

**RANCANG BANGUN DAN ANALISIS EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MEDIA
KONSULTASI MATEMATIKA DISKRET MENGGUNAKAN METODE
INFERENSI *FORWARD CHAINNING***

I Gede Santi Astawa¹, Luh Putu Ida Harini²

¹Jurusan Ilmu Komputer Fakultas MIPA Universitas Udayana Bali, Indonesia

²Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Udayana, Bali, Indonesia

E-mail: ballidah@gmail.com, santiastawa@gmail.com

Abstrak

Mata kuliah Matematika Diskrit adalah salah satu mata kuliah wajib yang memerlukan ketelitian dan tingkat penalaran yang lebih, sehingga perlu ada bahan pembelajaran yang mampu membantu mahasiswa untuk memahami materi dan berlatih. Berdasarkan hal tersebut, dikembangkanlah prototype sistem media konsultasi Matematika Diskret. Metode kecerdasan buatan runut maju dan runut mundur digunakan sebagai alternative untuk melayani pertanyaan-pertanyaan tanpa informasi yang lengkap dari pengguna. Selain mengembangkan sistem, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perkuliahan dengan menggunakan bantuan media konsultasi dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa khususnya untuk mata kuliah Matematika Diskret dan untuk mengetahui nilai efektivitas dari media konsultasi dalam meningkatkan pemahaman dan penalaran mahasiswa. Dalam pelaksanaan penelitian, subjek penelitian (mahasiswa) dibagi ke dalam dua kelompok dan diberikan perlakuan yang berbeda, yaitu pembelajaran konvensional dan pembelajaran menggunakan bantuan media konsultasi sebagai media belajar mandiri. Prosedur pelaksanaan eksperimen terdiri dari pelaksanaan *pre test*, pemberian perlakuan, dan *post test*. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis data deskriptif kuantitatif dilakukan terhadap data-data yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test*, menggunakan analisis statistika deskriptif dan inferensial. Metode pembelajaran menggunakan media konsultasi memberikan peningkatan hasil belajar mahasiswa yang lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional. Pemberian pembelajaran dengan menggunakan bantuan media konsultasi berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa. Dengan demikian hasil penelitian menunjukkan penggunaan media konsultasi sebagai media bantu mahasiswa belajar secara mandiri, efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi matematika diskret.

Kata Kunci: *forward chaining*, matematika diskret, media konsultasi, prototype.

Abstract

Discrete Mathematics course is one of the compulsory subjects that require precision and a more level reasoning, so it needs no learning materials that can help students to understand the material and practice. Based on this, it is developing a prototype system Discrete Mathematics media consultation. Artificial intelligence methods trace forward and backward trace is used as an alternative to serving questions-questions arise without complete information of the user. In addition to developing the system, this study also aims to determine the extent of the course with the help of consulting media can improve student

achievement, especially for Discrete Mathematics subjects and to determine the effectiveness of media consultancy value in improving student understanding and reasoning. In the conduct of research, research subjects (students) were divided into two groups and given different treatments, namely conventional teaching and learning using media consulting assistance as a self-learning media. The procedure consists of the implementation of the experimental implementation of the pre-test, giving treatment, and post-test. Data were analyzed using descriptive analysis of qualitative and quantitative. Quantitative descriptive data analysis performed on the data obtained from the pre-test and post-test, using descriptive and inferential statistical analysis. The learning method uses a media consultancy provides improved student learning outcomes greater than conventional learning. Provision of learning with the help of media consultancy significantly influence student learning outcome. Thus the results of the consultation showed the use of media as a medium to help students learn independently, effective in improving student understanding of the material discrete mathematics.

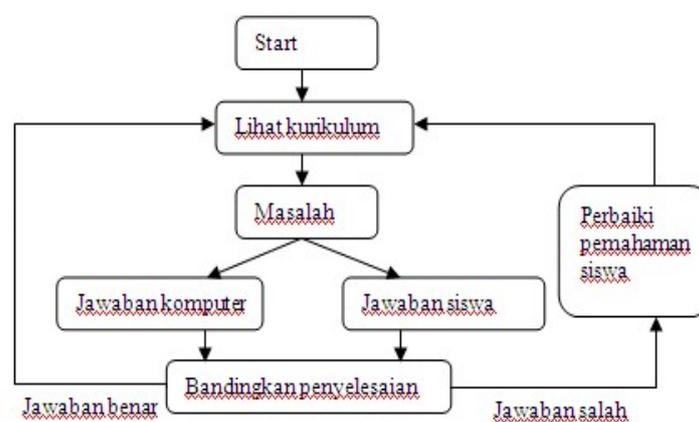
Keywords: forward chaining, discrete mathematics, media consulting, prototype.

PENDAHULUAN

Penggunaan media tutorial berbasis Komputer memungkinkan seorang mahasiswa untuk belajar secara mandiri, dengan mengikuti panduan atau arahan-arahan yang terdapat dalam sistem tutorial tersebut.. Wulan dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa minat, penguasaan konsep, dan prestasi belajar matematika siswa yang diajar menggunakan media pembelajaran menjadi lebih baik daripada siswa yang diajar menggunakan LKS (Wulan, 2004). Dalam penelitian lainnya disebutkan bahwa penguasaan materi aritmatika siswa sekolah dasar mengalami peningkatan setelah belajar dengan menggunakan bantuan sistem tutorial adaptif (Astawa, 2011). Sedangkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh peneliti dengan judul “Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Sebagai Alat Bantu Mahasiswa dalam Belajar Secara Mandiri”, bagian media konsultasi belum peneliti masukkan ke dalam sistem. Namun dari angket yang disebar, banyak mahasiswa (pengguna) menyarankan penambahan media konsultasi ini. Media konsultasi bertugas memberikan tuntunan bagi siswa dalam mengerjakan sebuah permasalahan/soal. Beberapa penelitian tentang kecerdasan buatan dan pengolahan bahasa alami juga mempengaruhi perkembangan metode tanya jawab antara user dengan sistem tutorial, hal ini dikarenakan sifat penalaran yang ada pada sistem kecerdasan buatan yang dirancang menyerupai penalaran oleh pakar yang sebenarnya. Beberapa metode kecerdasan buatan yang dapat digunakan dalam melakukan penalaran, seperti runut maju (*forward chaining*), runut mundur (*backward chaining*), logika *fuzzy*, dan lain sebagainya (zarlis, 2011).

TINJAUAN PUSTAKA

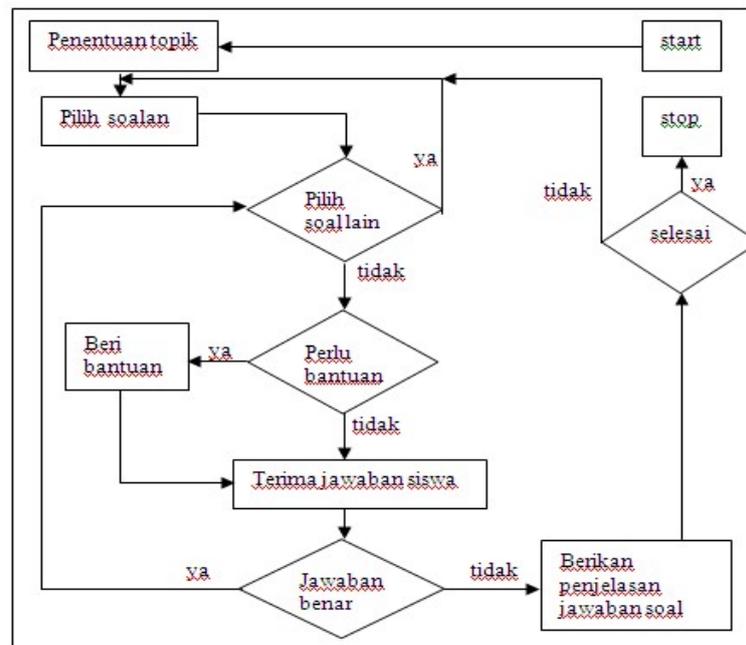
Dewasa ini telah banyak istilah yang digunakan untuk sistem pengajaran dan pembelajaran berbasis komputer. Salah satu bentuk sistem pengajaran dan pembelajaran berbasis komputer adalah sistem tutorial yang sering dikenal dengan CAI (*Computer assisted instruction*). Tujuannya adalah untuk memberikan arahan secara bertahap tentang suatu topik pelajaran, dimana sebuah materi pelajaran ditampilkan dengan suatu cara tertentu, kemudian pengguna diminta menjawab beberapa pertanyaan yang berhubungan. Apabila hasil dari jawaban siswa kurang baik, maka sistem ini akan memberikan penjelasan yang lebih mendalam, dan akan mengulangi kembali ke langkah awalnya [2].



Gambar 1. Alur proses dalam CAI (Sumber: Zarlis, 2008)

Gambar 1. menggambarkan aliran proses yang ada dalam sebuah CAI menurut Shute dan Psotka, dimana terlihat peran CAI adalah memberikan materi sesuai dengan kurikulum, memberikan beberapa permasalahan yang terkait untuk menguji siswa, dan memeriksa jawaban siswa untuk selanjutnya memberikan pengarahan lebih lanjut. Secara lebih jelas, (Zarlis, 2008) menggambarkan diagram alir dari CAI seperti Gambar 2. berikut,

Pada contoh CAI pada Gambar 2 di atas, siswa diberikan kesempatan berkali-kali untuk menjawab suatu soal yang secara acak dipilih oleh sistem. Kelebihan dari sistem pada Gambar 2 tersebut adalah adanya fasilitas pemberian bantuan apabila siswa mengalami kesulitan.



Gambar 2. Contoh diagram CAI (Sumber: Zarlis, 2008)

METODE PENELITIAN

Tahapan pengembangan penelitian direncanakan terdiri dari beberapa kegiatan pokok, yaitu (1) tahap analisa kebutuhan sistem, (2) tahap penetapan kedalaman materi penunjang, (3) tahap pengumpulan data, (4) tahap perancangan basis data sistem, (5) tahap perancangan protipe sistem, (6) tahap pengujian *prototype* sistem, (7) tahap penyempurnaan sistem.

Analisa Kebutuhan system, meliputi proses pengumpulan data yang dibutuhkan system, melakukan analisa kebutuhan akan sistem yang akan dirancang, menentukan rancangan model system, membuat basis data materi, membuat *prototype* dari system, melakukan uji terhadap proses pengenalan kalimat tanya, melakukan perbaikan pada *prototype* dan kemudian merancang scenario pengujian *prototype* kepada 35 orang mahasiswa yang mengambil matakuliah matematika diskrit.

Pengukuran efektifitas sistem dilakukan dengan model rancangan penelitian eksperimental. Prosedur pelaksanaan eksperimen penelitian ini terdiri dari rangkaian kegiatan berupa pelaksanaan *pre test*, pemberian perlakuan, dan pelaksanaan *post test* hasil belajar. Eksperimen ini melibatkan dua kelompok subjek, dan setiap kelompok subjek akan diberikan salah satu dari dua perlakuan yang disediakan, yaitu: kelompok kelas konvensional (Konv) pemberian pembelajaran Matematika Diskret dengan metode konvensional dan kelompok kelas Eksperimen (Eksp) pemberian pembelajaran matematika diskret dengan menggunakan media konsultasi.

Sebelum kedua kelompok mendapatkan perlakuan terlebih dahulu subjek diberikan *pre test*. *Pre test* terdiri dari 10 item soal dalam waktu 100 menit. Item-item soal yang digunakan dalam *pre test* ini diambil dari item-item soal yang digunakan dalam *post test*. Hal ini dilakukan untuk penempatan subjek dalam setiap kelompok, sehingga dalam setiap kelompok akan terdapat subjek yang mempunyai prestasi tinggi dan rendah dan juga dimaksudkan untuk mengetahui perolehan belajar subjek sebelum dikenai perlakuan. Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Pemberian perkuliahan dengan menggunakan media konsultasi berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa.
2. Terdapat perbedaan perolehan hasil belajar mahasiswa yang diberi metode perkuliahan konvensional dibandingkan dengan mahasiswa yang diberi perkuliahan dengan menggunakan media konsultasi.

Analisis data deskriptif kuantitatif dilakukan terhadap data-data yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test*. Analisis kuantitatif menggunakan analisis statistika deskriptif dan inferensial.

Hipotesis 1 penelitian diuji dengan menggunakan uji t untuk sampel berpasangan (*paired sample t test*). Tujuan pengujian dalam penelitian ini adalah untuk menyimpulkan apakah ada pengaruh yang signifikan dari pemberian pembelajaran dengan media konsultasi terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskret. Peningkatan hasil belajar merupakan gambaran dari peningkatan pemahaman dan penalaran mahasiswa.

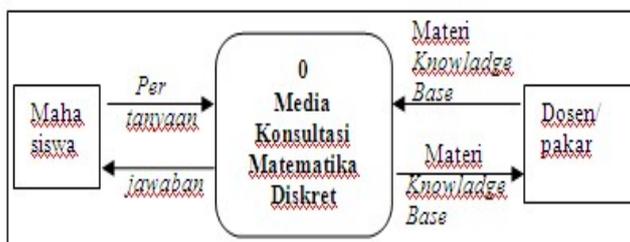
Hipotesis 2 penelitian diuji dengan uji hipotesis beda dua *mean* sampel *independent*, yaitu uji t (*independent sample t test*). Pada prinsipnya tujuan uji dua sampel adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata antara dua populasi, dengan melihat rata-rata sampelnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Sistem

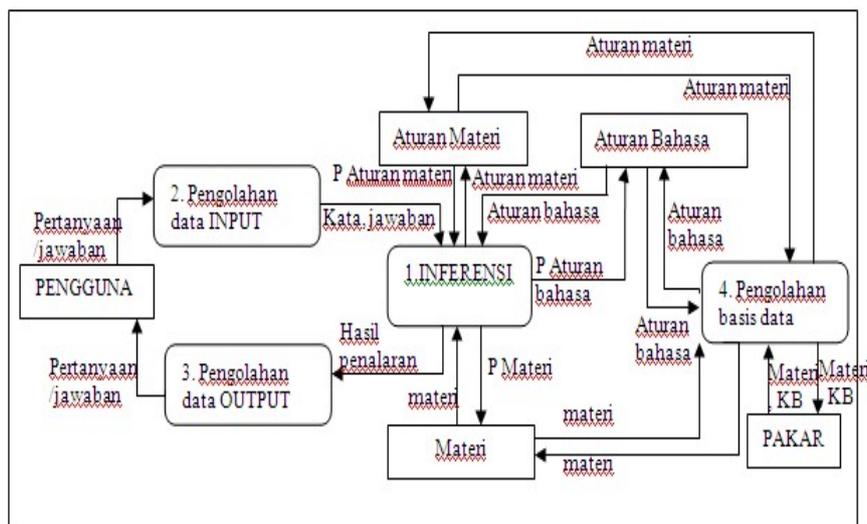
Pada penelitian ini, materi yang dipilih adalah materi pencacahan, materi ini memiliki beberapa sub materi yaitu aturan perkalian, aturan penjumlahan, kombinasi, permutasi, permutasi siklis, dan permutasi dengan perulangan. Melalui studi literatur dan diskusi dengan pengajar mata kuliah matematika diskret di Jurusan Matematika FMIPA UNUD, peneliti merancang diagram keterkaitan materi pencacahan ini seperti pada Gambar 1 dari diagram keterkaitan ini nantinya akan dibentuk basis data aturan materi yang merupakan hubungan antar sub bab di materi, karakteristik dari sub bab materi atau kata-kata yang kemungkinan

besar akan menunjuk ke sub bab materi tersebut. Namun dalam pengembangannya, basis data materi ini akan selalu di perbaiki sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan materi dari sistem.



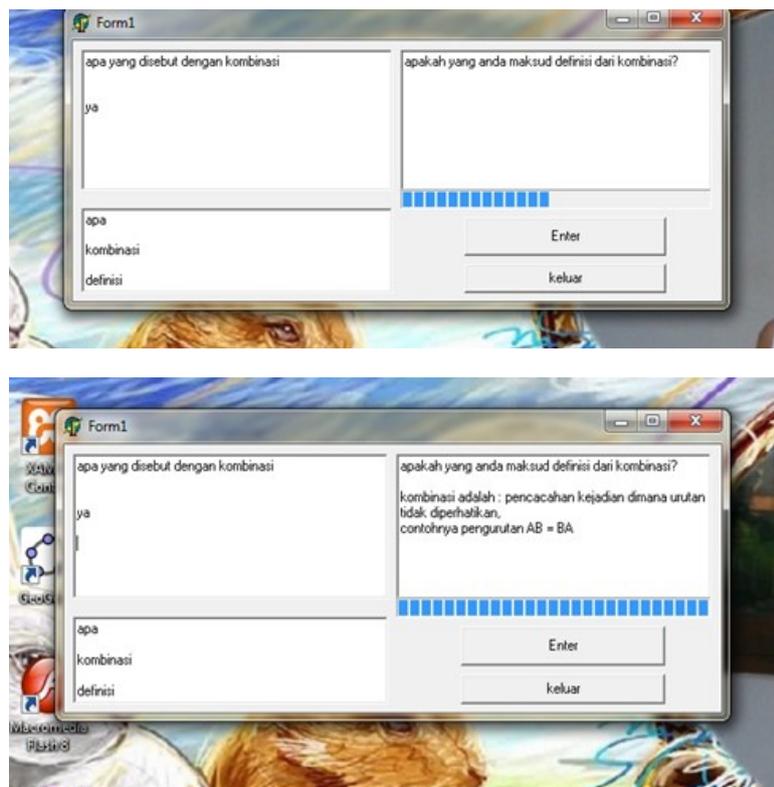
Gambar 3. DFD level 0 Sistem media konsultasi

Selanjutnya untuk membangun aplikasi media konsultasi ini langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun rancangan *data flow diagram* (DFD) dari sistem sesuai Gambar 3. Pada Gambar 3. terlihat bahwa dosen merupakan pengguna yang diberikan kewenangan untuk memperbaiki data materi pembelajaran yang meliputi data aturan dan data soal/materi. sedangkan mahasiswa merupakan pengguna utama dalam sistem yang dapat melakukan interaksi dengan sistem sesuai dengan domain materi yang sedang dipelajari.



Gambar 4. DFD level 1 Sistem media konsultasi

Gambar 4. merupakan penjabaran dari Gambar 1. dan Gambar 2., aliran data dari kedua tipe pengguna ke setiap proses yang ada pada sistem dijelaskan pada Gambar 4. ini. Langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0. Berikut tampilan antarmuka sementara dari media konsultasi yang telah di bangun.



Gambar 5. Tampilan Antar Muka Sistem media konsultasi

Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Media Konsultasi

Dari hasil pengujian Hipotesis 1 Penelitian diperoleh hasil seperti yang terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1.

Hasil rata-rata data *pretest-postest* untuk kelas eksperimen

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest_eksp -	26,00	35	11,931	2,017
	Posttest_eksp	88,14	35	9,322	1,576

Hasil analisis data terhadap hasil belajar mahasiswa untuk pembelajaran matematika diskret menggunakan media konsultasi diperoleh rata-rata nilai *pre test* 26,00 dengan standar deviasi 11,931 sedangkan nilai *post test* diperoleh rata-rata 88,14 dengan standar deviasi 9,322.

Tabel 2.
Hasil pengolahan data *pretest-postest* untuk kelas eksperimen
Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest_eksp - Posttest_eksp	-62,143	15,257	2,579	-67,384	-56,902	-24,097	34	,000

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis 1 (Tabel 2), diperoleh nilai t hitung adalah -24,097 dengan probabilitas 0,000. Karena probabilitas $<0,05$, maka H_0 ditolak, yang berarti bahwa pemberian pembelajaran dengan menggunakan media konsultasi berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa untuk mata kuliah Matematika Diskret. Sedangkan dari uji hipotesis 2 untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan perolehan hasil belajar mahasiswa yang diberi metode perkuliahan konvensional dibandingkan dengan mahasiswa yang diberi perkuliahan dengan menggunakan media konsultasi diperoleh hasil pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3.
Hasil Pengolahan data *pretest-postest* kelas konvensional dan kelas eksperimen

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest_Konvensional	27,00	35	10,995	1,858
	Pretest_eksperimen	26,00	35	11,931	2,017
Pair 2	posttest_Konvensional	61,00	35	14,941	2,526
	Posttest_eksperimen	88,14	35	9,322	1,576

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest_Konv - Pretest_eksp	1,000	18,779	3,174	-5,451	7,451	,315	34	,755
Pair 2	posttest_Konv - Posttest_eksp	-27,143	15,209	2,571	-32,367	-21,919	-10,558	34	,000

Dari hasil analisis data terhadap hasil *pre test* mahasiswa untuk pembelajaran matematika diskret pada kelas konvensional dan kelas eksperimen menggunakan media konsultasi

diperoleh nilai t hitung sebesar 0,315 dengan probabilitas 0,755. Karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan perolehan hasil *pre test* mahasiswa yang diberi metode perkuliahan konvensional dibandingkan dengan mahasiswa yang diberi perkuliahan dengan menggunakan media konsultasi. Hal ini berarti kondisi subyek penelitian pada kedua kelas berada pada kategori kemampuan yang hampir sama.

Sedangkan dari hasil analisis data terhadap hasil *post test* mahasiswa untuk pembelajaran matematika diskret pada kelas konvensional dan kelas eksperimen menggunakan media konsultasi diperoleh nilai t hitung sebesar -10,558 dengan probabilitas 0,000. Karena probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari perolehan hasil *post test* mahasiswa yang diberi metode perkuliahan konvensional dibandingkan dengan mahasiswa yang diberi perkuliahan dengan menggunakan media konsultasi. Hal ini juga berarti bahwa kedua rata-rata hasil belajar mahasiswa dengan pembelajaran konvensional dan pembelajaran menggunakan media konsultasi berbeda secara signifikan. Rata-rata hasil belajar dengan menggunakan media konsultasi adalah 88,14, sedangkan dengan pembelajaran konvensional adalah 61,00. Jadi model pembelajaran dengan menggunakan media konsultasi sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Matematika Diskret dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa pemberian pembelajaran dengan menggunakan media konsultasi berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa untuk mata kuliah Matematika Diskret. Rata-rata hasil belajar dengan menggunakan media konsultasi adalah 88,14, sedangkan dengan pembelajaran konvensional adalah 61,00. Jadi model pembelajaran dengan menggunakan media konsultasi sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Matematika Diskret dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas dipublikasikannya hasil penelitian ini, maka pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Udayana atas bantuan dana yang diberikan melalui hibah penelitian skim Dosen Muda tahun 2014, dibiayai dari Dana PNPB Universitas Udayana dengan Surat Penugasan Penelitian Nomor: 237-47/UN14.2/PNL.01.03.00/2014, tanggal 14 Mei 2014

DAFTAR PUSTAKA

- Astawa, S. (2011). Sistem Tutorial Adaptif untuk Pembelajaran Aritmatika Tingkat Sekolah Dasar, *Tesis*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutomo. (2004). *Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika dan Motivasi Belajar Siswa*, Jurnal Teknodika 2 (3) : 89 – 112.
- Wulan, E.R. (2004). *Keefektifan Penggunaan Media Model dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal Teknodika 2 (3) : 44-63.
- Zarlis, M. (2008), Sistem Tutorial Cerdas dalam Pengajaran Kaidah Berangka bagi Penyelesaian Model Matematika Kamiran dalam Fisika, *Desertasi*, University Sains Malaysia.