

PENERAPAN METODE PENUGASAN DALAM PERKULIAHAN ALJABAR LINIER DAN MATRIKS

KANIA EVITA DEWI, EDNAWATI RAINARLI
Program Studi Teknik Informatika - Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan perkuliahan Aljabar Linier dan Matriks dengan metode penugasan terhadap peningkatan kemampuan berpikir nalar mahasiswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen pretes-postes dengan kelas kontrol. Sampel penelitian yang digunakan adalah dua kelas tingkat 2 di Prodi IF UNIKOM. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: tes kemampuan berpikir nalar.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir nalar mahasiswa yang mendapat perkuliahan aljabar linier dan matriks dengan metode penugasan lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang mendapat perkuliahan aljabar linier dan matriks biasa. Hal-hal yang mendukung dalam perkuliahan ini adalah potensi nalar mahasiswa, mahasiswa terlibat aktif dalam perkuliahan. Sedangkan hambatan dalam perkuliahan ini adalah waktu yang kurang memadai dan lemahnya pemahaman konsep dan materi prasyarat mahasiswa.

Berdasarkan hasil penelitian maka diajukan beberapa saran, yaitu: Membuat diktat aljabar linear dimana didalam diktat tersebut tidak hanya berisi materi yang akan disampaikan namun juga berisi langkah-langkah kegiatan perkuliahan dengan menggunakan metode penugasan (bisa dalam bentuk lembar kerja); Mengkaji kecocokan metode penugasan untuk materi yang berbeda di Aljabar Linear dan Matrik; Melakukan eksperimen dengan menggunakan metode perkuliahan lainnya seperti metode *peer teaching* yang dapat digunakan pada kelas besar dan dengan karakteristik kemampuan mahasiswa yang beragam.

Kata kunci: Pembelajaran matematika, metode penugasan, ruang eigen

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang yang menuntut adanya peningkatan kualitas sumber daya manusia agar dapat mensejajarkan dirinya dengan negara-negara maju. Peningkatan sumber daya manusia dapat dilakukan dengan adanya pendidikan yang baik. Salah satu indikator dari pendidikan yang baik adalah adanya

peningkatan kemampuan nalar peserta didik.

Didalam kehidupan, daya nalar seseorang sangat dibutuhkan. Baik dalam menyelesaikan masalah maupun untuk bersosialisasi. Dengan daya nalar yang baik seseorang dapat menentukan sesuatu baik atau buruk dan dengan daya nalar pula seseorang akan bekerja dengan

mengandalkan logika bukan dengan otot.

Matematika adalah salah satu bidang ilmu yang diajarkan disekolah maupun ditempat pendidikan lainnya. Dengan mempelajari matematika, peserta didik akan mempelajari bagaimana untuk dapat berpikir logis, kritis, praktis, dan berjiwa kreatif. Salah satu cabang ilmu matematika yang diajarkan di Teknik Informatika UNIKOM adalah Aljabar Linier dan Matriks.

Metode perkuliahan yang sering dilakukan dalam perkuliahan mata kuliah Aljabar Linear dan Matriks adalah ekspositori. Dalam metode ini mahasiswa melakukan aktivitas perkuliahan dengan cara mengikuti proses yang telah diberikan oleh dosen. Walaupun peran dosen sudah berkurang dalam aktivitas perkuliahan, tetapi peserta didik masih harus di-'suapi' untuk latihan ataupun mencari soal-soal latihan untuk setiap babnya, sehingga kemampuan untuk berpikir logis sulit untuk dibangun.

Metode perkuliahan penugasaan adalah salah satu metode perkuliahan yang dilakukan dengan cara memberikan tugas tertentu agar peserta didik melakukan kegiatan belajar secara mandiri. Penggunaan metode ini dapat membantu meningkatkan pemahaman dan menumbuhkan tanggung jawab dari peserta didik. Berdasarkan apa yang telah disampaikan diatas maka dalam penelitian ini akan dikaji seberapa besar pengaruh penerapan metode penugasaan dalam perkuliahan Aljabar Linear dan Matriks di Universitas Komputer Indonesia khususnya pada program studi Teknik Informatika.

TINJAUAN PUSTAKA

Daya Nalar

Nalar adalah aktivitas yang memungkinkan orang berpikir logis. Sedangkan pengertian dari penalaran adalah hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau

pengalaman. Daya nalar diartikan sebagai kemampuan menangkap arti dan makna tentang hal yang dipelajari.

Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, daya nalar peserta didik pada jenjang perguruan tinggi sudah masuk kedalam operasional formal. Operasi formal dibagi menjadi lima jenis yaitu:

1. Penalaran proporsional
2. Pengontrol variabel
3. Penalaran Probabilistik
4. Penalaran Korelasional
5. Penalaran Kombinatorik

Metode Penugasan

Metode penugasan adalah suatu metode pembelajaran dimana dosen memberikan seperangkat tugas yang harus dikerjakan mahasiswa, baik secara individual maupun secara kelompok. Penugasan yang dapat diberikan kepada mahasiswa dapat berupa seperangkat soal latihan atau penugasan untuk mempelajari materi yang akan diberikan dengan penugasan pembuatan ringkasan.

Berikut ini adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan metode penugasan:

1. Mensyaratkan adanya pemberian tugas dan adanya pertanggungjawaban dari mahasiswa.
2. Adanya kesulitan dari cara menilai hasil tugas tertulis. Jika tugas diberikan secara berkelompok, untuk memberi nilai mahasiswa yang benar-benar bekerja dengan cara dilakukan tanya jawab satu persatu terhadap kelompok tersebut, akan memakan waktu yang cukup banyak.
3. Pemberian tugas jangan terlalu sukar dan jangan memberikan soal terlalu banyak, walaupun mudah. Sering memberikan soal-soal yang banyak dan sukar dapat mengakibatkan peserta didik putus asa.
4. Untuk komposisi soal hendaknya terdiri dari yang mudah, sedang, sukar, dan

tidak terlalu banyak. Memberikan tugas yang berlebihan tidak akan menimbulkan sikap-sikap yang positif, malah mungkin sebaliknya.

Agar metode penugasan dapat berlangsung secara efektif, dosen perlu memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Aturan tugas harus dijelaskan diawal
2. Tugas yang diberikan harus dapat dipahami peserta didik, kapan mengerjakannya, bagaimana cara mengerjakannya, berapa lama tugas tersebut harus dikerjakan, secara individu atau kelompok, dan lain-lain.
3. Apabila tugas tersebut berupa tugas kelompok, perlu diupayakan agar seluruh anggota kelompok dapat terlibat secara aktif dalam proses penyelesaian tugas tersebut, terutama jika tugas tersebut diselesaikan di luar kelas.
4. Perlu diupayakan dosen mengontrol proses penyelesaian tugas yang dikerjakan oleh mahasiswa.
5. Penilaian yang diberikan sebaiknya tidak hanya menitikberatkan pada produk, tetapi perlu dipertimbangkan pula bagaimana proses penyelesaian tugas tersebut. Penilaian hendaknya diberikan secara langsung setelah tugas diselesaikan, hal ini disamping akan menimbulkan minat dan semangat belajar mahasiswa, juga menghindarkan bertumpuknya pekerjaan mahasiswa yang harus diperiksa.

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah: untuk mengetahui peningkatan kemampuan daya nalar mahasiswa yang memperoleh perkuliahan dengan metode penugasan dan mahasiswa yang memperoleh perkuliahan ekspositori.

Manfaat

Adapun hasil penelitian ini dapat digunakan oleh dosen pengampu mata kuliah Aljabar Linear sebagai dasar penggunaan metode penugasan dalam kegiatan perkuliahan.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Didalam melakukan penelitian ini dibutuhkan data-data pendukung seperti informasi mengenai langkah-langkah penggunaan metode penugasan, hasil penilaian dari penggunaan metode penugasan dan ekspositori dan lainnya. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi, yaitu mengamati secara langsung proses perkuliahan yang dilakukan dengan menggunakan metode penugasan dan ekspositori serta mengamati perubahan pemahaman mahasiswa sebelum dan sesudah diperkuliahan yang dilihat dari perubahan tindakan mahasiswa.
2. Studi literatur, dilakukan dengan mencari pustaka-pustaka yang menunjang. Pustaka tersebut dapat berupa buku-buku atau mencari penjelasan melalui internet untuk pemecahan masalah yang berkaitan tentang materi Aljabar Linear dan Matriks, teori mengenai metode penugasan serta penjelasan mengenai langkah-langkah pengujian hipotesis dengan menggunakan perangkat lunak SPSS.
3. Pretest dan Posttes, dilakukan dengan cara pemberian seperangkat alat uji kepada kelompok yang menerima perkuliahan dengan metode penugasan dan metode ekspositori, untuk mengetahui pengaruh perkuliahan.

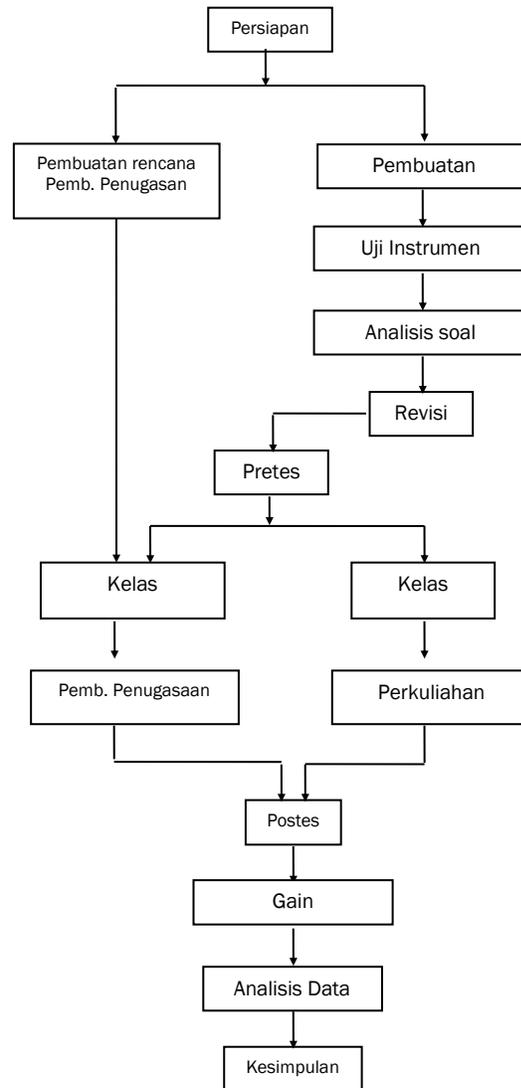
Alur Pikir Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan beberapa tahap sebagai berikut:

1. Menyusun proposal penelitian.
2. Membuat bahan ajar yang merupakan rangkuman dari ruang eigen yang akan diajarkan, dan juga membuat instrumen, alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data, dan tes sebagai alat ukur kemampuan berpikir nalar.
3. Melaksanakan uji coba tes terhadap mahasiswa IF tingkat 2 yang telah memperoleh materi ruang hasil kali dalam dan Transformasi Linier dan Matriks.
4. Menganalisis soal setelah diuji coba untuk menentukan validitas dan reliabilitas.
5. Merevisi soal-soal tes hasil uji coba, apabila terdapat butir soal yang tidak memenuhi syarat dibuang atau diperbaiki.
6. Memilih dua kelas tingkat 2 dari tujuh belas kelas di IF UNIKOM untuk dijadikan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan cara diundi.
7. Melaksanakan pretes dua kelas yang telah dipilih sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pemberian pretes dilakukan sebelum memasuki bab ruang eigen. Pemberian pretes ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir nalar awal mahasiswa. Soal pretes berupa uraian yang berisi soal-soal.
8. Peneliti melaksanakan perkuliahan dengan pendekatan penugasan pada kelompok eksperimen dan peneliti lain melaksanakan perkuliahan biasa pada kelompok kontrol.
9. Melakukan postes pada kedua kelompok setelah bab ruang eigen selesai. Soal pretes dan postes merupakan soal yang sama ini dimaksudkan untuk melihat perubahan tingkah laku mahasiswa apakah mahasiswa menjawab untuk suatu soal

tetap atau berubah. Untuk kelompok eksperimen setelah melaksanakan postes.

Prosedur penelitian yang diuraikan di atas digambarkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Pelaksanaan Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Pretes-Postes diubah kedalam nilai gain ternormalisasi dengan formula:

$$\text{index gain} = \frac{\text{postes} - \text{pretes}}{\text{nilai maksimum} - \text{pretes}}$$

Kemudian diuji kedalam beberapa pengujian hipotesis, tetapi sebelumnya akan digambarkan secara deskriptif nilai gain ternormalisasi baik dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Analisis Statistika Deskriptif

Tabel 1. Output Deskripsi Statistik Skor Gain Ternormalisasi Kelompok Kontrol

			Statistic
kontrol	Mean		.1015
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0167
		Upper Bound	.1864
	5% Trimmed Mean		.0718
	Median		.0000
	Variance		.046
	Std. Deviation		.21443
	Minimum		.00
	Maximum		.75
	Range		.75
	Interquartile Range		.05
	Skewness		2.262
	Kurtosis		4.213

Analisis Statistika Inferensia

1. Uji Kenormalan

Untuk mengetahui normalitas, pasangan hipotesis nol dan hipotesis tandingannya sebagai berikut:

H₀ : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H₁ : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria uji : Jika K_{hitung} > K_{tabel} maka H₀ ditolak artinya data tidak berdistribusi

normal.

Tabel 2. Output Deskripsi Statistik Skor Gain Ternormalisasi Kelompok

			Statistic
Eksperimen	Mean		.2793
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.1711
		Upper Bound	.3874
	5% Trimmed Mean		.2627
	Median		.2421
	Variance		.069
	Std. Deviation		.26198
	Minimum		-.09
	Maximum		1.00
	Range		1.09
	Interquartile Range		.38
	Skewness		.887
	Kurtosis		.798

Pengujian dilakukan dengan menggunakan bantuan software SPSS versi 21 dengan output ditunjukkan pada Tabel 3:

Tabel 3. Output Uji Normalitas Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kontrol	.410	27	.000	.543	27	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 5.3, hasil uji Kolmogorov-Smirnov, nilai statistik (K_{hitung}) yang diperoleh yaitu 0,410 untuk kelompok kontrol sedangkan berdasarkan tabel nilai kritis untuk uji kolmogorov dengan n = 27

dan tingkat kesalahan 0,05 diperoleh K_{tabel} sebesar 0,254, karena K_{tabel} lebih kecil dari K_{hitung} maka berdasarkan kriteria uji H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan kelompok kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Sedangkan untuk kelompok kelas eksperimen hasil pengujian normalitas diberikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Output Uji Normalitas Kelas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.116	25	.200*	.936	25	.117
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji Kolmogorov-Smirnov, nilai statistik (Khitung) yang diperoleh yaitu 0,116 untuk kelompok eksperimen sedangkan berdasarkan tabel nilai kritis untuk uji kolmogorov dengan $n = 25$ dan tingkat kesalahan 0,05 diperoleh K_{tabel} sebesar 0,264, karena K_{tabel} lebih besar dari K_{hitung} maka berdasarkan kriteria uji H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan kelompok eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Perbedaan Rata-rata

Setelah diketahui bahwa sampel tidak berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney untuk menguji kesamaan dua rata-rata. Pasangan hipotesis nol dan tandinganya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor *gain* ternormalisasi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

H_1 : Rata-rata skor *gain* ternormalisasi kelompok eksperimen lebih dari rata-rata

skor *gain* ternormalisasi kelompok kontrol.

Pasangan hipotesis tersebut dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata *gain* ternormalisasi kelompok eksperimen

μ_2 = rata-rata *gain* ternormalisasi kelompok kontrol

Kriteria uji : Jika $sig_{hitung} < 0,05$, maka H_0 ditolak.

Tabel 5. Output Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Ranks				
Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Nilai	0	32.96	824.00	
	1	20.52	554.00	
	Total	52		

Test Statistics ^a	
	VAR00002
Mann-Whitney U	176.000
Wilcoxon W	554.000
Z	-3.061
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002
a. Grouping Variable: VAR00003	

Pengujian menggunakan bantuan SPSS versi 21 dengan *output* diperlihatkan pada Tabel 5..

Dari *output Rank*, dapat dilihat bahwa nilai mean untuk kelas eksperimen (0) lebih besar daripada nilai mean untuk kelas kontrol ($32,96 > 20,52$).

Untuk nilai *uji Mann-Whitney U*, dapat dilihat pada *output "Test Statistica"* dimana nilai statistik uji Z yang kecil yaitu $-3,061$ dan nilai sig.2-tailed adalah $0,002 < 0,05$. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Sehingga rata-rata skor *gain* ternormalisasi kelompok eksperimen lebih dari rata-rata skor *gain* ternormalisasi kelompok kontrol.

PEMBAHASAN

Penerapan metode penugasan dalam perkuliahan Aljabar Linier dapat meningkatkan kemampuan berpikir nalar mahasiswa. Hal ini terlihat dengan diterimanya hipotesis yang menyatakan bahwa rata-rata skor *gain* ternormalisasi kelompok yang memperoleh perkuliahan Aljabar Linier dengan metode penugasan lebih dari rata-rata skor *gain* ternormalisasi kelompok yang memperoleh perkuliahan aljabar linier dan matriks biasa, yaitu $0,2793$ untuk kelompok perkuliahan dengan metode penugasan dan $0,06$ untuk kelompok biasa. Data ini menunjukkan bahwa metode penugasan merupakan salah satu pendekatan perkuliahan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir nalar mahasiswa. Kemampuan berpikir nalar mahasiswa pada perkuliahan dengan metode penugasan, mulai tampak terutama pada tahap menentukan vector-vektor eigen.

Unggulnya kemampuan berpikir nalar mahasiswa pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol dikarenakan mahasiswa dibiasakan untuk menarik kesimpulan dari soal-soal dan

tugas-tugas yang diberikan.

Soal-soal yang diharapkan dapat menunjukkan kemampuan nalar mahasiswa pada nomor 2. Dalam menjawab soal ini, mahasiswa harus dapat menghubungkan antara definisi vektor eigen dengan soalnya. Mahasiswa yang mempunyai kemampuan nalar akan dapat menentukan vektor-vektor eigen yang sesuai dengan matriks yang diberikan.

Dalam mengembangkan kemampuan berpikir nalar, mahasiswa selain mendapatkan hal-hal yang positif, mahasiswa juga menemui hambatan-hambatan. Hal-hal yang menjadi hambatan itu adalah:

1. Kurangnya waktu pertemuan perkuliahan dengan metode penugasan. Pertemuan ini hanya 4 kali pertemuan dan pada hari pertama dan kedua diisi dengan pretes dan postes. Kurangnya waktu yang dimaksud adalah tidak mencukupinya waktu yang disediakan untuk menyampaikan perkuliahan dengan metode penugasan. Kekurangan waktu akan berpengaruh terhadap keberhasilan tiap individu, karena kemampuan mahasiswa dalam menangkap materi berbeda-beda, ada mahasiswa yang mampu memahami materi dalam waktu yang disediakan dan ada juga mahasiswa yang masih kekurangan waktu untuk memahami materi perkuliahan.
2. Lemahnya pemahaman konsep dan materi prasyarat mahasiswa. Kelemahan ini dapat menyebabkan mahasiswa tidak bisa mengembangkan kemampuan berpikir nalarnya. Dalam memecahkan masalah soal yang disajikan dalam penelitian ini diperlukan pemahaman konsep dan materi prasyarat.

Selain ditemukan hambatan-hambatan diatas, ditemukan pula hal-hal yang positif dalam perkuliahan materi Vektor Eigen dengan metode penugasan ini, diantaranya

adalah:

1. Perkuliahan dengan metode penugasan merupakan salah satu alternatif dalam perkuliahan Aljabar Linier dan Matriks.
2. Perkuliahan Aljabar Linear dan Matriks dengan metode penugasan dapat melibatkan mahasiswa secara aktif pada proses perkuliahan, terutama dalam perkuliahan dengan kelompok. Dalam perkuliahan dengan kelompok mahasiswa dapat saling menukar ide dan pengembangan pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa tidak hanya satu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis, maka dapat ditarik kesimpulan perkuliahan Aljabar linier dan Matriks dengan metode penugasan dapat meningkatkan kemampuan berpikir nalar lebih baik dibandingkan perkuliahan Aljabar Linear dengan menggunakan metode ekspositori. Artinya perkuliahan Aljabar Linier dan Matriks dengan metode penugasan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir nalar dari mahasiswa. Hal ini terlihat dari gain yang diperoleh dari kelas eksperimen sebesar 0,28.

Saran

Untuk pengembangan hasil penelitian ini khususnya untuk mata kuliah Aljabar Linear dapat dilakukan dengan cara:

1. Membuat diktat aljabar linear dimana didalam diktat tersebut tidak hanya berisi materi yang akan disampaikan namun juga berisi langkah-langkah kegiatan perkuliahan dengan menggunakan metode penugasan (bisa dalam bentuk lembar kerja).
2. Mengkaji kecocokan metode penugasan untuk materi yang berbeda di Aljabar Linear dan Matrik.
3. Melakukan eksperimen dengan

menggunakan metode perkuliahan lainnya seperti metode *peer teaching* yang dapat digunakan pada kelas besar dan dengan karakteristik kemampuan mahasiswa yang beragam.

DAFTAR PUSTAKA

http://file.upi.edu/Direktori/DUAL-MODES/MODEL_PERKULIAHAN_MATEMATIKA/METODE_PERKULIAHAN_MATEMATIKA,_BERMAIN_SAMBIL_BELAJAR.pdf diakses pada 6 Oktober 2013 : 13.45

<http://jurnaljpi.files.wordpress.com/2009/09/vol-2-no-2-achmad-nizar.pdf> diakses pada 6 Oktober 2013: 14.00.

<http://118.97.35.230/pustaka/download/utu-rahim/PERBANDINGAN%20HASIL%20TES%20KETERAMPILAN%20PENALARAN%20FORMAL%20MAHASISWA%20SEBELUM%20DAN%20SESUDAH%20PERKULIAHAN.pdf> diakses pada 6 Oktober 2013: 14.00

http://file.upi.edu/Direktori/DUAL-MODES/MODEL_PERKULIAHAN_MATEMATIKA/METODE_PERKULIAHAN_MATEMATIKA,_BERMAIN_SAMBIL_BELAJAR.pdf diakses pada 6 Oktober 2013 : 14.00

Sudjana. (1996). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sukarna, N. 2004. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Melalui Model Perkuliahan Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI)*. Skripsi pada FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan