



## Uji Keterbacaan pada Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematis

Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi), Florentina Yuni Arini

FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang  
[nurianaramadan@yahoo.com](mailto:nurianaramadan@yahoo.com)

### Abstrak

Kalkulus Diferensial merupakan salah satu mata kuliah yang didapat mahasiswa di semester awal perkuliahan dan merupakan prasarat dari berbagai mata kuliah di semester selanjutnya. Jika mahasiswa kurang menguasai materi Kalkulus Diferensial, dimungkinkan mahasiswa akan mengalami kesulitan di berbagai mata kuliah yang menggunakan Kalkulus Diferensial sebagai prasaratnya. Karakteristik mata kuliah Kalkulus Diferensial yang banyak menggunakan grafik dan gambar membuat materi Kalkulus Diferensial lebih mudah disampaikan dengan bantuan *Software* Geogebra. Untuk itu pengembangan Buku Ajar Kalkulus Diferensial Berbantuan *Software* Geogebra dirasa perlu. Langkah-langkah pengembangan Buku Ajar Kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra menggunakan 4-D Model, di mana pada salah satu langkahnya adalah uji keterbacaan. Dari hasil uji keterbacaan didapatkan bahwa Buku Ajar Kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra ini valid dan dapat digunakan untuk langkah selanjutnya yaitu ujicoba di kelas.

**Kata Kunci:** kalkulus, geogebra, pemecahan masalah, representasi matematis

### PENDAHULUAN

Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada Bab II Pasal 3 (Tim MGMP, 2005) menjelaskan bahwa fungsi pendidikan adalah untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, sedangkan tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Dengan demikian, sekolah adalah tempat yang tepat untuk mengembangkan potensi peserta didik secara optimal agar dapat bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat nantinya.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan adalah matematika. Matematika sendiri terdiri dari berbagai cabang ilmu, diantaranya kalkulus, statistika, aljabar dan geometri. Kalkulus adalah cabang ilmu matematika yang mencakup limit, turunan, integral, dan deret takterhingga. Kalkulus memiliki aplikasi yang luas dalam bidang-bidang sains, ekonomi, dan teknik; serta dapat memecahkan berbagai masalah yang tidak dapat dipecahkan dengan aljabar elementer. Kalkulus memiliki dua cabang utama, kalkulus diferensial dan kalkulus integral yang saling berhubungan melalui teorema dasar kalkulus. Pelajaran kalkulus adalah pintu gerbang menuju pelajaran matematika lainnya yang lebih tinggi, yang khusus mempelajari fungsi dan limit, yang secara umum dinamakan analisis matematika (Wikipedia, 2013).

Kalkulus merupakan mata kuliah wajib ditempuh oleh mahasiswa di tahun awal perkuliahan. Mata Kuliah kalkulus ini memiliki beban 3 SKS dan penting untuk dikuasai mahasiswa karena mencakup materi-materi yang akan digunakan untuk mata kuliah-mata kuliah lain di tingkat yang lebih tinggi.

Materi pada Mata Kuliah Kalkulus banyak melibatkan grafik fungsi dan gambar yang secara manual memerlukan waktu yang lama untuk membuatnya. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) khususnya software Geogebra dapat digunakan untuk membantu membuat tampilan grafik dan gambar menjadi semakin jelas serta menarik untuk penyampaian materi konsep fungsi, limit dan turunan yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam perkuliahan Kalkulus.

Kurikulum Pendidikan Tinggi (K-DIKTI) (2014) yang berdasarkan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) menyatakan bahwa kemampuan yang menjadi capaian pembelajaran minimal baik pada Program Studi S1 Matematika maupun pada Program Studi S1 Pendidikan Matematika diantaranya adalah Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi. Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi ini tidak muncul begitu saja dalam diri mahasiswa, akan tetapi perlu dikembangkan.

Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi sangat diperlukan mahasiswa, agar dapat menyelesaikan masalah matematis yang diberikan dengan menggunakan penalaran yang baik, mengilustrasikan ide matematis ke dalam model matematis kemudian mengkoneksikannya ke dalam konsep-konsep matematika yang lain maupun dalam kehidupan sehari-hari serta disiplin ilmu yang lain. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi sangat penting dan harus dikuasai peserta didik (mahasiswa).

Menurut Webb & Coxford (1993), Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi meliputi kemampuan memahami ide matematis secara lebih mendalam, mengamati data dan menggali ide yang tersirat, menyusun konjektur, analogi dan generalisasi, menalar secara logis; menyelesaikan masalah, berkomunikasi secara matematis, dan mengaitkan ide matematis dengan kegiatan intelektual lainnya. Berdasarkan hal di atas salah satu komponen dari Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi adalah pemecahan masalah dan representasi matematis.

Pemecahan masalah matematis merupakan tujuan umum dalam pembelajaran matematika dan bahkan sebagai jantungnya matematika (Branca, 1980). Oleh karena itu, memecahkan masalah pada diri mahasiswa hendaknya sudah ditanamkan dan dibiasakan mulai sejak dini. Jika mahasiswa mempunyai pemecahan masalah yang baik, mahasiswa akan mempunyai daya analitis yang baik pula untuk diterapkan dalam berbagai macam situasi. Jenis masalah yang dipandang memiliki potensi besar untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah masalah tidak rutin dan masalah terbuka.

Kemampuan representasi adalah ungkapan dari ide matematis yang dimunculkan peserta didik dalam upayanya mencari solusi dari masalah yang sedang dihadapinya (Kartini, 2009). Peranan kemampuan representasi ini penting dalam pembelajaran matematika karena dapat menjadi sarana mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai bentuk antara lain gambar, diagram, ekspresi matematika, maupun kata-kata atau teks tertulis. Menurut Widarti *et al* (2014) penggunaan representasi matematis yang sesuai dengan permasalahan dapat menjadikan gagasan dan ide-ide matematika lebih konkret dan membantu mahasiswa untuk memecahkan suatu masalah yang kompleks menjadi lebih sederhana.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui tentang pentingnya kalkulus baik di bidang matematika itu sendiri maupun di bidang lainnya serta pentingnya kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis untuk dikembangkan dalam diri mahasiswa. Namun demikian, berdasarkan telaah terhadap tugas yang diberikan kepada mahasiswa yang mengambil mata Kuliah Kalkulus (Dewi, 2013) mahasiswa belum bisa merepresentasikan dengan tepat terhadap masalah yang diberikan. Hal ini menunjukkan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang masih lemah. Akibatnya ketika harus menyelesaikan masalah, mahasiswa tidak mengetahui strategi atau langkah apa yang harus dilakukan. Oleh karena itu perancangan Bahan Ajar Kalkulus yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis mahasiswa memang diperlukan. Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Berbantuan Geogebra ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis mahasiswa.

Berbagai penelitian tentang Pembelajaran Berbantuan Komputer, kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis telah dilakukan. Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan adalah (1) Pembelajaran Berbantuan Komputer dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis matematis; (2) Pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis; serta (3) Penelitian tentang pengembangan Buku Ajar Kalkulus berbantuan Software Geogebra untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis pada mahasiswa belum dilakukan, padahal hal ini memungkinkan (Yonandi, 2011; Dwijanto, 2007; Widarti *et al*, 2014; Utari, 2015; Effendi, 2012)

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan suatu produk yaitu Buku Ajar Kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis. Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Sammel dan Sammel (Abba, 2000) yang dikenal dengan sebutan Four-D Model (Model 4-D), yaitu *define* (pendefinisian/ penetapan), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Pada artikel ini dibahas tentang salah satu tahapan pada *design* (perancangan), yaitu uji keterbacaan. Uji keterbacaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah bahasa, materi dan tata letak buku ajar dapat digunakan mahasiswa untuk memahami materi-materi yang ada di dalamnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Uji keterbacaan Buku Ajar kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra meliputi (1) keterbacaan, yaitu bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami; (2) kemudahan: bentuk tulisan, tata huruf (tipografi) seperti besar huruf dan lebar spasi. Berkaitan dengan kecepatan pengenalan kata, tingkat kesalahan, jumlah fiksasi mata perdetik, kejelasan tulisan (bentuk dan ukuran tulisan); (3) kemenarikan: minat pembaca, ketepatan ide pada bacaan, keindahan gaya tulisan; (4) keterpahaman: karakteristik kata dan kalimat, seperti panjang pendek dan frekuensi penggunaan kata atau kalimat, bangun kalimat, susunan paragraph.

Bacaan dengan tingkat keterbacaan yang baik akan mempengaruhi pembaca dalam meningkatkan minat belajar dan daya ingat, menambah kecepatan dan efisiensi

membaca, dan memelihara kebiasaan membacanya. Secara umum aspek keterbacaan berkaitan dengan hal-hal yang berhubungan dengan kemudahan membaca, yaitu kemudahan bahasa (kosakata, kalimat, paragraph, dan wacana), bentuk tulisan atau topografi, lebar spasi, aspek-aspek grafika, kemenarikan penyajian bahan ajar sesuai dengan minat pembaca, kepadatan gagasan dan informasi yang ada dalam bacaan, keindahan gaya tulisan, kesesuaian dengan tata bahasa baku, serta kemudahan memahami sistematika penyajian materi.

Uji keterbacaan dalam pengembangan Buku Ajar kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra ini diberikan kepada 5 orang mahasiswa yang telah lulus mata kuliah Kalkulus Diferensial. Adapun instrumen yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Instrumen Uji Keterbacaan Buku Ajar Kalkulus Diferensial

No	Deskripsi
1	Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf, dan wacana) yang mudah dipahami
2	Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan sudah jelas sehingga memudahkan untuk membaca buku ajar
3	Lebar spasi yang digunakan memudahkan untuk membaca buku ajar
4	Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar
5	Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik
6	Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca (mahasiswa)
7	Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik
8	Kepadatan gagasan dan informasi yang ada dalam bacaan (panjang pendek kalimat) mudah dipahami
9	Buku ajar sudah menggunakan tata bahasa Indonesia baku
10	Sistematika penyajian materi pada buku ajar memudahkan pemahaman pembaca

Secara deskriptif hasil uji keterbacaan yang diberikan kepada lima orang mahasiswa tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Keterbacaan Buku Ajar Kalkulus Diferensial

No Butir	Hasil
1	100,00%
2	80,00%
3	80,00%
4	60,00%
5	60,00%
6	100,00%
7	60,00%
8	80,00%
9	100,00%
10	80,00%
<b>Rerata</b>	<b>80,00%</b>

Dari hasil tersebut, kemudian dianalisis menggunakan uji statistika non parametrik yaitu Uji Q-Cochran dengan bantuan software PASW Statistik 18 di dapatkan nilai sig 0,155 lebih dari 0,05, jadi  $H_0$  diterima. Artinya kelima mahasiswa mempunyai pendapat yang sama terhadap uji keterbacaan Buku Ajar Kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematis.

Adapun saran yang diberikan adalah (1) perlu ditambah contoh-contoh soal yang berkaitan dengan materi, (2) sebelum diberikan soal tentang pemecahan masalah, terlebih dahulu diberikan soal tentang pemahaman materi, serta (3) Gambar-gambar diperjelas warnanya.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji keterbacaan di atas dapat disimpulkan bahwa (1) Buku Ajar Kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra telah valid berdasarkan uji keterbacaan; serta (2) Buku Ajar Kalkulus Diferensial Berbantuan Geogebra siap digunakan untuk tahap pengembangan selanjutnya, yaitu ujicoba kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abba, N. 2000. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem-Based Instruction)*. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Branca, N. A. 1980. Problem Solving as A Goal, Process and Basic Skill. *Problem solving in school mathematics* 1, 3-8.
- Dewi, N.R. 2013. Analisis Kesalahan Pekerjaan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus. Studi Pendahuluan. Semarang: Tidak diterbitkan.
- Dwijanto. 2007. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer Terhadap Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Matematik Mahasiswa*. (Disertasi). SPS UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Effendi, L. A. 2012. Pembelajaran matematika dengan metode penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 13(2).
- Kartini. 2009. Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika dan Pendidikan Matematika*. (Online). (<http://eprints.uny.ac.id/7036/1/P22-Kartini.pdf>, diakses 29 Mei 2016).
- Tim MGMP. 2005. *Perangkat pembelajaran*. Semarang: Tim MGMP Matematika SMP Kota Semarang.
- Utari, T. 2015. *Keefektifan Model Pembelajaran Probing-Prompting Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis*. (Disertasi). Universitas Negeri Semarang
- Webb, N., & Coford, A. F. 1993. Assessment in the mathematics classroom. *National Council of Teachers of Mathematics*, 55.
- Widarti, S., Yunarti, T., & Asnawati, R. 2014. Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila* 2(4).
- Wikipedia. 2013. Kalkulus. [Online].
- Yonandi. 2011. *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematik melalui Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Komputer pada Siswa SMA*. (Disertasi). SPS UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.