

SISTEM TUTORIAL MATEMATIKA DISKRET DALAM MENUNJANG PROSES BELAJAR BERBASIS KOMPETENSI

I Gede Santi Astawa

Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Udayana

Email : Santi.astawa@cs.unud.ac.id

ABSTRAK

Matematika Diskret merupakan salah satu mata kuliah yang cukup ditakuti oleh mahasiswa. Rasa takut dan malu inilah yang seringkali menjadi hambatan dalam proses belajar mengajar di kelas, karena mahasiswa cenderung untuk diam. Hal ini sangat bertentangan dalam system pembelajaran berbasis KBK, dimana peran aktif mahasiswa menjadi point utama penilaian.

Sebuah aplikasi komputer yang mampu memberikan tutorial matematika diskret kepada mahasiswa menjadi sangat dibutuhkan, karena dengan menggunakan aplikasi ini mahasiswa dapat belajar dan menguji kemampuan dalam mata kuliah matematika diskret secara mandiri.

Dari hasil pengujian, kelompok mahasiswa yang menggunakan system tutorial berbasis computer cenderung memiliki nilai (tingkat pemahaman) yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang hanya diberikan pembelajaran di kelas.

Kata kunci— Matematika Diskret, KBK, aplikasi komputer.

1. PENDAHULUAN

Kecemasan siswa merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi hasil belajar siswa[1]. Beberapa hal berpengaruh pada kecemasan dalam diri siswa, seperti tegang saat mengerjakan soal atau saat kelas dimulai, pesimis akan kemampuannya, khawatir jika hasil pekerjaannya buruk, dan juga ketakutan akan ditertawakan oleh teman yang lainnya [2,3]. Kecemasan juga muncul dari faktor di luar diri siswa, seperti: cerita buruk mengenai suatu mata pelajaran, sikap guru, dan juga tingkat persaingan di kelas yang siswa rasakan[1].

Metode belajar mandiri berbantuan komputer dalam proses pembelajaran dikembangkan untuk mengatasi permasalahan kecemasan siswa dalam belajar di kelas. Kombinasi metode kecerdasan buatan, pengetahuan kognitif, dan teknologi modern pada proses pembelajaran akan menghasilkan sebuah sistem pembelajaran yang efektif yang selanjutnya dikenal dengan istilah *Intelligent Computer-Aided Instruction (ICAI)*[4]. Pada beberapa penelitian ICAI dihubungkan dengan sistem yang menggunakan konten pembelajaran dan strategi pengajaran

sebagai basis data pengetahuan, kemudian menggunakan penalaran berdasarkan pemahaman siswa untuk secara dinamis melakukan adaptasi pada proses pembelajaran, sistem ini dikenal dengan sistem tutorial adaptif [5,6].

Selain berfungsi sebagai alat bantu dalam belajar, bahan pembelajaran berbasis Komputer juga memiliki karakteristik tersendiri. Menurut Slamet Suyanto. Ciri-ciri bahan pembelajaran berbasis komputer adalah sebagai berikut :

1. *Sistemik*, Bahan pembelajaran berbasis komputer disusun secara sistemik dan terstruktur. Selain itu pengembangan pembelajaran berbasis komputer juga mempertimbangkan penyusunan peta konsep keilmuan. Beberapa pilihan yang dapat digunakan dalam menyusun peta konsep, mulai dari konsep mudah ke sulit sampai dengan umum ke khusus, hal ini tergantung dari kebutuhan yang diinginkan.
2. *Jelas dan Menarik*, Pemaparan konsep yang jelas dan tampilan yang menarik merupakan hal pokok dalam pembelajaran berbasis komputer. Penggunaan bahasa yang lugas, tidak enterpretatif, penggunaan ilustrasi yang

jasas dan detail juga termasuk syarat mutlak dalam pengembangan pembelajaran berbasis komputer.

3. *Mudah digunakan*, Sebagian besar produk pembelajaran berbasis komputer sangat mudah digunakan, meskipun bagi orang awam sekalipun. Dengan petunjuk penggunaan yang jelas dan memiliki pola logika yang konkrit menjadikan produk PBK mudah dipahami.
4. *Mudah diperbaiki*, Produk pembelajaran berbasis komputer juga mudah diperbaiki. Penambahan, pengurangan, dan revisi terhadap isi produk sangat mudah dilakukan. Berbeda halnya dengan bahan cetak, setelah mengalami proses pencetakan bahan ajar cetak sulit untuk direvisi secara langsung, melainkan harus melakukan pencetakan ulang. Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi, fitur-fitur yang terdapat dalam fasilitas program juga semakin berkembang. Sehingga semakin memudahkan dalam pengeditan produk PBK.
5. *Mudah disebarluaskan*, Bahan ajar berbasis komputer sangat mudah untuk disebarluaskan, salah satunya adalah penyebaran menggunakan media internet.

2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah

1. Studi Pustaka, dengan membaca beberapa jurnal atau hasil penelitian terkait, sehingga aplikasi yang dibuat memiliki arah dan tujuan yang pasti.
2. Analisa kebutuhan system, dilakukan dengan membaca materi-materi pada buku matematika diskret, membuat diagram keterkaitan materi, dan mencari sifat-sifat dari materi.
3. Perancangan system, disesuaikan dengan kesimpulan pada tahap analisa kebutuhan system
4. Aplikasi, system diaplikasikan pada bahasa pemrograman Delphi, dengan database paradox.
5. Pengujian, pengujian dilakukan dengan membagi mahasiswa menjadi dua kelompok pada satu sub bahasan matematika diskret, dimana satu kelompok ditugaskan untuk mencoba system tutorial yang sudah dibuat, dan kelompok lain hanya diberikan pembelajaran dikelas saja. Selanjutnya diadakan sebuah test kecil untuk melihat

tingkat pemahaman siswa pada sub bahasan tersebut.

3. DESAIN SISTEM TUTORIAL

Proses belajar dalam penelitian ini dibagi menjadi empat tahap, yaitu:

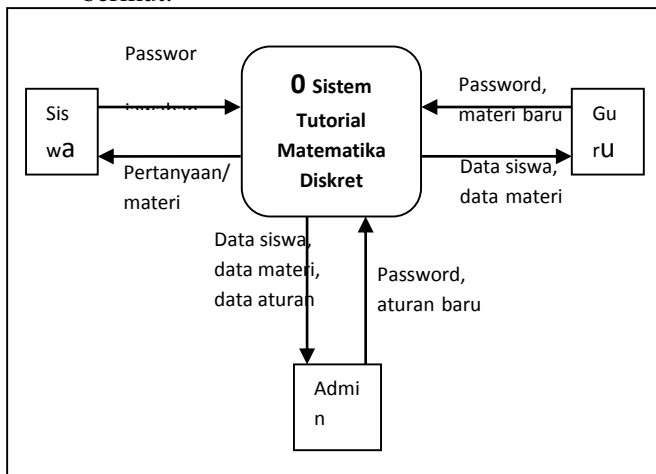
1. Tahap membaca, pada tahap ini diberikan materi bacaan, dan siswa diminta menjawab pertanyaan bacaan.
2. Tahap pemahaman materi, pada tahap ini materi bacaan dihilangkan dan siswa diminta menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi.
3. Tahap contoh soal, pada tahap ini diberikan tiga tipe soal contoh yang lebih bersifat hitungan. Pada tahap ini, apabila jawaban siswa salah, maka sistem akan menanyakan data-data tentang apa yang diketahui atau ditanyakan pada soal tersebut, dan menyiapkan soal dengan tipe yang sama. Tahap ini bertujuan untuk melatih kemampuan siswa dalam menganalisa soal.
4. Tahap latihan soal, pada tahap ini diberikan beberapa soal yang lebih bersifat hitungan. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pencapaian siswa pada materi pelajaran yang sedang dipelajari.

Adaptasi pertama dilakukan pada tahap membaca, dengan menggunakan nilai dan waktu untuk menjawab sebagai faktor kelulusan, apabila siswa dalam tahap ini tidak dapat mencapai batas bawah kelulusan maka sistem akan memberikan materi dan pertanyaan dengan level yang lebih mudah terlebih dahulu sebelum nantinya kembali ke level semula. Terdapat tiga level materi atau soal pada tahap ini yaitu:

- Materi dengan lebih banyak contoh-contoh atau pertanyaan-pertanyaan bacaan yang jawabannya merupakan pengulangan dari materi atau contoh yang sudah ada (level rendah).
- Materi dengan beberapa contoh-contoh atau pertanyaan-pertanyaan bacaan yang sedikit berbeda dengan materi atau contoh yang diberikan (level sedang).
- Materi dengan beberapa contoh atau pertanyaan-pertanyaan bacaan yang jawabannya memerlukan pemahaman maksud dari materi atau contoh yang diberikan (level tinggi).

Selanjutnya dirancang desain sistem berbasis komputer yang diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari cara-cara

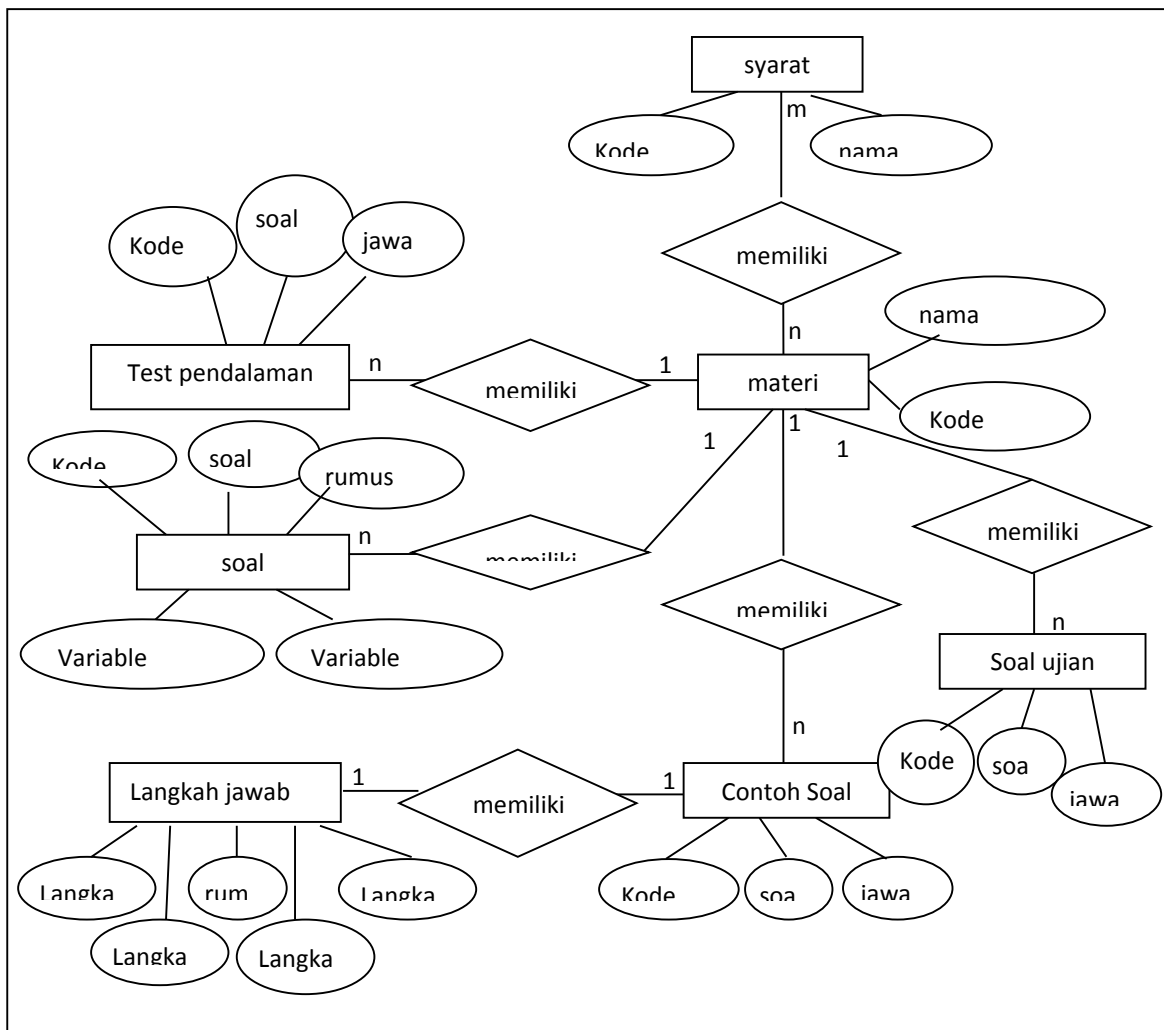
penyelesaian kasus materi pencacahan pada matakuliah matematika diskret. Langkah pertama akan disusun rancangan *data flow diagram* (DFD) dari sistem yang akan dibuat sebagai berikut:



Gambar 1. DFD level 0 sistem tutorial matematika diskret

Dan juga dirancang basis data yang akan digunakan dalam system tutorial, basis data ini pada dasarnya digunakan untuk menyimpan berbagai file yang menyangkut materi belajar, soal-jawaban, hint-hint, dan juga menyimpan file pribadi pengguna system seperti gambar 2.

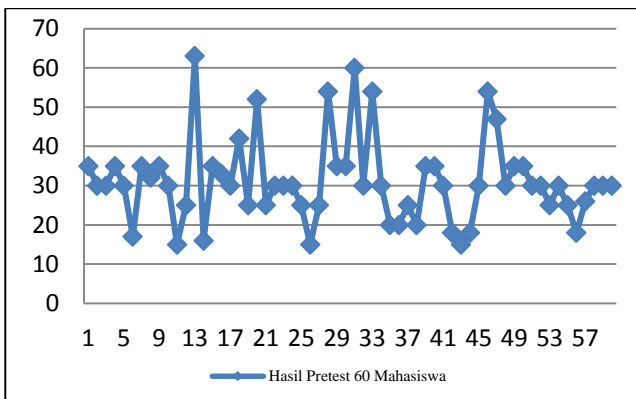
Rancangan sistem di atas, diimplementasikan pada bahasa pemrograman Delphi 6.0. Bahasa pemrograman Delphi dipilih karena sudah mendukung sistem basis data dengan baik, dan dapat berjalan dengan baik dalam lingkungan sistem operasi Windows XP dan Windows 7 yang dewasa ini banyak digunakan di lingkungan sekolah.



Gambar 2. ERD basis data sistem

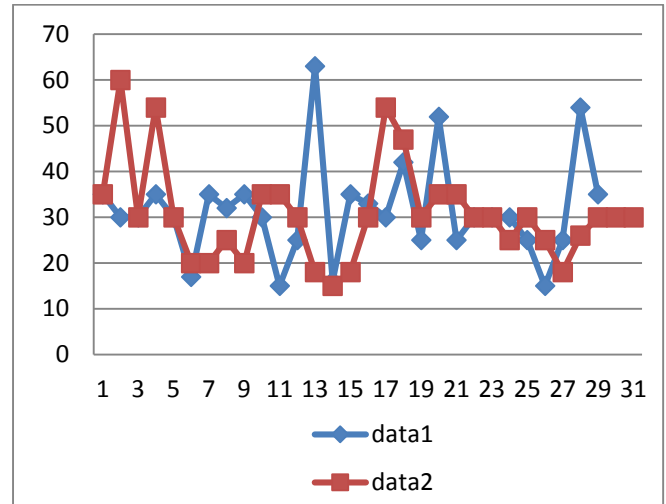
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian system yang akan dilakukan bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan system tutorial ini bagi mahasiswa dalam belajar metode pencacahan dalam kuliah matematika diskret. Untuk itu pengujian akan melibatkan 60 orang mahasiswa, dimana 30 mahasiswa dipilih secara acak untuk mencoba sistem yang sudah dibuat. Akan diambil dua nilai test, yaitu test pendahuluan (sebelum mencoba sistem) dan test akhir (setelah selesai mencoba system), analisis statistika akan digunakan untuk menarik kesimpulan dari dua kelompok data yang diperoleh. Sampai saat ini peneliti sudah memberikan test pendahuluan kepada 60 orang mahasiswa yang diambil secara acak dari 97 orang mahasiswa jurusan Ilmu Komputer UNUD angkatan 2012 yang sedang mengambil matakuliah matematika diskret. Gambar 3 dibawah adalah sebaran hasil pretest dan pemilihan subyek penelitian yang dilakukan oleh peneliti, pemilihan diambil secara acak dari golongan mahasiswa dengan hasil pretest rendah, sedang dan tinggi, sehingga diharapkan kondisi awal kedua kelompok mahasiswa yang akan dikenai perlakuan pada saat penelitian adalah sama.



Gambar. 3. Hasil Pretest seluruh mahasiswa

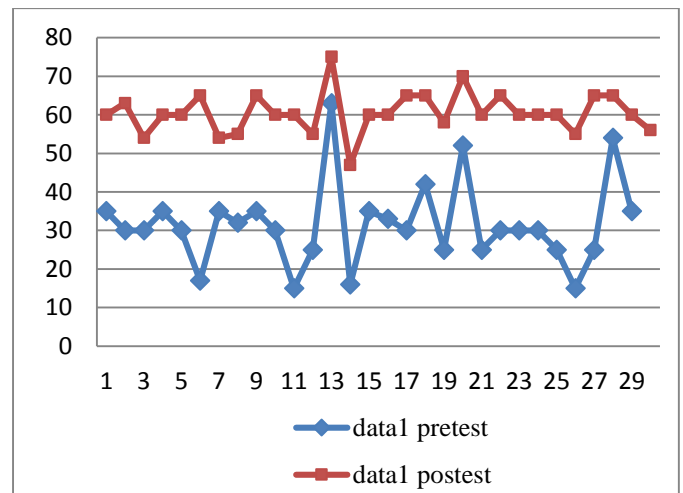
Dari gambar 3 terlihat bahwa nilai pretest tertinggi adalah 63, nilai pretest terendah adalah 15, sedangkan rata-rata perolehan 60 mahasiswa adalah 30,0667. Langkah selanjutnya peneliti membagi subyek penelitian menjadi dua bagian dengan sebaran nilai pretest masing-masing kelompok adalah



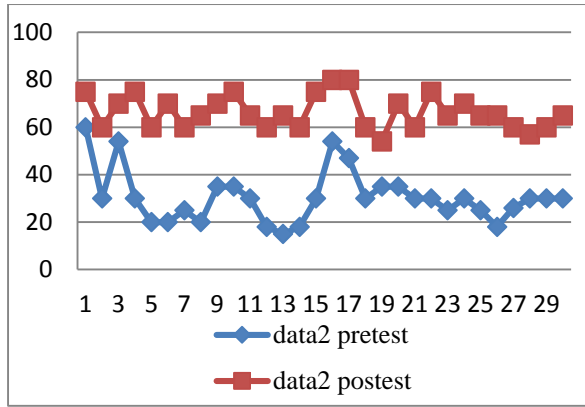
Gambar . 4. Perbandingan hasil pretest dua kelompok subyek penelitian

Kelompok pertama adalah kelompok yang diberikan perlakuan belajar di kelas, dengan lebih banyak melakukan pembahasan soal (rata-rata pretest 31,6333), sedangkan kelompok kedua (rata-rata pretest 30,5) merupakan kelompok yang selanjutnya diberikan kesempatan memakai system tutorial yang sudah dirancang.

Dari hasil pretest yang dilakukan, didapatkan hasil perbandingan nilai posttest dan pretest dari masing-masing mahasiswa pada kedua kelompok adaah sebagai berikut:



Gambar . 5. Perbandingan Pretest dan Posttest kelompok I



Gambar. 6. Perbandingan Pretest dan Posttest kelompok II

Dari gambar 5. dan gambar.6, terlihat kelompok yang mendapat kesempatan mencoba system yang sudah dirancang memiliki kenaikan nilai(selisih nilai posttest-pretest) yang lebih baik dibandingkan kelompok yang hanya belajar di kampus (kelompok I), dengan system pembelajaran yang diberikan pada kelompok I adalah system belajar yang lebih menitik beratkan pada pembahasan contoh kasus. Dalam bentuk table, hasil perbandingan ini dapat dilihat sebagai berikut:

	Kelompok I		Kelompok II	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Median	30	60	30	65
Modus	30	60	30	60
Rata-rata	31,63	60,57	30,5	66,367
Tertinggi	63	75	60	80
Terendah	15	47	15	54
Sebaran	10,73	5,37	10,957	7,02

Dari table di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan system tutorial pada mata kuliah matematika diskret khususnya pada materi pencacahan, menghasilkan peningkatan kemampuan mahasiswa yang lebih baik, dengan rata-rata perolehan nilai adalah 66,3667.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan, implementasi, dan pengujian prototype system tutorial materi matematika diskret yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil analisa kebutuhan system, ditemukan fakta bahwa salah satu kesulitan mahasiswa dalam mempelajari materi pencacahan adalah tidak adanya

panutan bagi mereka dalam belajar dan berlatih diluar jam pelajaran kampus. Sehingga keberadaan sebuah system berbasis computer yang mampu menuntun mereka dalam belajar sangat dibutuhkan.

2. Efektifitas penggunaan system tutorial matematika diskret khususnya materi pencacahan pada 30 orang mahasiswa, adalah sangat baik apabila dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang tidak menggunakan system tersebut.

Pada beberapa tahapan penelitian, juga ditemukan kendala-kendala seperti kesulitan peneliti dalam menentukan hubungan kesalahan yang dibuat mahasiswa dengan tingkat pemahaman mereka. Sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya perlu untuk dibahas beberapa metode pendekatan mengenai hal ini, sehingga system tutorial yang dihasilkan dapat lebih baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurrahman, M., 1999, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- [2] Elliot, S.N., Kratochwill, T.R., Littlefield, J., Travers, J.F., 1996, *Educational Psychology*. Second edition, Madition : Brown dan Benchmark Company.
- [3] Indiyani. N.E., Listiara, A., 2006, Efektivitas Metode Pembelajaran Gotong Royong(*Cooperative Learning*) untuk Menurunkan Kecemasan Siswa dalam Menghadapi Pelajaran Matematika, *Jurnal Psikologi Universitas Diponegoro Vol.3, No. 1, Hal 12-20*.
- [4] Molnar A., 1997, Computers in education: A brief history. *THE Journal*, 24, <http://www.thejournal.com/articles/13739>, diakses tanggal 14 January 2010.
- [5] Zarlis, M., 2000, Sistem Tutorial Cerdas dalam Pengajaran Kaidah Berangka bagi Penyelesaian Model Matematik Kamiran dalam Fisik , *Disertasi*, Universiti Sains Malaysia.
- [6] Korhan, G., 2006, Intelligent Tutoring Systems for Education, *Tesis*, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dokuz Eyl "ul University.
- [7] Minarti, Yutmini S., dan Suwalni. 2004. *Pengaruh Media Transvisi dan Atribusi*

- Siswa terhadap Prestasi Belajar Matematika.* Jurnal Teknodika 2 (3) : 64 – 88.
- [8] Roger S. Pressman, 2009, *Software Engineering: A Practitioner's Approach 7th edition*, McGraw-Hill
- [9] Suja, I., 2005, *Pemrograman SQL dan Database Server MySQL*, Andi Yogyakarta
- [10] Sutomo, dkk. 2004. *Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika dan Motivasi Belajar Siswa.* Jurnal Teknodika 2 (3) : 89 – 112.
- [11] Wulan, E.R., dkk. 2004. *Keefektifan Penggunaan Media Model dalam Pembelajaran Matematika.* Jurnal Teknodika 2 (3) : 44-63.