ABSTRAK

Skripsi dengan judul "Pengembangan E-LKPD Berbasis *Liveworksheet* dalam Mengoptimalkan Hasil Belajar Biologi Materi Daur Biogeokimia Kelas X SMAN 1 Kalidawir" ini ditulis oleh Nur Kholifah, NIM. 126208212058, dengan pembimbing Husni Cahyadi Kurniawan, S.Si., M.Si.

Kata Kunci: E-LKPD, *Liveworksheet*, Daur Biogeokimia, Hasil Belajar Biologi, ASSURE

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan peserta didik dalam memahami materi "Komponen Ekosistem dan Interaksinya", khususnya subbab daur biogeokimia, sebagaimana terungkap melalui observasi dan wawancara dengan guru Biologi di SMAN 1 Kalidawir. Kesulitan ini diperburuk oleh penggunaan LKPD konvensional yang hanya berisi ringkasan materi dan soal latihan tanpa visualisasi atau interaktivitas. Selain itu, terbatasnya kepemilikan buku serta kecenderungan penggunaan gawai untuk hal non-akademik menjadi hambatan tambahan. Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan bahan ajar yang inovatif, interaktif, dan sesuai perkembangan teknologi.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *Electronic* Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *Liveworksheet* untuk membantu mengoptimalkan hasil belajar Biologi peserta didik kelas X SMAN 1 Kalidawir pada materi daur biogeokimia. *Liveworksheet* dipilih karena mendukung penyajian materi secara lebih konkret melalui fitur multimedia (audio, video, animasi, gambar, serta tautan interaktif) dan menyediakan berbagai tipe soal yang dapat mendorong keaktifan siswa.

Metode penelitian menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ASSURE yang meliputi tahap: *Analyze Learner*, *State Objectives, Select Methods, Media and Materials, Utilize Media and Materials, Require Learner Participation,* dan *Evaluate and Revise.* Uji validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi. Sedangkan uji kepraktisan dilakukan melalui angket respon siswa, serta uji keefektifan dianalisis menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, uji homogenitas Levene, dan uji perbedaan Mann-Whitney.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan memperoleh rata-rata skor 84,57% yang termasuk kategori "sangat valid". Uji kepraktisan berdasarkan angket respon siswa dengan 35 responden menghasilkan rata-rata persentase sebesar 74,02% yang termasuk kategori "praktis". Sementara itu, hasil keefektifan dengan *post-test* antara kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,016 (<0,05) pada uji Mann-Whitney, sehingga terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan e-LKPD berbasis *Liveworksheet* efektif untuk mengoptimalkan hasil belajar Biologi, khususnya pada materi daur biogeokimia.

ABSTRACT

Thesis entitled “Development of E-LKPD Based on *Liveworksheet* to Optimize Biology Learning Outcomes on Biogeochemical Cycles in Grade X of SMAN 1 Kalidawir” was written by Nur Kholifah, Student ID 126208212058, under the supervision of Husni Cahyadi Kurniawan, S.Si., M.Si.

Keywords: E-LKPD, *Liveworksheet*, Biogeochemical Cycles, Biology Learning Outcomes, ASSURE

This research was motivated by students’ difficulties in understanding the topic “Components of Ecosystems and Their Interactions,” particularly the subtopic of biogeochemical cycles, as revealed through observations and interviews with Biology teachers at SMAN 1 Kalidawir. These difficulties are further exacerbated by the use of conventional student worksheets (LKPD) that merely provide material summaries and practice questions without sufficient visualization or interactivity. In addition, limited access to textbooks and students’ tendency to use gadgets for non-academic purposes pose additional challenges. These conditions highlight the need to develop innovative, interactive, and technology-based teaching materials.

This study aims to develop an Electronic Student Worksheet (E-LKPD) based on *Liveworksheet* to help optimize the biology learning outcomes of tenth-grade students at SMAN 1 Kalidawir, specifically on the topic of biogeochemical cycles. *Liveworksheet* was chosen because it facilitates a more concrete presentation of learning content through multimedia features (audio, video, animations, images, and interactive links) and offers various types of questions that can encourage active student participation.

The research method used is Research and Development (R&D) following the ASSURE development model, which consists of: Analyze Learner, State Objectives, Select Methods, Media and Materials, Utilize Media and Materials, Require Learner Participation, and Evaluate and Revise. Validation was carried out by material experts, media experts, and practitioners. Practicality was tested through student response questionnaires, and effectiveness was analyzed using Kolmogorov-Smirnov normality test, Levene's homogeneity test, and Mann-Whitney difference test.

The results showed that the developed interactive E-LKPD achieved an average validation score of 84.57%, categorized as "very valid." The practicality test, based on student responses from 35 participants, resulted in an average percentage of 74.02%, categorized as "practical." Meanwhile, the effectiveness test based on posttest scores between the experimental and control classes showed a significance value (Sig.) of 0.016 (<0.05**)** in the Mann-Whitney test, indicating a significant difference in learning outcomes between the two classes. These findings demonstrate that the E-LKPD based on *Liveworksheet* is effective in optimizing Biology learning outcomes, particularly on the topic of biogeochemical cycles.

الملخص

هذه الرسالة بعنوان "تطوير E-LKPD القائمة على *Liveworksheet* في تحسين نتائج تعلم مادة البيولوجيا لموضوع الدورة البيوجيوكيميائية للصف العاشر في المدرسة الثانوية الحكومية ١ كاليدوير" مكتوب بواسطة نور خليفة، الرقم الجامعي ١٢٦٢٠٨٢١٢٠٥٨، مع المشرف حسني جاهيدي كيرنياوان، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: E-LKPD، *Liveworksheet*، الدورة البيوجيوكيميائية، نتائج تعلم الأحياء، ASSURE

ستند هذه الدراسة إلى الصعوبات التي يواجهها الطلاب في فهم مادة "مكونات النظام البيئي وتفاعلاته"، وخصوصًا في فصل دورات البيوجيوكيمياء، كما يتضح من الملاحظات والمقابلات مع معلم الأحياء في مدرسة الثانوية الحكومية ١ كاليدوير. وتزداد هذه الصعوبات سوءًا بسبب استخدام أوراق العمل التقليدية التي تحتوي فقط على ملخصات للمادة وأسئلة تدريبية دون أي تصورات أو تفاعلية. بالإضافة إلى ذلك، فإن محدودية ملكية الكتب بالإضافة إلى الاتجاه نحو استخدام الأجهزة لأغراض غير أكاديمية يمثل عقبة إضافية. هذه الحالة تدفع الحاجة إلى تطوير مواد تعليمية مبتكرة وتفاعلية ومتماشية مع تطورات التكنولوجيا.

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير أوراق العمل الإلكترونية (E-LKPD) المستندة إلى *Liveworksheet* للمساعدة في تحسين نتائج تعلم علم الأحياء لطلاب الصف العاشر في مدرسة الثانوية الحكومية ١ كاليدوير في موضوع دورة البيوجيوكيمياء. تم اختيار *Liveworksheet* لأنه يدعم تقديم المواد بشكل أكثر وضوحًا من خلال ميزات متعددة مثل الوسائط المتعددة (صوت، فيديو، رسوم متحركة، صور، وروابط تفاعلية) ويوفر أنواعًا مختلفة من الأسئلة التي يمكن أن تعزز نشاط الطلاب.

تستخدم منهجية البحث والتطوير (R&D) مع نموذج تطوير ASSURE الذي يشمل المراحل التالية: تحليل المتعلمين، تحديد الأهداف، اختيار الأساليب والوسائط والمواد، استخدام الوسائط والمواد، الحاجة لمشاركة المتعلمين، والتقييم والمراجعة. يتم إجراء اختبار التحقق من الصحة من قبل خبراء المحتوى، وخبراء الوسائط، والممارسين. بينما يتم اختبار عملية التنفيذ من خلال استبيان استجابة الطلاب، ويتم تحليل الفعالية باستخدام اختبار *Kolmogorov-Smirnov*، واختبار التجانس Levene، واختبار الفرق Mann-Whitney. أظهرت نتائج البحث أن e-LKPD التفاعلي الذي تم تطويره حصل على متوسط درجة 84.57%، والتي تندرج ضمن فئة "صحيح للغاية". أظهر اختبار الجدوى استنادًا إلى استبيان استجابة الطلاب الذي شمل 35 مستجيبًا متوسط النسبة 74.02%، والتي تندرج ضمن فئة "عملي". وفي الوقت نفسه، أظهرت نتائج الفعالية مع اختبار ما بعد الدراسة بين الفصول التجريبية والرقابية قيمة دلالة (Sig.) تبلغ 0.016 (<0.05) في اختبار م-Mann Whitney، مما يدل على وجود فرق كبير في نتائج التعلم بين الفصلين. وهذا يشير إلى أن استخدام e-LKPD التفاعلي المستند إلى *Liveworksheet* فعال في تحسين نتائج تعلم الأحياء، وخاصة في مادة الدورة البيوجيوكيميائية.