ABSTRAK

Tesis dengan judul *"*Pengembangan Aplikasi KHARISMA-AR Berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Bangun Ruang Di Mi Hidayatul Mubtadiin*"* ditulis Khamdan Choirul Khabib, S.Pd., NIM. 1880505240014 dengan Pembimbing Dr. Moh. Arif, M.Pd. dan Dr. Agus Purwowidodo, M.Pd.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, Pemahaman Konsep Matematika

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan numerasi dan penalaran spasial siswa pada materi geometri bangun ruang yang abstrak. Karakteristik kognitif siswa usia 11–12 tahun masih berada pada fase operasional konkret yang membutuhkan visualisasi dinamis, sedangkan media di lapangan umumnya konvensional dan statis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk serta menjawab rumusan masalah mengenai tingkat kevalidan, keefektifan dan kepraktisan aplikasi KHARISMA-AR berbasis Android dengan metode *Marker Based Tracking* untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa kelas VI MI Hidayatul Mubtadiin.

Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model ADDIE melalui lima tahapan: *Analysis* (analisis kebutuhan), *Design* (perancangan arsitektur aplikasi dan instrumen), *Development* (produksi aplikasi menggunakan Unity dan Vuforia serta uji validasi), *Implementation* (uji coba produk melalui *One-Group Pretest-Posttest* pada 21 siswa), dan *Evaluation* (analisis data akhir). Instrumen penelitian meliputi lembar validasi, angket respon, dan tes objektif. Teknik analisis data menggunakan deskriptif persentase, uji *Paired Samples t-Test*, dan uji *N-Gain Score*.

Hasil penelitian dipaparkan secara berurutan sesuai rumusan masalah: Pertama, tingkat kevalidan memenuhi kriteria sangat valid dengan skor dari ahli media 90,00 %, ahli materi 95,00 %, kesesuaian kurikulum 95,56 %, kebahasaan 91,11 %, serta instrumen soal evaluasi dinyatakan valid (r hitung > 0,4329, reliabilitas 0,759). Kedua, tingkat keefektifan dinyatakan cukup efektif, dibuktikan melalui uji *Paired Samples t-Test* yang menunjukkan perbedaan nilai rata-rata secara signifikan ($p < 0,001$) antara sebelum dan sesudah penggunaan media, didukung perolehan rerata *N-Gain Score* sebesar 51,78%. Ketiga, tingkat kepraktisan memenuhi kriteria sangat praktis berdasarkan penilaian guru sebesar 92,2 % dan respon siswa sebesar 90,00 % yang mengapresiasi kemudahan pelacakan komponen spasial internal. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk media KHARISMA-AR yang dikembangkan dengan model ADDIE ini valid, efektif, dan praktis digunakan sebagai jembatan kognitif bagi siswa.

ABSTRACT

The thesis titled “Development of the KHARISMA-AR Augmented Reality (AR)-Based Application to Improve Students’ Understanding of Three-Dimensional Shapes at Mi Hidayatul Mubtadiin” was written by Khamdan Choirul Khabib, S.Pd., Student ID No. 1880505240014, under the supervision of Dr. Moh. Arif, M.Pd., and Dr. Agus Purwowidodo, M.Pd.

Keywords: Learning Media, Augmented Reality, Mathematical Concept Understanding

This study was motivated by students’ low numeracy and spatial reasoning skills regarding abstract solid geometry concepts. The cognitive characteristics of 11–12-year-old students are still in the concrete operational stage, which requires dynamic visualization, whereas media currently in use are generally conventional and static. This study aims to develop a product and address the research questions regarding the validity, effectiveness, and practicality of the Android-based KHARISMA-AR application using the Marker-Based Tracking method to improve the geometric concept understanding of sixth-grade students at MI Hidayatul Mubtadiin.

The research method used is Research and Development (R&D), applying the ADDIE model through five stages: Analysis (needs analysis), Design (design of the application architecture and instruments), Development (application production using Unity and Vuforia, as well as validation testing), Implementation (product testing via a One-Group Pretest-Posttest on 21 students), and Evaluation (final data analysis). The research instruments included a validation sheet, a response questionnaire, and an objective test. Data analysis techniques included descriptive statistics (percentages), the Paired Samples t-test, and the N-Gain Score test.

The research results are presented sequentially according to the research questions: First, the validity level met the criteria for “highly valid,” with scores of 90.00% from the media expert, 95.00% from the content expert, 95.56% for curriculum alignment, 91.11% for language appropriateness, and the evaluation instrument was deemed valid (calculated $r > 0.4329$, reliability 0.759). Second, the level of effectiveness was deemed sufficiently effective, as evidenced by a Paired Samples t-test showing a statistically significant difference ($p < 0.001$) in mean scores between before and after media use, supported by an average N-Gain Score of 51.78%. Third, the level of practicality met the criteria for “highly practical” based on teacher evaluations of 92.2% and student responses of 90.00%, both of which appreciated the ease of tracking internal spatial components. Based on these findings, it can be concluded that the KHARISMA-AR educational media product, developed using the ADDIE model, is valid, effective, and practical for use as a cognitive bridge for students.

الملخص

أُعدت هذه الأطروحة بعنوان «تطوير تطبيق خاريسما–آر القائم على تقنية الواقع المعزز لتعزيز فهم الطلاب لموضوع الأشكال الفراغية في المدرسة الابتدائية الإسلامية الحكومية الثالثة تولونغاغونغ»، وقد أعدها حمدان خير الخبيب، س.فد.، رقم الطالب: ١٨٨٠٥٠٥٢٤٠٠١٤، تحت إشراف الدكتور محمد عارف، ماجستير في التربية، والدكتور أغوس بورويدودو، ماجستير في التربية.

الكلمات المفتاحية: الوسائط التعليمية، الواقع المعزز، فهم مفاهيم الرياضيات

تستند هذه الدراسة إلى انخفاض قدرات الطلاب في الحساب والتفكير المكاني فيما يتعلق بموضوعات الهندسة الفراغية المجردة. ولا تزال الخصائص المعرفية للطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين ١١ و١٢ عامًا في مرحلة العمليات الملموسة التي تتطلب تصورات ديناميكية، في حين أن الوسائط المتوفرة في الميدان عادةً ما تكون تقليدية وثابتة. يهدف هذا البحث إلى تطوير منتج والإجابة عن أسئلة البحث المتعلقة بمستوى الصلاحية والفعالية والعملية لتطبيق خاريسما–آر القائم على نظام أندرويد باستخدام تقنية التتبع القائم على العلامات، وذلك لتحسين فهم المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف السادس في المدرسة الابتدائية الإسلامية الحكومية الثالثة تولونغاغونغ.

استخدمت الدراسة منهج البحث والتطوير من خلال تطبيق نموذج ادي المكوَّن من خمس مراحل، وهي: التحليل (تحليل الاحتياجات)، والتصميم (تصميم بنية التطبيق وأدوات البحث)، والتطوير (إنتاج التطبيق وإجراء اختبارات التحقق من الصلاحية)، والتنفيذ (تجريب المنتج باستخدام تصميم الاختبار القبلي والاختبار البعدي لمجموعة واحدة مكوَّنة من ٢١ طالبًا)، والتقويم (تحليل البيانات النهائية). وشملت أدوات البحث استمارات التحقق من الصلاحية، واستبيانات الاستجابة، والاختبارات الموضوعية. أما تقنيات تحليل البيانات فقد تضمنت النسب المئوية الوصفية، واختبار ت للعينات المزدوجة، واختبار درجة الكسب المعيارية.

أظهرت نتائج البحث ما يلي: أولًا، حقق المنتج مستوى صلاحية مرتفعًا؛ حيث بلغت نسبة التقييم من خبير الوسائط ٩٠,٠٠٪، ومن خبير المادة ٩٥,٠٠٪، ومن حيث ملاءمته للمنهج الدراسي ٩٥,٥٦٪، ومن حيث اللغة ٩١,١١٪. كما ثبتت صلاحية أدوات الاختبار، حيث كانت قيمة معامل

الارتباط المحسوبة أكبر من ٠,٤٣٢٩، وبلغ معامل الثبات ٠,٧٥٩. ثانيًا، حقق المنتج مستوى فعالية كافٍ؛ إذ أظهر اختبار ت للعينات المزدوجة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات الاختبار القبلي والاختبار البعدي (قيمة الدلالة < ٠,٠٠١)، مدعومًا بمتوسط درجة الكسب المعيارية بلغ ١,٧٨٪. ثالثًا، حقق المنتج مستوى عملية مرتفعًا جدًا؛ حيث بلغت نسبة تقييم المعلمين ٩٢,٢٪، ونسبة استجابة الطلاب ٩٠,٠٠٪، وقد أبدى الطلاب تقديرهم لسهولة استكشاف المكونات المكانية الداخلية للأشكال الهندسية من خلال التطبيق.وبناءً على هذه النتائج، يمكن الاستنتاج أن الوسيلة التعليمية «خاريسما–آر» المطوَّرة باستخدام نموذج ادي تتمتع بدرجة عالية من الصلاحية والفعالية والعملية، مما يجعلها مناسبة للاستخدام بوصفها جسرًا معرفيًا يساعد الطلاب على فهم المفاهيم الرياضية المجردة، ولا سيما في موضوع الأشكال الهندسية الفراغية.