

SNMPPM
2017

Prosiding

FENOMENA NON-LINIER DAN
PEMBELAJARAN PEMODELAN MATEMATIKA

SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN
PENDIDIKAN MATEMATIKA

Prosiding SNMPPM 2017

FENOMENA NON-LINIER DAN PEMBELAJARAN PEMODELAN MATEMATIKA

ISBN 978-602-50167-0-7



9 78-602-50167-0-7



PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
PALEMBANG, 21 AGUSTUS 2017**

“FENOMENA NON-LINIER DAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA”



Dilarang memperbanyak, mencetak, menerbitkan
sebagian maupun seluruh buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

Ketentuan Pidana
Kutipan Pasal 72 Undang-undang Republik Indonesia
Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000,00 (lima juta rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

PROSIDING

Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika

Ketua Pelaksana : Dr. Darmawijoyo, M.Si.
 Penulis : Pemakalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika
 Editor : Dr. Darmawijoyo, M.Si., Dra. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D.,
 Ernalida, S.Pd., M.Hum.
 Reviewer :
 1. Prof. Dr. Julan Hernadi, M.Si. (Universitas Muhammadiyah Ponorogo)
 2. Prof. Dr. Siti Maghfirotn Amin, M.Pd. (Universitas Negeri Surabaya)
 3. Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc. (Universitas Sriwijaya)

Layout : Noerfikri Group
 Desain Cover : Jihan Rihana

Hak Penerbitan pada Ikatan Alumni Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya bekerjasama dengan Universitas Sriwijaya

Dicetak oleh:
Noer Fikri Offset
 Jl. KH. Mayor Mahidin No. 142
 30126 Telp/Fax : (0711) 366625
 Palembang - Indonesia
 E-mail : noerfikri@gmail.com

Cetakan I : Agustus 2017

Hak Cipta dilindungi undang-undang pada penulis
 All right reserved

ISBN : 978-602-50167-0-7

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas Karunia-Nya Buku Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika yang diselenggarakan pada tanggal 21-22 Agustus 2017 di Palembang dapat diterbitkan. Seminar Nasional ini merupakan salah satu agenda wajib pada program studi pendidikan matematika.

Kegiatan ini bertema “Fenomena Non-Linier dan Pembelajaran Matematika”. Seminar ini bertujuan untuk mendidik siswa master pada tingkat tinggi di bidang Matematika Terapan dan Fenomena Nonlinier. Selain itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kompleksitas permasalahan dalam dunia pendidikan terutama pendidikan matematika menuntut semua komponen untuk secara terus-menerus dan berkesinambungan melakukan penelitian dan terobosan-terobosan yang inovatif pada pembelajaran matematika.

Artikel dalam Prosiding ini merupakan karya ilmiah yang telah disampaikan oleh *keynote speaker* dan pemakalah-pemakalah pendamping. Seminar nasional dan prosiding ini dapat terselesaikan dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak kepada rektor Universitas Sriwijaya, Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE; Pemerintah Provinsi Sumsel; Kepala Dinas Pendidikan Sumatera Selatan atas dukungannya dalam kegiatan ini. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya, Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., atas kepercayaan dan dukungan yang diberikan.

Ucapan terimakasih juga kami haturkan kepada para peserta baik dari Provinsi Sumatera Selatan, Provinsi lainnya dan dari berbagai daerah-daerah yang tersebar di seluruh Indonesia yang telah berkenan hadir untuk mengikuti kegiatan seminar nasional pendidikan ini.

Kepada segenap anggota panitia pelaksana, kami juga mengucapkan terimakasih dan memberikan reward setinggi-tingginya atas kerjasama dan pengorbanan yang telah diberikan selama pelaksanaan kegiatan ini berjalan dengan lancar dan dapat terlaksana ditengah kesibukan masing-masing.

Semoga Prosiding ini dapat bermanfaat serta menambah khasanah baik untuk para akademisi maupun pendidik di bidang matematika dan pendidikan matematika.

Palembang, 21 Agustus 2017
Panitia Seminar Nasional

DAFTAR ISI

No	Judul	Halaman
KEYNOTE PAPERS		
1.	ON THE APPLICABILITY OF PERTURBATION METHODS IN THE STUDY OF VIBRATIONS OF AXIALLY MOVING STRINGS AND BEAMS <i>Wim T. Van Horssen</i>	1-6
PARALLEL PAPERS		
1.	ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MAHASISWA PADA MATA KULIAH STATISTIKA DASAR <i>Allen Marga Retta</i>	7-11
2.	KEMAMPUAN MAHASISWA FKIP MATEMATIKA PADA MATA KULIAH STATISTIKA DASAR DALAM MENYELESAIKAN SOAL-SOAL KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS <i>Tika Dwi Nopriyanti</i>	12-16
3.	PENGGUNAAN MODEL HIMPUNAN PADA PEMBELAJARAN PECAHAN SENILAI DI KELAS IV <i>Al-Nindu Bunga Sabrina, Darmawijoyo, Yusuf Hartono</i>	17-24
4.	PENGGUNAAN KONTEKS <i>LIFT</i> UNTUK Mendukung PEMBELAJARAN OPERASI PENJUMLAHAN BILANGAN BULAT <i>Andriani Widi Astuti, Darmawijoyo, Ely Susanti</i>	25-30
5.	PEMBELAJARAN BILANGAN DESIMAL MENGGUNAKAN STRIP BASIS 10 DI KELAS V <i>Ari Puspita Rahayu, Darmawijoyo, Ratu Ilma Indra Putri</i>	31-35
6.	DESAIN SOAL <i>MATHEMATICAL MODELLING</i> TINGKAT SD-SMP-SMA <i>Arvin Efriani, Ranny Novita Sari, Rini Anggraini</i>	36-37
7.	PENGEMBANGAN SOAL BERBASIS PENDEKATAN PEMODELAN MATEMATIKA PADA MATERI SPLTV TINGKAT SMP <i>Dewi Rawani, F. Meta Kesuma Wijaya</i>	38-39
8.	DESAIN SOAL PERMODELAN MATEMATIKA BERDASARKAN TEORI GAIMME <i>Diah Dwi Santri, Sri Jumainisa, Lisa Juanti</i>	40-41
9.	PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS MAHASISWA MELALUI <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (PBL) <i>Dina Octaria; Eka Fitri Puspa Sari</i>	42-48
10.	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN <i>MATHEMATICS SCRABBLE</i> PADA MATERI PERSAMAAN LINIER SATU VARIABEL DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA <i>Dini Annisa Sumiko, Darmawijoyo, Nyimas Aisyah</i>	49-56

11.	DESAIN SOAL PEMODELAN MATEMATIKA PROBLEM KONSUMSI OBAT DI SEKOLAH DASAR <i>Dyah Rahmawati</i>	57-59
12.	MODEL PEMBELAJARAN MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP) MENGGUNAKAN STRATEGI THINK TALK WRITE (TTW) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS VIII <i>Efuansyah, Reni Wahyuni</i>	60-64
13.	KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENGGUNAKAN TEORI APOS <i>Fajrina Mutia Putri, Darmawijoyo, Ely Susanti</i>	65-70
14.	PEMBELAJARAN MATERI FUNGSI KOMPOSISI DI KELAS XI DENGAN PENDEKATAN PMRI <i>Hendra Pratama, Zulkardi, Darmawijoyo</i>	71-74
15.	PENGGUNAAN GARIS BATANG DAN GARIS BILANGAN PADA PEMBELAJARAN PERSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL <i>Hermaini, Ratu Ilma Indra Putri, Darmawijoyo</i>	75-79
16.	PENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN GENERATIF (MPG) BERBANTUAN BLENDED LEARNING PADA UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG <i>Jayanti, Rahmawati</i>	80-85
17.	BELAJAR PENJUMLAHAN BILANGAN DESIMAL MELALUI PENGUKURAN BERAT <i>Leni Maimuna, Darmawijoyo, Ely Susanti</i>	86-91
18.	PEMILIHAN PORTOFOLIO YANG OPTIMAL DENGAN KENDALA BIAYA TRANSAKSI, JUMLAH LOT SAHAM DAN TANPA SHORT-SELLING: STUDI KASUS INDEKS LQ45 <i>Maria Anestasia, Liem Chin</i>	92-95
19.	ANALISIS KEMAMPUAN GEOMETRI SPASIAL SISWA <i>Muslimin Tendri</i>	96-102
20.	KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS APOS <i>Nada Agustina, Darmawijoyo, Nyimas Aisyah</i>	103-107
21.	PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA PADA MATA KULIAH METODE NUMERIK MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MATLAB <i>Novita Sari, Tanzimah, Putri Pitriasari</i>	108-113
22.	PENGGUNAAN LEGO PADA PEMBELAJARAN OPERASI PENJUMLAHAN PECAHAN DI KELAS IV <i>Nur Aqwamah, Zulkardi, Darmawijoyo</i>	114-117

23.	PEMBELAJARAN MATERI RATA-RATA DENGAN KONTEKS PERMAINAN GASING <i>Ratih Puspa Sari, Darmawijoyo, Yusuf Hartono</i>	118-123
24.	PARALLEL LINE AS A REPRESENTATION IN UNDERSTANDING MULTIPLICATION <i>Rizky Putri Jannati, Darmawijoyo, Ely Susanti</i>	124-127
25.	SYARAT-SYARAT PEMETAAN DI RUANG METRIK PARSIAL AGAR MEMILIKI TITIK TETAP <i>Sagita Charolina Sihombing, Ety Septiati</i>	128-135
26.	PENGEMBANGAN LKS BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK SISWA KELAS VIII <i>Tarsudin, Zulkardi, Darmawijoyo</i>	136-140
27.	KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA MENGGUNAKAN MODEL <i>GENERATIVE LEARNING</i> PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X SMA NEGERI 11 PALEMBANG <i>Tito Nurdyanto, Yusuf Hartono, Indaryanti</i>	141-151
28.	PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KALKULUS INTEGRAL BERBASIS <i>MAPLE</i> <i>Yunika Lestaria Ningsih, Retni Paradesa</i>	152-156
29.	ANALISIS KEMAMPUAN PEMODELAN MATEMATIKA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA <i>Cecil Hiltrimartin</i>	157-160
30.	PENGUJIAN SATURATION POINT PADA ALGORITMA KRIPTOGRAFI CLEFIA-128 <i>Nunik Yulianingsih, Aprrita Danang, Andriani Adi Leastari</i>	161-162
31.	PENGEMBANGAN KUIS INTERAKTIF BERBASIS E - LEARNING PADA MATAKULIAH BELAJAR DAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI <i>WONDERSHARE QUIZ CREATOR</i> <i>Meryansumayeka</i>	163-169
32.	DESAIN SOAL PEMODELAN MERAYAKAN ULANG TAHUN BERSAMA ANAK YATIM <i>Mariana</i>	170-172
33.	PENGUJIAN KECAKAN <i>ALGORITME PICCOLO</i> DENGAN UJI <i>COVERAGE</i> DAN <i>COLLISION</i> <i>Is Esti Firmanesa, Wildan</i>	173-175
34.	PENGUJIAN <i>SAC, COVERAGE, COLLISION</i> PADA <i>ALGORITME KLEIN</i> <i>Is Esti Firmanesa, Wildan</i>	176-178
35.	OPTIMASI MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI DENGAN BIAYA PENGAWASAN DAN BIAYA MARJINAL UNTUK FUNGSI <i>UTILITAS PERFECT SUBSTITUTE</i> <i>Hermin Syahidah, Robinson Sitepu, Fitri Maya Puspita</i>	179-184

36.	IMPROVED PERMASALAHAN INTEGER NONLINEAR PADA SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS BERDASARKAN PADA FUNGSI UTILITAS PERFECT SUBSTITUTE <i>Fitri Maya Puspita, Maijance Oktaryna, Yayan Febrian</i>	185-189
37.	IMPLEMENTASI BRANCH AND CUT DALAM PENYELESAIAN MODEL GILMORE ANG GOMORY HASIL PATTERN GENERATION <i>Sisca Octarina, Putra Bj Bangun, Mutia Radiana</i>	190-197
38.	REDUKSI POLA PEMOTONGAN HASIL PATTERN GENERATION PADA CUTTING STOCK PROBLEM <i>Putra Bahtera Jaya Bangun, Sisca Octarina, Nanda Paradilla</i>	198-206
39.	PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA POKOK BAHASAN BANGUN DATAR SEGI EMPAT DI KELAS V SD N.02 CURUP REJANG LEBONG TAHUN AJARAN 2016/2017 <i>Dewi Sribudi</i>	207-211
40.	UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING PADA MATERI VOLUME KERUCUT KELAS VI DI SD NEGERI 02 CURUP REJANG LEBONG <i>Nuril Hasanah</i>	212-217
41.	MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN METODE PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DI KELAS IVSD N 02 CURUP REJANG LEBONG <i>Nurbaiti</i>	218-223
42.	PEMBELAJARAN MATEMATIKA HUMANIS MEMBANGUN SIKAP PERCAYA DIRI SISWA <i>Clara Ade Utami</i>	224-229
43.	PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF MATERI TRIGONOMETRI MENGGUNAKAN SOFTWARE ADOBE FLASH CS3 <i>Novia Ayu Lestari, Wahyu Widada</i>	230-237
44.	PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) PADA PEMBELAJARAN PERMUTASI DAN KOMBINASI DI KELAS XI <i>Susanti, Somakim, Darmawijoyo</i>	238-241

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KALKULUS INTEGRAL BERBASIS MAPLE

Yunika Lestaria Ningsih
FKIP PGRI University
Palembang, Indonesia

yunikalestari@univpgri-palembang.ac.id

Retni Paradesa
FKIP PGRI University
Palembang, Indonesia

andretniparadesa@univpgri-palembang.ac.id

Abstrak—Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa melalui pembelajaran Kalkulus Integral berbasis Maple. Penelitian ini menggunakan metode *quasi-experimental* dengan *nonequivalent pre-test and post-test control-group design*. Sampel dalam penelitian ini mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada salah satu PTS di kota Palembang, yang terdiri dari 61 orang. Berdasarkan pembelajaran, sampel dibedakan dalam dua kelas, kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran Kalkulus Integral berbasis Maple, sedangkan kelas pembandingan diberikan pembelajaran konvensional. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tes pengetahuan awal matematika dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang mendapat pembelajaran Kalkulus Integral berbasis Maple lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Keywords—kemampuan pemahaman konsep matematis; kalkulus integral; maple

I. PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2006 menegaskan bahwa tujuan pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah agar peserta didik mampu untuk: (1) memiliki pengetahuan matematika (konsep, keterkaitan antarkonsep, dan algoritma), (2) menggunakan penalaran, (3) memecahkan masalah, (4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika. Selain itu, tujuan pembelajaran matematika juga dirumuskan oleh [1] yaitu agar

peserta didik memiliki kompetensi: (1) memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); (2) bernalar (*mathematical reasoning*); (3) berkomunikasi (*mathematical communication*); (4) mengaitkan ide (*mathematical connection*); (5) bersikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematics*).

Namun kenyataannya, untuk mewujudkan tujuan pembelajaran matematika tersebut bukanlah suatu hal yang mudah. Pranoto dalam [2] menyebutkan bahwa hasil evaluasi internasional tentang kemampuan literasi matematika seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan bahwa peserta didik tingkat menengah di Indonesia masih belum memiliki kemampuan matematis yang tinggi. Bahkan menurut [3] prestasi matematika peserta didik Indonesia pada TIMSS tahun 2011 berada pada peringkat ke 38 dari 42 negara peserta.

Kondisi kurang baiknya prestasi belajar matematika ini juga terjadi di kalangan mahasiswa. Fenomena ini terlihat dari rendahnya hasil belajar mahasiswa pada beberapa mata kuliah matematika, salah satunya adalah Kalkulus Integral. Kalkulus Integral merupakan salah satu cabang matematika yang menjadi mata kuliah wajib bagi mahasiswa matematika dan teknik. Rendahnya hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah ini disebabkan karena banyak mahasiswa yang tidak mampu memahami konsep matematika yang ada dalam Kalkulus Integral. Konsep matematika yang terdapat dalam Kalkulus merupakan konsep tersulit, bahkan jika mahasiswa mampu mengerjakan permasalahan Kalkulus sesuai dengan prosedur yang ada, mereka tetap tidak bisa memahami makna dari pekerjaannya itu [4].

Kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan landasan penting yang harus dimiliki oleh mahasiswa dalam usahanya untuk berpikir menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari [5]. Menurut [6] pemahaman konsep merupakan salah satu kecakapan/kemahiran matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep/algorithm secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.

Sebagai upaya untuk meningkatkan prestasi belajar matematika, khususnya kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Integral, perlu diterapkan inovasi dalam pembelajaran Kalkulus Integral. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan pembelajaran Kalkulus Integral yang berorientasi pada penggunaan media komputer.

Media komputer bukan hanya sebagai alat untuk membantu mahasiswa menyelesaikan soal-soal matematika seperti halnya penggunaan kalkulator untuk mempercepat proses perhitungan. Hal ini disebabkan karena menurut Tall dalam [7] penggunaan teknologi komputer juga dapat dilakukan untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep matematika. Penggunaan teknologi komputer dalam pembelajaran matematika sesuai dengan [1] yang menyatakan bahwa "*teknologi bersifat esensial dalam pengajaran dan pembelajaran matematika, teknologi mempengaruhi bagaimana matematika dan memperkaya belajar siswa.*" Teknologi memberi peluang lebih bagi dosen dan mahasiswa untuk mengalami proses belajar dimana peserta didik didorong untuk membuat dugaan matematis berdasarkan hasil eksplorasi yang dilakukan.

Salah satu perangkat lunak komputer yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran Kalkulus Integral adalah program Maple. [8] menyebutkan bahwa program Maple ini memiliki fasilitas dan kemampuan untuk melakukan komputasi matematis secara mudah dan cepat tanpa mensyaratkan menguasai suatu bahasa pemrograman komputer tertentu, membantu menampilkan, menghitung, dan mengeksplorasi. Hal senada diungkapkan oleh [9] yaitu Maple sangat cocok untuk dimanfaatkan sebagai 'teman' belajar matematika, karena kecepatannya, ketepatan, dan kemudahannya dalam membantu menyelesaikan soal-soal aljabar, vektor, matriks, kalkulus, trigonometri dan sebagainya.

Maple merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Waterloo Maple Inc untuk menyelesaikan masalah matematika. Menurut [10], program Maple mempunyai potensi yang besar untuk digunakan dalam pembelajaran matematika baik di sekolah maupun di perguruan tinggi. Program ini telah banyak digunakan oleh mahasiswa, pendidik, matematikawan, statistikawan

dan ilmuwan untuk mengerjakan komputasi numerik dan simbolik.

Adapun kelebihan Maple disebutkan oleh [10] antara lain yaitu : (1) dapat mengerjakan komputasi bilangan secara eksak, (2) dapat mengerjakan komputasi numerik untuk bilangan yang sangat besar, (3) dapat mengerjakan komputasi simbolik dengan sangat baik, (4) mempunyai banyak perintah bawaan dalam *library* dan paket-paket untuk pengerjaan matematika secara luas, (5) mempunyai fasilitas plot dan animasi untuk grafik baik dalam dua dimensi maupun tiga dimensi, dan (6) mempunyai fasilitas bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk menuliskan fungsi, paket, jendela interaktif dan sebagainya.

Selain itu, berdasarkan penelitian sebelumnya penggunaan Maple dalam mata kuliah Kalkulus integrasi dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa [11]. Hasil penelitian [12] menyebutkan bahwa Maple menyediakan solusi yang cepat dengan tampilan visual dari masalah matematika yang diterapkan. Oleh sebab itu, Maple dapat membantu mahasiswa untuk mengidentifikasi pola, melihat hubungan antar konsep dan dapat memahami lebih baik lagi konsep Kalkulus multivariat.

Adapun indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yang dikaji dalam penelitian ini adalah: (1) kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep, (2) kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, (3) kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu, dan (4) kemampuan mengaplikasikan konsep/algorithm ke pemecahan masalah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika mahasiswa setelah mendapatkan pembelajaran Kalkulus integral berbasis Maple dan setelah mendapatkan pembelajaran konvensional.

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi-Experimental* karena subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi diterima apa adanya. Pada penelitian ini, peneliti memberikan perlakuan kepada subjek penelitian untuk selanjutnya ingin diketahui pengaruh perlakuan tersebut. Perlakuan tersebut adalah pembelajaran Kalkulus Integral berbasis Maple (PBM) yang diterapkan pada kelas eksperimen.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes dan postes non-ekivalen atau *Nonequivalent Pre-Test and Post-Test Control-Group Design*. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester genap tahun akademik 2016/2017 di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan tingkat strata 1, pada salah satu perguruan tinggi swasta (PTS) kota Palembang. Subjek penelitian berjumlah 61 orang mahasiswa yang terdiri dari 2 kelas paralel, kelas eksperimen

(31 orang), sedangkan kelas lainnya sebagai kelas kontrol (30 orang). Sebelum dilakukan penelitian kedua kelas ini terlebih dahulu diuji kesetaraannya melalui tes Pengetahuan Awal Matematika (PAM). Pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak. Instrumen tes PAM dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang digunakan sudah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Soal tes dinyatakan telah memenuhi karakteristik yang memadai untuk digunakan dalam penelitian.

Data hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa dianalisis dengan menggunakan statistik inferensial. Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika mahasiswa dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi (n-gain) dari [13], dengan interpretasi kategori n-gain seperti pada Tabel 1.

TABEL 1. KATEGORI N-GAIN(g)

n-Gain (g)	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai bulan Mei 2017, dengan rincian yaitu tiga kali pertemuan tes (PAM, pretes dan postes), dan empat kali pertemuan pembelajaran.

C. Deskripsi Data PAM

Tes PAM digunakan untuk mengetahui kesetaraan subjek sampel penelitian. Rangkuman hasil analisis deskriptif data PAM berdasarkan pembelajaran disajikan pada Tabel 2. Selanjutnya dilakukan uji asumsi, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians data PAM yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

TABEL 2. STATISTIK DESKRIPTIF DATA PAM

Pembelajaran	N	Skor		Rerata	Simpangan Baku
		Mi	Maks		
PBM	31	4	16	8,90	3,52
Konvensional	30	4	16	9,13	3,34

Skor maksimal ideal : 20

TABEL 3. UJI NORMALITAS DATA PAM

Pembelajaran	N	K-S	Sig.	Kesimpulan
PBM	31	0,832	0,492	Normal
Konvensional	30	0,717	0,682	Normal

TABEL 4. UJI HOMOGENITAS DATA PAM

Pembelajaran	N	Statistik Lavene	Sig.	Kesimpulan
PBM	31	0,416	0,521	Homogen
Konvensional	30			

Dari Error! Reference source not found.3 dapat dilihat nilai probabilitas (sig.) data PAM kelas PBM dan konvensional lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, sehingga H_0 diterima. Ini berarti

data tersebut berdistribusi normal. Untuk uji homogenitas pada Tabel 4 diketahui bahwa data PAM juga lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ini juga berarti bahwa varians data homogen. Dengan demikian karena data berdistribusi normal dan homogen maka untuk mengetahui kesetaraan rerata dua kelas tersebut digunakan statistik parametrik yaitu uji t. Ringkasan hasil uji t dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. UJI PERBEDAAN RERATA DATA PAM

Kelas	Sig.	Kesimpulan
PBM	0,795	Tidak ada perbedaan
Konvensional		

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai sig. lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, sehingga H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rerata data PAM kelas sampel penelitian. Hasil ini memberikan kesimpulan bahwa mahasiswa pada kedua kelas sampel memiliki PAM yang setara.

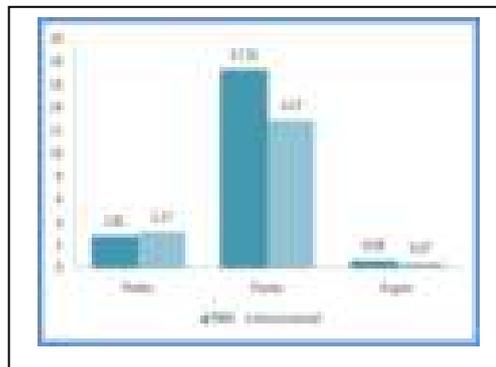
D. Deskripsi Data Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa

Statistik deskriptif datapeningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 6. Sedangkan grafik pretes, postes dan peningkatan hasil belajar mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Tabel 6 terlihat bahwa rata-rata postes keseluruhan mahasiswa yang mendapatkan PBM sebesar 17,26 sedangkan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional sebesar 12,90. Rata-rata peningkatan hasil belajar mahasiswa pada PBM adalah sebesar 0,68 dan termasuk dalam kategori sedang, dan rerata peningkatan hasil belajar mahasiswa pada pembelajaran konvensional adalah 0,47 juga termasuk dalam kategori sedang

TABEL 6. STATISTIK DESKRIPTIF DATA KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA

N	PBM				KONVENSIONAL				
	Stata	Pretes	Postes	<g>	n	Stata	Pretes	Postes	<g>
31	17	2,8	17,	0,6	3	17	3,1	12,	0,4
		1	26	8			7	90	7
30	15	0,9	2,9	0,1	15	15	0,8	3,0	0,1
		5	4	3			3	4	4

Gambar 1. Grafik Pretes, Postes dan N-gain



Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang mendapat PBM lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional, diajukan hipotesis sebagai berikut: mahasiswa yang mendapat PBM memperoleh peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Pengujian hipotesis tersebut diawali dengan melakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan homogenitas data peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. Hasil uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

TABEL 7. UJI NORMALITAS DATA PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA

Pembelajaran	N	K-S	Sig.	Kesimpulan
PBM	31	0,666	0,767	Normal
Konvensional	30	1,075	0,198	Normal

TABEL 8. UJI HOMOGENITAS DATA PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA

Pembelajaran	N	Statistik Lavene	Sig.	Kesimpulan
PBM	31	0,346	0,559	Homogen
Konvensional	30			

Berdasarkan Tabel 7 dan Tabel 8 diketahui bahwa data peningkatan hasil belajar mahasiswa berdistribusi normal dan homogen, oleh karena itu pengujian hipotesis dilanjutkan dengan uji *t*. Hasil uji *t* dapat dilihat pada Tabel 9.

TABEL 9. UJI PERBEDAAN RERATA DATA PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA

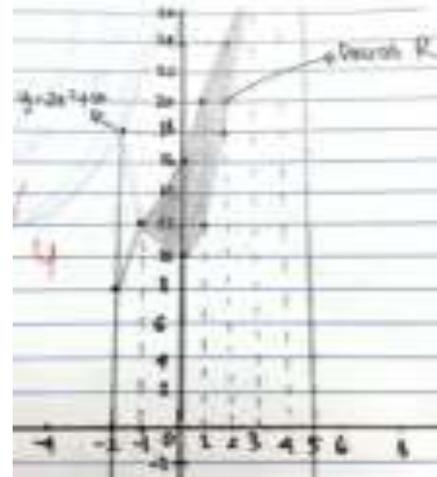
Pembelajaran	<i>t</i>	Sig.	Kesimpulan
PBM	6,203	0,000	Ada perbedaan
Konvensional			

Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis antara kelas PBM dengan konvensional. Hal ini berarti bahwa PBM secara signifikan lebih baik dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. Temuan dalam penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dikemukakan oleh [11], [12], dan [14].

Pembelajaran Kalkulus integral yang menggunakan Maple sebagai media memberikan keuntungan bagi mahasiswa. Misalnya pada tahap pembuatan grafik fungsi, mahasiswa tidak lagi mengalami kebingungan dalam menentukan nilai *x* dan *f(x)*. Pernyataan ini sesuai dengan keunggulan Maple yang disebutkan oleh [10] yaitu Maple

mampu membantu mahasiswa dalam menuliskan dan menggambar grafik fungsi.

Contoh grafik yang digambarkan oleh mahasiswa dengan benar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gb. 2. Contoh Grafik Mahasiswa

Pemahaman mahasiswa tentang fungsi dan grafik fungsi ini merupakan landasan penting bagi mahasiswa dalam memahami konsep integral tentu [15]. Berdasarkan analisis hasil postes mahasiswa pada kelas dengan PBM, rata-rata nilai yang diperoleh mahasiswa dalam membuat grafik fungsi adalah 72,5 % dan tergolong dalam kategori baik.

Selanjutnya, syntax yang dibuat oleh mahasiswa dalam mengoperasikan program Maple dapat membantu mahasiswa dalam mengingat rumus yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Sebagai contoh pada praktikum ke 3, mahasiswa mempelajari luas daerah bidang datar yang dibatasi oleh 2 kurva, mahasiswa mencoba untuk membuat syntax maple yang sesuai dengan permasalahan pada soal. Pembuatan syntax yang berulang, membantu mahasiswa untuk dapat mengingat suatu rumus. Oleh karena itu, saat menjawab soal tes yang meminta mahasiswa untuk menyatakan ulang sebuah konsep dalam hal ini adalah menuliskan kembali rumus untuk mencari luas daerah, mahasiswa dapat mengerjakan dengan benar. Contoh jawaban mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 3.

$$\begin{aligned}
 A &= \int_a^b (f(x) - g(x)) dx \\
 &= \int_{-1}^2 ((x^2 + 4) - (x^2 + 1)) dx \\
 &= \int_{-1}^2 (-x^2 + 3) dx
 \end{aligned}$$

Gb. 3. Contoh Jawaban Mahasiswa

Hasil evaluasi setelah PBM menunjukkan bahwa secara klasikal mahasiswa mampu menggunakan konsep dalam menyelesaikan soal tes. Hal ini terlihat dalam perhitungan dan operasi

aljabar yang dilakukan dengan benar oleh mahasiswa. Gambar 4. menyajikan contoh jawaban benar yang dikerjakan oleh mahasiswa dalam menentukan volume suatu benda putar.

$$\begin{aligned}
 V &= \pi \int_0^2 (4 - x^2)^2 dx \\
 &= \pi \int_0^2 (16 - 8x^2 + 4x^4) dx \\
 &= \pi \left[\frac{16}{1}x - \frac{8}{3}x^3 + \frac{4}{5}x^5 \right]_0^2 \\
 &= \pi \left[\frac{32}{1} - \frac{32}{3} + \frac{128}{5} \right] - 0 \\
 &= \pi \left[\frac{160}{5} - \frac{320}{15} + \frac{320}{15} \right] \\
 &= \pi \cdot \frac{256}{15}
 \end{aligned}$$

Gb. 4. Contoh Jawaban Mahasiswa

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang mendapat PBM lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Adapun saran peneliti terkait dengan hasil penelitian yaitu dosen dapat menerapkan pembelajaran Kalkulus Integral berbasis Maple dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa.

Ucapan terima kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan sponsor penelitian ini melalui skema Penelitian Dosen Pemula untuk tahun anggaran 2017.

Daftar Pustaka

[1] National Council of Teachers of Mathematics, Principles and Standards for School Mathematics, Reston, VA: Author, 2000.

[2] Rohana, "Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa calon guru melalui pembelajaran reflektif," *Infinity*, vol. 4, 2015, pp.105-119.

[3] R. Rosnawati, "Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia Pada Timss 2011," dalam Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Mei 2013.

[4] N. Idris, "Enhancing students' understanding in calculus through writing," *IEJME*, vol. IV, 2009, pp. 36-55.

[5] N. Kesumawati, *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika*, Tersedia: [http://eprints.uny.ac.id/6928/1/P-18%20Pendidikan\(Nila%20K\).pdf](http://eprints.uny.ac.id/6928/1/P-18%20Pendidikan(Nila%20K).pdf), 2008.

[6] Depdiknas, Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Depdiknas, 2003.

[7] Y.L.Ningsih, Darmawijoyo, and Y. Hartono, "Developing students worksheet of derivative based on APOSTheory," in *The 3rd SEA-DR International Conference*, pp. 184-194, April 2015.

[8] Kartono, *Aljabar Linier, Vektor, dan Eksplorasinya dengan Maple.*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2002.

[9] A. Marjuni, *Media Pembelajaran Matematika dengan Maplet.* Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.

[10] F. Garvan, *The Maple Book*, New York Washington D.C: A CRC, 2002.

[11] T. Salleh, and Zakaria, "Enhancing students' understanding in integral calculus through the integration of maple in learning," *Procedia-Social and Behavioral Science*, vol. 102, 2013, pp. 204-211.

[12] S. Noinang, B. Wiwatanapataphee, and Y.H. Wu, *Teaching-Learning Tool for Integral Calculus*. Tersedia: https://www.researchgate.net/publication/228622779_Teaching-Learning_Tool_for_Integral_Calculus, 2008.

[13] R.R. Hake, *Analyzing Change/Gain Scores*, Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>, 1999.

[14] I.K. Darma, "Efektivitas media pembelajaran matematika berbasis software maple dalam meningkatkan pemahaman konsep aljabar pada mahasiswa jurusan teknik mesin politeknik negeri Bali," *Teknodik*, vol. XV, 2011, pp. 1-14.

[15] A. Maharaj, "An APOS analysis of natural science students' understanding of integration," *REDIMAT*, vol. 3, 2014, pp. 54-73.