

Pembelajaran Kalkulus Berbantuan Software Maple: Studi Perbedaan Hasil Kerja Mahasiswa dengan Menggunakan Maple dan Tanpa Menggunakan Maple

Lalu Saparwadi¹, Timbul Yuwono²

¹Pendidikan Matematika, Universitas Hamzanwadi

²Pendidikan Matematika, Universitas Kanjuruhan Malang
lalusaparwadi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan: (1) untuk mengetahui hasil kerja mahasiswa dengan menggunakan Maple dan tanpa menggunakan Maple; (2) untuk mengetahui bagaimana tanggapan mahasiswa terkait pembelajaran dengan menggunakan Maple. Penelitian ini merupakan penelitian deskripsi kualitatif. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data dalam penelitian ini berupa tes dan non tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak berhasil dalam membuat grafik fungsi diferensial dan integral tanpa menggunakan software Maple. Ini berbeda ketika mahasiswa menggunakan bantuan software Maple, semua mahasiswa dapat berhasil membuat grafik fungsi diferensial dan integral dengan benar. Perbedaan hasil kerja mahasiswa dalam menyelesaikan tugas terkait dengan kalkulus diferensial dan kalkulus integral juga memberikan manfaat, yaitu sangat membantu mahasiswa dalam memahami konsep dan memberikan kemudahan dalam menyelesaikan masalah kalkulus diferensial dan kalkulus integral.

Kata kunci: kalkulus, diferensial, integral, Maple

Abstract

This study aims to: (1) to find out the results of student work using Maple and without using Maple; (2) to find out how students respond to learning using Maple. This research is qualitative descriptive research. The instruments used in collecting data in this study were tests and non-tests. The results showed that most students were not successful in graphing differential and integral functions without using Maple software. It is different when students use the help of Maple software, all students can successfully graph the differential and integral functions correctly. Differences in the results of student work in completing tasks related to differential calculus and integral calculus also provide benefits, which are very helpful for students in understanding concepts and providing convenience in solving problems of differential calculus and integral calculus.

Keywords: calculus, differential, integral, Maple

Received: July 10, 2018 / Accepted: January 9, 2019 / Published Online: January 31, 2019

Pendahuluan

Kalkulus merupakan suatu mata kuliah yang menjadi dasar ilmu matematika, seperti statistik, analisis, dan matematika terapan (Purnomo et al., 2014). Kalkulus juga merupakan suatu mata kuliah lintas program studi dalam bidang matematika dan wajib diikuti oleh semua mahasiswa S1 dari semua program studi di Fakultas Teknik dan MIPA (Ningsih & Paradesa, 2017; Mutakin, 2015). Demikian juga untuk bidang lainya seperti pertanian, farmasi,

kedokteran, dan bahkan juga pada bidang ilmu sosial seperti ekonomi, psikologi, pendidikan matematika dan yang lainnya juga memerlukan konsep kalkulus (Purnomo et al., 2014). Ini menunjukkan bahwa kalkulus adalah mata kuliah yang sangat dibutuhkan di dunia pendidikan khususnya ditingkat perguruan tinggi.

Pembelajaran kalkulus pada mahasiswa ditingkat perguruan tinggi berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti (Parma & Saparwadi, 2015; Qodariyah & Ismai, 2012; Suhandri, 2016; Junaidi, 2016; Paradesa & Ningsih, 2017; Yenti, 2016) sebagian besar terkait dengan penggunaan teknologi pembelajaran selain metode pembelajaran yang digunakan oleh dosen. Qodariyah & Ismai (2012) dalam penelitiannya menemukan bahwa terdapat 76% sangat setuju dengan kegiatan pembelajaran Maple yang diikuti mahasiswa. Selain itu, Mulyono & Asih (2013) mengungkapkan bahwa menggunakan model pembelajaran dengan bantuan Maple dapat meningkatkan motivasi mahasiswa. Senada dengan Suhandri (2016) menyatakan bahwa prestasi belajar mahasiswa dengan menggunakan pembelajaran berbantuan software Maple lebih baik dari mahasiswa yang diajar dengan metode klasikal. Hasil ini juga memberikan motivasi dan sikap positif mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan software Maple. Selain itu, software Maple dapat membantu dalam mengerjakan sebuah permasalahan atau soal matematika mulai dari operasi aljabar sampai dengan mendefinisikan suatu bilangan serta integral (Junaidi, 2016). Ini menunjukkan bahwa Maple dapat digunakan untuk semua materi baik pada kalkulus dasar maupun pada kalkulus lanjut (Yenti, 2016). Di sisi lain, kemampuan komunikasi calon guru yang memperoleh pembelajaran berbantuan Maple lebih baik dari mahasiswa yang memperoleh pembelajaran langsung (Paradesa & Ningsih, 2017).

Terdapat pengaruh yang positif penggunaan model pembelajaran berbantuan software Maple terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa (Mulyani & Natalliasari, 2016). Di sini, mahasiswa tertantang untuk mencoba membuat program komputer dengan bahasa pemrograman yang berbeda untuk menyelesaikan tugas-tugasnya sebagai pembanding hasilnya apabila dikerjakan dengan software Maple (Mulyono & Asih, 2013). Langkah penyelesaian masalah seperti ini penting dikaji lebih mendalam, karena menurut Qodariyah & Ismai (2012) terdapat mahasiswa tidak setuju dengan pembelajaran kalkulus dengan menggunakan Maple. Oleh karena itu dalam penelitian ini, peneliti akan mengkaji perbedaan hasil kerja mahasiswa menggunakan software Maple dan tanpa menggunakan software Maple pada kegiatan pembelajaran kalkulus berbantuan Maple. Selain itu, penelitian ini juga akan mengkaji bagaimana tanggapan mahasiswa setelah dilakukan kegiatan pembelajaran dengan

menggunakan Maple. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) mengetahui hasil kerja mahasiswa dengan menggunakan Maple dan tanpa menggunakan Maple; (2) mengetahui bagaimana tanggapan mahasiswa terkait pembelajaran dengan menggunakan Maple.

Perbedaan penelitian ini dengan beberapa penelitian sebelumnya, yaitu (1) penelitian ini memfokuskan untuk mengkaji perbedaan hasil kerja mahasiswa dalam perhitungan dan simulasi grafik yang dihasilkan dari fungsi diferensial (derivative) dan integral (antiderivative), dan ini masih belum dikaji oleh peneliti (Parma & Saparwadi, 2015; Qodariyah & Ismai, 2012; Suhandri, 2016; Junaidi, 2016; Paradesa & Ningsih, 2017; Yenti, 2016; Mulyani & Natalliasari, 2016; Mulyono & Asih, 2013) sebelumnya; (2) Tanggapan mahasiswa secara kualitatif terkait efek dari manfaat yang ditimbulkan dari pembelajaran kalkulus dengan menggunakan software Maple masih belum dikaji oleh penelitian (Qodariyah & Ismai (2012); Suhandri, 2016) sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa hasil penelitian ini akan memberikan pengetahuan baru terkait bagaimana efek pembelajaran kalkulus diferensial dan kalkulus integral dengan menggunakan software Maple terhadap perbedaan hasil yang diberikan jika dibandingkan dengan tanpa menggunakan software Maple. Selain itu, penelitian ini akan memberikan pengetahuan tentang tanggapan mahasiswa terkait manfaat yang diperoleh dari pembelajaran kalkulus diferensial dan kalkulus integral dengan menggunakan software Maple.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian dengan pendekatan kualitatif merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, atau pemikiran seseorang secara individu maupun kelompok (Sukmadinata, 2009). Sementara penelitian deskriptif merupakan suatu penelitian yang menyajikan pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan objek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya (Nawawi & Martini, 1996). Dalam hal ini peneliti melakukan analisis hanya sampai pada tahap deskripsi, yaitu menganalisis dan menyajikan suatu fakta secara sistematis (Azwar, 2007). Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang. Sebanyak 15 mahasiswa yang dapat merepresentasikan hasilnya dan bersedia untuk diwawancari dalam kegiatan perkuliahan pada materi kalkulus diferensial dan integral dijadikan subjek dalam penelitian ini. Selain itu, kemampuan mahasiswa dalam mengemukakan pendapat dan hasil kerja baik secara lisan maupun tulisan menjadi

pertimbangan dalam menentukan subjek. Hal ini bertujuan untuk terlaksananya penelitian ini sesuai dengan subjek yang digunakan.

Data pada penelitian ini dikumpulkan secara langsung oleh peneliti, sehingga instrument utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dengan didukung oleh instrument bantu berupa tes penyelesaian masalah dan pedoman wawancara. Oleh karena itu, sumber data utama dalam penelitian ini adalah lembar kerja mahasiswa, hasil wawancara, dan dokumentasi. Hasil perolehan data tersebut akan dideskripsikan perbedaan hasil belajar kalkulus mahasiswa dengan bantuan software Maple dan tanpa menggunakan software Maple.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes dan non tes. Tes digunakan untuk mengetahui hasil kerja mahasiswa selama kegiatan pembelajaran. Sementara non tes digunakan untuk memperoleh data yang kredibel dengan metode wawancara. Metode wawancara ini digunakan untuk mengkonfirmasi hasil tes yang dilakukan secara tertulis oleh subjek penelitian. Pada penelitian kualitatif keabsahan data diperlukan. Pemeriksaan keabsahan data yaitu meliputi kredibilitas, keterlihatan, kebergantungan dan kepastian (Sugiyono, 2009). Kredibilitas data dapat dipenuhi dengan teknik triangulasi data. Triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu triangulasi teknik.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang difokuskan terhadap 15 mahasiswa di salah satu Perguruan Tinggi swasta di kota Malang menunjukkan hasil kerja tanpa menggunakan Maple dan menggunakan Maple dalam menyelesaikan tugas kalkulus diferensial dan kalkulus integral dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kerja perhitungan mahasiswa

Kategori Penyelesaian	Persentase	
	Tanpa Maple	Maple
Fungsi terdiferensial	100%	100%
Fungsi integral	66,7%	100%

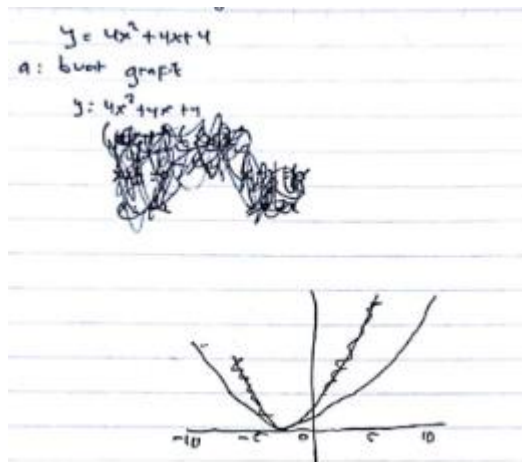
Hasil kerja mahasiswa dengan menggunakan Maple cukup berbeda jika dibandingkan dengan tanpa menggunakan Maple. Hasil kerja mahasiswa dalam menentukan fungsi diferensial dan integral pada Tabel 1 juga berdampak pada hasil kerja mahasiswa dalam membuat grafik fungsi dari hasil kerja mahasiswa pada Tabel 1. Keberhasilan mahasiswa dalam menentukan turunan pertama dan dilanjutkan dengan proses integral juga berdampak pada

grafik dari ke tiga fungsi yang dihasilkan, yaitu grafik fungsi awal, fungsi turunan pertama, dan fungsi integral.

Tabel 2. Hasil kerja mahasiswa dalam membuat grafik fungsi

Kategori Penyelesaian	Persentase	
	Tanpa Menggunakan Maple	Menggunakan Maple
Fungsi awal	26,7%	100%
Fungsi terdiferensial	0%	100%
Fungsi integral	0%	100%

Hasil kerja mahasiswa pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat 26,7% mahasiswa yang berhasil dalam membuat grafik dari fungsi yang diberikan tanpa menggunakan software Maple. Hasil kerja mahasiswa dalam membuat grafik fungsi awal tanpa menggunakan software Maple akan disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hasil kerja siswa dalam menggambar grafik fungsi awal

Gambar 1 ini merupakan hasil kerja dari salah satu mahasiswa dalam menggambar grafik fungsi awal tanpa menggunakan software Maple. Jika dilihat dari dua garis koordinat, mahasiswa tidak memberikan penamaan dari kedua sumbu koordinat, yaitu sumbu-x dan sumbu-y. Hal ini akan sulit dipahami dan tidak menggambarkan grafik fungsi yang dimaksud dengan benar. Selain itu, letak titik kedua sumbu koordinat tidak nampak dengan jelas, sehingga ini akan berakibat pada ketidaktepatan letak titik potong grafik fungsi terhadap titik pada kedua sumbu koordinat. Hasil ini sangat berdampak pada hasil kerja siswa dalam membuat grafik dari fungsi yang terdiferensial dan dilanjutkan dengan proses integral, yaitu semua mahasiswa tidak berhasil menyajikannya ke dalam grafik fungsi secara langsung. Ini berbeda dengan hasil kerja mahasiswa dengan bantuan software Maple selama pembelajaran kalkulus, yaitu semua mahasiswa (100%) dapat bekerja dengan benar berdasarkan tugas yang diberikan. Hasil kerja

mahasiswa berdasarkan Tabel 2 sejalan dengan hasil wawancara yang dilakukan kepada semua mahasiswa yang mengikuti kegiatan penelitian. Kutipan hasil wawancara mahasiswa ini adalah sebagai berikut.

Belajar dengan menggunakan Maple yaitu memudahkan atau membandingkan antara mengerjakan manual dan mengerjakan dengan menggunakan aplikasi matematika.

Sebagian mahasiswa di sini mengungkapkan kemudahan mereka mengerjakan dengan menggunakan aplikasi matematika dan kemudahan ini dapat mereka bandingkan berdasarkan hasil yang diperoleh berdasarkan hasil kerja menggunakan bantuan software Maple dan tanpa menggunakan software Maple.

Kemudahan mahasiswa bekerja dalam kalkulus diferensial dan kalkulus integral ini juga diungkapkan oleh sebagian mahasiswa yang menyatakan bahwa:

Belajar dengan menggunakan Maple yaitu mempermudah kita menggambar grafik fungsi, dan untuk menghemat waktu.

Selain mempermudah mahasiswa dalam menentukan turunan pertama dan integral dari suatu fungsi, Maple juga sangat membantu mahasiswa dalam membuat simulasi grafik dari suatu fungsi matematika.

Hasil ini juga sejalan dengan hasil wawancara mahasiswa yang mengungkapkan manfaat Maple dalam kegiatan pembelajaran.

Manfaat menggunakan Maple sangat banyak, salah satunya mempermudah dalam menyelesaikan (membuat) grafik fungsi.

Pernyataan mahasiswa ini dapat menjelaskan bagaimana manfaat Maple dalam belajar matematika, khususnya membuat grafik fungsi dalam kalkulus diferensial dan kalkulus integral.

Pembahasan

Memahami kalkulus diferensial dan kalkulus integral melalui grafik fungsi sangat cukup membantu mahasiswa yang menonjolkan pemikiran visual, dan ini mungkin berbeda bagi mahasiswa yang menonjolkan pemikiran analitik. Sementara Haciomeroglu, dkk (2009) mengungkapkan bahwa seorang mahasiswa yang memiliki keunggulan terhadap visual sangat bergantung pada pemikiran visual dan kurang bergantung pada pemikiran analitik. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa yang ikut menjadi subjek penelitian ini dapat digolongkan pada seseorang yang lebih menonjolkan pemikiran visual. Pembelajaran kalkulus yang dilengkapi dengan visualisasi grafik dapat memudahkan mahasiswa dari semua tingkat

pengetahuan. Setyansah & Masfingatin (2017) menyatakan bahwa melalui penggunaan Maple mahasiswa dari semua tingkat pengetahuan dapat menyelesaikan tugas dalam pembelajaran. Kemudahan mahasiswa dalam menggunakan software Maple juga cukup mempengaruhi mahasiswa dari semua level dapat menggunakannya.

Pembelajaran dengan menggunakan Maple dapat membantu mahasiswa dari semua level pengetahuan dalam mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Mahasiswa yang bekerja dengan menggunakan bantuan Maple dalam menentukan diferensial dan integral dapat dijelaskan secara matematis. Berbeda dengan hasil kerja mahasiswa tanpa menggunakan Maple. Paradesa & Ningsih (2017) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dengan pembelajaran Maple lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh tanpa menggunakan Maple. Kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dapat membantu dosen dalam mengidentifikasi pemahaman dan kemampuan berpikir mahasiswa selama kegiatan pembelajaran kalkulus. Pengaruh yang positif penggunaan model pembelajaran berbantuan Maple terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kepercayaan diri mahasiswa (Mulyani & Natalliasari, 2016) penting untuk dikembangkan. Kepercayaan diri terhadap hasil yang diperoleh dapat dilakukan melalui proses pengecekan kembali. Proses pengecekan kembali terhadap hasil yang diperoleh akan menambah keyakinan diri mahasiswa, sehingga akan memunculkan kepercayaan diri mahasiswa. Proses pengecekan kembali merupakan salah satu tahap penyelesaian masalah menurut Polya (1973). Proses pengecekan kembali yang dilakukan oleh mahasiswa dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan Maple.

Simpulan

Hasil kerja mahasiswa menggunakan Maple lebih baik dari hasil kerja mahasiswa tanpa menggunakan Maple dalam menyelesaikan tugas terkait dengan kalkulus diferensial dan kalkulus integral. Perbedaan hasil kerja mahasiswa dalam menyelesaikan tugas terkait dengan kalkulus diferensial dan kalkulus integral cukup menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus menggunakan Maple sangat membantu mahasiswa dalam memahami konsep kalkulus diferensial dan kalkulus integral. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang menggunakan Maple lebih baik dari hasil kerja tanpa menggunakan Maple.

Referensi

Azwar, S. (2007). *Metode penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
Haciomeroglu, E. S., Aspinwall, L., & Presmeg, N. (2009). The role of reversibility in the

- learning of the calculus derivative and antiderivative graphs. In *Proceedings of the 31st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 1637.
- Junaidi. (2016). Penggunaan software Maple dalam pembelajaran matematika pada materi integral. *Jurnal Visipena*, 7(2), 197–207.
- Mulyani, E., & Natalliasari, I. (2016). Pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe Think Pair Share (TPS) berbantuan software Maple terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kepercayaan diri matematis mahasiswa. *Jurnal Siliwangi*, 2(2), 111–116.
- Mulyono, & Asih, T. N. (2013). Pembelajaran NHT pada metode numerik dengan bantuan aplikasi Maple. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(1).
- Mutakin, Z. T. (2015). Analisis kesulitan belajar kalkulus 1 mahasiswa teknik informatika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 3(1), 49–60. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/234989-analisis-kesulitan-belajar-kalkulus-1-ma-75182dcc.pdf>.
- Nawawi, H., & Martini, M. (1996). *Penelitian terapan*. Yogyakarta: Gajahmada University Press.
- Ningsih, Y. L., & Paradesa, R. (2017). Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa melalui pembelajaran kalkulus integral berbasis Maple. In *Prosiding SNMPPM*, 152–156.
- Paradesa, R., & Ningsih, Y. L. (2017). Pembelajaran matematika berbantuan Maple pada mata kuliah kalkulus integral terhadap kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1), 70–81.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/3609122>.
- Purnomo, E. A., Fathurohman, A., & Budiharto. (2014). Keefektifan model pembelajaran ideal problem solving berbasis Maple matakuliah kalkulus II. *Jkpm*, 1(2), 7–11.
- Qodariyah, E., & Ismai, A. D. (2012). Pembelajaran kalkulus dengan bantuan Maple. *Jurnal HUMANITY*, 8(1), 144–154.
- Saparwadi, L., & Erlian, B. P. (2017). Analisis kemampuan berpikir reversibel siswa MTs. kelas VII dalam menyelesaikan soal pada operasi bilangan bulat. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia dengan Tema “Membangun Generasi Berkarakter Melalui Pembelajaran Inovatif*. Asosiasi Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia (APPPPI) Wilayah Nusa Tenggara Barat & Kerjasama Lembaga Penelitian dan Pendidikan (LPP) Mandala.
- Setyansah, R. K., & Masfingatin, T. (2017). Procedural fluency mahasiswa berkemampuan tinggi pada pembelajaran aljabar matriks melalui penggunaan Maple. *Jurnal Penelitian LPPM IKIP PGRI Madiun*, 5(1), 29–36.
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandri. (2016). Implementasi program aplikasi Maple untuk meningkatkan prestasi dan motivasi belajar mahasiswa pada perkuliahan kalkulus integral. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(1), 57–66. <https://doi.org/10.24014/sjme.v2i1.1440>.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Yenti, I. N. (2016). Hasil perancangan modul kalkulus dasar dan lanjut dengan menggunakan maple 14. *Ta'dib*, 19, 49–60. <https://doi.org/10.31958/jt.v19i1.450>.