ABSTRAK

Skripsi dengan judul **"Pengembangan E-modul EDP (*Engineering Design* Process) Dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA IPA"** ditulis oleh 'Aisyah Noviyanti Putri, NIM 12212193058, Program studi Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan , Universitas Islam Negeri (UIN) Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Pembimbing : Ali Amirul Mu'minin, M. Pd.

Kata Kunci :E-modul, EDP (*Engineering Design Process*), STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*), Larutan Penyangga.

Keberadaan bahan ajar berupa e-modul EDP (*Engineering Design Process*) disertai pendekatan STEM masih belum tersedia. Sintak EDP dapat membantu peserta didik memecahkan masalah hingga memberikan desain solusi yang optimal. Pendekatan STEM memberikan peluang peserta didik untuk mempelajari konsep sains dengan memanfaatkan teknologi untuk merancang suatu ide dari sebuah permasalahan lingkungan dengan analisa hasil yang menggunakan konsep perhitungan matematika. Pendekatan ini masih belum diterapkan pada bahan ajar di sekolah. Umumnya bahan ajar di sekolah masih berpusat pada materi inti tanpa disertai arahan peserta didik untuk membangkitkan rasa ingin tahu pada permasalahan lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa e-modul dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga. Adanya pengembangan ini diharapkan dapat mendukung peserta didik dalam proses pemahaman materi. Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini yaitu (1) Mengetahui proses pengembangan e-modul dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga (2) Mengetahui kelayakan e-modul dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga (3) Mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and* Development) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Desseminate*) yang telah disederhanakan hanya sampai tahapan *Develop*. Produk ini divalidasi oleh dua validator yaitu satu dosen kimia dan satu guru mata pelajaran kimia. Respon peserta didik melibatkan 32 peserta didik kelas XI MIPA 4 SMAN 1 Campurdarat Tulungagung. Metode pengumpulan data memerlukan data wawancara guru mata pelajaran kimia, validasi e-modul oleh ahli, dan respon peserta didik. Instrumen penelitian yang digunakan berupa pedoman wawancara, angket analisis kebutuhan, lembar validasi penilaian e-modul oleh ahli media dan ahli materi, serta angket respon peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) E-modul yang dikembangkan dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga dibantu oleh aplikasi *canva* dan menggunakan *platform heyzine flipbook* untuk menjadikan berbasis elektronik (2) E-modul dikategorikan valid dan layak digunakan dari segi materi

maupun media berupa persentase hasil validasi materi dan media berturut-turut 93% dan 91% (3) Hasil analisis data respon peserta didik sangat baik terhadap pengembangan bahan ajar ini, dibuktikan dari hasil angket respon peserta didik yang meunjukkan persentase rata-rata pada semua aspek sebesar 82% yang menunjukkan bahwa e-modul dengan pendekatan STEM pada materi larutan penyangga yang dikembangkan peneliti telah tergolong kriteria sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan dan dapat mendukung peserta didik dalam proses pemahaman materi.

ABSTRACT

The thesis *entitled* ***"Development of EDP (Engineering Design Process) E-module Using STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic) E-module Using a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic) Approach on Buffer Solution Material for Class XI SMA/MA IPA Students"*** *was written by 'Aisyah Noviyanti Putri, NIM 12212193058, Chemistry Education study program, Faculty of Tarbiyah and Science Teacher Training, State Islamic University (UIN) Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Advisor : Ali Amirul Muminin, M. Pd.*

Keywords : *E-module, EDP (Engineering Design Process) E-module Using STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic), STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Approach, Buffer Solution.*

The existence of teaching materials in the form of EDP (Engineering Design Process) e-modules accompanied by a STEM approach is still not available. The EDP syntax can help students solve problems to provide optimal solution designs. The STEM approach provides opportunities for students to learn science concepts by utilizing technology to design an idea of an environmental problem with an analysis of the results using the concept of mathematical calculations. This approach has not yet been applied to teaching materials in schools. In general, teaching materials in schools are still centered on core material without being accompanied by student directions to arouse curiosity about environmental issues. Therefore, it is necessary to develop teaching materials in the form of e-modules with a STEM approach on buffer solution material. The existence of this development is expected to support students in the process of understanding the material. The objectives of this research and development are (1) Knowing the process of developing e-modules using the STEM approach on buffer solution material (2) Knowing the feasibility of e-modules using the STEM approach on buffer solution material (3) Knowing student responses to e-modules using the STEM approach on buffer solution material.

The type of research used in this study is research and development (Research and Development) with a 4D development model (Define, Design, Develop, Desseminate) which has been simplified only to the Develop stage. This product was validated by two validators, namely a chemistry lecturer and a chemistry subject teacher. Student responses involved 32 class XI MIPA 4 students at SMAN 1 Campurdarat Tulungagung. The data collection method requires interview data with chemistry teachers, e-module validation by experts, and student responses. The research instruments used were interview guidelines, needs analysis questionnaires, e-module evaluation validation sheets by media experts and material experts, as well as student response questionnaires. The data analysis technique used is descriptive qualitative and quantitative analysis.

The results showed that (1) E-modules developed using the STEM approach on buffer solution material were assisted by the Canva application and

using the heyzine flipbook platform to make them electronically based (2) E-modules were categorized as valid and suitable for use in terms of material and media in the form of percentage validation results of material and media respectively 93% and 91% (3) The results of the data analysis of student responses were very good for the development of this teaching material, as evidenced from the results of student response questionnaires which showed an average percentage in all aspects of 82% indicating that e-modules with the STEM approach to the buffer solution material developed by researchers are classified as very good criteria. It can be concluded that the developed e-module is feasible to use and can support students in the process of understanding the material.

الملخص

أطروحة بعنوان "تطوير عملية التصميم الهندسي للوحدة الإلكترونية مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والنهج الرياضي على مادة الحل العازلة لطلاب الصف الحادي عشر المدرسة الثانوية العلوم الطبيعية" كتبها عائشة نوفيانتي بوتري، رقم تعريف الطالب ١٢٢١٢١٩٣٠٥٨، برنامج دراسة الكيمياء تادريس ، كلية التربية وتدريب المعلمين، جامعة الدولة الإسلامية السيد علي رحمة الله تولونجاغونغ. المستشار: علي أميرول المؤمنين، م.فد.

الكلمات المفتاحية: الوحدة الإلكترونية، (عملية التصميم الهندسي)، (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات)، الحل المؤقت.

ويرافق وجود المواد التعليمية في شكل عملية التصميم الهندسي وحدة الإلكترونية النهج is لا يزال غير متوفر. بناء الجملة يمكن أن تساعد المتعلمين على حل المشاكل لتوفير تصميم الحل الأمثل. النهج-إعطاء الفرصة للمتعلمين لتعلم مفاهيم العلوم من خلال تسخير التكنولوجيا لتصميم فكرة عن مشكلة بيئية مع نتائج التحليل باستخدام مفهوم الحسابات الرياضية. لا يزال هذا النهج غير مطبق على المواد التعليمية في المدارس. بشكل عام، لا تزال المواد التعليمية في المدارس تركز على المواد الأساسية دون توجيه الطلاب لإثارة الفضول بشأن القضايا البيئية. ولذلك، فإن الحاجة إلى تطوير المواد التعليمية في شكل وحدة الإلكترونية مع النهج على حل المواد العازلة. من المتوقع أن يدعم وجود هذا التطور المتعلمين في عملية فهم المادة. الغرض من البحث والتطوير، أي (١) معرفة عملية تطوير الوحدة الإلكترونية مع النهج-على حل المخزن المؤقت للمواد (٢) تحديد جدوى الوحدة الإلكترونية مع النهج-على حل المخزن المؤقت للمواد (٣) تحديد استجابة الطلاب نحو الوحدة الإلكترونية مع النهج-على حل المخزن المؤقت للمواد.

نوع البحث المستخدم في هذه الدراسة هو البحث والتطوير مع نموذج تطوير ٤د (تعريف، تصميم، تطوير، ديسيمينات) التي تم تبسيطها فقط حتى مرحلة التطوير. يتم التحقق من صحة هذا المنتج من قبل اثنين من المدققين، وهما محاضر الكيمياء واحد ومعلم مادة الكيمياء واحد. وشملت استجابة الطلاب ٣٢ طالبا من الصف الحادي عشر من ميبا ٤ المدرسة الثانوية الحكومية ١ كامبوردرات تولونغاغونغ. تتطلب طريقة جمع البيانات بيانات المقابلة لمعلمي مادة الكيمياء، والتحقق من صحة الوحدات الإلكترونية من قبل الخبراء، واستجابة المتعلمين. كانت أدوات البحث المستخدمة هي إرشادات المقابلة، واستبيان تحليل الاحتياجات، وورقة التحقق من صحة تقييم الوحدة الإلكترونية من قبل خبراء الإعلام وخبراء المواد، واستبيان استجابة المتعلم. تقنيات تحليل البيانات المستخدمة هي التحليل الوصفي النوعي والكمي.

أظهرت النتائج أن (١) الوحدة الإلكترونية التي تم تطويرها بنهج العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات لمواد حل المخزن المؤقت بمساعدة تطبيق كانفا واستخدام منصة

هيزين فليب بوك لجعل الوحدة الإلكترونية القائمة على (٢) يتم تصنيفها على أنها صالحة وقابلة للتطبيق للاستخدام من حيث المواد والوسائط في شكل نسبة مئوية من نتائج التحقق من المواد والوسائط بنسبة ٩٣٪ و ٩١٪ على التوالي (٣) نتائج تحليل البيانات لاستجابات المتعلمين جيدة جدا لتطوير هذه المواد التعليمية ، كما يتضح من نتائج استبيان استجابة المتعلمين الذي يظهر متوسط النسبة المئوية في جميع أنحاء العالم جوانب ٨٢٪ مما يدل على أن الوحدة الإلكترونية مع نهج العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات تم تصنيف مادة الحل العازلة التي طورها الباحثون على أنها معايير جيدة جدا. يمكن الاستنتاج أن الوحدة الإلكترونية التي تم تطويرها تعتبر صالحة للاستخدام ويمكن أن تدعم المتعلمين في عملية فهم المواد.