaching materials that integrate the local environment into science learning. This study aims to create project-based worksheets for science learning that integrate peat material. This development research uses the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation. Design validation results scored 95.83% (very feasible), and material validation scored 95.84% (very feasible). Teacher practicality test scored 97.5% (very practical), small group test 87.284% (very good), and large group test 85.33% (very good). Effectiveness test using paired sample t-test showed a Sig (2-tailed) value of 0.000 (<0.05). The peat-integrated project-based student worksheet developed is feasible to use as teaching materials. It can increase students' understanding of science concepts and support the development of 21st-century skills.

Kata Kunci : Gambut, LKPD, Pembelajaran IPA, PjBL.

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia (SDM) yang siap untuk menghadapi tantangan saat ini dan mampu bersaing secara global diperlukan karena persaingan yang meningkat akibat kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan di era revolusi industri 4.0. Persiapan pendidikan merupakan bagian penting dari peningkatan SDM (Darwis & Hardiansyah, 2020). Dalam era revolusi industri 4.0, penerapan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dapat membantu meningkatkan kemampuan abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, berkomunikasi, dan bekerja sama.

Siswa yang baik dalam berpikir kritis dapat mengatasi masalah dengan lebih efektif. Siswa yang ingin mengembangkan kemampuan berpikir kritis harus melibatkan proses kognitif tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, dan memproduksi (Andayani, 2020). Kemampuan berpikir kritis diperlukan untuk pembelajaran di semua bidang studi, termasuk IPA. Kurangnya minat siswa terhadap berbagai masalah yang terjadi di lingkungan terdekatnya merupakan salah satu tanda bahwa pendidikan IPA gagal menumbuhkan pemikiran kritis.

Melalui pembelajaran yang sulit, seperti memaparkan siswa pada tantangan kontekstual dunia nyata, kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan. Agar siswa dapat membuat penilaian dari berbagai sudut pandang, kemampuan berpikir kritis membutuhkan latihan yang berkelanjutan (Yuliani, 2023); (Murti, W., & Anas, M. 2020).

Untuk menghadapi kesulitan dari kemajuan yang semakin kompleks, sangat penting untuk memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Jika seseorang telah terampil dalam berpikir kreatif, mereka akan mahir dalam mengatasi masalah dan menghasilkan solusi baru (Azis, 2018). Siswa yang terlibat dalam pemikiran kreatif lebih mungkin menghasilkan solusi baru yang inovatif (Murti *et al.*, 2022). Dengan menghadapkan siswa pada tantangan yang membuat mereka berpikir *out of the box*, guru dapat membantu anak mengembangkan keterampilan pemecahan masalah ini.

Keberhasilan hidup di era revolusi 4.0 diperlukan memiliki kemampuan komunikasi yang terampil. Untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka secara efektif, siswa perlu memiliki keterampilan komunikasi yang kuat.

Siswa perlu berkomunikasi satu sama lain untuk memecahkan tantangan. Siswa akan belajar lebih banyak informasi baru melalui berkomunikasi (Dewi *et al.*, 2020). Kemampuan berkomunikasi dengan orang lain dapat dikembangkan dengan mengatur kesulitan mereka dalam melakukan pemecahan masalah.

Salah satu keterampilan yang sangat penting untuk revolusi industri 4.0 adalah kemampuan berkolaborasi. Kemampuan berkolaborasi termasuk kemampuan untuk bekerja sama dengan orang lain dan kemampuan untuk membuat keputusan dalam kelompok (Redhana, 2019). Pada abad ke-21 pembelajaran lebih berpusat pada siswa daripada guru (Septikasari, 2018).

Guru sangat penting dalam membantu siswa bersiap menghadapi tantangan revolusi industri 4.0. Namun, proses pembelajaran masih terkendala oleh berbagai persoalan, seperti kurangnya penguasaan kemampuan abad 21 oleh sebagian siswa, kurang semangat dalam belajar, pengetahuan konseptual yang kurang baik, dan ketidaktahuan akan potensi lokal. Oleh karena itu, Kurikulum merdeka menyatakan bahwa siswa dapat menerapkan pemahamannya terhadap

suatu konsep dalam kehidupan sehari-hari setelah menguasai pendidikan IPA terpadu tingkat SMP dan untuk membantu siswa memenuhi kebutuhan masa revolusi industri 4.0, sumber belajar dengan model pembelajaran inovatif seperti LKPD juga diperlukan selain motivasi individu siswa.

Salah satu permasalahan yang dihadapi Jambi terhadap lingkungan adalah kerusakan lahan gambut, khususnya Tanjung Jabung Timur. Lapisan tanah dengan kandungan organik tinggi (C-organik > 18%) dikenal sebagai lahan gambut (Jaco *et al.*, 2015). Lahan gambut Jambi seluas 621.089 ha, terdiri dari Kabupaten Tanjung Jabung Timur (46%), Muaro Jambi (30%) dan Tanjung Jabung Barat (20%) (Oktiana *et al.*, 2017). Namun, lahan gambut di Provinsi Jambi berada dalam kondisi kritis (Nurjanah *et al.*, 2013). Lahan gambut memiliki banyak fungsi, termasuk menyimpan air, berfungsi sebagai penyerap karbon, dan menyediakan habitat untuk berbagai spesies hewan dan tanaman yang unik. Gambut memiliki kapasitas tinggi untuk menyimpan karbon, membatasi emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim (Pinem, 2016). Lahan gambut mengakumulasi

sejumlah besar karbon karena kondisi anoksik (tidak ada atau sangat sedikit oksigen) dan serasah berkualitas buruk untuk dekomposisi mikroba (*Antala et al.*, 2022). Karena gambut memainkan fungsi ekologis yang begitu penting, pengelolaan yang lebih baik sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutannya.

Lahan gambut dapat dilindungi dari kebakaran melalui pengelolaan lahan gambut yang efektif. Namun, karena kurangnya kesadaran dan pemahaman tentang lahan gambut, lahan gambut belum dikelola dengan baik, hal ini diketahui dari angket persepsi dan pengetahuan guru SMP N Tanjung Jabung Timur tentang gambut. Karena ketidaktahuan mereka tentang lahan gambut, beberapa guru mengaku belum pernah melihatnya. Jawaban angket tersebut juga menunjukkan bahwa pemahaman guru IPA tentang gambut termasuk dalam kelompok rendah (Hariyadi & Subagyo, 2021). Hasil wawancara dengan guru IPA juga menunjukkan bahwa pengetahuan dan pemahaman siswa tentang gambut sangat terbatas.

Orang kurang peduli untuk melindungi lahan gambut ketika mereka kurang memiliki informasi dan

kesadaran tentangnya. Untuk menyampaikan informasi dan pemahaman yang lebih terorganisir dan berkelanjutan diperlukan suatu upaya. Salah satu upaya tersebut adalah melalui pendidikan di sekolah, dengan mengintegrasikan materi gambut ke dalam pembelajaran IPA. Pengintegrasian tersebut meliputi isu-isu lingkungan (kontekstual) yang dapat membantu mengembangkan keterampilan abad ke-21. Untuk itu diperlukan adanya pengalaman belajar yang bermakna melalui pembelajaran berbasis proyek (PjBL) yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran dan memperoleh pengalaman baru digunakan oleh siswa. Untuk mengembangkan kemampuan emosional, kognitif, dan psikomotor tertentu, siswa perlu terlibat dalam aktivitas dunia nyata dan menghasilkan suatu produk. Pembelajaran berbasis proyek adalah jenis pendidikan yang mengutamakan proses jangka panjang dan terkait dengan berbagai subjek dan kesulitan sehari-hari.

Agar efektif, model pembelajaran PjBL harus digunakan dengan perangkat ajar yang tepat, termasuk Lembar Kerja Siswa (LKPD). Lembar

kerja dengan proyek baik untuk meningkatkan pengetahuan proses siswa dan pemahaman mata pelajaran ilmiah (Citradevi *et al.*, 2017).

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan LKPD Berbasis Proyek (PjBL) untuk Pembelajaran IPA Terintegrasi Materi Gambut pada Materi Pemanasan Global. Diharapkan kehadiran LKPD ini dapat menjadi solusi untuk menyediakan materi pendidikan yang mengintegrasikan materi gambut dalam pembelajaran ilmiah untuk membantu kemampuan di abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan model ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan: 1) Analisis, 2) Desain, 3) Pengembangan, 4) Implementasi, dan 5) Evaluasi. Sebelum bahan ajar ini dibuat, analisis dilakukan untuk menentukan komponen apa yang diperlukan untuk membangun LKPD. Dalam penelitian ini, Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan guru IPA di SMP 12 Tanjung Jabung Timur dan angket yang dibagikan kepada siswa dan guru IPA di MGMP Rayon 1 Tanjung Jabung Timur. Kemudian dilakukan analisis awal-akhir yang terdiri dari analisis bahan ajar dan analisis kurikulum.

Pada tahap perancangan peneliti melakukan perancangan komponen-komponen, tampilan komponen, kriteria komponen dan pengintegrasian materi pada LKPD. Rancangan desain integrasi LKPD ini didesain menggunakan model PjBL untuk pembelajaran IPA terintegrasi materi gambut. Tahapan kegiatan peserta didik di dalam LKPD meliputi tahapan dalam model PjBL yakni perancangan, perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan. Materi yang terdapat dalam LKPD ini adalah materi IPA khususnya pokok bahasan pemanasan global. Bentuk integrasi pembelajaran IPA dengan materi gambut yakni di dalam LKPD terdapat permasalahan lingkungan yaitu permasalahan pada lahan gambut yang mengarah ke pemanasan global. Salah satunya masalah kebakaran lahan gambut yang memberikan sumbangan terhadap pemanasan global dan perubahan iklim. Dari masalah tersebut guru dapat mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran, berkolaborasi dan mendapatkan pengalaman langsung dalam memecahkan masalah melalui proyek yang mereka kerjakan.

Selama tahap pengembangan produk, uji coba dan validasi dilakukan.

Tujuan validasi produk adalah untuk menentukan apakah desain LKPD yang telah dibuat layak untuk digunakan. Validator aspek materi dan desain media menjalankan proses validasi. Selanjutnya, uji coba kelompok kecil dan kelompok besar dilakukan dengan menyebarkan angket respons kepada enam siswa dalam kelompok kecil dan 29 siswa dalam kelompok besar. Hasilnya kemudian dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Saran dan kritik yang dikumpulkan selama proses validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi.

Tahap implementasi merupakan tahap sebenarnya dalam menempatkan sistem pembelajaran (Hasyim, 2016). Tujuan tahap implementasi yakni untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan mengikutsertakan peserta didik di dalam pembelajaran (Branch, 2009). Setelah uji coba produk selesai, LKPD digunakan untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman konsep siswa. Pada saat ini, LKPD diterapkan pada 29 siswa di SMP N 12 Tanjung Jabung Timur, yang dipilih secara acak. Kegiatan yang dilakukan adalah pemberian *pretest* sebelum menggunakan LKPD dan *posttest* setelah menggunakan LKPD yang

dikembangkan. Soal yang diberikan diadopsi dari penelitian (Meri & Wulan, 2019) yang juga menggunakan soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur pemahaman siswa tentang topik pemanasan global. Desain penelitian yang digunakan pada tahap ini adalah *pre-experimental test* dengan model satu kelompok *pretest-posttest*.

Evaluasi formatif dan evaluasi sumatif dilakukan pada tahap evaluasi. Evaluasi formatif melibatkan validasi materi, validasi desain media, dan uji coba produk. Evaluasi sumatif dilakukan secara keseluruhan untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta didik mengenai pemanasan global.

Dalam penelitian ini, subjek uji coba adalah guru bidang studi IPA dan siswa SMP Kelas VII. Mereka dibagi menjadi dua kelompok: kelompok kecil dan kelompok besar. 6 siswa kelas VII C dengan kemampuan kognitif baik, sedang, dan kurang termasuk dalam kelompok kecil. Hal ini sejalan dengan pendapat (Setyosari, 2010) bahwa jumlah siswa yang ideal untuk uji coba kelompok kecil adalah 6-12 orang. Siswa kelas VII B termasuk dalam kelompok besar. Data dikaji secara kualitatif dan kuantitatif. Untuk

mengumpulkan data kualitatif digunakan evaluasi ahli media dan materi, hasil tes, dan tanggapan siswa dan guru terhadap LKPD. Data kuantitatif diukur dengan skala likert, dan analisis deskriptif dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Data pemahaman konsep dianalisis dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest* menggunakan aplikasi *SPSS* versi 29. Kemudian dilakukan uji *paired sample t-Test* lalu dilakukan uji *N-gain*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Analysis* (Analisis)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan beberapa guru SMP di Tanjung Jabung Timur, didapatkan informasi bahwa Pembelajaran IPA di sekolah telah berlangsung dengan baik. Namun, minat belajar sebagian peserta didik masih rendah sehingga pemahaman konsep yang didapatkan oleh peserta didik juga masih rendah. Oleh karena itu diperlukan strategi pembelajaran yang inovatif guna meningkatkan kualitas proses pembelajaran agar nantinya mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran dan

menghadapi tuntutan era revolusi industri 4.0. Secara lebih spesifik hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari informasi guru dan peserta didik di SMPN Rayon 1 MGMP IPA Tanjung Jabung Timur didapatkan bahwa: a) beberapa siswa masih mengalami kesulitan dengan kompetensi abad ke-21, b) rendahnya minat belajar di kalangan siswa, c) pemahaman konseptual siswa masih kurang, d) kurangnya kesadaran dan pemahaman siswa terhadap potensi kawasan sekitar (lahan gambut), e) guru yang kesulitan mengintegrasikan pelajaran IPA dengan potensi daerah, f) belum ada buku pelajaran yang memuat pelajaran tentang gambut dalam pelajaran IPA. Selanjutnya Analisis kurikulum digunakan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan pada saat penelitian, capaian pembelajaran yang harus dicapai serta indikator pada materi pemanasan global. Berdasarkan hasil analisis kurikulum, capaian pembelajaran yang harus dicapai siswa yakni peserta didik dapat merancang upaya mencegah dan mengatasi perubahan iklim.

Kurikulum merdeka menetapkan bahwa siswa dapat mengaplikasikan pemahamannya terhadap konsep yang

telah dipelajarinya pada jenjang SMP atau fase D (pengelompokan peserta didik berdasarkan perkembangan mental) untuk mengambil keputusan dan memecahkan masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran IPA di sekolah menggunakan sumber belajar berupa buku IPA, LKPD (yang hanya berisi latihan soal-soal), serta lingkungan di sekitar sekolah. Karena sejumlah tantangan, penggunaan LKPD dan lingkungan belajar saat ini belum optimal. Salah satunya adalah kurangnya bahan ajar dan informasi mengenai gambut. Akibatnya guru belum mampu mengintegrasikan gambut dengan baik dalam pembelajaran IPA. Meskipun hasil angket menunjukkan bahwa 70% guru menilai positif perlunya pembelajaran berbasis sumberdaya lokal (gambut).

Tahap *Design* (Perancangan)

Produk ini akan dibuat dalam waktu lima bulan, mulai dari bulan April hingga September 2021. Kegiatan pembuatan LKPD meliputi pengumpulan informasi tentang pemanasan global, mengumpulkan

informasi mengenai model pembelajaran berbasis proyek dan materi gambut dari jurnal dan buku referensi, serta melakukan kunjungan ke lapangan untuk diskusi dan wawancara dengan masyarakat, guru, dan peserta didik di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Alat *Microsoft Office Word* 2010 dan *Canva* digunakan untuk merancang LKPD. Rancangan LKPD ini disesuaikan dengan sintaks PjBL. LKPD ini mencakup daftar isi, petunjuk umum, indikator, capaian pembelajaran, peta konsep, cerita pendek, materi, kegiatan pembelajaran, dan latihan soal. Dalam LKPD ini disajikan materi IPA, terutama topik pemanasan global.

Tahap *Development* (Pengembangan)

Hasil validasi aspek materi dan desain media memperoleh persentase 95,84%, yang sangat baik. Hasil validasi desain media juga memperoleh persentase 95,83%. Uji coba kemudian dilakukan pada kelompok besar dan kelompok kecil, dan hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ujicoba Kelompok Kecil dan Kelompok Besar

| No | Aspek Penilaian | Uji Coba Kelompok Kecil (%) | Uji Coba Kelompok Besar (%) |
|----|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Tampilan Isi | 88,9 | 87 |
| 2 | Kebahasaan | 85,45 | 82 |
| 3 | Fungsi LKPD | 87,5 | 87 |
| 4 | Rata-rata (%) | 87,284 | 85,33 |
| 5 | Kriteria | Sangat Baik | Sangat Baik |

Tabel 1. menunjukkan persentase rata-rata hasil uji coba kelompok besar sebesar 85,3%, (sangat baik), yang menunjukkan bahwa produk siap untuk digunakan. Hasil kelompok kecil, di sisi lain, mencapai 87,3%, yang merupakan hasil yang sangat baik.

Setelah divalidasi oleh tim validator aspek materi dan desain media, produk kemudian diuji coba di lapangan yakni terhadap guru dan peserta didik di SMP 12 Tanjung Jabung Timur. Uji coba pada guru dilakukan untuk melihat penilaian praktikalitas LKPD yang dikembangkan. Uji coba dilakukan pada guru mata pelajaran IPA kelas VII. Hasil uji coba menunjukkan bahwa produk LKPD berbasis PjBL terintegrasi gambut layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik bahwa penilaian guru terhadap produk menghasilkan persentase 97,5% dengan kategori

sangat praktis. Berikut ini tampilan produk LKPD yang dikembangkan:



Gambar 1. Cover LKPD

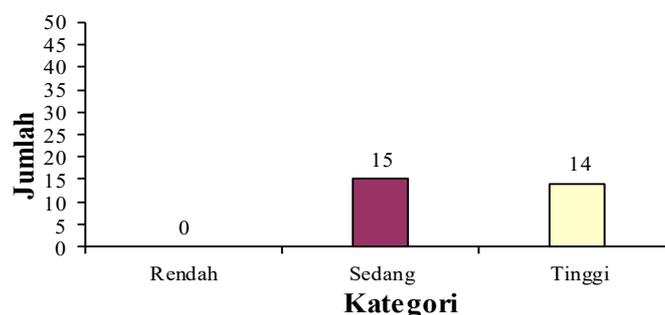
Tahap *Implementation*(Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan dengan memberikan 29 peserta didik *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 10 soal objektif. *Pretest* dan *posttest* dimaksudkan untuk mengetahui apakah LKPD yang dirancang dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang materi pemanasan global yang diintegrasikan dengan materi gambut serta untuk menilai penguasaan keterampilan abad 21 siswa melalui setiap kegiatan yang diselesaikan

selama proses pembelajaran berbasis proyek.

Kegiatan pada sintak I dapat mendukung keterampilan berpikir kritis peserta didik, kegiatan mendesain proyek dapat mendukung keterampilan berpikir kreatif, proses menyelesaikan proyek secara kelompok dapat mendukung keterampilan kolaborasi peserta didik dan kegiatan presentasi proyek dapat mendukung keterampilan komunikasi peserta didik. Keterlibatan guru dalam mempraktekkan model PjBL meliputi menciptakan aktivitas, memotivasi, mendukung, dan memfasilitasi proses pembelajaran melalui umpan balik, arahan, dan dorongan berpikir kritis siswa (English & Kitsantas, 2013). Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan satu sampel uji Kolmogorov-Smirnov (1

sampel K-S test) menggunakan SPSS 29.0. Kriteria pengujian adalah bahwa data terdistribusi normal jika ada nilai signifikansi lebih dari 0,05. Nilai signifikan *pretest* dan *posttest* sebesar 0,1, yang berarti nilai signifikansi lebih dari 0,05, menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* terdistribusi normal. Selanjutnya, uji-t dilakukan dengan uji-t pasangan dengan SPSS 29.0. Dengan analisis menggunakan skor N-gain, terdapat peningkatan hasil belajar setelah LKPD digunakan. Hasil uji sampel ganda dengan nilai 0,00 atau kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan LKPD. Gambar 2 menunjukkan distribusi pemahaman konsep siswa.



Gambar 2 Distribusi Pemahaman Konsep Peserta Didik

Gambar 2. menunjukkan bahwa 29 siswa memiliki skor N-gain rata-rata

0,7, yang merupakan kategori sedang; 15 siswa memiliki skor N-gain tinggi,

dan 14 siswa memiliki skor sedang. Produk dapat dianggap efektif jika memiliki nilai N-gain skor minimal pada kategori sedang (Peprizal & Syah, 2020). Oleh karena itu, ada peningkatan signifikan sebesar 0,7 pada pemahaman konsep dalam kedua penilaian *pretest* dan *posttest*.

Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Proses evaluasi formatif meliputi validasi materi, media, dan ujicoba produk dan hasil dari validator aspek materi dan desain media. Kemudian direvisi berdasarkan rekomendasi validator dan perbaikan sampai LKPD siap untuk diujicobakan. Tahap evaluasi sumatif hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan signifikan penggunaan LKPD terhadap pemahaman konsep.

Dengan menggunakan PjBL terintegrasi gambut, LKPD pemanasan global dapat membantu peserta didik memperoleh keterampilan abad 21. Metode pembelajaran berbasis proyek dapat membantu kemampuan abad 21. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek termasuk menentukan pertanyaan mendasar, membuat perencanaan proyek, menyusun jadwal, melacak kemajuan siswa dalam proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi

pengalaman (Nuryadi & Rahmawati, 2018). Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat membantu siswa memperoleh keterampilan modern karena berpusat pada siswa, mendorong kerja sama, dan menghubungkan konten dengan kehidupan sehari-hari (Mayasari *et al.*, 2016).

Pengintegrasian materi gambut dalam materi pemanasan global pada LKPD ini diharapkan dapat menjadikan peserta didik lebih mengetahui dan memahami pengelolaan lahan gambut yang lebih baik lagi sehingga nantinya dapat berpartisipasi dalam menjaga kelestarian lahan gambut tersebut. Hal tersebut didukung oleh pendapat (Asi *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa partisipasi masyarakat sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan lingkungan melalui dunia pendidikan. Lebih lanjut penelitian yang dilakukan oleh (Hekmah *et al.*, 2019) menyebutkan bahwa penggunaan web-LKPD IPA terintegrasi gambut dapat memberikan motivasi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan pengetahuan konseptual dan dapat memotivasi peserta didik tentang kesadaran lingkungan sekitar mereka.

LKPD dirancang menggunakan *Microsoft Word* dan *Canva*. Produk

yang dikembangkan memuat langkah-langkah berbasis PjBL yang terintegrasi materi gambut. LKPD yang telah didesain kemudian di validasi oleh validator ahli materi dan media guna memastikan produk akhir benar-benar dapat diujicobakan kepada siswa. Baik validator materi maupun desain media melakukan validasi tiga kali pada aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahasa, sejalan dengan pendapat (Yamasari, 2010) yang menyatakan bahwa ada beberapa aspek penting dalam melakukan validasi materi, yaitu format, isi, dan bahasa. Validasi desain media juga dilakukan tiga kali dan memperoleh hasil rata-rata 95,8% dengan kategori sangat baik.

Dengan hasil angket kelompok kecil sebesar 87,2, uji coba kelompok besar sebesar 85,3%, dan hasil penilaian guru sebesar 97,5%, hasil uji coba menunjukkan bahwa LKPD adalah bahan ajar yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Pemahaman siswa terhadap mata pelajaran sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbeda secara signifikan berdasarkan hasil uji *paired sample test* nilai signifikansinya sebesar 0,00. Selanjutnya uji N-gain skor diperoleh rata-rata sebesar 0,7 termasuk

dalam kategori sedang. Pemahaman konsep yang diperoleh peserta didik setelah menggunakan LKPD menjadi meningkat disebabkan LKPD yang digunakan telah didesain menggunakan pembelajaran berbasis proyek dengan kegiatan-kegiatan yang banyak melibatkan keterampilan abad 21 peserta didik. Kemudian pengintegrasian materi gambut pada LKPD juga menambah pemahaman konsep peserta didik mengenai materi pemanasan global. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Peprizal & Syah, 2020) bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan efektif apabila nilai N-gain skor minimal pada kategori sedang. Pemahaman tentang pemanasan global dapat ditingkatkan dengan menggunakan LKPD berbasis PjBL terintegrasi gambut. Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat membantu siswa memperoleh lebih banyak pengetahuan konseptual (Hariyanto *et al.*, 2019). Melalui tugas-tugas menantang yang membantu siswa memahami pembelajaran dengan lebih baik dengan semua aktivitas yang menyertainya, pembelajaran berbasis proyek mendukung pembelajaran kontekstual (Dwiantoro &

Kusumandari, 2016). Hasil penelitian (Rusminiati *et al.*, 2015) juga menunjukkan bahwa dengan skor normalisasi N-gain (0,716) dalam kategori tinggi, model PjBL berkontribusi lebih baik untuk meningkatkan pemahaman konseptual.

Kelebihan dari LKPD yang dikembangkan adalah materi yang terdapat pada LKPD tersebut diintegrasikan dengan potensi daerah (gambut), dilengkapi dengan informasi tambahan, cerita pendek dan gambar yang menarik sehingga dapat membantu peserta didik memahami materi pembelajaran. langkah-langkah dalam pembelajaran yang dikembangkan berbasis proyek agar proses pembelajaran dapat mendukung keterampilan abad 21. Tetapi LKPD ini memiliki beberapa kekurangan antara lain LKPD yang dikembangkan hanya memuat materi pemanasan global saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa LKPD berbasis PjBL terintegrasi materi gambut yang dibuat telah layak dan praktis serta berguna untuk mendidik siswa SMP pada materi pemanasan global. Selain itu LKPD yang dihasilkan juga efektif dalam

meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, F. C. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(4), 366. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i4.2004>
- Antala, M., Juszcak, R., van der Tol, C., & Rastogi, A. (2022). *Impact of climate change-induced alterations in peatland vegetation phenology and composition on carbon balance. Science of the Total Environment*, 827, 154294. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154294>
- Asi, M., Retnoningsih, A., & Irsadi, A. (2022). *Interactive E-book Peat Ecosystem on Science Learning in Junior High School. Journal of Innovative Science Education*, 11(37), 149–155. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Azis, N. A. (2018). Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kepribadian.

- Matematika Dan Pembelajaran*, 6(2), 143. <https://doi.org/10.33477/mp.v6i2.666>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer.
- Citradevi, C. P., Widiyatmoko, A., & Khusniati, M. (2017). *The Effectiveness Of Project Based Learning (Pjbl) Worksheet To Improve Science Process Skill For Seven Graders Of Junior High School In The Topic Of Environmental Pollution*. *Unnes Science Education Journal*, 6(3), 1677–1685. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Darwis, R., & Hardiansyah, M. R. (2020). Pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan*, 19(1), 1008–1018. <https://doi.org/10.30863/ekspose.v1i1.752>
- Dewi, S. S., Uswatun, D. A., & Sutisnawati, A. (2020). Penerapan Model *Inside Outside Circle* Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Dalam Pembelajaran IPA di Kelas Tinggi. *Jurnal Utile*, 6(1), 86–91.
- Dwiantoro, & Kusumandari. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Berbasis E-learning Elgg pada Model Project Based Learning Article History. *Ijcets*, 4(2), 49–57. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jktp>
- English, & Kitsantas. (2013). *Supporting Student Self-Regulated Learning in Problem- and Project-Based Learning*. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 7(2), 127–150. <http://10.30.91/1541-5015.1339%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=90663292&lang=ko&site=ehost-live>
- Hariyadi, B., & Subagyo, A. 2021. Pengetahuan dan persepsi siswa mengenai gambut : Implementasinya dalam pembelajaran IPA di SMP. Laporan Penelitian Universitas Jambi.
- Hariyanto, H., Yamtinah, S., Sukarmin, S., Saputro, S., & Mahardiani, L. (2019). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL)

- Terintegrasi Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik di Salah Satu Sekolah Daerah Tangerang Selatan. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, (2014), 256–261. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/12848>
- Hasyim, A. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan di Sekolah*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Hekmah, N., Wilujeng, I., & Suryadarma, I. G. P. (2019). Web-LKS IPA terintegrasi lingkungan untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa Developing Science Web student worksheet integrated environment to enhance student environment literacy, *5*(2), 129–138.
- Jaco, S. H., Wardati, & Wawan. (2015). Makrofauna Tanah Perkebunan Kelapa Sawit (*Elais Guineensis* Jacq) Di Lahan Gambut Dengan Pemberian Bahan. *JOM Faperta*, *2*(2), 10–14. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0813.2015.03.002>
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21? *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, *2*(1), 48. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.24>
- Meri, Y. N., & Wulan, A. R. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning Menggunakan Pembelajaran Ipa Terpadu Tipe Webbed Dan Connected Pada Materi Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Kps. *Edusains*, *8*(2), 128–135. <https://doi.org/10.15408/es.v8i2.1811>
- Murti, W., & Anas, M. (2020). Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Kancing Gemerincing (*Talking Chips*) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Biotek*, *8*(2), 80-94. <https://doi.org/10.24252/jb.v8i2.16119>
- Murti, W., Maya, S., & Lestari, P. I. (2022). Pengaruh Penggunaan Buku Pedoman Praktikum Ekologi Tumbuhan Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Binomial*, *5*(1), 13–24. <https://doi.org/10.46918/bn.v5i1.1240>
- Nurjanah, S., Dona, O., & Kusumadewi,

- F. (2013). *Identifikasi Lokasi Penanaman Kembali Ramin (Gonystylus bancanus Kurz) di Hutan Rawa Gambut Sumatera dan Kalimantan*. Jawa Barat: Forda Press.
- Nuryadi, & Rahmawati, P. (2018). Persepsi Siswa Tentang Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Ditinjau dari Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 53–62.
- Oktiana, C., Tjahjono, H., & Sriyono. (2017). Hubungan Tingkat Pengetahuan Konservasi Lahan Gambut Dengan Tingkat Partisipasi Petani Dalam Upaya Pencegahan Kebakaran Lahan Gambut Di Desa Gambut Jaya Kecamatan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi Tahun 2017. *Geo-Image*, 6(2), 108–114. <https://doi.org/10.15294/geoimage.v6i2.19024>
- Peprizal, & Syah, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Kuliah Fisika Modern. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4, 455–467. <http://repository.untad.ac.id/3668/>
- Pinem, T. (2016). Kebakaran Hutan Dan Lahan Gambut. *Gema Teologika. GEMA TEOLOGIKA*, 1(2), 139–166. <https://doi.org/10.21460/gema.2016.12.219>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rusminiati, N. N., Karyasa, I. W., & Suardana, I. N. (2015). Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Discovery Learning. *e- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*, 5, 1–11.
- Septikasari, R. dan R. N. F. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al Awlad*, VIII, 107–117.
- Setyosari, P. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yamasari, Y. (2010). Pengembangan media pembelajaran matematika

berbasis ICT yang berkualitas.
Seminar Nasional Pascasarjana,
(979), 1–8.

Yuliani, R. (2023). Analisis kebutuhan

lkipd berbasis pendekatan saintifik
disertai latihan berpikir kritis pada
materi jaringan hewan. *Jurnal
Pendidikan Indonesia*, 6(1), 72–83.