



---

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM KALKULUS  
INTEGRAL BERBASIS APLIKASI *WXMAXIMA* TERHADAP  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

**Ivan Eldes Dafrita<sup>1</sup>, Nurmaningsih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>) Program Studi Pendidikan Biologi, IKIP PGRI Pontianak

<sup>2</sup>) Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Pontianak

E-mail: [ivaneldes83@gmail.com](mailto:ivaneldes83@gmail.com)

**DOI:** [10.26418/jpmipa.v10i2.28421](https://doi.org/10.26418/jpmipa.v10i2.28421)

***Abstract***

*This study aims to determine the results of expert validation and trials on the Integral Calculus practicum module using the WxMaxima application. This study uses the R&D method with students who were taking the Integral Calculus course as research subjects. Data were collected using indirect communication and measurement techniques which then were analyzed by describing narratively the steps to develop the module, while the results of the concept comprehension ability test were analyzed by scoring, calculating score results percentage, and categorization of the concept comprehension ability. Based on the results of expert validation, it can be concluded that the design of this practicum module is valid, thus suitable to be used with some improvement notes from the validators. Based on the results of trials and statistical analysis, it can be concluded that there are differences in the concepts comprehension ability between students who learn in lecture classes and practicum, with a mean value of 60.97, compared to students who only learn in lecture classes without practice, with a mean value of 48.74. In addition, the application of the integral calculus practicum module based on the WxMaxima application has an effect on students' conceptual comprehension abilities of 1.02 or high categories.*

**Keywords:** *WxMaxima, concept comprehension, integral calculus.*

**Received** : 10/11/2018

**Revised** : 30/06/2019

**Accepted** : 02/07/2019

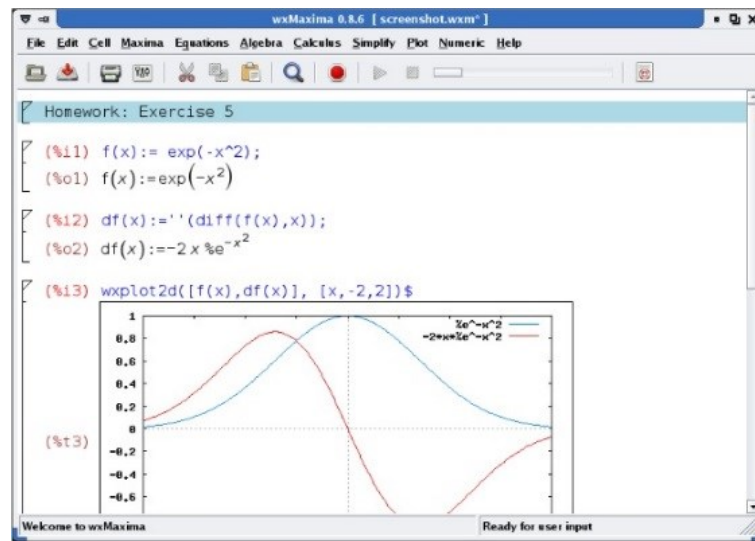
Mata kuliah Kalkulus Integral merupakan salah satu mata kuliah prasyarat sebelum dapat mengambil mata kuliah lanjutan seperti Kalkulus Lanjut, Persamaan Diferensial Biasa, dan Teori Peluang. Konsep dalam materi Integral sarat dengan definisi dan teorema yang meliputi definisi dan teorema tentang anti turunan (integral tak tentu), notasi jumlah dan sigma, pendahuluan luas, integral tentu, teorema dasar kalkulus. Selain itu, pada mata kuliah Kalkulus Integral, mahasiswa diharapkan dapat memahami materi tentang aplikasi integral yang meliputi perhitungan luas daerah bidang datar, volume benda pejal, volume benda putar, dan panjang kurva bidang. Oleh karenanya, mahasiswa dituntut untuk memiliki pemahaman konsep yang baik. Pemahaman konsep matematis merupakan salah satu aspek yang sangat penting dimiliki oleh mahasiswa selaku calon guru matematika. Menurut Darminto (2011), pemahaman konsep merupakan kecakapan atau kemahiran matematis dengan menunjukkan keterkaitan antar konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Mahasiswa dikatakan memiliki pemahaman konsep yang baik jika memenuhi indikator: (1) menyatakan atau menjelaskan ulang sebuah konsep; (2) mengklasifikasi sifat-sifat tertentu; (3) memberikan contoh; (4) merepresentasikan konsep; dan (5) menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah (Darminto, 2011).

Pada pembelajaran sebelumnya di Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak, telah dilakukan upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada

mata kuliah Kalkulus Integral dengan metode *drill*. Namun hasil pembelajaran masih menunjukkan rendahnya pemahaman konsep matematis siswa. Hal ini tampak dari nilai rata-rata mahasiswa pada tahun akademik 2016/2017 sebesar 23,4 untuk materi dasar integral dan 25,8 untuk materi aplikasi integral dari total nilai 100. Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban, terlihat bahwa mahasiswa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkenaan dengan pendahuluan luas, menghitung luas daerah bidang datar, volume benda pejal, dan volume benda putar. Mahasiswa masih belum memahami konsep dari materi tersebut, khususnya pada saat menghitung luas daerah bidang datar yang dibatasi satu atau lebih kurva, menghitung volume benda pejal dan volume benda putar. Kelemahan ini dikarenakan kurangnya kemampuan mahasiswa dalam memvisualkan kurva yang diberikan dalam bentuk gambar, sehingga mahasiswa sulit untuk menentukan penyelesaian.

Melihat permasalahan tersebut, perlu dilakukan upaya perbaikan pembelajaran dalam rangka meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Integral dan aplikasinya, terutama dalam kaitannya dengan visualisasi kurva. Salah satu upaya yang dilakukan peneliti adalah memberikan kegiatan pembelajaran menggunakan komputer. Pembelajaran menggunakan komputer adalah pembelajaran berbantuan media interaktif menggunakan komputer yang mampu memuat penyajian materi baik audio maupun visual (Sunismi dan Nu'man, 2012).

Pembelajaran ini dilaksanakan dalam kegiatan praktikum pada mata



Gambar 1. Interface WxMaxima.

kuliah Kalkulus Integral menggunakan aplikasi komputer berbasis *software*. Dengan bantuan aplikasi ini, materi akan ditampilkan dalam bentuk 3-D (3 dimensi) terutama pada materi pendahuluan luas (menghitung luas daerah dibawah kurva menggunakan luas poligon dalam dan poligon luar), luas daerah bidang datar, volume benda pejal, dan volume benda putar. Penggunaan aplikasi komputer berbasis *software* dinilai dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap pemahaman konsep mahasiswa karena selain aplikasi komputer berbasis *software* dinilai lebih mudah dipelajari, aplikasi ini juga mampu menyajikan materi dalam bentuk 3-D, sehingga membantu mahasiswa dalam memvisualisasikan gambar dan penyelesaian. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Awang dan Zakaria (2013) tentang pengintegrasian aplikasi Maple pada pembelajaran Kalkulus Integral yang menunjukkan bahwa pengintegrasian aplikasi Maple pada pembelajaran Kalkulus Integral mem-

berikan dampak positif pada pemahaman konsep mahasiswa teknik mesin pada topik ini.

Saat ini banyak *software* yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran matematika, salah satu *software* tersebut adalah *software* Maxima. *Software* Maxima merupakan salah satu *software* untuk Computer Algebra System (CAS). Maxima memiliki 2 interface, yaitu xMaxima dan WxMaxima. Dibandingkan dengan xMaxima, WxMaxima lebih mudah untuk dipahami khususnya bagi pengguna baru, dalam hal ini mahasiswa. Hal ini dikarenakan interface pada WxMaxima berupa kelompok-kelompok icon, sehingga mahasiswa akan lebih mudah menemukan *icon* yang digunakan dan dapat mempelajari secara perlahan langkah-langkah dan perintah yang terdapat pada Maxima (Nurul, 2011). *Software* ini dapat digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan yang berkenaan dengan integral dan diferensial, matriks, penyederhanaan fungsi, mencari akar suatu fungsi, faktorisasi fungsi, ekspansi fungsi, limit, dan

pembuatan grafik (2D dan 3D). Adapun interface WxMaxima dapat dilihat pada Gambar 1.

Pembelajaran menggunakan komputer ini diterapkan dalam kegiatan praktikum. Pelaksanaan praktikum tidak akan dapat berjalan dengan baik tanpa didukung oleh modul praktikum yang memadai. Oleh karenanya, perlu dirancang sebuah modul praktikum. Modul praktikum yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul praktikum dirancang sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai oleh mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Integral. Selain itu, modul praktikum yang akan dikembangkan, dirancang untuk mendukung peningkatan pemahaman konsep mahasiswa sesuai dengan indikator pemahaman konsep yang ingin dicapai. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Ragasama (2019) yang menunjukkan bahwa penggunaan modul praktikum osiloskop memberikan dampak signifikan pada peningkatan pemahaman konsep siswa.

Komponen-komponen yang terdapat pada perancangan modul praktikum meliputi: 1) halaman sampul; 2) petunjuk penggunaan modul praktikum; 3) kata pengantar; 4) daftar isi; 5) bagian isi, meliputi: tujuan kegiatan praktikum, kajian teori, langkah-langkah pengerjaan, contoh soal, dan latihan soal; dan 6) daftar pustaka.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan suatu modul praktikum berbantuan software WxMaxima pada materi Integral dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa. Secara

lebih rinci, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh *draf* modul praktikum Kalkulus Integral yang divalidasi oleh validator ahli, untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep mahasiswa yang mengikuti perkuliahan disertai praktikum dengan mahasiswa yang hanya mengikuti perkuliahan saja, serta untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul praktikum terhadap pemahaman konsep mahasiswa berdasarkan hasil uji coba penerapan modul praktikum berbasis aplikasi WxMaxima.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R & D), yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012). Terdapat 10 langkah dalam metode ini, namun dalam penelitian hanya digunakan 6 langkah, yaitu:

Analisis potensi dan masalah

Pada langkah ini, dilakukan suatu analisis terhadap potensi dan masalah yang terdapat pada mata kuliah Kalkulus Integral, meliputi hal-hal apa saja yang menjadi kesulitan bagi mahasiswa dalam memahami materi Integral, metode pembelajaran seperti apa yang cocok untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Integral.

Pengumpulan data

Pada langkah ini, akan dikumpulkan berbagai informasi yang

diperlukan untuk mendesain produk, dalam hal ini modul praktikum Kalkulus Integral. Informasi yang dikumpulkan disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi mahasiswa. Salah satu contoh data yang akan dikumpulkan data data nilai mahasiswa pada materi Kalkulus Integral dan melakukan analisis sederhana terhadap kesulitan mahasiswa pada masing-masing indikator pemahaman konsep.

#### Desain produk

Langkah ini merupakan langkah awal dari perancangan modul praktikum yang akan digunakan dalam praktikum Kalkulus Integral. Komponen-komponen pada modul praktikum yang akan dibuat, terdiri dari: (1) halaman sampul; (2) petunjuk penggunaan modul praktikum; (3) kata pengantar; (4) daftar isi; (5) bagian isi, meliputi: tujuan kegiatan praktikum, kajian teori, langkah-langkah pengerjaan, contoh soal, dan latihan soal; dan (6) Daftar Pustaka.

#### Validasi desain produk

Pada langkah ini akan dilakukan suatu kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini modul praktikum, secara rasional dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kalkulus Integral. Dikatakan rasional, karena validasi ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan (Sugiyono, 2012). Kegiatan validasi ini akan melibatkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk.

#### Revisi desain produk

Setelah desain divalidasi melalui diskusi bersama para pakar, maka akan diketahui kekurangan terhadap modul praktikum. Kekurangan tersebut selanjutnya dicoba untuk diperbaiki dengan cara memperbaiki desain modul praktikum.

#### Uji coba produk

Setelah dilakukan revisi desain, selanjutnya modul praktikum dapat langsung diujicobakan dengan menerapkan modul tersebut dalam kegiatan praktikum. Uji coba ini bertujuan untuk mendapatkan informasi apakah penggunaan modul praktikum dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Integral serta untuk melihat pengaruh dari penggunaan modul praktikum.

Pengujian produk dilakukan dengan cara eksperimen, yaitu membandingkan antara kelas yang diberikan kegiatan praktikum Kalkulus Integral menggunakan modul yang dikembangkan (kelas eksperimen) dengan kelas tanpa kegiatan praktikum Kalkulus Integral (kelas kontrol). Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Semester IV yang sedang menempuh mata kuliah Kalkulus Integral yang terdiri dari 2 kelas dan masing-masing 35 beranggotakan orang mahasiswa. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah modul praktikum Kalkulus Integral berbasis aplikasi *WxMaxima* yang dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

#### Teknik pengumpulan data

yang digunakan adalah teknik komunikasi tak langsung dan teknik pengukuran. Teknik komunikasi tak langsung digunakan untuk mendapatkan hasil validasi ahli terhadap desain produk modul praktikum dengan alat pengumpul data berupa lembar validasi. Sedangkan teknik pengukuran digunakan untuk membandingkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa yang menggunakan modul dengan yang tidak menggunakan, serta melihat pengaruh penggunaan modul praktikum yang dikembangkan terhadap pemahaman konsep mahasiswa berdasarkan hasil ujicoba.

Alat pengumpul data yang digunakan berupa tes kemampuan pemahaman konsep pada materi Integral. Tes ini memuat soal-soal yang dirancang untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep mahasiswa yang didasarkan pada indikator pemahaman konsep yang meliputi: (1) menyatakan atau menjelaskan ulang sebuah konsep; (2) mengklasifikasi sifat-sifat tertentu; (3) memberikan contoh; (4) merepresentasikan konsep; dan (5) menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah.

Langkah-langkah analisis data yang dilakukan adalah (1) Mendeskripsikan hasil validasi dari 2 orang ahli yang memuat saran dan perbaikan dalam langkah-langkah pembuatan modul praktikum. Ini menjadi acuan untuk membuat kesimpulan awal dalam melakukan perbaikan desain produk sehingga diperoleh draf modul praktikum yang lebih baik; (2) hasil uji coba produk berupa nilai pemahaman konsep mahasiswa dianalisis untuk melihat peningkatan pemahaman konsep dan

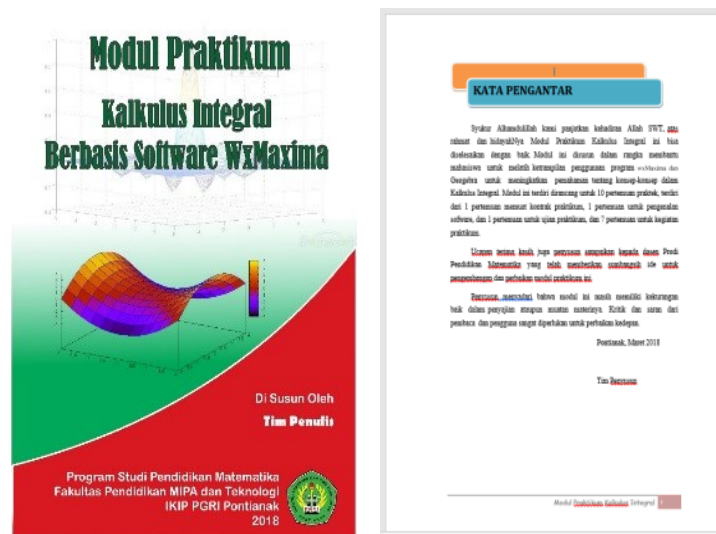
pengaruh penggunaan modul praktikum. Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep dilakukan analisis menggunakan rumus *Gain Score*, sedangkan untuk melihat pengaruh penggunaan modul praktikum dilakukan uji statistik menggunakan *t-test*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil rancangan awal modul praktikum memuat langkah-langkah pembelajaran kalkulus integral menggunakan software *WxMaxima* yang terdiri dari bagian Cover, Kata Pengantar, Daftar Isi, Panduan Penggunaan Modul Praktikum, Kontrak Praktikum, Bagian Isi, dan Penutup (ujian praktikum), dengan tampilan Gambar 2.

Hasil validasi terhadap desain awal modul praktikum menunjukkan bahwa desain modul praktikum layak digunakan dengan beberapa saran perbaikan. Adapun saran perbaikan berdasarkan hasil validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 1.

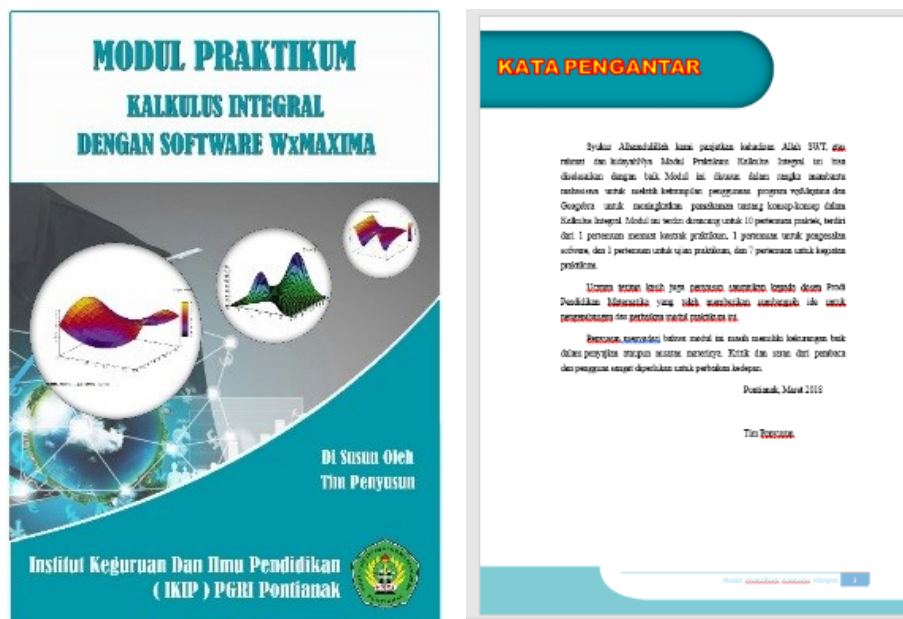
Hasil validasi ahli pada Tabel 1 menunjukkan bahwa desain modul praktikum kalkulus integral layak digunakan dengan beberapa saran perbaikan. Secara umum, desain modul praktikum kalkulus integral telah memenuhi sebagian besar indikator penilaian baik pada aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kebahasaan, maupun aspek kegrafikan. Secara khusus, terdapat beberapa perbaikan yang harus dilakukan dalam tahap revisi desain ini. Oleh karenanya, berdasarkan saran perbaikan dari hasil validasi ahli maka dilakukan perbaikan-perbaikan



Gambar 2. Rancangan awal Modul Praktikum Kalkulus Integral.

Tabel 1. Hasil validasi ahli

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Hasil Validasi
Kelayakan isi	Konsep-konsep yang diuraikan pada materi dipertegas dengan gambar	Beberapa gambar yang ditampilkan diperjelas
	Penyajian materi telah membantu mahasiswa memahami konsep yang dipelajari	Beberapa langkah penggunaan software perlu diperjelas, misalkan cara input perintah dalam software perlu dijelaskan secara terperinci
Kelayakan penyajian	Penulisan konsep, ide, dan istilah yang ada pada modul telah disajikan dengan jelas	Perlu keseragaman penulisan pada setiap penggunaan istilah/konsep
	Penyajian gambar disertai warna yang jelas dan sesuai	Penyajian gambar belum terlihat jelas ( <i>blur</i> ), perlu diperbaiki
Kegrafikan	Desain bagian isi menarik	Desain bagian isi dan tata letak penulisan dapat ditampilkan dengan kemasan yang lebih menarik
	Penggunaan jenis dan ukuran tulisan sudah sesuai	Konsistensi <i>font</i> yang digunakan perlu diperhatikan.



Gambar 3. Hasil perbaikan Modul Praktikum Kalkulus Integral.

modul praktikum agar modul praktikum layak digunakan dan diterapkan dalam kegiatan pembelajaran praktikum kalkulus integral.

Adapun tampilan perbaikan yang dilakukan dalam revisi desain modul praktikum (Gambar3). Modul Praktikum Kalkulus Integral dengan *software WxMaxima* yang telah diperbaiki berdasarkan saran validator kemudian diujicobakan pada mahasiswa yang menempuh mata kuliah dan praktikum kalkulus integral. Uji coba ini dilakukan dalam bentuk kegiatan praktikum selama 10 kali pertemuan, terdiri dari: 1 pertemuan untuk kontrak praktikum; 8 pertemuan untuk kegiatan inti praktikum; dan 1 pertemuan untuk ujian praktikum.

Setelah dilakukan ujicoba, mahasiswa diberikan tes untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis. Tes diberikan pada 2 kelas pembelajaran yang terdiri dari 1 kelas eksperimen (kelas yang

mengikuti kegiatan perkuliahan dan praktikum kalkulus integral) dan 1 kelas kontrol (kelas yang hanya mengikuti kegiatan perkuliahan saja tanpa praktikum). Tes ini diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk melihat ada tidaknya perbedaan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa antara dua kelas dan untuk melihat pengaruh kegiatan praktikum menggunakan modul praktikum kalkulus integral terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa.

Hasil tes yang diperoleh kemudian dianalisis. Analisis yang digunakan adalah analisis statistik inferensial menggunakan uji-t dengan membandingkan hasil tes pada 2 kelas. Rangkuman hasil uji-t dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. dapat dilihat bahwa  $t_{hitung}$  yaitu 5,61 lebih besar dari  $t_{tabel}$  yaitu 1,96 sehingga  $H_0$  ditolak. Hasil ini berarti bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep an-



tara mahasiswa yang mengikuti kegiatan praktikum Kalkulus Integral berbasis aplikasi WxMaxima dengan yang tidak mengikuti praktikum atau dengan kata lain terdapat pengaruh penggunaan modul praktikum Kalkulus Integral berbasis aplikasi WxMaxima terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa.

Perbedaan pemahaman konsep ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain peningkatan motivasi mahasiswa serta proses pembelajaran yang berlangsung lebih efisien dan optimal. Penggunaan modul dalam kegiatan praktikum yang diintegrasikan dengan penggunaan program komputer WxMaxima akan membantu mahasiswa dalam visualisasi konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga mereka menjadi termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. Penggunaan modul juga mendukung berlangsungnya proses pembelajaran yang lebih efisien dan optimal. Modul membantu mahasiswa untuk belajar dengan lebih terstruktur, sebagaimana yang tertera dalam modul praktikum. Penggunaan modul dalam kegiatan praktikum secara individu akan mendorong setiap mahasiswa untuk memahami konsep secara individual tanpa tergantung pada orang lain. Modul menjadi penuntun bagi mahasiswa dalam memahami konsep dalam kegiatan praktikum sehingga terjadi peningkatan kemampuan pemahaman konsep. Pernyataan ini diperkuat oleh hasil penelitian Muthmainah, dkk (2016) yang menyimpulkan bahwa penggunaan modul berbasis potensi lokal pada materi ekosistem memberikan dampak yang signifikan terhadap kemampuan

pemahaman konsep siswa.

Dampak positif tersebut akan sulit tercapai jika tidak digunakan modul. Hal ini tampak dari hasil analisis kemampuan pemahaman mahasiswa yang hanya mendapatkan materi dari kuliah tanpa praktikum menggunakan modul yang menunjukkan nilai lebih rendah.

Selanjutnya untuk mengetahui besarnya pengaruh digunakan *effect size*, diperoleh  $d = 1,02$ . Ini berarti bahwa pengaruh penggunaan modul praktikum Kalkulus Integral berbasis aplikasi WxMaxima terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa termasuk dalam kategori tinggi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa kelas eksperimen dan kontrol adalah penggunaan modul praktikum berbasis Wxmaxima. Secara umum, proses pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul praktikum berbasis WxMaxima berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan analisis data yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul praktikum berbasis WxMaxima berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil validasi ahli dapat disimpulkan bahwa desain modul praktikum ini valid baik dari aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafikan.. Berdasarkan hasil

uji coba dan analisis statistik, dapat disimpulkan pula bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan praktikum menggunakan Modul Praktikum Kalkulus Integral dengan *software WxMaxima* dengan yang tidak menggunakan modul. Kemampuan pemahaman konsep mahasiswa yang mengikuti perkuliahan dan praktikum dengan rata-rata nilai 60,97 lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep mahasiswa yang mengikuti perkuliahan tanpa praktikum dengan rata-rata nilai sebesar 48,74. Selain itu, penerapan modul praktikum kalkulus integral berbasis aplikasi *WxMaxima* ini memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa sebesar 1,02 atau kategori tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk melihat efektifitas penggunaan modul praktikum kalkulus integral berbasis aplikasi *WxMaxima* dalam pembelajaran kalkulus integral terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Awang, T. S. & Zakaria, E. (2013). Enhancing Student's Understanding in Integral Calculus Through The Integration of Maple in Learning. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, Volume 102, 204-211.
- Darminto, Bambang Priyo. (2011). Efektifitas Pembelajaran Model Allan G. Bluman dalam Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa. Dalam *Jurnal Ilmiah Pendidikan Cakrawala Pendidikan*. Edisi Juni 2011. Th XXX No. 2 hal 326-340.
- Muthmainah, Nurmiyati & Sri Dwiastuti. (2016). Pengaruh Penggunaan Modul Berbasis Potensi Lokal pada Topik Ekosistem terhadap Pemahaman Konsep dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Kelas X. *Proceeding Biology Education Conference, Vol 13 No. 1*. 293-298
- Nurul, M. (2011). *Berkenalan dengan Maxima*. Retrieved January 15, 2017, from <http://p4tkmatematika.org/2011/03/berkenalan-dengan-maxima-oleh-muda-nurul-k/>
- Ragasama, I Gede. (2019). Pengembangan Modul Praktikum Osiloskop Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Arus Bolak-Balik Mahasiswa Politeknik Negeri Bandung. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, Vol. 5 No.1*, 134-143.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Sunismi & Nu'man, M. (2012).  
Pengembangan Bahan Pembelajaran Geometri dan Pengukuran Model Penemuan Terbimbing Berbantuan Komputer untuk Memperkuat Konsepsi Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, XXXI(2), pp. 200-216.