JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA

Vol 10, No 2 (2019) h. 217-223

<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/PMP>

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF
UNTUK PEROLEHAN KETERAMPILAN
MENENTUKAN LUAS DAERAH YANG
DIBATASI DUA FUNGSI**

Dede Suratman

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tanjungpura

Email: dede.suratman@fkip.untan.ac.id

DOI: [10.26418/jpmipa.v10i2.31026](https://doi.org/10.26418/jpmipa.v10i2.31026)

Abstract

Teaching materials are an important factor in the success of the learning process. This study aims to develop interactive electronic teaching materials for Calculus courses, especially the area of the region bounded above by function f , below by function g , on the left by the line $x = a$, and the right by the line $x = b$, it is based on the needs of students and lecturers related to interactive materials. The method used is Research and Development methods with AD-DIE procedures, that is, Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. In this paper, just until the implementation stage. The developed teaching materials consist of fully developed text, audio, and video media. Supporting software used are 3D Flipbook, Video Scribe, and Geogebra. Base on data analyss, the interactive electronic teaching materials can improve student skill to find the area of the region bounded by two functions.

Keywords: *Development, teaching material, area of region.*

Received : 29/11/2018

Revised : 12/07/2019

Accepted : 20/07/2019

Bahan ajar merupakan salah satu yang berkontribusi sangat besar terhadap keberhasilan proses pembelajaran. Sulitnya bahan ajar kalkulus yang berbahasa Indonesia memperburuk pemahaman mahasiswa terkait kalkulus, termasuk di dalamnya keterampilan menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi.

Hasil wawancara dengan mahasiswa dalam menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi: pertama mereka kesulitan menentukan titik potong yang akan menjadi titik-titik batas atas dan batas bawah integrasi, kedua mereka kesulitan menentukan fungsi mana yang terlebih dahulu di integral kan, sehingga tak jarang mahasiswa memperoleh luas daerah sama dengan nol atau bilangan negatif. Mereka juga menyatakan belum ditemukan bahan ajar lengkap yang memberikan ilustrasi visual terkait luas daerah yang dibatasi dua fungsi. Hasil wawancara dengan dosen, menyatakan bahwa mereka kesulitan bagaimana memahami mahasiswa agar dapat menentukan luas daerah yang dibatasi oleh dua fungsi dengan benar. Para dosen juga sangat berharap ada bahan ajar interaktif yang dapat membantu mereka dalam memahami dan terampil dalam menentukan luas daerah.

Untuk menentukan luas bangun datar yang dibatasi oleh garis lurus dapat diawali dari luas persegi panjang, jajar genjang, segitiga, dan poligon. Masalah mulai muncul ketika bangun datar yang akan dicari luasnya dibatasi oleh satu atau beberapa lengkungan (Purcell dkk, 2007). Luas daerah bangun datar yang dibatasi garis lengkung dapat diperoleh dengan menjumlahkan poligon-

poligon dalam atau poligon-poligon luar dengan poligon menuju tak hingga (Purcell dkk, 2007; Anton H, 1980; Apostol, 1967; Larson dan Edwards, 2006).

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar interaktif sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa dan dosen pendidikan matematika, khususnya bahan ajar interaktif untuk luas daerah yang dibatasi dua fungsi.

Penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan untuk mencari temuan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/ strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna. Sedangkan menurut Borg dan Gall (2003), penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Sukmadinata (2009) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah – langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Menurut Gay (1991) penelitian pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah, dan bukan untuk menguji teori.

Model pengembangan menurut Borg and Gall (2003) meliputi be-

berapa tahapan, yaitu: 1) studi pendahuluan; 2) perencanaan; 3) pengembangan model hipotetik; 4) penelaahan model hipotetik; 5) revisi; 6) uji coba terbatas; 7) revisi hasil uji coba; 8) uji coba lebih luas; 9) revisi model akhir; dan 10) diseminasi dan sosialisasi. Menurut Munir (2013), prosedur pengembangan terdiri dari 4 tahap yaitu tahap *Planning* (Perencanaan), *Instructional design* (Perancangan), *Prototype* (Hasil Pengembangan Rancangan), *Test* (Uji coba). Mengembangkan sebuah bahan ajar elektronik interaktif merupakan salah satu alternatif untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep dan prinsip, serta keterampilan motorik tertentu. Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar interaktif yang membantu mahasiswa dalam memahami konsep dan lebih terampil dalam menentukan luas daerah. Hal ini didukung oleh Johnston dan Pimm (2005) menyatakan bahwa pembelajaran akan berhasil dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang tepat. Bahan ajar merupakan salah satu media pembelajaran, sebagaimana dikemukakan Ibrahim dan Syaodih (2003) yang menyatakan bahwa media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan suatu pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar.

Bahan ajar interaktif adalah bahan ajar yang dapat menciptakan lingkungan interaktif yang memberikan respons terhadap kebutuhan peserta didik dengan jalan menyiapkan kegiatan belajar yang efektif

guna menjamin terjadinya belajar (Arsyad, 2013). Jadi, bahan ajar tersebut disebut interaktif karena bahan ini dirancang melibatkan respons pemakai secara aktif. Untuk mengembangkan bahan ajar interaktif perlu didukung oleh berbagai komponen media di antaranya: 1) teks, 2) grafik, 3) gambar, 4) video, 5) animasi, 6) audio, 7) interaktivitas.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, peneliti melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar kalkulus interaktif, khususnya luas daerah yang dibatasi dua fungsi. Bahan ajar ini akan sangat bermanfaat bagi dosen dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Tanjungpura.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah bahan ajar interaktif yang akan membantu mahasiswa dalam memahami dan terampil dalam menentukan luas daerah yang dibatasi oleh dua fungsi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian pengembangan dirancang untuk mengembangkan produk yang sudah ada agar lebih baik atau bisa juga digunakan untuk menciptakan sebuah produk baru di dalam pembelajaran.

Dalam penelitian ini digunakan dua metode penelitian,

yaitu metode *survei* dan metode pengembangan. Metode *survey* digunakan untuk analisis awal mengenai kebutuhan data yang diperlukan untuk penelitian. Sedangkan metode pengembangan digunakan untuk mengembangkan produk dari penelitian pengembangan ini. Produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar interaktif tentang luas daerah yang dibatasi oleh dua fungsi, yang merupakan bagian dari materi kalkulus integral.

Model pengembangan yang digunakan ADDIE melalui lima tahap, yaitu tahap *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan Rancangan), *Implementation* (Penerapan), dan *Evaluation* (Evaluasi). Dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap *Implementation* (Penerapan), tidak sampai tahap evaluasi. Pada tahap *Analysis*, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan mengumpulkan informasi dan menganalisis kebutuhan terkait bahan ajar luas daerah yang dibatasi oleh dua fungsi yang sudah tersedia. Pada tahap ini dilakukan diskusi dan wawancara terhadap mahasiswa dan dosen. Selain itu dilakukan penelusuran bahan ajar yang tersedia. Hasil dari tahap analisis kebutuhan berupa rekomendasi atau saran solusi untuk pengembangan bahan ajar interaktif.

Hasil dari analisis kebutuhan juga digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama. Tahap *Design* bertujuan untuk merealisasikan tahap analisis menjadi sebuah rancangan. Pada tahap ini, peneliti

membuat desain bahan ajar interaktif untuk pembelajaran luas daerah yang dibatasi oleh dua fungsi yang dikaitkan dengan kurikulum dan karakteristik mahasiswa.

Tahap *Development* merupakan tindakan atau pengembangan dari rancangan yang telah dibuat pada tahap Perancangan. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan isi materi luas daerah yang dibatasi oleh dua fungsi yaitu (1) daerah yang dibatasi satu fungsi dan sumbu- x ; (2) daerah yang dibatasi dua fungsi; (3) Luas sebagai jumlah Riemann; (4) Luas daerah sebagai integral tentu, kemudian sampai diperoleh produk awal (prototipe1). Produk awal divalidasi ahli sehingga diperoleh produk prototipe 2. Kemudian diujicobakan, dan direvisi, sehingga diperoleh produk akhir. Setelah produk akhir diperoleh, kemudian diterapkan pada proses pembelajaran Kalkulus, khususnya keterampilan menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap *Analysis*, diawali dengan melakukan tes tentang pemahaman konsep luas daerah yang dibatasi dua fungsi. Berdasarkan hasil penelitian pada tahap analisis diperoleh secara umum (82%) mahasiswa belum memahami konsep luas daerah yang dibatasi oleh dua fungsi. Mereka belum memahami kalau daerah yang dibatasi oleh sebuah fungsi dan sumbu- x , dapat dipandang sebagai limit menuju tak hingga dari jumlah persegi panjang dengan panjang Δx dan lebar nilai fungsi $f(x)$.

Keterampilan mahasiswa dalam

menentukan luas daerah cukup bervariasi. Dalam penelitian ini diberikan tiga bentuk daerah yang dibatasi oleh dua fungsi. Pertama, daerah yang dibatasi sumbu- x dan sebuah fungsi di atas sumbu- x . Kedua, daerah yang dibatasi sumbu- x dan fungsi di bawah sumbu- x . Ketiga daerah fungsi yang dibatasi oleh dua fungsi. Pada masalah pertama, terdapat 15 mahasiswa (68%) dapat menyatakan luas daerah di atas sumbu- x dalam bentuk integral tentu. Untuk masalah kedua, terdapat 13 mahasiswa (59%) dapat menyatakan luas daerah di bawah sumbu- x dalam bentuk integral tentu. Sedangkan, untuk masalah tiga, hanya 6 mahasiswa (27%) dapat menyatakan luas daerah yang dibatasi dua fungsi dalam bentuk integral tentu. Dari hasil analisis diperoleh hanya 2 mahasiswa (9%) yang terampil menentukan luas daerah dari tiga masalah yang disajikan.

Berdasarkan hasil tahap analisis, semua mahasiswa menyatakan perlu dikembangkan bahan ajar yang interaktif. Para mahasiswa sangat bervariasi memaknai bahan ajar interaktif. Pada umumnya mereka (15 mahasiswa) menyarankan bahan ajar yang memuat gambar yang menarik. Selain itu mereka menyarankan dalam bahan ajar memuat contoh yang variatif (6 mahasiswa), animasi yang menarik (6 mahasiswa), bahasa yang mudah dimengerti (5 mahasiswa), audio (3 mahasiswa), dan video yang relevan (3 mahasiswa).

Berdasarkan hasil diskusi dengan dosen diperoleh informasi bahwa banyak mahasiswa sulit memahami luas daerah dan banyak mahasiswa yang kurang terampil

menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi. Selain itu juga diharapkan adanya bahan ajar yang memudahkan mahasiswa untuk memahami dan terampil dalam menentukan luas daerah.

Bahan ajar dirancang berdasarkan hasil pada tahap *analysis*. Rancangan bahan ajar diawali dengan memberikan motivasi. Kemudian dipaparkan luas daerah yang dibatasi dua fungsi sebagai integral tentu. Bahan ajar disajikan dalam berbagai media di antaranya teks, gambar, audio, animasi, dan video.

Bahan ajar interaktif yang dikembangkan diawali dengan prolog kemudian dilanjutkan dengan paparan peta konsep. Penambahan prolog dan peta konsep sebagai masukan dari tim validator. Selanjutnya, ditampilkan sejarah Matematikawan Riemann sebagai motivasi. Kemudian dipaparkan luas daerah sebagai limit jumlah luas persegi panjang Riemann. Setelah itu, kaitkan limit jumlah Riemann dengan integral tentu Riemann. Bagian akhir dari bahan ajar memaparkan beberapa variasi luas daerah yang dibatasi dua fungsi dan penyelesaiannya. Daerah yang dibedakan menjadi tiga daerah, pertama daerah yang dibatasi sumbu- x dan fungsi di atas sumbu- x , kedua daerah yang dibatasi sumbu- x dan fungsi di bawah sumbu- x , ketiga daerah yang dibatasi dua fungsi.

Bahan ajar disajikan dalam aplikasi 3D PageFlip sebagai aplikasi utama, kemudian diintegrasikan dengan media video yang dikembangkan dengan aplikasi VideoScibe dan untuk animasi matematis, seperti animasi luas daerah dikembangkan

dengan aplikasi GoeGebra. Bahan ajar interaktif yang dikembangkan memiliki kontribusi cukup baik untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi. Hal ini sejalan dengan penelitian Selvi, dkk. (2016), yang menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dengan aplikasi 3D PageFlip dapat meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik. Pemilihan aplikasi pendukung Geogebra didukung oleh Suratman, D. (2016) dan Hutkemri, E. (2014) yang menyatakan bahwa pemanfaatan aplikasi Geogebra dapat meningkatkan pemahaman konsep dan memperlancar prosedural, serta Zulnaidi, H., & Zamri, S. (2017) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan Geogebra dapat meningkatkan prestasi peserta didik. Kemudian pemanfaatan aplikasi VideoScribe juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. (Rochmah, A. 2017).

Berdasarkan hasil analisis data tes awal diperoleh hanya 39,29% mahasiswa yang sudah memiliki keterampilan menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi. Setelah proses pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan bahan ajar interaktif yang dikembangkan terdapat peningkatan keterampilan mahasiswa dalam menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi, yaitu 66%.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemahaman mahasiswa terkait luas daerah yang dibatasi dua fungsi masih kurang, keterampilan mahasiswa dalam menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi juga masih

lemah. Kemudaian mahasiswa memerlukan sebuah bahan ajar yang interaktif yang dapat meningkatkan keterampilan menemukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi.

Bahan ajar interaktif yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Bahan ajar memuat berbagai media seperti teks, gambar, animasi, audio, dan video yang disajikan secara terintegrasi dengan bantuan aplikasi yang tepat. Aplikasi yang tepat dan dapat menyajikan kajian matematis secara simultan, yaitu 3D PageFlip. VideoScribe, dan Geogebra. Bahan ajar interaktif yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam menentukan luas daerah yang dibatasi dua fungsi.

Setelah penelitian ini dilakukan terdapat beberapa saran, yaitu: 1) untuk menyempurnakan bahan ajar interaktif ini, perlu dilanjutkan penelitian ini pada tahap evaluasi; 2) dosen sebaiknya mengembangkan bahan ajar sesuai dengan kebutuhan mahasiswa; 3) mahasiswa dapat mengoptimalkan bahan ajar yang dikembangkan oleh dosen atau pengembang lainnya untuk meningkatkan kompetensi yang dimiliki mahasiswa; 4) peneliti dan dosen perlu mengembangkan bahan ajar untuk topik dan mata kuliah lain untuk menopang peningkatan kompetensi mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Anton, Howard, (1980). *Calculus With Analytic Geometry*, Brief Edition, John Willey & Sons, New York.

- Apostol, Tom, M., (1967). *Calculus Volume 1: One Variable Calculus with an Introduction to Linear Algebra*, Second Edition, Blaisdell Publishing Company, Massachusetts.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Borg, W.R., Gall, M.D. dan Gall, J.S. (2003). *Educational Research: An Introduction*, Pearson Education, Inc, New York.
- Gay, L. (1991). *Educational Evaluation and Measurement: Competencies for Analysis and Application*. Second edition. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hutkemri, E. Z. (2014). Impact of using GeoGebra on students' conceptual and procedural knowledge of limit function. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23), 873.
- Ibrahim, R., & Syaodih, N. (2003). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Johnston, S.W dan Pimm, D. (2005). *Teaching Secondary Mathematics with ICT*, Open University Press, New York.
- Larson, R dan Edwards B.H., (2006). *Calculus of a Single Variable, Ninth Edition*, Brooks/Cole Cengage Learning, Belmont.
- Munir. (2013). *Multimedia - Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Purcell, E., Vanberg, D., dan Rigdon, S., (2007), *Calculus*, ninth Edition, Prentice Hall Inc. New York.
- Rochmah, Ainur, B. S. (2017). Penggunaan Media VideoScribe Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pengantar Administrasi Perkantoran. *Jurnal Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 5(2).
- Selvia, S., Suratman, D., & Hartoyo, A. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan FlipBook dikaitkan dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(1).
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan (cetakan kelima)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suratman, D (2016). Visualisasi dan Pemodelan Volume Benda Putar Menggunakan Aplikasi GeoGebra, *Prosiding Seminar Nasional Sain, Teknologi, dan Multidisiplin (SIGIM) 1*. (h. 285 – 291). Pontianak, Universitas NU.
- Zulnaidi, H., & Zamri, S. N. A. S. (2017). The effectiveness of the geogebra software: the intermediary role of procedural knowledge on students' conceptual knowledge and their achievement in Mathematics, *Science and Technology Education*, 13(6), 2155-2180.