

## **PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TPS BERBANTUAN PERTANYAAN-PERTANYAAN PEMBIMBING DAN PROGRAM MATHEMATICA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PERKULIAHAN KALKULUS INTEGRAL**

**Gusti Ayu Mahayukti**

Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan  
Ganesha, Singaraja

### **ABSTRAK**

Temuan yang diperoleh dalam perkuliahan di jurusan Pendidikan Matematika khususnya pembelajaran Kalkulus Integral menunjukkan bahwa secara kuantitatif hasil belajar Kalkulus Integral selama tiga tahun terakhir masih rendah. Proses pembelajaran yang dilakukan dosen di kelas perlu diperbaiki. Hal ini diantaranya ditunjukkan oleh a) mahasiswa pasif, tidak siap dalam perkuliahan dan dosen jarang menggunakan alat bantu paket program komputer/Mathematica dalam pembelajaran. Dengan melihat kondisi tersebut maka permasalahan yang perlu segera ditangani terkait adalah memilih rancangan dan strategi pembelajaran yang dapat melatih dan sekaligus meningkatkan aktivitas, dan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Integral. Salah satu alternatif tindakan yang dapat dilakukan melalui penelitian tindakan kelas secara kolaboratif adalah dengan memanfaatkan pertanyaan - pertanyaan pembimbing dan bantuan program Mathematica melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS. Data yang dikumpulkan meliputi data aktivitas, prestasi belajar dan persepsi mahasiswa. Data tersebut dikumpulkan dengan lembar observasi, tes dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas belajar, dan prestasi belajar meningkat dari siklus ke siklus. Untuk persepsi mahasiswa terhadap pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan bantuan program mathematica tergolong positif.

Kata-kata Kunci : pertanyaan-pertanyaan pembimbing, program mathematica, kooperatif  
TPS

### **ABSTRACT**

The learning outcome of integral calculus for the last three years are low. It's indicated learning process must be improved. This is indicated by a) passive student, student did not prepare in the lecture and the lecturer rarely use tools package of computer programs / Mathematica in learning process. Those conditions must be repaired by using design and strategy of learning that able to train and increase activity and learning outcomes of students. Of of alternative solution that can be done by collaborative class action research that is by using guided questions and mathematica through cooperative learning type TPS. The data were collected are activities, academic achievement and perceptions of student. Data wer obtained by using obervation sheet, test, and questionnaire. The result showed activities and academic achievement of students were increase. Students perception about the use of guided questions and mathematica is positive.

Keywords : Guided questions, mathematica, cooperative TPS

## **PENDAHULUAN**

Mata kuliah Kalkulus merupakan mata kuliah wajib yang harus diprogram oleh mahasiswa Jurusan pendidikan Matematika Undiksha. Pada struktur kurikulum Jurusan pendidikan Matematika, mata kuliah tersebut dimunculkan pada semester 1 dan 2 dengan bobot 3 SKS. Terkait dengan hasil belajar Kalkulus Integral selama tiga tahun terakhir ternyata bahwa hasil belajar mahasiswa belumlah memuaskan yakni baru 37,29% mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Kalkulus menunjukkan hasil belajar minimal C. Sementara itu ada 34% yang nilainya D atau E. Data tersebut menunjukkan bahwa kualitas hasil pembelajaran mata kuliah Kalkulus dalam 3 tahun terakhir belumlah optimal. Dengan melihat fakta seperti yang sudah dipaparkan di atas wajarlah jika muncul pertanyaan “ mengapa terjadi keadaan yang demikian?” serta upaya apa yang dapat dilakukan agar keadaan demikian tidak terus berlanjut?” Oleh karenanya perlu dicari akar permasalahan dan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Berdasarkan pengalaman selama beberapa tahun mengajar mata kuliah Kalkulus Integral dan berdasarkan kondisi riil terkait perkuliahan diperoleh beberapa fakta seperti berikut. a) Penguasaan mahasiswa tentang konsep atau ide-ide praKalkulus yang mendasari Kalkulus Integral masih terlalu sempit, belum multi-representasi, dan bersifat prosedural. Akibat ketidakmampuan mahasiswa memandang konsep - konsep matematika secara multi-representasi, mereka mengalami hambatan dalam memahami konsep- konsep dalam Kalkulus Integral, yang walaupun kelihatannya kompleks namun ide dasarnya sebenarnya tetap sama seperti materi matematika SMA yang sudah dipelajari sebelumnya dan setelah diarahkan dengan beberapa pertanyaan oleh pengajar, mahasiswa baru mencoba mengerjakan meskipun masih banyak yang salah. b) Dosen sudah berupaya untuk memperbaiki proses perkuliahan misalnya dengan memberikan kuis, menyertakan LKM, juga sudah membentuk kelompok-kelompok untuk mendiskusikan tugas-tugas yang diberikan dalam kelompok beranggota (6-7) orang, tetapi kelompok tersebut kurang bekerja secara maksimal, karena lebih didominasi oleh mahasiswa yang pintar sehingga belum memberikan dampak yang optimal terhadap mahasiswa yang kurang. c) Dosen juga jarang menggunakan ICT dalam pembelajaran khususnya bantuan paket program komputer untuk visualisasi. Dengan melihat karakteristik permasalahan di atas, maka perlu dicarikan upaya yang inovatif serta memiliki efektivitas dan efisiensi yang tinggi sebagai bentuk solusi permasalahannya. Solusi yang diajukan sedapat mungkin haruslah dapat mengatasi permasalahan yang ada serta sesuai dengan arah kebijakan yang telah ditetapkan lembaga. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan

memanfaatkan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan ICT. Pemanfaatan komputer dan paket program tertentu dalam pembelajaran Kalkulus merupakan salah satu alternatif yang applicable karena dapat memberikan pengalaman baru kepada mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu dalam belajar. Pemanfaatan suatu paket program tertentu dalam perkuliahan diharapkan dapat menarik minat mahasiswa dalam belajarnya sehingga secara tidak langsung dapat menumbuhkan motivasi belajar yang lebih tinggi. Di samping itu, menurut Candiasa (2003) bahwa penggunaan komputer dalam pembelajaran dapat berfungsi sebagai tutor, tool dan tutee. Khusus perannya sebagai tool, komputer dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mempercepat atau meringankan kerja seseorang. Sementara itu dalam perannya sebagai tutee, computer dapat berperan sebagai “ kunci jawaban” untuk suatu permasalahan. Adanya fungsi komputer seperti di atas akan dapat menumbuhkan motivasi untuk mencoba lebih banyak permasalahan dan sekaligus dapat menjawab keraguan mahasiswa terkait dengan solusi/penyelesaian pada suatu permasalahan. Untuk itu, sebagai sarana pendukungnya perlu dicari perangkat lunak yang dapat menguatkan fungsi komputer sebagai tool maupun sebagai tutee. Dari beberapa paket program yang tersedia nampaknya Mathematica dapat dipilih sebagai alternatif paket program yang digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran. Oleh karenanya melalui penelitian ini akan dicoba untuk mengembangkan suatu rancangan perkuliahan mata kuliah Kalkulus Integral dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan paket program Mathematica.

Dengan memberikan tugas-tugas menjawab pertanyaan-pertanyaan pembimbing sebelum perkuliahan berlangsung, diharapkan mahasiswa lebih siap dalam perkuliahan karena dengan memberikan tugas- tugas tersebut, mahasiswa akan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya (Nur & Wikandari, 1998). Tugas mengerjakan pertanyaan-pertanyaan dari pembimbing, dapat digunakan untuk mengeksplorasi pengetahuan awal mahasiswa. Ada beberapa alasan mengapa dipilih paket program Mathematica dalam penelitian ini diantaranya adalah a) Paket program ini sangat potensial digunakan untuk menunjang pembelajaran mata kuliah kalkulus karena paket program ini telah menyediakan fasilitas khusus terkait dengan materi/ pokok bahasan yang ada pada mata kuliah tersebut, b) Mathematica merupakan suatu paket program yang sangat interaktif karena hasil suatu perhitungan matematis tidak hanya terbatas pada nilai-nilai numeric saja tetapi juga dapat menghasilkan perhitungan yang tetap melibatkan suatu variable. Hal ini sangat cocok dengan isi materi perkuliahan Kalkulus Integral.

Penggunaan paket program Mathematica dalam perkuliahan Kalkulus Integral harus didukung oleh setting pembelajaran yang memungkinkan paket program ini dapat digunakan

secara optimal. Setting pembelajaran yang sangat relevan digunakan untuk mengoptimalkan pemanfaatan paket program yang digunakan adalah pembelajaran kooperatif tipe TPS (Think-Pair- Share). Hal ini disebabkan karena, komputer di lab tersedia dalam jumlah terbatas dan eksplorasi konsep-konsep matematika memerlukan konsentrasi yang tinggi dan interaksi langsung dengan program mathematica yang sedang dimanipulasi. Grup berukuran besar tentu saja menjadi tidak efektif dalam hal ini. Sharing dalam grup yang lebih besar/kelas akan terjadi ketika mereka mempresentasikan hasil-hasil eksplorasi yang telah mereka lakukan pada saat pairing. Di samping itu, menurut Nur & Wikandari (1998) dan Suherman, dkk (2003) dalam kegiatan pembelajaran perlu dikembangkan pengalaman-pengalaman belajar melalui pendekatan dan inovasi model-model pembelajaran yang sesuai. Beberapa ahli menyebutkan bahwa model pembelajaran kooperatif tidak hanya unggul membantu siswa untuk memahami konsep-konsep tetapi juga membantu siswa menumbuhkan kemampuan kerja sama, berpikir kritis dan mengembangkan sikap sosial siswa. Kualitas perkuliahan yang peneliti maksudkan disini meliputi aktivitas dan hasil belajar mahasiswa. Sebagaimana yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah tersebut adalah: 1) Apakah dengan penerapan pembelajaran kooperatif tipe TPS berbantuan pertanyaan pembimbing dan program mathematica pada mata kuliah Kalkulus dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa, 2) Apakah dengan penerapan pembelajaran kooperatif tipe TPS berbantuan pertanyaan pembimbing dan program mathematica pada mata kuliah Kalkulus dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dan 3) Bagaimana persepsi mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran kooperatif dengan TPS berbantuan pertanyaan pembimbing dan program mathematica dalam perkuliahan Kalkulus.

Adapun tujuan umum penelitian ini adalah untuk menemukan model perkuliahan yang dapat mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan Kalkulus melalui pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan bantuan program mathematica. Secara umum, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pilihan desain dan strategi perkuliahan pada mahasiswa jurusan pendidikan Matematika yang nantinya dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas perkuliahan khususnya perkuliahan Kalkulus Integral.

Pemanfaatan Pertanyaan-Pertanyaan Pembimbing dan bantuan program mathematica merupakan bagian dari belajar konstruktivis. Pada model pembelajaran ini mahasiswa aktif belajar terlebih dahulu, kemudian menjawab pertanyaan-pertanyaan dari pembimbing, tugas menjawab pertanyaan dari pembimbing itu sekaligus dapat digunakan untuk membantu kesiapan mahasiswa sebelum mengikuti perkuliahan. Melalui penyelesaian tugas tersebut mahasiswa dikondisikan untuk mencari pengetahuan sesuai dengan cara berfikirnya dan

berusaha sendiri untuk mengeksplorasi gagasan-gagasan awal yang telah dimiliki, serta mencari/menemukan permasalahan-permasalahan (pengkonstruksian masalah), kemudian permasalahan-permasalahan itu didiskusikan dengan pasangannya. Melalui pemecahan permasalahan yang diajukan itu akan dapat diperdalam atau diperluas penguasaan terhadap konsep-konsep Kalkulus. Dengan demikian, pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing melalui pembelajaran kooperatif tipe TPS ini dapat memberi peluang belajar bermakna dikalangan mahasiswa.

Pembelajaran dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai model alternatif untuk menciptakan lingkungan konstruktivis. Dalam hal demikian mahasiswa sebagai subjek belajar (*student centered*).

Penerapan model pembelajaran ini diharapkan dapat membantu dosen dalam mengatasi kesulitan mengelola pembelajaran, dan pada akhirnya bermuara pada meningkatnya aktivitas dan hasil belajar mahasiswa. Dengan rasional ini diharapkan permasalahan-permasalahan di atas akan dapat dipecahkan.

Penelitian Suweken dan Mahayukti (2009) tentang pemanfaatan program Mathlet dalam perkuliahan MNSAB menunjukkan bahwa pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah tersebut meningkat dan apresiasinya juga positif Hasil penelitian Sudarti (2008) dan Sukarta (2006) menggunakan pertanyaan-pertanyaan dari pembimbing/guru dalam pembelajaran menyimpulkan mahasiswa/siswa menjadi lebih aktif dan perhatian mereka juga menjadi terjaga. Terkait dengan penggunaan paket program komputer hasil penelitian Sariyasa, dkk (1997) dalam perkuliahan persamaan diferensial menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem aljabar komputer sebagai alat bantu dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Untuk penggunaan paket program Mathematica, hasil penelitian Wisna Ariawan & Sugiarta (2006) di jurusan PKK pada mata kuliah Matematika Dasar menemukan bahwa pembelajaran berbantuan paket program Mathematica dengan setting generatif dapat mereduksi miskonsepsi mahasiswa, aktivitas dan motivasi mahasiswa meningkat, demikian juga halnya dengan prestasi mahasiswa. Hasil empiris ini semakin memperkuat peneliti untuk menggunakan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan program mathematica dalam perkuliahan Kalkulus. Dengan melihat hasil penelitian sebelumnya, dan kondisi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kalkulus Integral yang sangat heterogen (melalui PMJK, SMPTN dan PMJL) serta kajian teoritis yang ada, tim peneliti mempunyai keyakinan bahwa pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan bantuan program Mathematica merupakan tindakan yang tepat sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar Kalkulus mahasiswa.

Pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan bantuan paket program mathematica melalui pembelajaran kooperatif tipe TPS merupakan pembelajaran yang diawali dengan mengeksplorasi *prior knowledge* dan membantu mahasiswa lebih mudah memahami dan menemukan konsep-konsep yang sulit apabila mereka saling mendiskusikan masalah-masalah tersebut dengan temannya. Melalui diskusi dalam pembelajaran kooperatif tipe TPS akan terjadi komunikasi dimana siswa saling berbagi ide atau pendapat. Melalui diskusi akan terjadi elaborasi kognitif yang baik, sehingga dapat meningkatkan daya nalar, keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan memberi kesempatan pada siswa untuk mengungkapkan pendapatnya.

Dalam perkuliahan ini, pembelajaran di mulai setelah siswa terlebih dahulu menjawab pertanyaan-pertanyaan dari pembimbing. Dari tugas tersebut dapat diketahui tingkat kesiapan dan penguasaan mahasiswa terhadap konsep pokok bahasan tertentu, dan dengan pasangannya mahasiswa belajar bersama mengemukakan dan mendiskusikan permasalahan-permasalahan yang belum dipahami. Jadi dengan diskusi berpasangan serta memanfaatkan bantuan program mathematica dalam pembelajaran ini akan dapat membantu mahasiswa memahami suatu konsep dengan lebih baik karena konsep-konsep yang abstrak bisa dikurangi melalui visualisasi dan mahasiswa juga dapat mengecek jawaban mereka benar/salah. Selain itu mahasiswa juga bisa melakukan eksplorasi untuk konsep-konsep lainnya, sehingga pembelajaran benar-benar dikelola dengan memperhatikan *prior knowledge* dan permasalahan analitik, numerik dan visualisasi yang dihadapi mahasiswa.

Penerapan pembelajaran kooperatif tipe TPS berbantuan pertanyaan-pertanyaan dari pembimbing dan bantuan paket program mathematica relevan dilakukan pada perkuliahan Kalkulus Integral, karena pembelajaran ini diyakini akan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran ditinjau dari aspek keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran dan aspek pemahaman materi perkuliahan yang pada akhirnya bermuara pada peningkatan prestasi mereka.

## **METODE**

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk (1) meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa pada pembelajaran Kalkulus dengan pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan bantuan paket program Mathematica melalui pembelajaran kooperatif tipe TPS, 2) meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada pembelajaran Kalkulus 3) mendeskripsikan persepsi mahasiswa terhadap penerapan model pembelajaran ini untuk melihat lebih jauh kelayakan dan pengembangannya pada tingkat yang lebih optimal. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang memprogram mata kuliah

Kalkulus Integral di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Undiksha tahun akademik 2010/2011. Objek penelitian ini adalah aktivitas mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan di kelas, hasil belajar mahasiswa, dan persepsi mahasiswa terhadap model pembelajaran yang diterapkan

Penelitian ini terdiri dari empat tahapan, yaitu: (1) perencanaan, (2) pelaksanaan, (3) observasi dan evaluasi, dan (4) refleksi. Penelitian ini dirancang dalam tiga siklus. Setiap siklus terdiri dari 2-3 pokok bahasan.

### **Tahap Perencanaan**

Refleksi awal menunjukkan bahwa pembelajaran dengan metode informasi diskusi dan tanpa bantuan program komputer/mathematica mahasiswa cenderung melakukan belajar dengar dalam perkuliahan. Aktivitas mahasiswa sangat rendah yang disebabkan oleh tidak adanya persiapan diri yang memadai sebelum perkuliahan sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Pengetahuan awal mahasiswa (*prior knowledge*) kurang diperhatikan dosen sebelum mengajarkan konsep-konsep baru, dosen jarang memanfaatkan bantuan program mathematica dan mahasiswa lemah pada visualisasi. Karena itu, perlu strategi pembelajaran yang dapat mengkondisikan meningkatkan kesiapan belajar dan pengetahuan awal mahasiswa, dapat mengkondisikan mahasiswa secara aktif mengkonstruksikan pengetahuannya, dan pembelajaran yang berangkat dari permasalahan real mahasiswa. Berdasarkan refleksi awal ini disusunlah tindakan menurut tahapan-tahapan di bawah ini.

#### 1) Tahap persiapan

Sebelum dilakukan tindakan berupa pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan paket program mathematica melalui pembelajaran kooperatif tipe TPS perlu persiapan seperti berikut. 1) Sosialisasi strategi pembelajaran yang akan dilaksanakan baik teknik pelaksanaan maupun teknik evaluasi kepada mahasiswa dan tim pengajar, 2) Penyusunan Silabus dan SAP, 3) Membuat pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa, sebelum perkuliahan dimulai, 4) Pembuatan instrumen: pedoman observasi dan angket serta 4) pembuatan tes hasil belajar mahasiswa.

### **Tahap Pelaksanaan**

#### **Siklus I**

1. Mahasiswa diskusi dan memanfaatkan paket program Mathematica secara berpasangan. Hasil diskusi dicatat dan akan dipresentasikan pada tahap diskusi kelas.

Dosen membantu jika ada pasangan yang mengalami permasalahan. Alokasi waktu untuk kegiatan diskusi ini adalah 60 menit.

2. **Presentasi hasil diskusi (diskusi kelas).** Setelah diskusi kelompok, dilanjutkan dengan diskusi kelas selama 60 menit. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas selama kira-kira 20 menit. Kelompok yang mendapat kesempatan presentasi ditentukan berdasarkan undian. Hal ini dimaksudkan agar semua kelompok mempersiapkan diri secara optimal pada setiap perkuliahan. Setelah presentasi dilanjutkan dengan diskusi kelas selama 40 menit. Diskusi kelas dipimpin langsung oleh kelompok yang presentasi.
3. **Latihan/ kuis** selama 30 menit.
4. Selama kegiatan pembelajaran dosen/tim peneliti mengobservasi jalannya pembelajaran, dan memberikan arahan serta informasi dalam memecahkan permasalahan yang belum bisa dipecahkan oleh mahasiswa. Setelah diskusi, bila masih ditemukan hal-hal atau permasalahan yang dipandang belum jelas/tuntas dosen memberikan penjelasan. Hal ini juga berlangsung dengan metode diskusi.

Pada akhir siklus dilaksanakan tes.

### **Observasi dan Evaluasi**

Observasi dan Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kebermaknaan tindakan. Variabel yang menjadi objek penelitian yang selanjutnya menjadi fokus observasi/evaluasi adalah sebagai berikut :1) Pengetahuan awal (*Prior knowledge*) dan kesiapan belajar mahasiswa, dinilai dari jawaban mahasiswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh dosen pembimbing.2) Aktivitas mahasiswa, aspek yang diamati adalah kemampuan mahasiswa mempresentasikan tugasnya, keterlibatan atau partisipasi mahasiswa dalam diskusi. Seperti bertanya, menjawab, memberi tanggapan (merespon jawaban mahasiswa atau dosen), dan interaksi/komunikasi antar teman dalam memecahkan masalah.3) Hasil belajar mahasiswa diukur dengan tes dan tugas. 4) Persepsi mahasiswa bertujuan untuk memperoleh masukan tentang kelayakan penerapan model pembelajaran ini. Persepsi mahasiswa direkam dengan kuisisioner/angket dan dilaksanakan pada akhir penelitian untuk memperoleh gambaran secara menyeluruh tentang model pembelajaran yang diterapkan.

### **Refleksi**

Berdasarkan observasi/evaluasi kegiatan ini pada pembelajaran sebelumnya tim pengajar mengadakan refleksi untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan dari kegiatan yang telah dilaksanakan. Selanjutnya berdasarkan refleksi tersebut dibuat rancangan kegiatan



pembelajaran berikutnya. Penyempurnaan kegiatan dapat dilakukan dari aspek pengelolaan diskusi kelompok ahli, kelompok asal dan kelas.

**Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dilakukan seperti tabel berikut.

Tabel 1. Teknik pengumpulan data dan jenis data

No	Jenis Data	Teknik	Instrumen
1	Prior knowledge dan kesiapan belajar mahasiswa	Penilaian terhadap jawaban atas pertanyaan-pertanyaan dari pembimbing	Pedoman penilaian (jawaban pertanyaan)
2	Aktivitas atau perilaku maha-siswa dalam pembelajaran	Observasi	Pedoman observasi
3	Hasil belajar mahasiswa	Tes, tugas	Tes hasil belajar, tugas
4	Kendala-kendala pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan dan bantuan paket program Mathematica dalam pembelajaran	Observasi	Jurnal/catatan harian peneliti
5	Persepsi mahasiswa	Kuisisioner	Angket

**Teknik Analisis Data**

Data tentang aktivitas, motivasi belajar dan persepsi mahasiswa terhadap pelaksanaan pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan program Mathematica dalam perkuliahan akan dianalisis secara deskriptif dengan terlebih dahulu menjumlahkan skor yang diperoleh setiap mahasiswa pada masing-masing item, selanjutnya skor mahasiswa secara klasikal yang diperoleh akan dikonversikan dengan menggunakan kriteria seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Konversi Skor Aktivitas, dan Persepsi Mahasiswa

Rentangan Skor	Kategori	
	Aktivitas	Persepsi
$M + 1,5 Sd$	Sangat Aktif	Sangat Positif
$M + 0,5 Sd_i \leq \bar{X}_M < M_i + 1,5 Sd_i$	Aktif	Positif
$M_i - 0,5 Sd_i \leq \bar{X}_M < M_i + 0,5 Sd_i$	Cukup Aktif	Cukup Positif
$M_i - 1,5 Sd_i \leq \bar{X}_M < M_i - 0,5 Sd_i$	Kurang Aktif	Kurang Positif
$\bar{X}_M < M_i - 1,5 Sd_i$	Sangat kurang Aktif	Sangat kurang Positif

**Kriteria Keberhasilan**

Kreteria keberhasilan dalam penelitian ini adalah 1) Aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran tinggi, 2) Perkuliahan dianggap berhasil jika lebih dari 75% mahasiswa berhasil memperoleh nilai B, 3) Persepsi mahasiswa terhadap penyelenggaraan pembelajaran positif.

Penilaian menggunakan pedoman konversi PAP seperti tercantum dalam Buku Pedoman Studi Universitas Pendidikan Ganesha tahun 2008.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Prestasi Belajar Mahasiswa**

Setelah dilakukannya tindakan selama 3 siklus diperoleh data hasil belajar kalkulus pada masing-masing siklus sebagai berikut.

Tabel 3 Rata-Rata Skor Prestasi Belajar Mahasiswa pada Kedua Siklus

	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Rata-Rata Skor Prestasi Belajar	59,46	65,95	66,07

Jika rata-rata skor pada masing-masing siklus dikonversikan dengan menggunakan skala PAP maka rata-rata skor prestasi belajar mahasiswa tersebut berada pada katagori nilai C, hal ini kurang memuaskan karena nila tersebut merupakan kategori kelulusan yang minimal dan kreteria penelitian yang ditetapkan belum terpenuhi. Meskipun demikian prestasi belajar kalkulus mahasiswa menunjukkan trend yang meningkat dari siklius ke siklus berikutnya. Tentu hal ini merupakan hal yang sangat positif mengingat materi pada siklus yang lebih tinggi relatif lebih sulit.

**Aktivitas Belajar Mahasiswa**

Lembar obserevasi yang digunakan untuk menjaring aktivitas belajar mahasiswa terdiri atas 3 deskriptor. Masing-masing deskriptor terdiri atas 3 indikator.

Tabel 4. Rubrik Penyekoran Aktivitas Siswa

No	Kriteria	Frekuensi	Skor
1	Deskriptor tampak > 6 kali	Sering Sekali	4
2	Deskriptor tampak 5 – 6 kali	Sering	3
3	Deskriptor tampak 3 – 4 kali	Jarang	2
4	Deskriptor tampak 1 – 2 kali	Jarang Sekali	1
5	Deskriptor tidak pernah tampak	Tidak Pernah	0

Untuk itu, dapat ditentukan skor tertinggi ideal dan skor terendah ideal adalah 60 dan 0. Berdasarkan hasil observasi data aktivitas belajar mahasiswa pada ketiga siklus disajikan sebagai berikut.

Tabel 5. Rata-rata Skor Aktivitas Belajar Mahasiswa

	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Rata-Rata Skor Aktivitas Belajar	30,54	34,76	37,62

**Persepsi Mahasiswa**

Angket persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran terdiri dari 8 item. Dengan skor minimal 1 maksimal 5 sehingga skor minimal idealnya 8 dan skor maksimal idealnya 40. Dengan demikian,  $M_i = 24$  dan  $Sd_i = 8$ . Penggolongan kriteria persepsi mahasiswa terhadap model pembelajaran yang diterapkan seperti berikut.

Tabel 6. Katagori Persepsi Mahasiswa

Rentangan Skor	Kategori
$\bar{P} \geq 36$	Sangat Positif
$28 \leq \bar{P} < 36$	Positif
$20 \leq \bar{P} < 28$	Cukup Positif
$12 \leq \bar{P} < 20$	Kurang Positif
$\bar{P} < 12$	Sangat Kurang Positif

Hasil analisis dari angket yang disebarkan diperoleh rata-rata presepsi mahasiswa adalah sebesar 30. Ini berarti mahasiswa memberikan persepsi positif dengan pemanfaatan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan program mathematica dalam perkuliahan kalkulus Integral.

Berdasarkan uraian di atas, aktivitas belajar dan hasil belajar mahasiswa pada siklus II lebih baik dari siklus I, beberapa kendala masih tetap muncul, misalnya pemahaman konsep 6 orang mahasiswa pada konsep-konsep sebelumnya masih lemah. Pada proses menentukan turunan fungsi eksponen dan fungsi invers mahasiswa sering lupa pada aturan yang berlaku, sehingga dalam proses mengintegrasikan juga bermasalah. Demikian juga dalam hal menggambar grafik fungsi masih menjadi masalah bagi beberapa mahasiswa sehingga berdampak dalam menentukan batas-batas integral. Sehubungan dengan itu kemampuan berpikir visual seharusnya lebih sering diasah, sehingga jawaban mereka tidak hanya bergantung pada manipulasi analitik yang kadang-kadang menghasilkan jawaban yang

salah., karena pelibatan kemampuan visul ini yang dalam hal ini menggunakan program mathematica, maka kesalahan-kesalahan yang sifatnya tidak masuk akal dan manipulasi symbol-simbol matematika tanpa makna akan dapat dihindari.

## **PENUTUP**

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penerapan pembelajaran kooperatif TPS berbantuan pertanyaan-pertanyaan pembimbing dan program mathematica dalam perkuliahan kalkulus Integral dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dari siklus ke siklus yakni dari siklus I sebesar 59,46 menjadi 65,95 pada siklus II dan pada siklus ke III menjadi 66,07.
2. Penerapan Pembelajaran Kooperatif TPS berbantuan Pertanyaan-Pertanyaan Pembimbing dan Program Mathematica dalam perkuliahan Kalkulus Integral dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dari 30,54 (cukup positif) pada siklus I menjadi 34,76 (positif) pada siklus II dan 37,62 pada siklus III.
3. Persepsi mahasiswa berada pada katagori positif dengan diterapkannya Pertanyaan-Pertanyaan Pembimbing dan Bantuan Program Mathematica dalam perkuliahan Kalkulus Integral.

Dengan hasil yang diperoleh di atas, peneliti menyarankan agar pemanfaatan program mathematica dalam perkuliahan ini diperluas pada kuliah-kuliah lainnya. Banyak para ahli berpendapat bahwa untuk memahami konsep, lebih mudah jika konsep-konsep tersebut divisualisasikan, mengapa hal ini tidak dicoba? Alasan peralatan kurang bukan alasan lagi, mengingat program komputer sekarang semakin banyak dan free dan kemampuan visualisasinya semakin canggih, sehingga mahasiswa lebih cepat paham dan mengerti materi yang dibahas.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Candiasa, I Made. 2003. Pembelajaran Bermedia Komputer. Makalah disajikan dalam Workshop tentang Media Pembelajaran pada Jurusan pendidikan Matematika IKIP Negeri Singaraja.
- Mahayukti, Gst Ayu. 2007 Implementasi Pembelajaran berpendekatan Open-ended dengan Metode PQRST untuk Meningkatkan Kulaitas perkuliahan Aljabar. Laporan Penelitian (tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha.
- Nur, M. dan Wikandari, R. P. 1998. *Pendekatan-Pendekatan Konstruktivis dalam Pembelajaran*. Surabaya : IKIP Surabaya.
- Suherman, dkk. 2003. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung. UPI.

- Sariyasa, Gita, I Nyoman dan Mertasari Ni Made. 1997. Sistem Komputer Aljabar Sebagai Alat Bantu untuk Meningkatkan Kulaitas Pembelajaran Persamaan Diferensial. Singaraja: STKIP Singaraja.
- Suweken, Gede. Mahayukti, Gst Ayu. 2009. Eksplorasi Mathlet dan Kooperatif Think- Pair- Share dalam Perkuliahan MNSAB ( Suatu Upaya Meningkatkan Kualitas Perkuliahan MNSAB). Laporan Hibah Pengajaran LP3 (tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha.
- Sukarta. I Nyoman. 2006. Model Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar pada mata Kuliah Organik I. Laporan Hibah Pengajaran LP3 (tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha.
- Sudarti, T. 2008. Perbandingan Kemampuan penalaran Adatif Siswa SMP antara yang Memperoleh Pembelajaran Matematika melalui Teknik Probing dengan Metode ekspositori. Skripsi pada Jurusan pendidikan Matematika (tidak diterbitkan). Bandung: UPI.
- Wisna Ariawan, I Putu & Sugiarta, I Made. 2006. Pengembangan dan Implementasi Pembelajaran Berbantuan Paket program Mathematica dengan Setting Generatif untuk Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Matematika Dasar pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Laporan teaching Grant P3AI (tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha