

**PENGGUNAAN SOFTWARE MAPLE PADA
PEMBELAJARAN PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA
(THE USE OF SOFTWARE MAPLE IN LEARNING ORDINARY
DIFFERENTIAL EQUATIONS)**

Vivi Ramdhani¹

¹Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi, viviramdhani@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan melihat tingkat pemahaman mahasiswa pada matakuliah Persamaan Diferensial Biasa (PDB) tanpa dan dengan menggunakan maple. Penelitian ini juga bertujuan mengetahui rata-rata waktu yang diperlukan oleh mahasiswa dalam mengerjakan soal tes ketika dan tanpa menggunakan aplikasi maple. Pada bagian terakhir dilihat bagaimana respon mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi maple dalam pembelajaran PDB. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Terdapat 18 orang mahasiswa dijadikan sebagai sampel. Data diperoleh dari soal tes dan angket respon mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi maple. Hasil penelitian menunjukkan bahwa soal tes dapat dijawab dengan benar oleh 18 mahasiswa dengan menggunakan aplikasi maple dan hanya 77,78% mahasiswa yang mampu mengerjakan tanpa maple. Mereka mengalami kesulitan membuat grafik tanpa aplikasi maple. Dilihat dari analisis data, disimpulkan ada perbedaan yang signifikan terhadap estimasi waktu pengerjaan tes dengan dan tanpa menggunakan aplikasi maple. Dari analisis angket respon mahasiswa diperoleh lebih dari 95% mahasiswa menyetujui penggunaan aplikasi ini dalam pembelajaran PDB.

Kata Kunci: *Maple, Persamaan Diferensial Biasa*

Abstract

The aims of this study are knowing the level of understanding of students about concept of ordinary differential equations (PDB) without and with uses maple. This study aim to know the average time is needed by students to work on test when using and without using the maple. The last part, it will be seen how respond of students about use of maple applications in PDB learning. This research is a quantitative descriptive study. There are 18 students as research samples. Data were obtained from the test and questionnaires of student responses to the use of maple applications. The results of the study show that test can be answered correctly by 18 students using the Maple application and only 77.78% of students are able to work without maple. They also experience difficulties when graphing functions if done without a maple application. If we see analysis of the data, it was concluded that there are significant differences in the estimated time of testing with and without using maple. From the student response questionnaire analysis, it was found that more than 95% of students agree the use of this application in PDB learning.

Keywords: Maple, Ordinary Differential Equations

PENDAHULUAN

Persamaan Diferensial Biasa (PDB) merupakan salah satu mata kuliah yang diwajibkan pada Tadris Matematika di IAIN Batusangkar. Mata kuliah ini adalah mata kuliah strategis dan penting untuk dipahami karena sangat terkait dengan mata kuliah lainnya, baik dalam lingkungan mata kuliah Tadris Matematika maupun pada jurusan lainnya. Akan tetapi, mahasiswa kurang mampu memahami konsep-konsep yang terdapat pada mata kuliah tersebut. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang lebih menarik dalam upaya memahami teori PDB secara detail.

Metode pembelajaran yang tepat yang digunakan dalam menyampaikan materi PDB akan mempengaruhi daya tangkap mahasiswa ketika materi disampaikan. Model pembelajaran yang berlangsung selama ini secara ekspositori mungkin dapat dirancang menjadi lebih inovatif lagi. Di samping itu, di era digitalisasi seperti saat sekarang ini penggunaan media komputer dalam proses pembelajaran akan mempermudah dosen dalam menjelaskan konsep pelajaran dengan melibatkan mahasiswa secara langsung saat pembelajaran dilakukan. Maka diperlukan cara yang tepat agar materi yang terdapat pada mata kuliah PDB menjadi lebih mudah dipahami dan lebih menarik untuk dipelajari. Salah satu caranya adalah dengan memperkenalkan *software* komputer yang mendukung pembelajaran tersebut. Pemakaian aplikasi komputer berupa *Software Maple* akan membimbing mahasiswa untuk lebih memahami lagi topik tersebut sehingga mereka akan mudah mengerjakan tugas-tugas dan ujian yang diberikan serta dapat digunakan dalam merancang tugas akhir.

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah menggunakan aplikasi maple dalam upaya untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa sesuai dengan topik/matakuliah yang masing-masing mereka bahas. Purnomo, Fathurohman, & Budiharto (2014) meneliti efektif tidaknya pembelajaran *ideal problem solving* berbasis maple matakuliah kalkulus II. Penelitian ini mengemukakan model pembelajaran berbasis maple tersebut dapat meningkatkan keterampilan dan kemampuan pemecahan masalah oleh mahasiswa. Junaidi (2016) menemukan teori bahwa maple dapat membantu dalam menyelesaikan masalah matematika mengenai operasi aljabar dan integral. Saparwadi & Yuwono (2019) juga melakukan penelitian terkait dengan pembelajaran kalkulus berbantuan *software* maple, dimana dikemukakan program maple sangat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep dan memudahkan mereka dalam menyelesaikan masalah kalkulus diferensial dan kalkulus integral.

Sejalan dengan itu, Parma & Lalu Saparwadi (2015) meneliti mengenai model dan strategi pembelajaran, perangkat pembelajaran, buku ajar kalkulus, tes hasil belajar dan uji coba produk kemudian dipadukan dengan program maple di program studi matematika. Mengenai desain pembelajaran kalkulus integral menggunakan maple untuk analisis kemandirian belajar dan pemahaman konsep (Huda, n.d.). Qodariyah & Ismai (2012) membahas penggunaan maple dalam pembelajaran kalkulus dengan hasil penelitian menyebutkan bahwa 76% mahasiswa sangat setuju dengan penggunaan maple.

Puspadewi & Atmaja (2015) menemukan bahwa prestasi dan motivasi mahasiswa pada matakuliah Kalkulus I mengalami peningkatan. Terdapat

pengaruh komunikasi matematis calon guru dengan menggunakan maple dibandingkan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran secara manual (Paradesa & Ningsih, 2017). Selain itu, juga diperoleh bahwa kualitas kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dengan pembelajaran maple termasuk ke dalam kategori tinggi akan tetapi mahasiswa yang memperoleh pembelajaran langsung hanya masuk ke dalam kategori sedang.

Sejauh ini, penelitian mengenai penggunaan aplikasi maple pada mata kuliah PDB belum ada diteliti oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Dengan demikian, penelitian mengenai aplikasi maple dalam pembelajaran PDB ini sangat perlu untuk dilakukan guna melihat bagaimana hasil pemahaman mahasiswa sebelum dan setelah menggunakan aplikasi maple. Selain itu, juga dianalisis penggunaan rata-rata waktu pengerjaan soal tes dengan dan tanpa memakai aplikasi maple. Selanjutnya juga dianalisis mengenai respon mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi ini dalam pembelajaran PDB.

KAJIAN TEORI

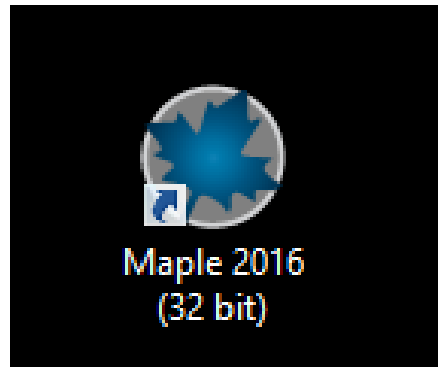
A. Software Maple

Maple merupakan sistem perangkat lunak matematika berbasis komputer, yaitu komputer sistem aljabar dari *Waterloo Maple Software* (WMS) (Tung Y, 2003). Program yang ada pada maple sangat mendukung dalam menyelesaikan berbagai materi yang ada dalam matematika, seperti kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linear, analisis numerik, dan grafik yang sangat mampu memvisualisasikan materi agar lebih real, yang meliputi grafik dalam berbagai bentuk plot, grafik dua dimensi, dan tiga dimensi.

Komputasi yang terdapat dalam *Maple Worksheet Environment* berupa aneka solusi dari permasalahan teori grup, analisis tensor, dan aritmatika dasar (Tung Y, 2003). Itulah yang menjadi salah satu alasan para matematikawan lebih menyukai software ini dibandingkan software lainnya. Terlebih lagi terdapat menu help sebagai tempat bertanya jika ada fungsi yang tidak dimengerti saat menjalankan aplikasi ini. Software maple sangat cocok untuk merumuskan, mencari solusi, dan memeriksa model matematika. Tampilan aneka grafik sangat membantu mahasiswa dalam menggali berbagai informasi dari masalah yang mereka visualkan.

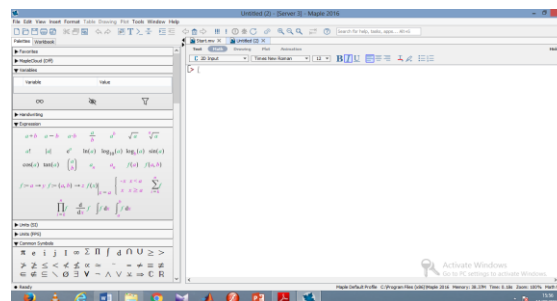
B. Penggunaan Software Maple

Maple dapat diaktifkan dengan mudah hanya dengan mengklik dua kali icon Maple Windows jika shortcut maple sudah tersedia di komputer masing-masing. Kita hanya mengklik dua kali tanda yang dimaksud di bawah ini :



Gambar 1. Tampilan Icon Maple 16

Setelah itu diklik menu New whorksheet sehingga tampil seperti gambar berikut.



Gambar 2. Tampilan Worksheet Maple 16

Worksheet pada Gambar 2 merupakan tempat untuk menuliskan perintah sesuai dengan persoalan yang akan dibahas. Perintah maple dituliskan di sebelah kanan tanda “>” yang tampil pada layar worksheet tersebut. Tombol enter pada keyboard digunakan untuk mengeksekusi perintah yang telah dituliskan sehingga diperoleh hasil yang langsung muncul pada worksheet tersebut. Adapun penulisan perintah dasar aritmatika dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Penulisan Perintah Aritmatika Dasar yang Digunakan pada Aplikasi Maple

Operasi	Simbol
Penjumlahan	+
Pengurangan	-
Perkalian	*
Pembagian	/
Perpangkatan	x^n
Trigonometri	sin (x)
Nilai π	pi
Akar	sqrt(x)
Nilai mutlak	abs(x)

logaritma	log (x)
hasil yang lebih sederhana	value
Evalf	Mengeluarkan hasil eksak

Banyak manfaat yang dapat diambil dalam penggunaan program maple dalam pembelajaran matematika Junaidi (2016). Diantaranya:

1. Mampu melakukan komputasi bilangan secara exact.
2. Bisa menyelesaikan kmputasi numerik yang sangat besar
3. Bisa mengerjakan komputasi simbolik dengan baik
4. Mempunyai perintah-perintah bawaan dalam library dan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bentuk matematika
5. Mempunyai kemampuan visualisasi grafik yang sangat baik
6. Mempunyai fasilitas bahasa pemrograman yang dapat menuliskan fungsi, paket dan sebagainya.
7. Mempunyai fasilitas untuk membuat dokumen dalam berbagai format
8. Mempunyai antarmuka berbasis worksheet
9. Mempunya fungsi-fungsi matematika yang standar.

B. Penggunaan Software Maple dalam Pembelajaran Persamaan Diferensial Biasa (PDB)

Persamaan diferensial Biasa (PDB) merupakan salah satu mata kuliah yang dipelajari mahasiswa pada Jurusan Matematika dan Pendidikan Matematika. Tidak dipungkiri selama ini proses pembelajaran hanya tatap muka saja di kelas antara dosen dan mahasiswa dan terkesan kurang menarik minat mahasiswa untuk mengikutinya. Terlebih lagi apabila dosen kurang kreatif dalam memanfaatkan media pembelajaran, sehingga mahasiswa kurang memahami konsep-konsep yang terdapat pada matakuliah tersebut. Untuk itu, dicari jalan keluar bagaimana cara agar mahasiswa bisa memiliki pemahaman yang lebih mantap terhadap konsep-konsep yang ada pada matakuliah PDB. Salah satu caranya adalah dengan melakukan perkuliahan dengan memanfaatkan komputer.

Komputer dapat digunakan sebagai media dalam pembelajaran PDB sehingga memudahkan mahassiswa dan guru ketika mempelajari konsep-konsep yang terdapat pada matakuliah tersebut. Penggunaan komputer ini bukan berarti akan menggantikan dosen sebagai pengajar matakuliah di kelas, akan tetapi komputer ini akan dijadikan sebagai media dalam upaya agar mahasiswa lebih memahami konsep-konsep tersebut.

Maple merupakan suatu software komputer yang akan membantu dalam proses pembelajaran pada matakuliah PDB. Banyak sekali fasilitas yang ada dalam maple yang dapat dimanfaatkan dalam membantu proses pembelajaran. Misalnya, mencari solusi berbagai bentuk persamaan diferensial dan menggambarkan grafik fungsi tersebut. Pembelajaran PDB dengan menggunakan software maple akan mampu mengurangi pembelajaran yang selama ini terkesan sebagai rutinitas. Dengan mendapatkan pengalaman sendiri melalui software ini diharapkan mahasiswa nantinya terangsang untuk mengeksplorasi lebih dalam konsep yang sedang dibahas di kelas.

METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Furchan (2004) menjelaskan bahwa penelitian dekriptif adalah salah satu metode penelitian untuk menggambarkan kejadian-kejadian yang terjadi, yang berlangsung pada saat ini atau masa lampau. Sedangkan pendekatan kuantitatif adalah salah satu metode penelitian yang sistematis dengan memanfaatkan analisis data statistik, menggunakan teori dan hipotesis yang berhubungan dengan fenomena dari hal yang diteliti (Sukmadinata, 2009). Peneliti melakukan analisis deskriptif dan inferensia terhadap data yang diperoleh, yaitu dengan menyajikan semua informasi yang diperoleh dari data kemudian bagian terakhir menarik kesimpulan dari hasil olahan data tersebut terhadap hipotesis yang diberikan di awal penelitian.

Adapun sampel dari penelitian ini sebanyak 18 orang mahasiswa semester 6 Tadris Matematika IAIN Batusangkar yang merupakan bagian dari populasi seluruh mahasiswa jurusan Tadris Matematika IAIN Batusangkar yang diambil secara acak. Data yang dipakai pada penelitian ini diperoleh secara langsung oleh peneliti dengan melibatkan 18 mahasiswa tersebut. Pengumpulan data ini didukung oleh instrumen penelitian berupa soal tes pemahaman konsep berupa 6 buah soal uraian yang dikerjakan dengan dan tanpa menggunakan aplikasi maple serta angket respon mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi maple pada pembelajaran persamaan diferensial biasa.

Pada penelitian ini data diperoleh melalui tes dan angket yang diberikan pada 18 mahasiswa yang menjadi responden tersebut. Tes yang diberikan merupakan tes tertulis yang digunakan untuk melihat kemampuan mahasiswa mengerjakan soal-soal yang terkait dengan materi persamaan diferensial biasa dengan dan tanpa menggunakan maple. Kemudian, juga diberikan angket mengenai respon mahasiswa terhadap penggunaan maple pada pembelajaran persamaan diferensial biasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah 18 orang mahasiswa yang menjadi sampel penelitian ini mengerjakan soal tes yang diberikan baik dengan menggunakan maple dan tanpa menggunakan maple dilakukan pengolahan data yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

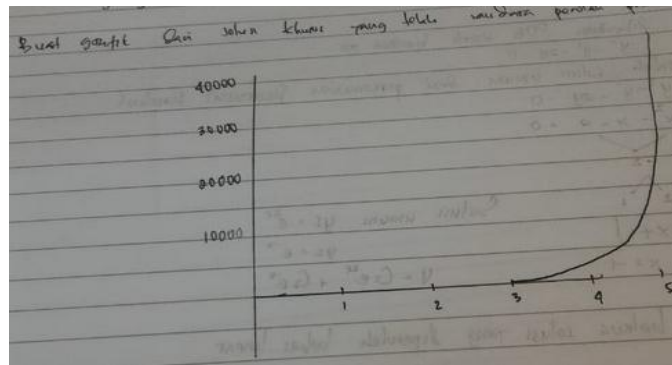
Tabel 2. Hasil Pengerjaan Soal Uji Coba oleh Mahasiswa

Soal yang Diberikan	Persentase Pengerjaan	
	Tanpa Menggunakan Maple	Menggunakan Maple
Solusi khusus PDB	77,78%	100%
Grafik solusi khusus PDB	27,78%	100%

Tabel 2 merupakan tabel hasil jawaban dari 18 mahasiswa terhadap soal tes yang diberikan. Terlihat bahwa cukup jauh persentase perbedaan hasil jawaban mahasiswa tersebut dengan dan tanpa memakai aplikasi maple. Ketika mencari solusi khusus tanpa maple, hanya 77,78% dari mahasiswa yang mampu

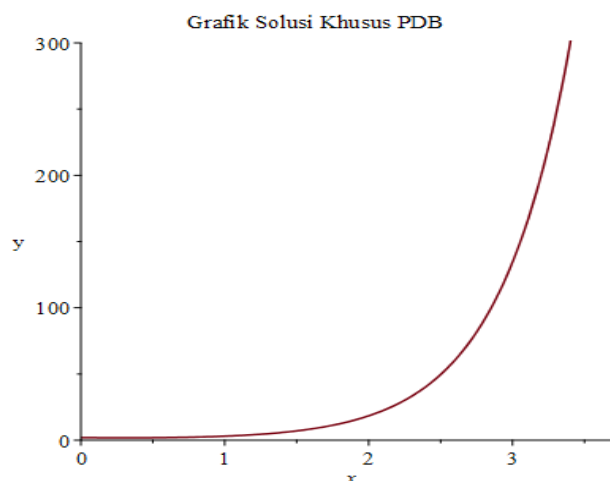
menyelesaikannya dengan benar. Akan tetapi, dengan menggunakan maple seluruh mahasiswa (100%) dapat menjawab soal dengan benar.

Selanjutnya, ketika mahasiswa diminta membuat grafik dari solusi khusus yang telah dibuat sebelumnya, mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Dari data Tabel 2 di atas hanya sedikit dari mahasiswa yang mampu membuat grafik solusi dari soal persamaan diferensial biasa yang diberikan. Ini terbukti hanya 27,78% dari mahasiswa yang mampu menjawabnya. Sebaliknya, dengan menggunakan maple 100% dari mahasiswa mampu menyelesaikannya. Di bawah ini ditampilkan gambar grafik dari jawaban salah satu mahasiswa tanpa menggunakan aplikasi maple.



Gambar 3. Jawaban Mahasiswa dalam Pembuatan Grafik Solusi Khusus Persamaan Diferensial Biasa Tanpa Maple

Gambar 3 memperlihatkan salah satu jawaban mahasiswa yang kurang tepat dalam membuat grafik dari solusi persamaan diferensial biasa. Kekurangannya adalah label sumbu horizontal dan vertikalnya tidak dicantumkan, serta model grafiknya juga tidak benar. Berikut diberikan jawaban yang tepat mengenai grafik solusi persamaan diferensial biasa di atas dengan menggunakan aplikasi maple yang sudah dikerjakan oleh mahasiswa.



Gambar 4. Jawaban Mahasiswa Pembuatan Grafik Solusi Khusus Persamaan Diferensial Biasa dengan Maple

Berdasarkan Gambar 3 dan 4, tampak jelas perbedaan jawaban mahasiswa dalam pembuatan grafik fungsi terhadap solusi khusus persamaan diferensial biasa dari soal tes yang diberikan. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam membuat grafik tanpa menggunakan aplikasi maple. Sebaliknya dengan menggunakan maple dan syntax yang benar hanya hitungan detik saja hasil yang akurat dapat ditampilkan.

Pada penelitian ini, peneliti juga memperhatikan perbandingan rata-rata estimasi waktu yang dibutuhkan mahasiswa saat menyelesaikan soal tes ketika menggunakan dan tanpa menggunakan maple. Hasil olahan data diperoleh dengan menggunakan aplikasi SPSS. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rata-Rata Estimasi Waktu Penyelesaian Soal Tes oleh Mahasiswa

	Descriptive Statistics			
	N	Minimum	Maximum	Mean
Tanpa_Maple	18	20	50	39,17
Memakai_Maple	18	10	30	17,22
Valid N (listwise)	18			

Dilihat dari Tabel 3 dapat dibaca bahwa rata-rata penyelesaian soal tes yang telah dikerjakan oleh mahasiswa tanpa menggunakan aplikasi maple selama 39,17 menit dan dengan menggunakan maple hanya 17,22 menit. Ini berarti waktu yang diperlukan bisa dipersingkat lebih dari separuh dari waktu yang diperlukan tanpa menggunakan maple dalam penyelesaian soal tes. Penghematan waktu ini akan sangat bermanfaat bagi mahasiswa ketika mengerjakan soal-soal yang terkait dengan persamaan diferensial biasa. Selanjutnya, dilakukan analisis lanjutan terhadap penggunaan waktu tersebut, dimana diberikan hipotesis awal (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1) sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap estimasi waktu pengerjaan tes

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan terhadap estimasi waktu pengerjaan tes

Untuk itu, data penggunaan waktu pengerjaan soal tes yang diberikan kepada 18 orang mahasiswa yang menjadi sampel penelitian diolah dengan memakai aplikasi SPSS untuk melihat apa kesimpulan terakhir yang akan diambil berdasarkan hipotesis yang dikemukakan di atas. Tabel di bawah ini menyajikan hasil analisis data yang telah diolah:

Tabel 4. Data Analisis Lanjutan Estimasi Waktu Pengerjaan Tes

		Paired Samples Test			
		Paired Differences			
		95% Confidence Interval of Difference			
		Lower	Upper	t	df
Pair 1	Tanpa Maple-	17,341	26,548	10,057	17

Memakai_Maple

Pada Tabel 4 bahwa diperoleh $t_{hitung} = 10,057$. Apabila dilihat pada tabel t dengan taraf signifikan 5% maka diperoleh nilai $t_{tabel} = 2,11$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka harus tolak H_0 (Sudijono, 2005). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap estimasi waktu pengerjaan tes antara yang menggunakan dan tanpa menggunakan aplikasi maple. Dengan kata lain, penggunaan aplikasi maple ini dalam pembelajaran persamaan diferensial biasa akan berpengaruh terhadap waktu yang diperlukan mahasiswa ketika menjawab soal tes yang diberikan.

Pada tahap terakhir penelitian ini dianalisis angket respon mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi maple saat pembelajaran persamaan diferensial biasa. Angket ini terdiri dari 13 item pertanyaan yang terbagi ke dalam 4 topik pertanyaan yang terkait dengan penggunaan aplikasi maple pada pembelajaran PDB. Di bawah ini diberikan data distribusi jawaban angket respon mahasiswa tersebut.

Tabel 5. Distribusi Jawaban Angket Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Aplikasi Maple pada Pembelajaran Persamaan Diferensial Biasa

N O .	Pernyataan	S T S			
		SS	S	TS	S
1	Aplikasi Maple membantu dalam memahami pembelajaran Persamaan Diferensial Biasa				
	Item 1	4	12	2	
	Item 2	11	7		
	Item 3	9	9		
2	Syntax yang digunakan selama pembelajaran persamaan diferensial biasa jelas dan mudah dipahami				
	Item 4	2	11	5	
	Item 5	2	13	3	
	Item 6	3	15		
3	Penggunaan aplikasi maple mempersingkat waktu pengerjaan soal pada materi persamaan diferensial biasa				
	Item 7	6	12		
	Item 8	5	13		
4	Aplikasi maple memberikan jawaban yang akurat terhadap soal-soal yang diberikan mengenai persamaan diferensial biasa				
	Item 9	6	11	1	
	Item 10	9	9		
	Item 11	9	9		
	Item 12	8	10		
	Item 13	4	14		
	Total	78	145	11	0

	33,	61,	4,7	
	34	96	0	0
Persentase	%	%	%	%

Berdasarkan Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa lebih dari 95% mahasiswa menyetujui penggunaan aplikasi maple dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan penggunaan aplikasi tersebut mempersingkat waktu pengerjaan soal, syntaxnya mudah dipahami, dan aplikasi tersebut memberikan jawaban yang akurat terhadap soal-soal yang dibahas. Sedangkan persentase mahasiswa yang tidak menyetujui penggunaan aplikasi maple dalam pembelajaran persamaan diferensial biasa hanya sedikit, yaitu 4,7%.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap 18 orang mahasiswa pada Tadris Matematika IAIN Batusangkar, diperoleh bahwa seluruh mahasiswa (100%) mampu mengerjakan soal tes yang diberikan dengan jawaban yang benar ketika menggunakan aplikasi maple. Akan tetapi, tidak semua mahasiswa mampu menyelesaikan soal tersebut secara manual, hanya 77,78%. Selain itu, rata-rata waktu pengerjaan soal dengan menggunakan aplikasi maple lebih singkat dibanding dikerjakan secara manual.

Berdasarkan hasil angket respon mahasiswa diperoleh lebih dari 95% jawaban mahasiswa menyetujui penggunaan aplikasi maple dalam pembelajaran persamaan diferensial biasa karena aplikasi tersebut dapat mempersingkat waktu kerja, syntaxnya mudah dipahami, dan jawaban yang dihasilkannya pun akurat. Mahasiswa tersebut juga tertarik menggunakan aplikasi maple dalam mengerjakan soal-soal lainnya yang terkait dengan matakuliah PDB.

Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian mengenai penggunaan aplikasi maple ini, diharapkan dapat menerapkan aplikasi tersebut pada matakuliah lain atau pada materi lain untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan sehingga tingkat pemahaman mahasiswa akan lebih baik dibandingkan mereka kuliah tanpa menggunakan aplikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Furchan, A. (2004). Pengantar Penelitian dalam Pendidikan. In *Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset*.
- Huda, S. (n.d.). Desain Pembelajaran Kalkulus Integral Menggunakan Maple untuk Analisis Kemandirian Belajar dan Pemahaman Konsep. *Koleksi The Second Progressive and Fun Education Seminar*.
- Junaidi. (2016). Penggunaan Software Maple dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Integral. *Visipena*, 7(2).
- Paradesa, R., & Ningsih, Y. L. (2017). Pembelajaran Matematika Berbantuan Maple Pada Mata Kuliah Kalkulus Integral terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa 3(1), 70-81. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1).
- Parma, & Lalu Saparwadi, L. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Kalkulus Berbantuan Komputer Melalui Program Maple di Program Studi Pendidikan Matematika. *Elemen*, 1(1), 37-40.

- Purnomo, E. A., Fathurohman, A., & Budiharto. (2014). Keefektifan Model Pembelajaran Ideal Problem Solving Berbasis Maple Matakuliah Kalkulus II. *JKPM*, 1(2), 7–11.
- Puspadewi, K. R., & Atmaja, I. M. D. (2015). Pemanfaatan Program Aplikasi Maple sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Kalkulus I Mahasiswa Program studi Pendidikan Matematika Universitas Mahasaraswati Denpasar Tahun Akademik 2014/2015. *Baktisaraswati*, 4(1), 40–48.
- Qodariyah, E., & Ismai, A. D. (2012). Pembelajaran Kalkulus dengan Bantuan Maple. *Humanity*, 8(1), 144–154.
- Saparwadi, L., & Yuwono, T. (2019). Pembelajaran Kalkulus Berbantuan Software Maple: Studi Perbedaan Hasil Kerja Mahasiswa dengan Menggunakan Maple dan Tanpa Menggunakan Maple. *Elemen*, 5(1), 23–30.
- Sudijono. (2005). Pengantar Statistik Pendidikan. In *Jakarta: Raja Grafindo Persada*.
- Sukmadinata, N. S. (2009). Metode Penelitian Pendidikan. *Bandung: PT. Remaja Rosdakarya*.
- Tung Y, K. (2003). Visualisasi dan Simulasi Fisika dengan Aplikasi Program Maple. *Yogyakarta: Andi Yogyakarta*.