

ISSN : 1978-4538

PYTHAGORAS

JURNAL MATEMATIKA PENDIDIKAN MATEMATIKA

Volume 2, Nomor 1, Desember 2006

DAFTAR ISI :

B₂

Metode Siklus Pembelajaran (*Learning Cycle Method*) Suatu Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Kreatifitas Siswa
Ariyadi Wijaya

Online Learning sebagai Salah Satu Inovasi Pembelajaran
Nur Hadi Waryanto

Internet *Virtual Storage* sebagai Alternatif Penyimpanan Data
Kuswari Hernawati

Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemandirian dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Integral
Sugiman, Dhoriva Urwatul Wutsqa

Pembagi Nol pada Gelanggang $M_{n \times n}$
R Rosnawati, Karyati

Pemanfaatan *Software Mathematica* pada Pembelajaran Kalkulus Diferensial dalam Upaya Meningkatkan Prestasi dan Membangun Kemandirian Belajar pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNY
Endang Listyani, Atmini Dhoruri, Wahyu Setyaningrum

Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Trigonometri Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Melalui Pembelajaran Berbantuan Komputer dengan Paket Program *Mathematica*
Atmini Dhoruri, R Rosnawati

Lesson Study : Belajar Dari, Tentang, dan Untuk Pembelajaran
Djamilah Bondan Widjayanti



JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 565411 psw. 217



DAFTAR ISI

Daftar Isi	i
Pengantar dari .Penyunting	ii
Metode Siklus Pembelajaran (<i>Learning Cycle Method</i>) Suatu Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Kreativitas Siswa. (Ariyadi Wijaya)	1-9
<i>On-line Learning</i> sebagai Salah Satu Inovasi Pembelajaran. (Nur Hadi Waryanto)	10-23
Internet Virtual Storage sebagai Alternatif Penyimpanan Data (Kuswari Hernawati)	24-34
Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemandirian dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Integral. (Sugiman dan Dhoriva Urwatul Wutsqa)	35-46
Pembagi Nol pada Gelanggang $M_{n \times n}(R)$. (R. Rosnawati dan Karyati)	47-54
Pemanfaatan <i>Software Mathematica</i> pada Pembelajaran Kalkulus Diferensial dalam Upaya Meningkatkan Prestasi dan Membangun Kemandirian Belajar pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNY. (Endang Listyani, Atmini Dhoruri, dan Wahyu Setyaningrum)	55-66
Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Trigonometri Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Melalui Pembelajaran Berbantuan Komputer Dengan Paket Program <i>Mathematica</i> (Atmini Dhoruri dan R. Rosnawati)	67-74
<i>Lesson Study</i> : Belajar Dari, Tentang, dan Untuk Pembelajaran (Djamilah Bondan Widjajanti)	75-82

Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar ... (Atmini Dhoruri)

UPAYA MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR TRIGONOMETRI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN KOMPUTER DENGAN PAKET PROGRAM *MATHEMATICA*

Atmini Dhoruri dan R. Rosnawati
Jurusan Pendidikan Matematika

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pembelajaran trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica* yang dapat meningkatkan prestasi belajar trigonometri, serta untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap pembelajaran Trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica*.

Penelitian ini termasuk dalam penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*) dengan subyek penelitian mahasiswa pendidikan matematika yang mengambil perkuliahan Trigonometri tahun ajaran 2006/2007. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus. Untuk keperluan penggalan dan pengambilan data digunakan instrumen yang terdiri dari lembar observasi, tes prestasi belajar, dan angket respon mahasiswa.

Dari hasil pengamatan proses pembelajaran dan aktivitas mahasiswa selama pelaksanaan tindakan dapat disimpulkan bahwa pengembangan model pembelajaran pembelajaran trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica* adalah dengan menggunakan strategi berikut : (1) Tatap muka di kelas teori, dengan metode yang digunakan adalah diskusi. Mahasiswa dibagi dalam kelompok-kelompok dengan masing-masing beranggotakan 4-5 mahasiswa. (2) Pengembangan LKS untuk setiap kelompok berbeda, untuk menghindari kejenuhan saat presentasi. (3) Pemberian tugas secara terstruktur. (4) Pemberian praktikum di laboratorium dengan menggunakan paket program *mathematica* yang dilengkapi dengan petunjuk praktikum. Model pembelajaran trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica* dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep fungsi trigonometri dan persamaan trigonometri mencapai kriteria tuntas (80%), serta meningkatkan *effect size* secara signifikan yang berarti meningkatkan perolehan belajar. Dari hasil angket menunjukkan mahasiswa merasa senang dengan pembelajaran berbantuan komputer dan dapat mempercepat pemahaman terhadap materi, memberikan dasar yang kuat untuk menguasai materi, menambah wawasan, menambah kemantapan menguasai materi perkuliahan, menjadikan berpikir kreatif.

Key Words: Trigonometri, *mathematica*

PENGESAHAN

Telah Diperiksa Kebenarannya dan
Sesuai dengan aslinya
Yogyakarta, 29 MAY 2012

EMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Dekan II



A. Pendahuluan

Proses pembelajaran matematika sebagai suatu sistem merupakan suatu kesatuan yang tak terpisahkan antara komponen *raw input*, *instrumental input* (instrumen masukan), *environment* (lingkungan) dan *output*. Keempat komponen tersebut mewujudkan sistem pembelajaran matematika dengan proses pembelajaran sebagai pusatnya.

Media pembelajaran matematika dan materi pembelajaran matematika sebagai bagian komponen instrumen masukan dalam proses pembelajaran matematika, mempunyai peran penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran matematika. Pemanfaatan media sebagai suatu teknologi baru dalam proses pembelajaran di kelas sering menuntut keefektifan teknologi tersebut dalam meningkatkan kemampuan dan pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan yang disampaikan. Pada tahap awal media harus mempertunjukkan sesuatu yang menarik semua perhatian mahasiswa. Selanjutnya urutan program dalam media menunjukkan keberlanjutan, logis dan sistematis.

Salah satu media pembelajaran yang dikembangkan Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY adalah media komputer. Di laboratorium Pendidikan Matematika FMIPA UNY telah tersedia komputer yang dilengkapi dengan berbagai paket-paket program aplikasi utamanya paket program matematika, salah satu paket program matematika adalah *mathematica*.

Mathematica merupakan suatu sistem aljabar komputer (CAS, *Computer Algebra System*) yang mengintegrasikan kemampuan komputasi statistik (simbolik, numerik), visualisasi (grafis), bahasa pemrograman, dan pengolahan kata (*word processing*) ke dalam suatu lingkungan yang mudah digunakan. *Mathematica* merupakan salah satu *tool* pilihan dalam pendidikan, penelitian, bisnis, dan sebagainya, khususnya untuk melakukan:

1. komputasi matematik, baik simbolik maupun numerik
2. pengembangan algoritma dan aplikasi
3. pemodelan dan simulasi
4. eksplorasi, analisis, dan visualisasi data

Sistem *Mathematica* terdiri dari dua bagian utama, yakni *front end* dan *kernel*. *Front end* berupa antarmuka (*interface*) dengan lingkungan kerjanya yang disebut *notebook*. *User* memasukkan perintah-perintah atau melakukan pengolahan kata (*word-processing*) pada *notebook*, sedangkan komputasi matematika dilakukan bagian *kernel*.

Dalam mendesain paket program pembelajaran berbasis komputer perlu disesuaikan dengan fungsi pembelajarannya, misalnya apakah untuk memperkenalkan materi baru, apakah untuk melengkapi atau menguatkan pelajaran yang telah berlangsung dan menggunakan media lain. Berkaitan dengan fungsi pembelajaran dapat dipertimbangkan desainnya, yaitu tutorial

Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar ... (Atmini Dhoruri)

design, *drill-and practise design*, *problem solving design*, *simulation design*, atau *game design*. (Hannafin & Peck, 1988).

Dalam kegiatan pembelajaran, ada kegiatan belajar. Belajar menurut Gagne (Ratna Willis Dahar, 1986) merupakan suatu proses yang memungkinkan seseorang untuk mengubah tingkah lakunya cukup cepat dan perubahan itu bersifat relatif tetap sehingga perubahan serupa tidak perlu terjadi berulang-ulang setiap menghadapi perubahan situasi baru. Pemahaman ini mengandung pengertian bahwa orang yang melakukan kegiatan belajar berarti telah melakukan satu aktivitas untuk menuju perubahan kemampuan dari sebelumnya tidak mampu dilakukan menjadi mampu dilakukannya. Menurut paham konstruktivistik (Paul Suparno, 1997) belajar merupakan proses aktif mahasiswa mengkonstruksi arti baik teks, dialog, pengalaman fisis dan lain-lain. Proses konstruksi dilakukan secara pribadi dan sosial, proses ini adalah proses yang aktif. Beberapa faktor seperti pengalaman pengetahuan yang telah dimiliki, kemampuan kognitif dan lingkungan akan berpengaruh terhadap hasil belajar yang ditunjukkan melalui petasi belajar mahasiswa.

Perubahan situasi lingkungan belajar akan berpengaruh pada proses pembelajaran. Perubahan situasi lingkungan belajar menuntut strategi pembelajaran yang beragam, misalnya pada kegiatan belajar yang terjadi pada mahasiswa di semester 1 berada pada masa transisi dari situasi SMA dengan situasi di perguruan tinggi. Salah satu matakuliah wajib pada semester 1 adalah Trigonometri, dengan materi yang terkandung dalam Trigonometri merupakan pengembangan dari materi Trigonometri yang telah diterima siswa saat SMA. Pengembangan materi trigonometri adalah penguasaan secara vertikal, penanaman logika deduktif, serta penyusunan konstruks pengetahuan konsep trigonometri.

Salah satu topik dalam Trigonometri adalah menggambar grafik fungsi Trigonometri yang umumnya memiliki perioda, sehingga untuk menggambar yang benar mahasiswa harus mengetahui perilaku dari grafik fungsi trigonometri. Perilaku grafik ini akan sangat mudah dilihat bila grafik fungsi trigonometri yang digambar sesuai dengan ketentuan, dan grafik fungsi trigonometri akan mudah digambar dengan bantuan komputer dengan paket program *mathematica*.

Persmasalahan yang muncul selanjutnya adalah: Bagaimana pengembangan pembelajaran Trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica* yang dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa? Bagaimana prestasi belajar matematika mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran Trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica* ? Bagaimana respon mahasiswa terhadap pembelajaran Trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica* ?

Untuk menjawab permasalahan dihipun data melalui penelitian yang bertujuan untuk : (1) mengembangkan pembelajaran trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica*. (2) Untuk memperoleh gambaran prestasi belajar trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica*. Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap pembelajaran Trigonometri berbantuan komputer dengan paket program *mathematica*

B. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Disain penelitian ini adalah Penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Tindakan yang dilakukan merupakan upaya mengembangkan teknologi pembelajaran yaitu pendekatan belajar konstruktivisme yang dikemas dalam pembelajaran trigonometri berbantuan komputer. Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas dari Kemmis dan Targgart (1998) yang terdiri atas tiga tahap yaitu *planning, implementing and monitoring*, serta *reflecting* atau tahap perencanaan, implementasi dan monitoring, serta refleksi.

Penelitian tindakan ini terdiri dari 2 siklus. Masing-masing siklus dilaksanakan pada topik yang berbeda. Sebelum tindakan dilakukan pre test dan setelah tindakan dilakukan post test baik untuk siklus I maupun siklus II.

2. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang mengambil perkuliahan Trigonometri pada tahun ajaran 2006/2007.

3. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data penelitian digunakan tiga jenis instrumen penelitian. Instrumen ini dikembangkan sesuai dengan karakteristik materi perkuliahan. Instrumen yang dimaksud adalah : (1) lembar observasi, (2) tes prestasi belajar, dan (3) angket respon mahasiswa .

4. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitaif. Teknik kualitatif digunakan untuk menggambarkan keterlaksanaan rencana tindakan, dan menggambarkan hambatan-hambatan yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran serta respon mahasiswa dalam pembelajaran matematika berkaitan penggunaan *paket program mathematica*.

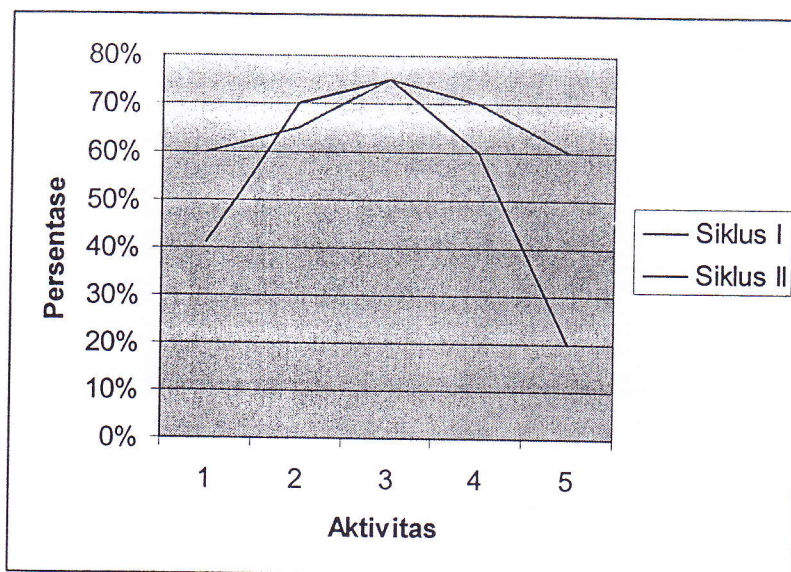
Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar ... (Atmini Dhoruri)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tindakan yang diberikan pada penelitian tindakan kelas pada perkuliahan Trigonometri ini adalah berupa pembelajaran berbantuan komputer, dimana perkuliahan trigonometri dilakukan pada dua tempat, yaitu di kelas dengan kegiatan tatap muka dengan menggunakan metode diskusi dan praktikum di laboratorium komputer dengan menggunakan paket program *mathematica*. Di dalam kegiatan praktikum diharapkan mahasiswa lebih memahami Trigonometri khususnya grafik fungsi trigonometri dan persamaan trigonometri. Penambahan jam tatap muka membutuhkan kesiapan dan kesediaan dari para dosen pengampu untuk melaksanakan pembelajaran berbantuan komputer ini.

Pada pelaksanaan siklus I, topik yang dipilih adalah grafik fungsi trigonometri. Grafik fungsi $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$ dan $f(x) = \tan x$ sudah sangat dikenal mahasiswa, tetapi grafik fungsi $f(x) = \sec x$, $f(x) = \csc x$, dan $f(x) = \cot x$, belum banyak dikenal oleh sebagian besar mahasiswa, hal ini menunjukkan pengetahuan mahasiswa sangat beragam, dengan metode diskusi diharapkan terjadi *sharing*, sehingga kemampuan mahasiswa dapat berkembang sesuai dengan zona perkembangannya. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan nilai pre tes yang berada pada rentang 16-30 dari skor maksimal yang mungkin yaitu 45.

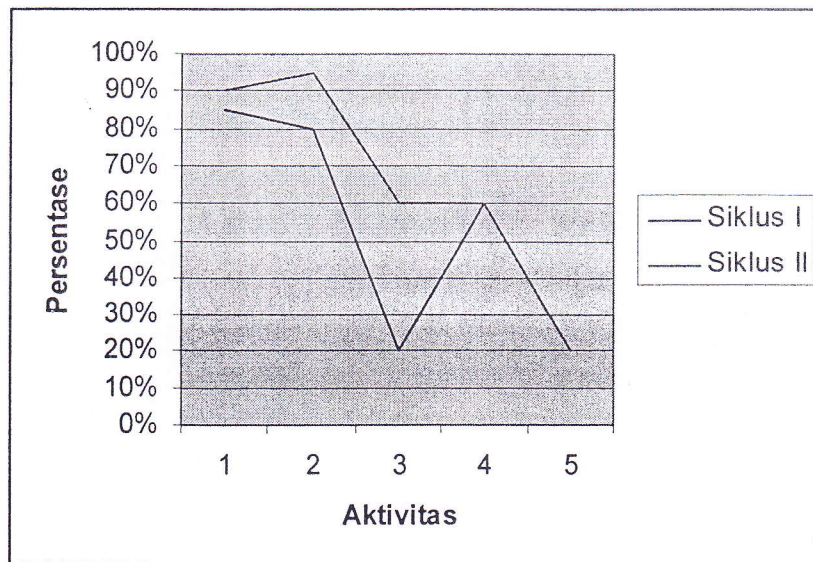
Berdasarkan data hasil dari instrumen lembar observasi aktivitas mahasiswa di kelas yaitu pembelajaran dengan model diskusi dapat dideskripsikan pada Gambar 1. Aktivitas bertanya mahasiswa kepada dosen serta keberanian mahasiswa mengemukakan atau menanggapi pertanyaan dan pernyataan, mempresentasikan hasil pemecahan masalah, serta menyelesaikan permasalahan dalam beberapa cara meningkat dari siklus I ke siklus II.



Gambar 1. Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa di Kelas

Dari siklus I aktivitas mahasiswa pada awal kegiatan praktikum, mahasiswa hanya mencoba menggambar grafik fungsi atau menyelesaikan permasalahan yang ada dalam petunjuk praktikum, hal ini sangat dimungkinkan karena mahasiswa baru mengenal paket program *mathematica*. Pada akhir kegiatan praktikum beberapa mahasiswa mencoba melakukan eksplorasi menggambar grafik fungsi Trigonometri yang sangat menarik yang tidak mungkin dapat diselesaikan secara manual, hal ini memberikan motivasi yang kuat pada mahasiswa untuk lebih menggali grafik fungsi trigonometri dengan menggunakan paket program *mathematica*.

Pada siklus II aktivitas mahasiswa mengeksplorasi permasalahan persamaan dengan menggunakan kemampuan paket program *mathematica* lebih tampak. Mahasiswa mencoba melakukan eksplorasi menyelesaikan persamaan trigonometri yang sangat sulit diselesaikan secara manual, hal ini memberikan motivasi yang kuat pada mahasiswa untuk lebih menggali persamaan trigonometri serta penyelesaiannya. Tingkat kesulitan pada persoalan yang dibawa tiap-tiap mahasiswa sangat beragam, dan hal ini menjadikan *sharing* yang bagus bagi pemahaman mahasiswa terhadap persamaan trigonometri. Gambar 2 menunjukkan adanya peningkatan aktivitas mahasiswa dalam kegiatan praktikum dari siklus I ke siklus II.



Gambar 2. Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa di Laboratorium

Deskripsi hasil belajar mahasiswa ditunjukkan dengan perolehan pretes dan postes adalah sebagai berikut: rerata skor pretes 22,170 dengan variansi 20.528, nilai minimum yang diperoleh adalah 16 sedangkan skor maksimal yang diperoleh adalah 30 dari skor maksimal yang mungkin dicapai yaitu 45. Rerata skor hasil postes siklus I adalah 32,396 dengan variansi 20,898, nilai minimum yang diperoleh adalah 20 sedangkan skor maksimal yang diperoleh adalah 39 dari maksimal yang mungkin dicapai yaitu 45. Sedangkan skor yang dicapai mahasiswa pada akhir

Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar ... (Atmini Dhoruri)

siklus yang ditunjukkan melalui postes belum menunjukkan ketuntasan belajar, hal ini ditunjukkan perolehan mahasiswa yang mencapai ketuntasan belajar (nilai yang diperoleh $\geq 75\%$) hanya mencapai 55,55%.

Rerata skor hasil pretes siklus II adalah 20,774 dengan variansi 20.063, nilai minimum yang diperoleh adalah 15 sedangkan skor maksimal yang diperoleh adalah 26 dari skor maksimal yang mungkin dicapai adalah 45. Rerata skor hasil postes siklus II adalah 33,925 dengan variansi 15.956, nilai minimum yang diperoleh adalah 20 sedangkan skor maksimal yang diperoleh adalah 39 dari skor maksimal yang mungkin dicapai adalah 45. Kemampuan penguasaan persamaan trigonometri yang dicapai mahasiswa pada akhir siklus II yang ditunjukkan melalui postes, sebanyak 88,89% mahasiswa memperoleh skor di atas 75, hal ini menunjukkan ketuntasan belajar mahasiswa.

Untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa digunakan *effect size* (Joyce dan Bruce, 1994). *Effect size* adalah selisih rerata nilai pretes dengan nilai postes. Nilai ini menggambarkan perubahan pengetahuan mahasiswa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Effect Size* Pembelajaran Grafik Fungsi Trigonometri dan Persamaan Trigonometri Siklus I dan Siklus II

	Siklus I	Siklus II	Keterangan
Rerata Pretes	30.442	30.192	$T_{hitung}=3,183$
Rerata Postes	32.154	33.288	$T_{tabel}= 1,659$
<i>Effect Size</i>	1.712	3.096	$P= 0.00096$

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa pada materi grafik fungsi trigonometri dan persamaan fungsi trigonometri. *Effect size* pada siklus II lebih besar dari pada siklus I. Pada siklus I rerata Nilai pretes dan nilai postes berbeda secara signifikan, begitu pula dengan siklus II rerata nilai pretes dan postes berbeda secara signifikan. Perbedaan nilai *effect size* siklus I dan siklus II didukung dengan uji t yang menunjukkan bahwa t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} yang berarti nilai *effect size* siklus I dan siklus II berbeda secara signifikan. Dari hasil perhitungan Excel diperoleh nilai $t_{hit} = 3,183$ dengan nilai t kritis satu sisi 0,00096, dalam taraf signifikansi 95%. Dari uji tersebut dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara *effect size* siklus I dan siklus 2.

Pendapat Mahasiswa terhadap pembelajaran berbantuan komputer dengan paket program *mathematica* cukup baik. Program *mathematica* sangat diperlukan dalam

pembelajaran trigonometri. Dari hasil angket menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran trigonometri yang dilengkapi dengan praktikum mathematica sangat menyenangkan, dapat lebih memahami materi grafik fungsi trigonometri dan persamaan trigonometri, mempercepat pemahaman terhadap materi, memberikan dasar yang kuat untuk menguasai materi, menambah wawasan, menambah kemamptapan menguasai materi perkuliahan, menjadikan berpikir kreatif, mempercepat menguasai materi.

D. Penutup

Model pembelajaran trigonometri berbantuan komputer dengan paket program mathematica dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep fungsi trigonometri dan persamaan trigonometri mencapai kriteria tuntas (80%) dan belum pada seluruh topik. Beberapa kendala yang ditemui dalam pengembangan pembelajaran trigonometri berbantuan komputer adalah sebagai berikut: (a) penambahan tatap muka di kelas praktikum, membutuhkan waktu yang lebih banyak. (b) diperlukan jumlah komputer yang sebanding dengan banyaknya mahasiswa. (c) Agar pembelajaran berjalan maksimal hendaknya dilakukan di kelas kecil, yaitu jumlah mahasiswa yang tidak lebih dari 30 orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Johnson, T Roger & Johson, David. 1987. *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*. New Jersey: Prentice-Hall Inc
- Kemmis, S. & Taggart, R. *The Action Research Planner*. Burwood: Deakin University Press (1998)
- Lyman, Lawrence & Foyle, Harvey. *Cooperative Learning Strategies and Children* dalam <http://www.ericae.net>
- Muh. Uzer Usman. (1995). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Paul Suparno. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius
- Richardson, V. *Constructivist Teacher Education: Building a World of New Understandings*. Bristol, PA: The Falmer Press (1997).
- Rusgianto, H.S. (2006). *Trigonometri*. Yogyakarta : FMIPA UNY
- Tim Pelatih Proyek PGSM. (1999). *Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research), Bahan Pelatihan Dosen LPTK dan Sekolah Menengah*. Jakarta: Ditjen Dikti Depdikbud.