

PERANCANGAN MEDIA BANTU PEMBELAJARAN MANDIRI MATEMATIKA DISKRIT MATERI KOMBINATORIK

Nur Rochmah D P A^{1*}, Lisna Zahrotun²

^{1,2}Teknik Informatika, Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan
Janturan, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta

*Email: rochmahdyah@tif.uad.ac.id

Abstrak

Matematika merupakan materi yang sering disebut sebagai materi yang sulit. Pemahaman tentang materi tersebut membutuhkan penalaran, logika, kemampuan mencerna dan latihan. Dalam bidang teknik informatika matematika diskrit merupakan materi dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa. Penyampaian materi di kelas masih dirasa kurang untuk proses pendalaman materi dan latihan soal sehingga diperlukan alat atau media untuk proses belajar mandiri untuk mahasiswa.

Perlu adanya alat bantu untuk mahasiswa dalam meningkatkan kualitas belajarnya. Dalam penelitian ini akan dibuat media bantu pembelajaran matematika diskrit dengan materi kombinatorik.

Dalam penelitian ini telah dihasilkan rancangan use case diagram, diagram Activity, sequence diagram, struktur menu dan rancangan antar muka/ user interface sebagai tahap awal dalam pembuatan alat bantu pembelajaran

Kata Kunci : User Interface, Kombinatorik, Media bantu pembelajaran,

1. PENDAHULUAN

Matematika diskrit merupakan mata kuliah dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa di program studi informatika. Matematika diskrit juga merupakan mata kuliah syarat untuk mengambil mata kuliah yang mempunyai dasar matematika diskrit. Tingkat pemahaman mahasiswa dalam materi kuliah lanjut di pengaruhi oleh kepehaman dalam materi kuliah dasar salah satunya matematika diskrit. Sedangkan pembelajaran dikelas yang dibatasi oleh waktu dan jumlah pertemuan, membuat dosen tidak dapat membahas secara detail setiap hasil latihan atau tugas yang diberikan ke mahasiswa. Selain itu kurangnya alat bantu yang lengkap dari tutorial dan latihan soal pembahasan untuk proses pembelajaran membuat mahasiswa kurang mendapatkan referensi yang cukup untuk pendalaman materi.

Kombinatorik merupakan salah satu materi matematika diskrit yang cukup rumit yang menurut mahasiswa kurang dalam pendalaman materi jika hanya dilakukan dikelas, sehingga diperlukan media pendukung yang berfungsi untuk alat bantu proses belajar mahasiswa diluar kelas secara mandiri. Alat bantu yang dibutuhkan dapat memberikan penjelasan secara teori, memberikan latihan, tugs ataupun soal yang dapat mengukur keberhasilan pemahaman mahasiswa terhadap materi kombinatorik.

Sistem pembelajaran dengan menggunakan alat bantu komputer sekarang ini sudah mulai dikembangkan. Dengan media pendukung komputer yang berisi tutorial dan latihan soal untuk pendalaman suatu materi khususnya materi kombinatorik dalam matematika diskrit, mahasiswa dapat belajar secara mandiri diluar kelas. Selain itu dengan media pendukung pembelajaran juga memudahkan dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran dikelas, mengurangi kejenuhan dalam metode pembelajaran yang biasanya dilakukan secara tradisional yaitu lisan dan tulisan.

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 (Astawa, 2012) : *Sistemik, Jelas dan Menarik, Mudah, Mudah diperbaiki, Mudah* disebarluaskan. Penelitian dilakukan oleh (Astawa, 2012), dimana dalam penelitiannya membuat tutorial matematika diskrit. Dalam tutorial yang dihasilkan berupa latihanlatihan soal dari semua materi matematika diskrit. Sehingga dalam tutorial ini kurang fokus dikarenakan semua materi dijdikan satu dalam bentuk latihan soal. Sedangkan dalam penelitian (Purba & Lennaria L., 2013) berusaha meningkatkan aksesibilitas mahasiswa dalam mata kuliah

matematika diskrit melalui proses e-learning. Dalam penelitian ini selain mahasiswa mendapatkan materi di kelas mahasiswa juga dapat melakukan diskusi maupun latihan soal melalui e-learning.

Oleh karena itu untuk mendukung pembelajaran yang efektif maka akan dibuat alat bantu pembelajaran matematika diskrit materi kombinatorik dengan cakupan materi antara lain *faktorial*, kombinasi dan permutasi. Dalam pembuatan alat bantu pembelajaran dilakukan melalui proses dua kali yaitu tahap perancangan dan tahap implementasi. **Dalam penelitian ini lebih difokuskan pada perancangan alat bantu pembelajaran.** Sedangkan untuk implementasi akan dilakukan pada penelitian berikutnya

2. METODOLOGI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Matematika Diskrit Kombinatorik

Matematika diskrit adalah cabang matematika yang mengkaji objek-objek diskrit. Benda disebut diskrit jika ia terdiri dari sejumlah berhingga elemen yang berbeda atau elemen-elemen yang tidak berkesinambungan. Matematika diskrit berkembang sangat pesat dalam dekade terakhir ini. Salah satu alasan yang menyebabkan perkembangan pesat itu adalah karena komputer digital bekerja secara diskrit.

Salah satu materi dalam matematika diskrit adalah materi tentang kombinatorial. **Kombinatorial** adalah cabang matematika untuk menghitung jumlah penyusunan objek-objek tanpa harus mencacah semua kemungkinan susunannya. Beberapa prinsip penting dalam menyelesaikan masalah kombinatorika antara lain dengan inklusi-eksklusi, kombinatorik dan permutasi.

2.1.2 Kombinasi

Bentuk khusus dari permutasi adalah kombinasi. Jika pada permutasi urutan kemunculan diperhitungkan, maka pada kombinasi, urutan kemunculan diabaikan. Secara umum, jumlah cara memasukkan r buah bola yang berwarna sama ke dalam n buah kotak adalah

$$\frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-(r-1))}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!} = C(n, r) \text{ atau } \binom{n}{r} \tag{1)}$$

$C(n, r)$ sering dibaca " n diambil r ", artinya r objek diambil dari n buah objek. Kombinasi r elemen dari n elemen, atau $C(n, r)$, adalah jumlah pemilihan yang tidak terurut r elemen yang diambil dari n buah elemen.

Misalkan ada 2 buah bola yang warnanya sama 3 buah kotak. Setiap kotak hanya boleh berisi paling banyak 1 bola.

Jumlah cara memasukkan bola ke dalam kotak =

$$\frac{P(3,2)}{2} = \frac{P(3,2)}{2!} = \frac{3!}{2!} = \frac{(3)(2)}{2} = 3.$$

Bila sekarang jumlah bola 3 dan jumlah kotak 10, maka jumlah cara memasukkan bola ke dalam kotak adalah

$$\frac{P(10,3)}{3!} = \frac{10!}{3!} = \frac{(10)(9)(8)}{3!}$$

karena ada $3!$ cara memasukkan bola yang warnanya sama.

2.1.3 Permutasi

Permutasi dari sebuah himpunan adalah penyusunan obyek obyek dalam himpunan tersebut dengan memperhatikan urutan. Penyusunan r-anggota himpunan dengan memperhatikan urutan disebut rpermutasi. Banyaknya cara menyusun r anggota dari sebuah himpunan yang mempunyai n anggota dengan memperhatikan urutan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$P(n, r) = P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}; n! = n.(n-1) \tag{2}$$

Apabila dalam permutasi sebuah obyek dapat dipilih lebih dari satu kali maka hal ini disebut permutasi dengan pengulangan dan dihitung dengan rumus berikut:

$$P(n, r) = P_r^n = n^r \tag{3}$$

Contoh:

Berapa banyak cara menyusun sebuah bilangan yang terdiri dari empat buah angka yang tidak mengandung angka yang berulang?

Jawab:

Banyak angka ada 10 yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7,8,dan 9. Karena angka 0 tidak boleh berada di depan, maka banyaknya cara mendapatkan angka ribuan ada 9. Kemudian selanjutnya karena bilangan tersebut tidak boleh mengandung angka yang berulang sehingga tiga angka berikutnya merupakan 3-permutasi dari 9. Jadi banyaknya cara menyusun dapat dihitung sebagai berikut:
 $9 \times P(9,3) = 9 \times \frac{9!}{(9-3)!} = 9 \times 9 \times 8 \times 7 = 4536$

2.1.4 Kombinasi dengan Perulangan

Misalkan terdapat r buah bola yang semua warnanya sama dan n buah kotak.

1. Masing-masing kotak hanya boleh diisi paling banyak satu buah bola.
 Jumlah cara memasukkan bola: $C(n, r)$ 4)
2. Masing-masing kotak boleh lebih dari satu buah bola (tidak ada pembatasan jumlah bola)
 Jumlah cara memasukkan bola:

$$C(n + r - 1, r). C(n + r - 1, r) = C(n + r - 1, n - 1). \tag{5} \text{ Contoh}$$

:

Pada persamaan $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12$, x_i adalah bilangan bulat ≥ 0 . Berapa jumlah kemungkinan solusinya? Penyelesaian:

- i) Analogi: 12 buah bola akan dimasukkan ke dalam 4 buah kotak (dalam hal ini, $n = 4$ dan $r = 12$).
- ii) Bagilah keduabelas bola itu ke dalam tiap kotak. Misalnya,
 Kotak 1 diisi 3 buah bola ($x_1 = 3$)
 Kotak 2 diisi 5 buah bola ($x_2 = 5$)
 Kotak 3 diisi 2 buah bola ($x_3 = 2$)

Kotak 4 diisi 2 buah bola ($x_4 = 2$) x_1
 $+ x_2 + x_3 + x_4 = 3 + 5 + 2 + 2 = 12$

Ada $C(4 + 12 - 1, 12) = C(15, 12) = 455$ buah solusi.

2.1.5 Multimedia

Dalam penelitian (Purnaprawati, 2013) Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap), grafik, *sound*, animasi, video, interaksi, dll. yang telah dikemas menjadi *file* digital, digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik. Pemanfaatan multimedia sangatlah banyak diantaranya untuk: media pembelajaran, game, film, medis, militer, bisnis, desain, arsitektur, olahraga, hobi, dan iklan/promosi.

Multimedia interaktif merupakan suatu media pembelajaran yang ditujukan untuk menyalurkan pesan pembelajaran berupa pengetahuan, ketrampilan dan sikap agar dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan anak dalam belajar sehingga anak dapat belajar secara mandiri, aktif dan terkendali.

Manfaat multimedia interaktif dalam dunia pendidikan adalah untuk membantu guru dalam mendesain pembelajaran secara kreatif, dan diharapkan proses pembelajaran menjadi inovatif, menarik, lebih interaktif, lebih efektif, kualitas belajar dapat ditingkatkan, proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, serta minat belajar anak dapat ditingkatkan.

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini mengacu pada metode pengembangan perangkat lunak atau *software development life*:

2.2.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan sistem dengan menghasilkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional yang merupakan daftar kebutuhan yang harus disediakan sistem terkait dengan fungsi dan fitur-fitur yang tersedia dalam Aplikasi *Media alat bantu pembelajaran* tersebut.

2.2.2 Pencanaan Perangkat Lunak

Pada tahap ini akan dilakukan rancangan *user interface* dari aplikasi yang akan dikembangkan. *User interface* ini akan digunakan sebagai dasar dalam tahap implementasi.

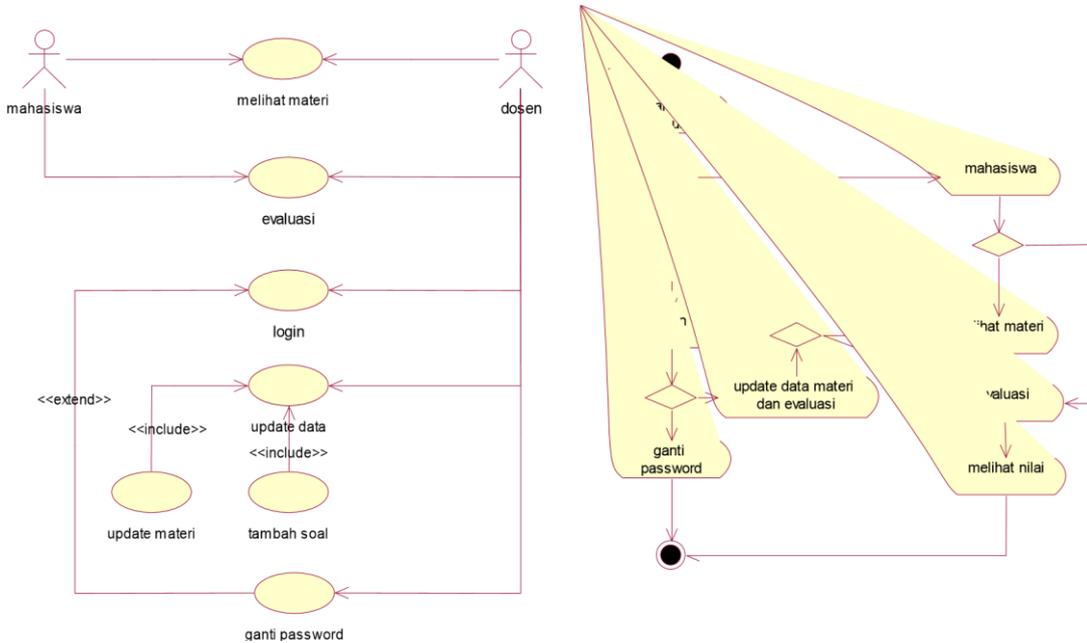
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Use Case Diagram

Gambaran sistem menurut perspektif pengguna akan digambarkan dalam use case diagram. Gambar 1 (a) merupakan use case untuk sistem media pembelajaran, user mahasiswa hanya dapat membuka materi dan evaluasi. Mahasiswa tidak dapat membuka atau merubah file-file yang berada di database materi maupun evaluasi. Dosen sebagai user wajib mempunyai password login yang berguna untuk masuk ke layanan update data materi dan menambah soal evaluasi. Dosen mempunyai tanggungjawab untuk selalu mengevaluasi materi yang ada, selain materi dosen juga bertanggungjawab selalu mengupdate soal-soal yang ada di evaluasi. Dosen juga dapat melihat materi yang ada dan soal-soal evaluasi. Terdapat pula layanan untuk mengganti password untuk keamanan data yang ada.

3.2 Diagram Activity

Dari use case diagram yang dihasilkan maka dibuat diagram activity untuk menggambarkan urutan kerja atau proses bisnis sistem. Diawali dari menu utama yang akan memberikan pilihan untuk user, jika user sebagai mahasiswa maka proses yang dapat dilakukan adalah melihat materi dan evaluasi. Proses evaluasi akan diteruskan ke menampilkan hasil dari evaluasi mahasiswa. Jika pemilihan user sebagai dosen maka user harus login untuk keamanan data, setelah login dosen dapat memilih menu update materi dan evaluasi yang nantinya dari proses ini akan ditampilkan pada materi dan evaluasi pada face disisi mahasiswa. Selain update materi dan evaluasi dosen juga dapat mengganti password yang sudah ada untuk keamanan data dari sistem. Diagram activity sistem dapat dilihat pada Gambar 1 (b)



Gambar 1. (a). Use Case Diagram Sistem

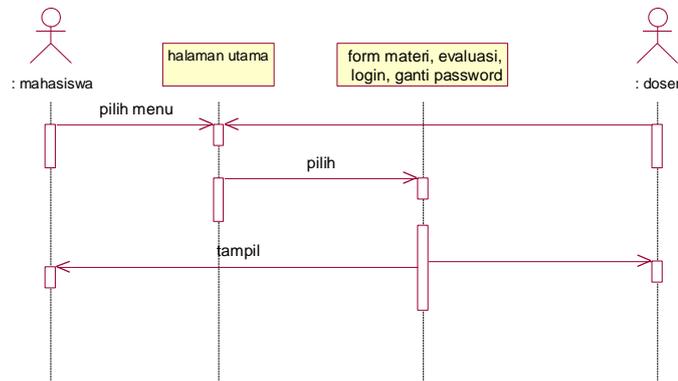
(b) Diagram Activity

3.3 Sequence Diagram

Untuk menggambarkan skenario atau langkah-langkah user dalam menggunakan aplikasi yang akan menghasilkan output seperti yang diharapkan oleh user maka akan digambarkan dalam *sequence diagram*. *Sequence diagram* merupakan dasar kejadian yang ada pada *use case diagram*.

3.3.1 Sequence Diagram Halaman Utama

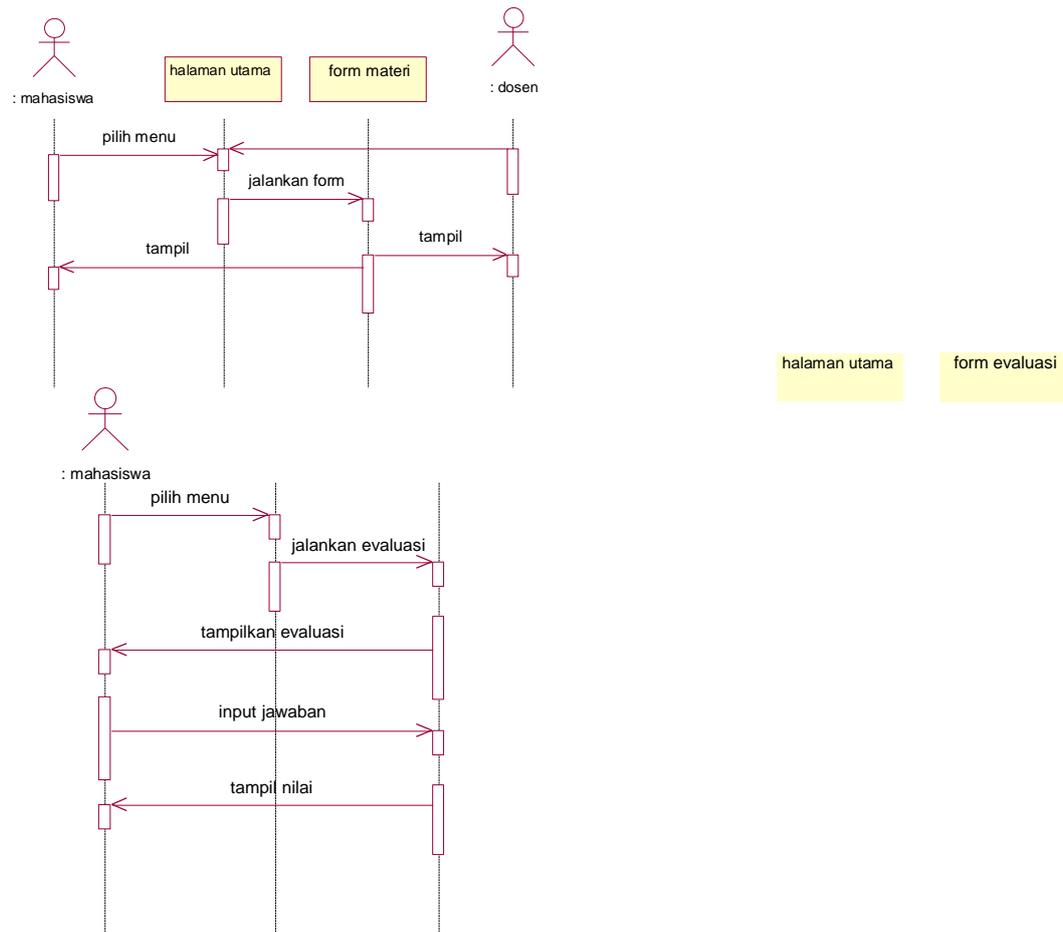
Gambar 2 menjelaskan bahwa halaman utama dapat diakses oleh kedua user yaitu mahasiswa dan dosen, setelah melakukan pemilihan proses maka sistem akan mengambil data dari database untuk ditampilkan sesuai pemilihan user.



Gambar 2 Sequence diagram halaman utama

3.3.2 Sequence Diagram Halaman Materi

Halaman materi diproses setelah proses pemilihan di halaman utama, kedua user yaitu mahasiswa dan dosen dapat menggunakan form materi. *Sequence diagram* halaman materi ditampilkan dalam Gambar 3 (a) Mahasiswa mengakses halamn evaluasi dari proses pemilihan yang ada di halaman utama, sistem akan menampilkan form evaluasi yang berisi soal-soal yang harus dikerjakan oleh mahasiswa. Mahasiswa akan menginputkan jawaban ke sistem yang nantinya dari input jawaban sistem akan memproses dan menampilkan hasil score atau nilai dari evaluasi yang telah dilakukan mahasiswa. Gambar *Sequence diagram* halaman evaluasi ditampilkan dalam Gambar 3 (b)



Gambar 3 (a) *Sequence Diagram* Halaman Materi (b) *Sequence diagram* halaman evaluasi

3.4 Desain Interface

3.4.1 Halaman mahasiswa

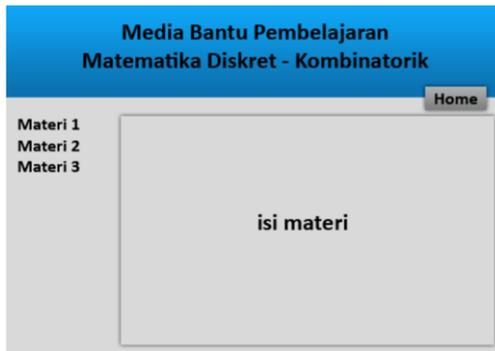
Halaman mahasiswa merupakan halaman user sebagai mahasiswa, mahasiswa hanya dapat mengakses materi, evaluasi. Tampilan *interface* mahasiswa ditunjukkan dalam Gambar 4 (a) Setelah dosen melakukan login maka akan terbuka interface khusus untuk dosen yang berisi tiga proses yaitu materi untuk melihat semua materi yang ada diaplikasikan, evaluasi berisi soal-soal yang akan dikerjakan oleh mahasiswa dan menu update data. Tampilan halaman utama dosen ditunjukkan dalam Gambar 4 (b)



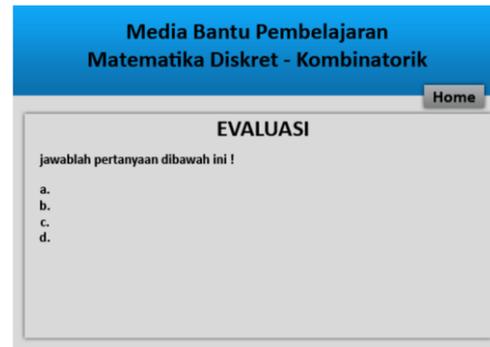
Gambar 4 (a) Rancangan Halaman Mahasiswa (b) Rancangan Halaman Dosen

3.4.2 Halaman Materi dan Evaluasi

Halaman materi berisi materi-materi yang akan ditayangkan dalam aplikasi media pembelajaran. Setiap materi akan dimasukkan dalam wall yang berbeda. Terdapat tombol Home untuk kembali ke Halaman utama. Halaman materi ditunjukkan dalam Gambar 5 (a) Halaman evaluasi akan berisi soal-soal yang harus dikerjakan oleh mahasiswa sebagai tolak ukur keberhasilan pemahaman mahasiswa tentang materi yang sudah diberikan. Hasil dari evaluasi akan menghasilkan skor atau nilai yang didapat dari jawaban yang diinputkan oleh mahasiswa. Halaman evaluasi ditunjukkan dalam Gambar 5 (b)



Gambar 5 (a) Rancangan Halaman materi



(b) Rancangan Halaman evaluasi

3.4.3 Halaman Update Data

Halaman update data diperuntukkan dosen yang telah login. Menu update data terdapat dua sub menu yaitu update materi, *interface* seperti pada Gambar 6 (a). Selain tambah materi update data juga memberikan layanan untuk tambah soal. Dosen dapat menambahkan soal-soal yang berhubungan dengan materi. Rancangan interface seperti pada Gambar 6 (b).



Gambar 6 (a) Rancangan menu update materi



(b) Rancangan Tambah Soal

4. KESIMPULAN

Dengan dilakukannya penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Materi kombinatorial di bagi menjadi 5 kelompok materi sehingga mempermudah dalam perancangan.
2. Dengan membuat perancangan dalam bentuk *use case*, *diagram activity* dan UML akan mempermudah dalam pengimplementasian dalam bahasa program
3. Telah dihasilkan rancangan antar muka/ user interface untuk menampilkan materi dan evaluasi kombinatorik sebagai alat bantu pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini telah didukung oleh hibah penelitian Universitas Ahmad Dahlan Skema Penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2014-2015

DAFTAR PUSTAKA

- Astawa, i G. S. (2012). Sistem Tutorial Matematika Diskret dalam Menunjang Proses Belajar Berbasis Kompetensi. *Jurnal Ilmu Komputer*, 5(2), 17–22.
- Purba, M., & Lennaria L., T. (2013). PENINGKATAN AKSESABILITAS MATAKULIAH MATEMATIKA DISKRIT MELALU PEMBERDAYAAN E-LEARNING. *Pelita Informatik Budi Darma*, IV(1), 66–70.
- Purnapraweti, A. A. I. . V. Perancangan Multimedia dan Pendukungnya Sebagai Sarana Pembelajaran Anak Usia 3-6 Tahun di Denpasar (2013).