

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian tahap pertama ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan menghasilkan model e-learning adaptif terhadap keragaman gaya belajar mahasiswa. Pengembangan sistem e-learning adaptif ini berbeda dalam beberapa hal dengan pengembangan perangkat lunak pada umumnya. Menurut Koch (2000), perbedaan ini terutama berkaitan dengan fasilitas navigasi, peranan pengguna, dan adaptasi dinamis materi pembelajaran dan presentasi serta navigasi. Pengembangan model dilakukan melalui pendekatan *engineering* dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisis

Analisis merupakan tahapan pertama dalam pengembangan model e-learning adaptif. Pada tahap analisis ini dihasilkan deskripsi kebutuhan sistem, uraian fungsi sistem dan fitur utama sistem yang diharapkan. Sistem e-learning adaptif ini diharapkan mampu memberikan presentasi materi pembelajaran yang berbeda-beda sesuai dengan kecenderungan gaya belajar pengguna. Dengan demikian sistem harus mampu mengidentifikasi keberagaman gaya belajar pengguna dan memanfaatkan data pengguna tersebut sebagai pertimbangan untuk menyampaikan presentasi materi.

Pengguna sistem e-learning adaptif ini diharapkan akan memperoleh materi pembelajaran sesuai dengan gaya belajarnya, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih optimal. Sebagaimana dijelaskan oleh James dan Blank (1993) bahwa gaya belajar adalah kebiasaan belajar dimana seseorang merasa paling efisien dan efektif dalam menerima, memproses, menyimpan dan mengeluarkan sesuatu yang dipelajari.

Untuk mengidentifikasi kecenderungan gaya belajar pengguna digunakan daftar pertanyaan yang berupa kuesioner. Model gaya belajar yang diadopsi dalam sistem e-learning ini adalah Visual-Auditory-Kinesthetic (VAK). Model VAK ini sangat populer akan tetapi cukup sederhana dalam implementasinya. Model VAK akan mengidentifikasi

kecenderungan gaya belajar mahasiswa yang berkaitan dengan aspek visual (misalnya: gambar, diagram, grafik, dll), aspek audio (misalnya: narasi, efek suara, dll) dan aspek kinestetik atau gerakan (misalnya: memegang, melakukan, dll).

Fungsi sistem secara keseluruhan diharapkan sebagai berikut:

- Sistem menampilkan halaman depan dimana dari halaman ini pengguna harus dapat login dan mendapatkan informasi awal.
- Bila pengguna login sebagai mahasiswa, maka sistem memberikan daftar pertanyaan (kuesioner) untuk mengungkap kecenderungan gaya belajar pengguna.
- Sistem menentukan kecenderungan gaya belajar pengguna berdasarkan skor yang diperoleh dalam menjawab kuesioner.
- Pengguna dengan skor mayoritas pada aspek V akan diarahkan pada mode pembelajaran yang menonjolkan unsur visual. Pada mode ini sistem akan menampilkan materi pembelajaran dengan disertai ilustrasi yang berupa gambar, diagram, grafik, dll.
- Pengguna dengan skor mayoritas pada aspek A akan diarahkan pada mode pembelajaran yang menonjolkan unsur audio. Pada mode ini sistem akan menampilkan materi pembelajaran dengan disertai ilustrasi yang berupa narasi audio atau uraian verbal.
- Pengguna dengan skor mayoritas pada aspek K akan diarahkan pada mode pembelajaran yang menonjolkan unsur kinestetik. Pada mode ini sistem akan menampilkan materi pembelajaran dengan disertai ilustrasi yang membutuhkan gerakan tangan (memindahkan, menggeser, menekan, dll).
- Pada akhir materi pembelajaran sistem akan menampilkan tes untuk mengevaluasi pencapaian pemahaman mahasiswa.
- Bila hasil tes kurang dari batas minimum, maka sistem memberi kesempatan kepada pengguna untuk mengisi kuesioner kembali. Karena ada kemungkinan pengguna akan mengikuti mode pembelajaran yang lain.

- Bila pengguna login sebagai dosen, maka sistem menampilkan interface untuk mengedit dan mengupload materi pembelajaran.
- Bila pengguna login sebagai admin, maka sistem menampilkan interface untuk mengelola sistem.

Ringkasan fungsi dan fitur yang diimplementasikan dalam sistem e-learning adaptif dideskripsikan menurut aktor yang memulai fungsi dan fitur tersebut.

Aktor Mahasiswa

- Pengguna baru yang berperan sebagai mahasiswa harus mendaftar terlebih dahulu agar profil dan identitasnya disimpan dalam model pengguna.
- Mahasiswa yang sudah terdaftar dapat login ke sistem dan melanjutkan mempelajari materi menggunakan profilnya yang telah disimpan dalam model pengguna.
- Mahasiswa harus mengisi kuesioner agar kecenderungan gaya belajarnya dapat disimpan dalam model pengguna.
- Mahasiswa mempelajari materi pembelajaran sesuai dengan mode yang ditentukan oleh sistem sesuai dengan skor yang telah diperolehnya.
- Mahasiswa mengerjakan soal-soal tes pada akhir materi pembelajaran.
- Mahasiswa dapat mengulangi mengisi kuesioner apabila skor hasil pengerjaan soal tes kurang dari batas minimum.

Aktor Dosen

- Dosen mengedit dan mengupload materi pembelajaran untuk semua mode.
- Dosen mengedit kuesioner.

Aktor Admin

- Admin dapat mengelola sistem, dosen, dan mahasiswa.

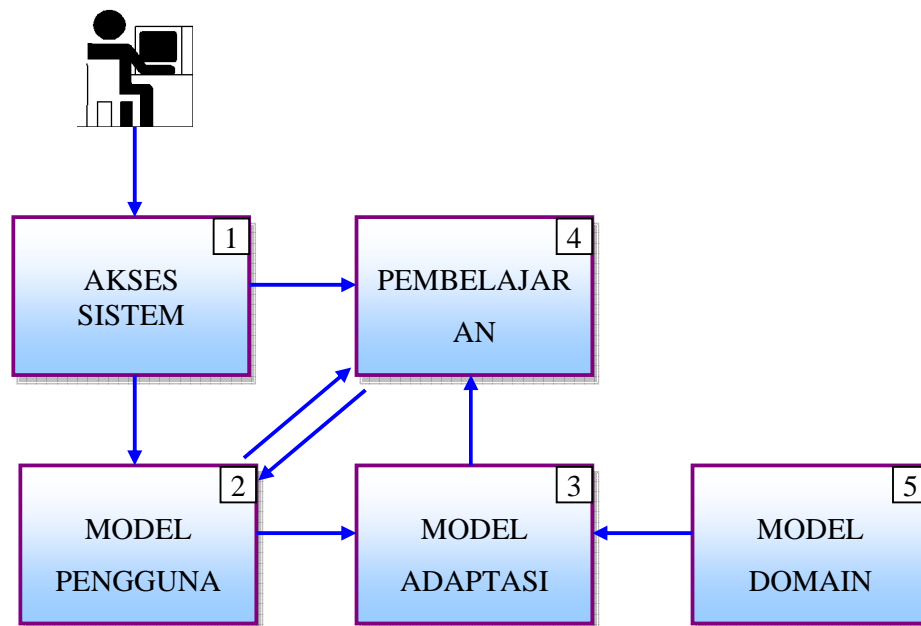
Aktor Sub-sistem

- Sistem e-learning adaptif adalah aplikasi berbasis web dan dapat diakses oleh pengguna melalui berbagai browser web standar.

- Sistem memanfaatkan model pengguna yang digunakan untuk menyimpan identitas dan profil pengguna.
- Sistem memberikan interface bagi pengguna untuk melakukan login.
- Sistem menyajikan kuesioner kepada mahasiswa.
- Sistem memberikan skor terhadap hasil jawaban kuesioner.
- Sistem mengarahkan mahasiswa ke salah satu mode pembelajaran (V, A, atau K) berdasarkan skor yang diperoleh.
- Sistem menyajikan materi pembelajaran sesuai dengan kecenderungan gaya belajar mahasiswa.
- Sistem menyajikan soal-soal tes.

2. Desain

Hasil dari tahapan analisis di atas digunakan sebagai bahan pada tahapan selanjutnya yaitu desain. Desain tahap pertama dihasilkan arsitektur sistem yang dibuat berdasarkan ringkasan fungsional sistem dan fitur sistem e-learning adaptif. Gambar 3 menunjukkan diagram global dari arsitektur sistem tersebut.



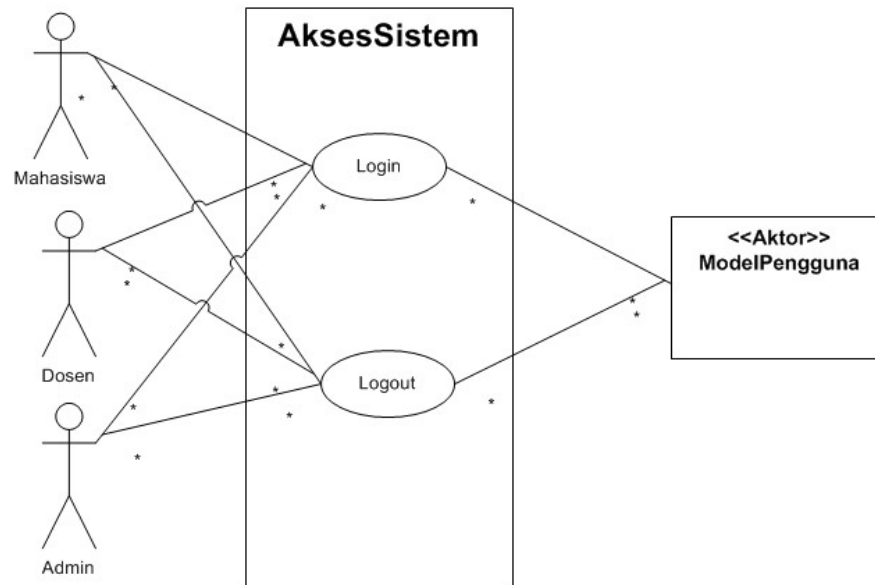
Gambar 3. Arsitektur sistem e-learning adaptif

Desain tahap selanjutnya menghasilkan rancangan sistem yang diimplementasikan dengan diagram Use Case. Suatu Use Case diagram digunakan untuk menunjukkan fungsionalitas suatu entitas seperti sebuah sistem, sub-sistem atau class dengan menggunakan aktor-aktor, use case dan hubungan antar mereka (Alhir, 2002; Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 1999).

Suatu aktor adalah seperangkat peran dimana pengguna dapat beraktivitas ketika berinteraksi dengan entitas. Aktor dapat berwujud pengguna manusia atau sistem lain. Sebuah use case adalah satu unit perilaku atau fungsionalitas dari suatu entitas dilihat dari prespektif pengguna. Dari daftar fungsional dan fitur yang telah diperoleh dalam tahapan analisis, maka dapat ditentukan aktor-aktor dan use case sebagai berikut.

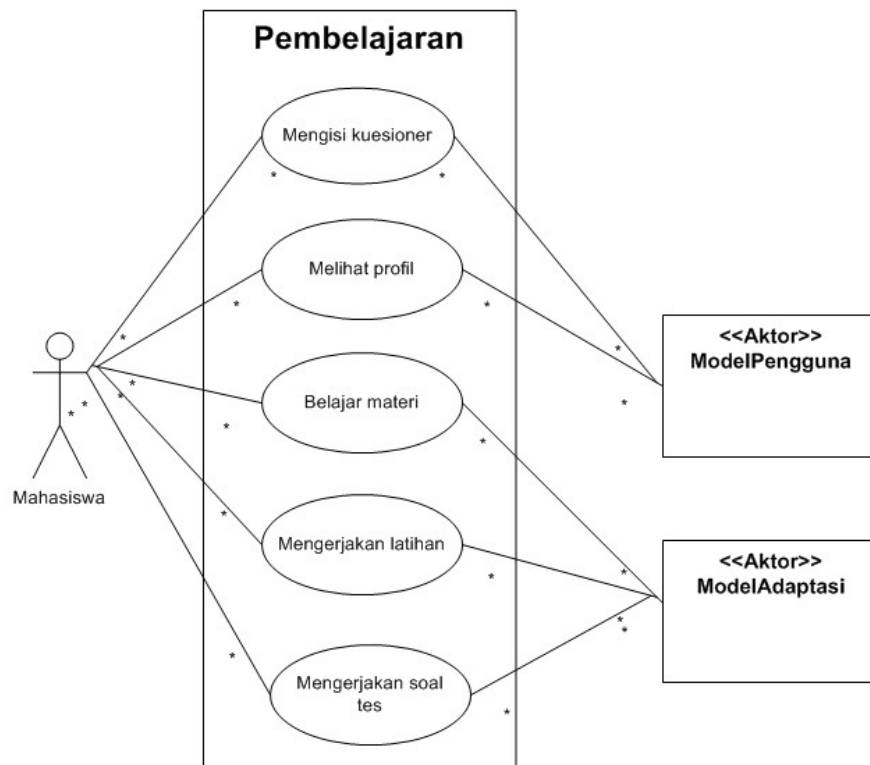
- Aktor: Mahasiswa, Dosen, Admin dan Sub-sistem
- Use Cases:
 - Mahasiswa (mahasiswa yang sudah terdaftar, mahasiswa yang belum terdaftar): mendaftar, login, logout, mengisi kuesioner, mempelajari materi pembelajaran, mengerjakan latihan, mengerjakan soal tes, melihat profil, mengulang mengisi kuesioner.
 - Dosen: login, logout, mengedit materi pembelajaran, mengupload materi pembelajaran, mengedit soal-soal tes, mengedit kuesioner.
 - Admin: login, logoff, mengelola mahasiswa dan dosen
 - Sub-sistem: membuat profil, mengupdate profil, menyajikan kuesioner, menentukan skor hasil jawaban kuesioner, mengarahkan mahasiswa ke mode pembelajaran tertentu, menyajikan materi pembelajaran dengan mode tertentu, menyajikan soal-soal tes, memberi kesempatan mahasiswa untuk mengulang mengisi kuesioner.

Diagram use case sistem e-learning adaptif terdiri atas lima sub-sistem yakni: AksesSistem, Pembelajaran, ModelPengguna, ModelAdaptasi, dan ModelDomain. Diagram use case untuk AksesSistem dapat dilihat pada gambar 4.



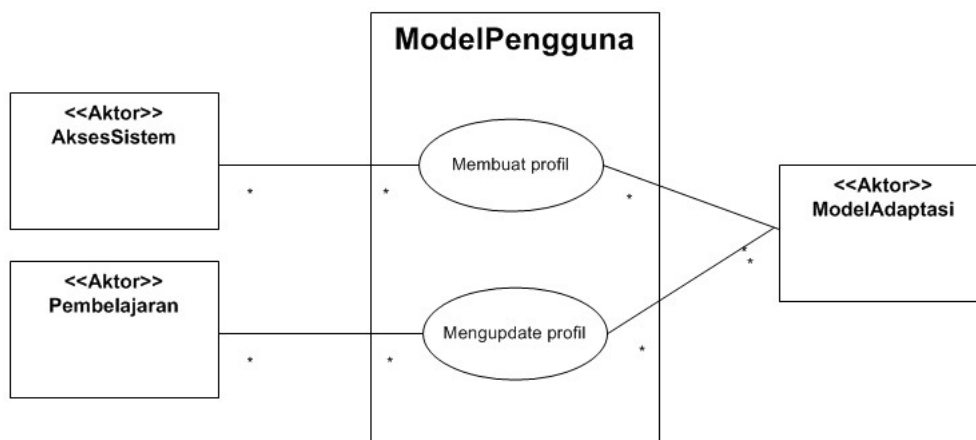
Gambar 4. Diagram use case untuk AksesSistem

Diagram use case untuk Pembelajaran dapat dilihat pada gambar 5. Selama sesi pembelajaran seorang mahasiswa melakukan banyak aktivitas diantaranya adalah mengisi kuesioner, mempelajari materi pembelajaran, mengerjakan latihan, mengerjakan soal tes, melihat profil, mengulang mengisi kuesioner. Dalam konteks sub-sistem Pembelajaran ini, maka sub-sistem ModelAdaptasi, ModelPengguna dianggap sebagai sub-sistem lain dan oleh karena itu dianggap sebagai aktor juga.



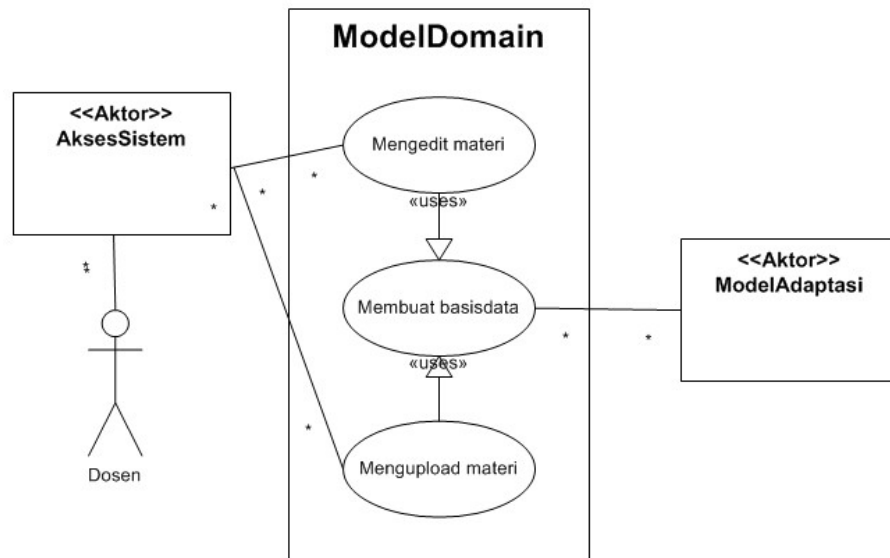
Gambar 5. Diagram use case untuk Pembelajaran

Diagram use case untuk ModelPengguna dapat dilihat pada gambar 6.



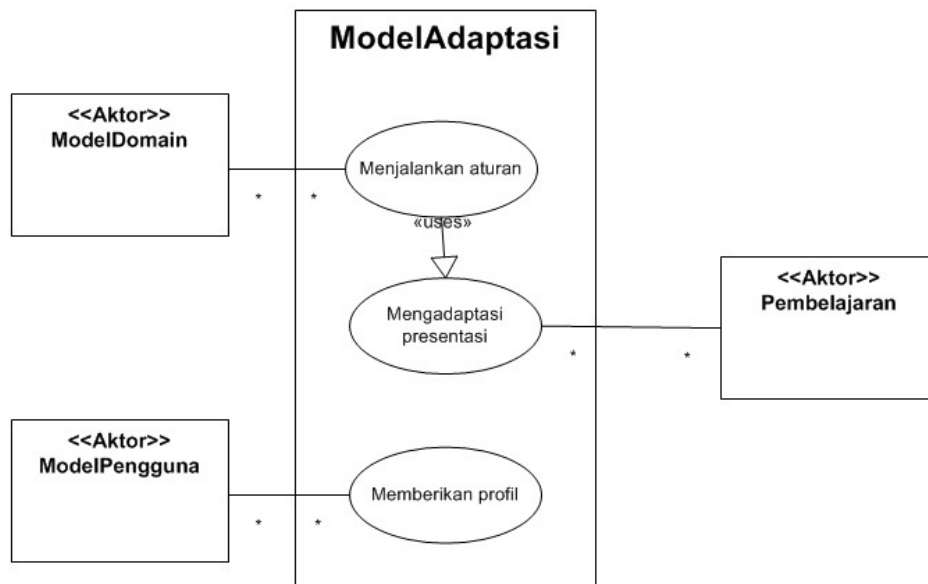
Gambar 6. Diagram use case untuk ModelPengguna

Diagram use case untuk ModelDomain dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram use case untuk ModelDomain

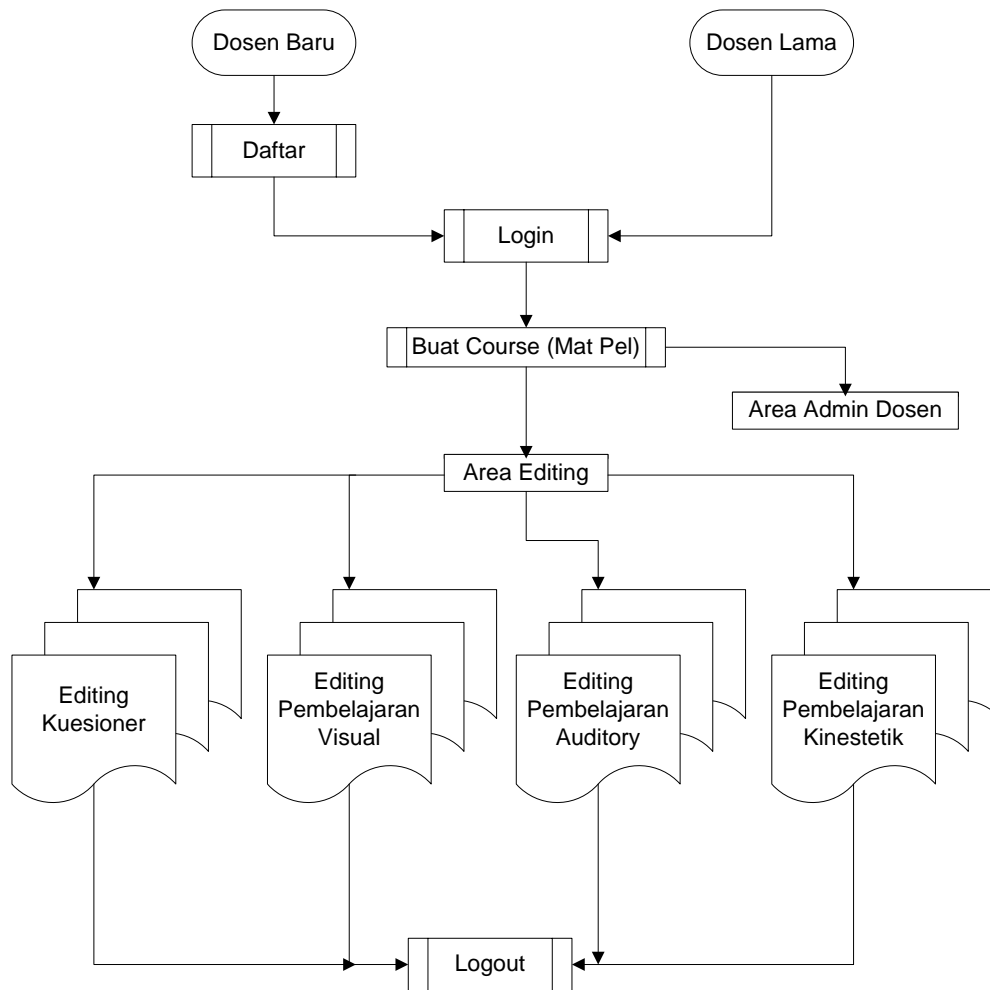
Diagram use case untuk ModelAdaptasi dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Diagram use case untuk ModelAdaptasi

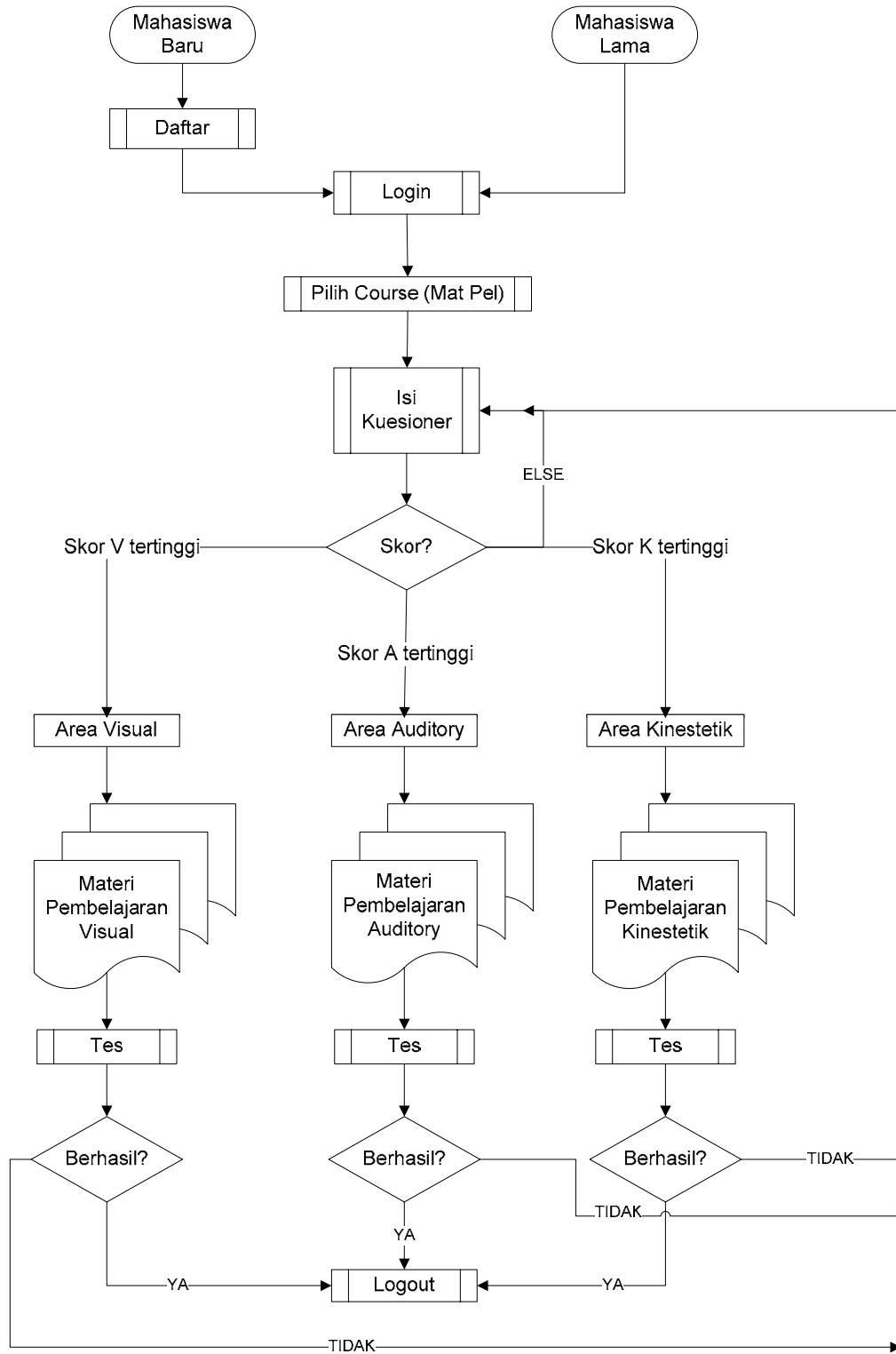
Urutan yang menggambarkan proses seorang pengguna melakukan fungsinya masing-masing dapat diilustrasikan melalui suatu diagram alir, yakni flowchart dosen dan flowchart mahasiswa pada gambar 9 dan 10.

Flowchart Dosen



Gambar 9. Flowchart dosen

Flowchart Mahasiswa



Gambar 10. Flowchart Mahasiswa

3. Implementasi

Hasil dari tahap desain selanjutnya diwujudkan dalam perangkat lunak melalui pemrograman. Sistem e-learning adaptif ini diimplementasikan dengan perangkat LMS (*Learning Management Systems*) *open source* yang bernama Moodle. Oleh karena pada dasarnya LMS Moodle tidak mengandung fitur-fitur adaptivitas, maka diperlukan tambahan modul yang dapat mengintegrasikan fungsi-fungsi adaptivitas kedalam LMS Moodle tersebut.

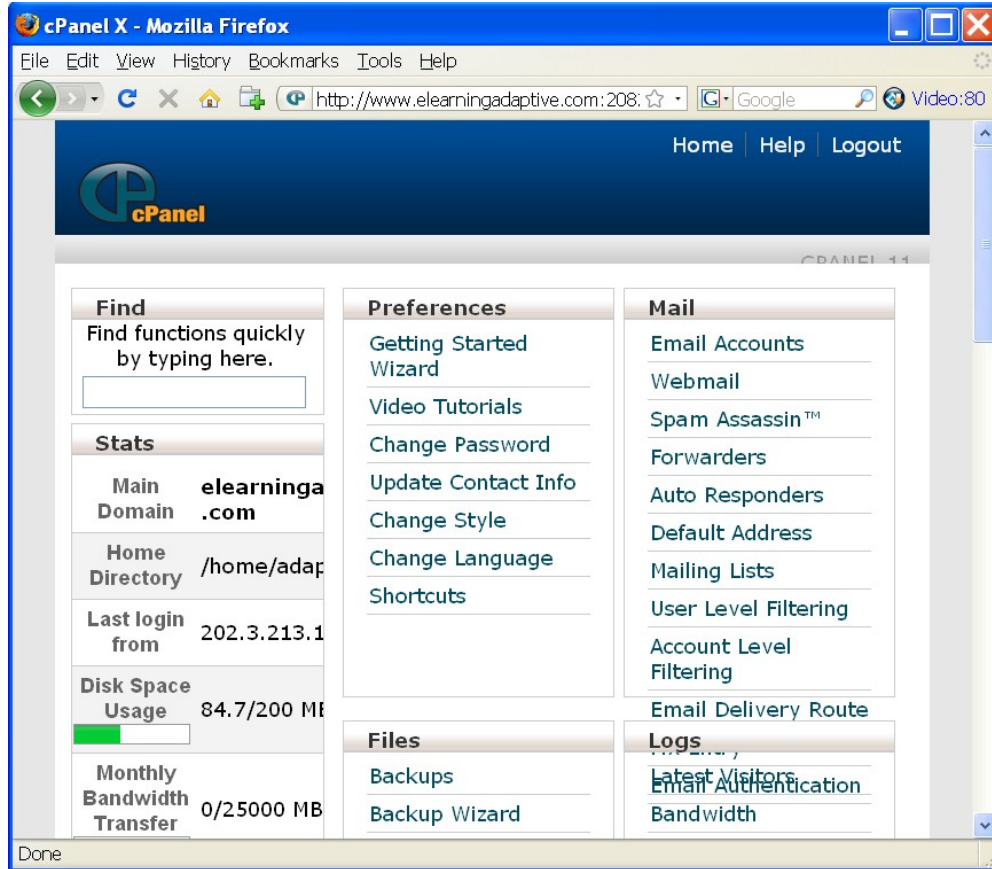
Alasan mengapa fungsi-fungsi adaptivitas diimplementasikan dalam bentuk modul bukan langsung membuat pemrograman dalam Moodle adalah fleksibilitas. Dengan cara demikian, maka modul adaptivitas ini dapat dengan mudah diinstall di berbagai sistem elearning standar yang menggunakan LMS Moodle.

Agar e-learning adaptif dapat diakses melalui internet, maka diperlukan adanya domain dan webhosting untuk menaruh file-file program dalam webserver. Spesifikasi domain dan webhosting untuk e-learning adaptif ini adalah sebagai berikut:

- Nama Domain: elearningadaptive.com
- Kapasitas penyimpanan: 200 MB
- Bandwidth transfer: 25 GB/bulan (maks)
- Apache version: 2.2.10 (unix)
- PHP version: 5.2.5
- MySQL version: 5.0.67-community
- Operating system: Linux

Untuk mengelola administrasi server digunakan aplikasi cPanel yang telah disediakan. Tampilan cPanel dapat dilihat pada gambar 11. Instalasi perangkat lunak LMS Moodle ver 1.9 dilakukan melalui aplikasi cPanel dengan fasilitas Fantastico. Moodle diinstall di direktori *root*, sehingga sistem e-learning adaptif dapat diakses langsung melalui nama domain-nya, yaitu:

<http://elearningadaptive.com>



Gambar 11. Tampilan cPanel <http://elearningadaptive.com>

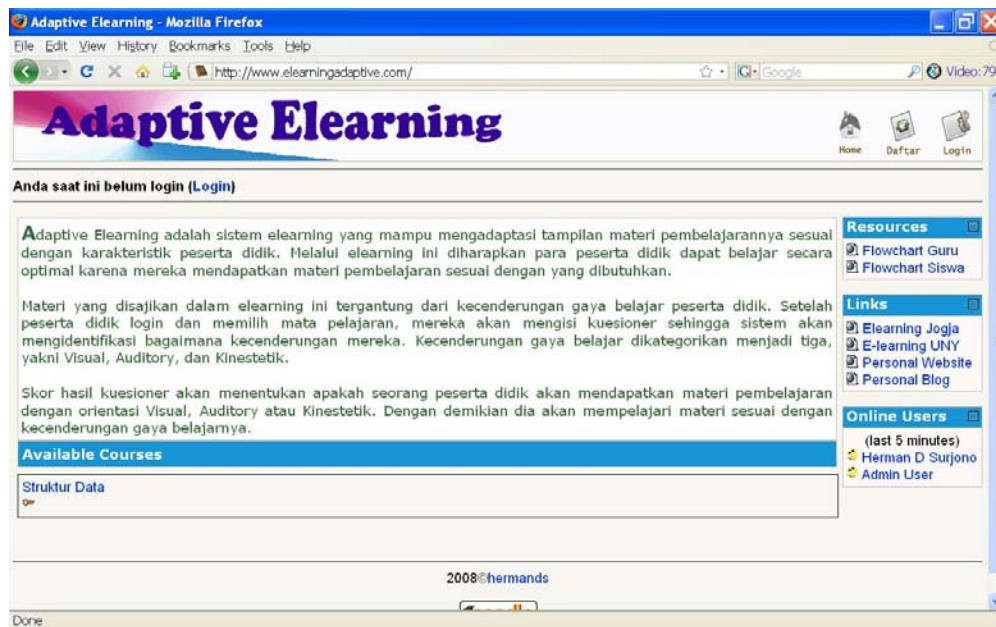
Sebelum di-*customize*, tampilan halaman depan website e-learning <http://elearningadaptive.com> adalah masih asli yakni tampilan *default* Moodle (lihat gambar 12). Agar tampilan website menjadi unik, maka diperlukan theme baru. Theme elearning adaptif dikembangkan dari theme standar dengan mengedit file-file gambar dan html yang berkaitan. Tampilan halaman depan website e-learning adaptif setelah diganti dengan theme baru dapat dilihat pada gambar 13 dan 14.

Halaman depan sistem e-learning adaptif merupakan pintu masuk bagi pengguna menuju sistem. Fungsi halaman ini adalah memberikan akses login kepada semua pengguna dan memberikan informasi umum mengenai e-learning adaptif. Kategori pengguna dalam sistem e-learning adaptif ini masih mengikuti kategori dalam Moodle, yakni: Admin, Course creator, Teacher, User, dan Guest. Pengguna baru yang ingin masuk ke sistem diharuskan untuk

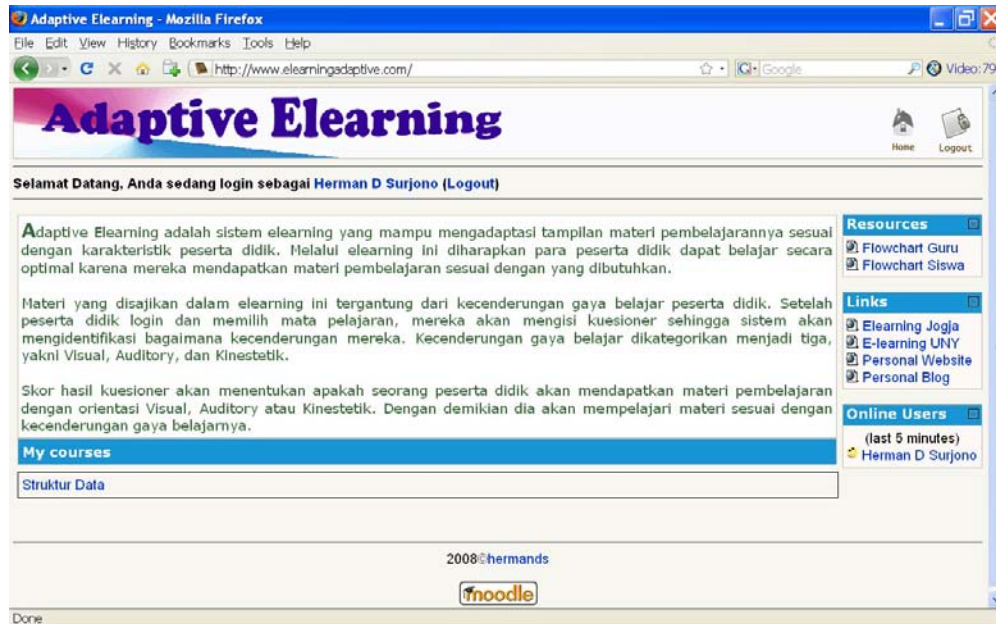
mendaftar secara online. Gambar 15 menunjukkan tampilan form pendaftaran tersebut.



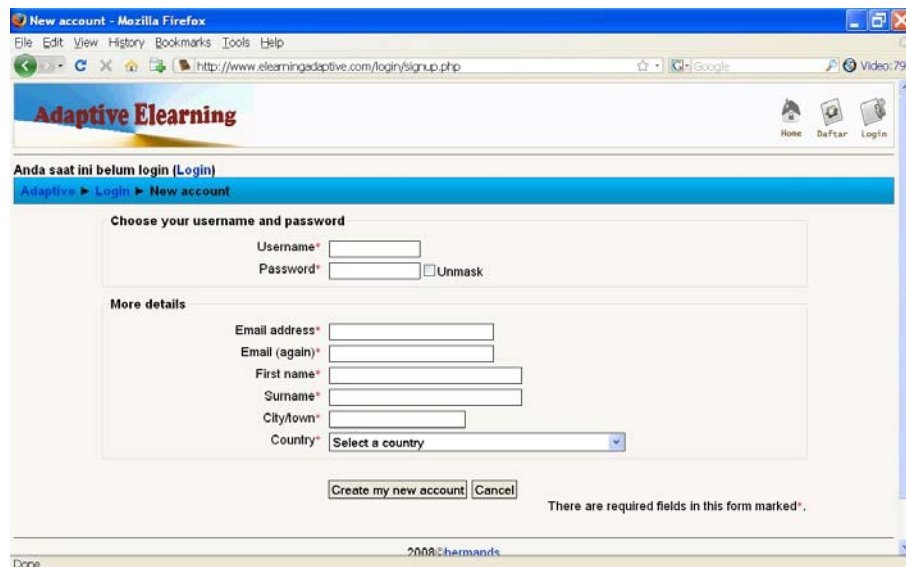
Gambar 12. Halaman depan e-learning adaptif yang masih asli



Gambar 13. Halaman depan e-learning adaptif sebelum login

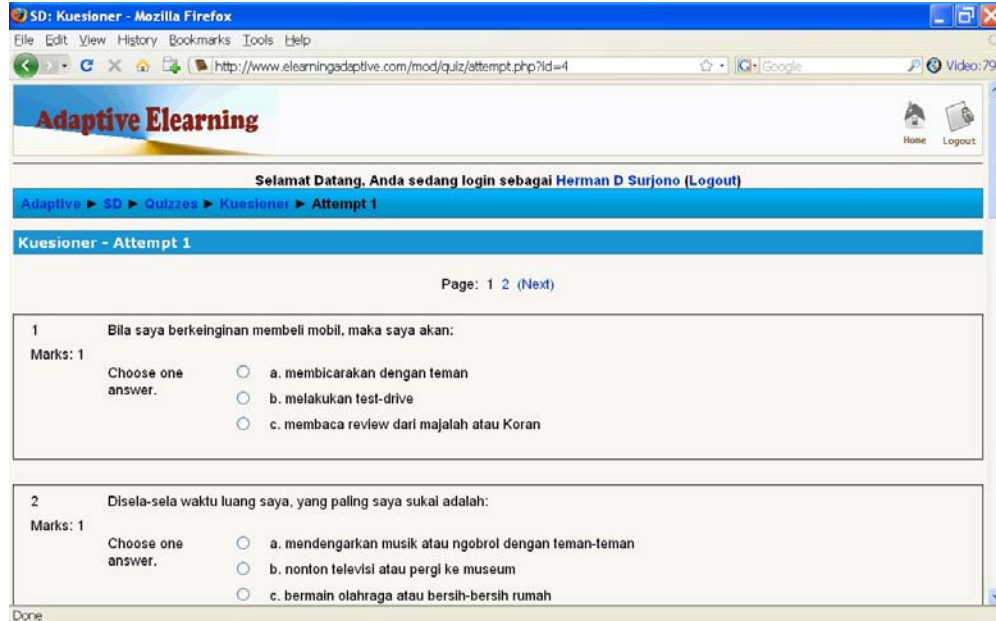


Gambar 14. Halaman depan e-learning adaptif setelah login



Gambar 15. Halaman untuk pendaftaran online

Setelah mahasiswa melakukan login dan memilih sebuah mata kuliah (*course*), maka sistem akan menampilkan kuesioner untuk mengidentifikasi kecenderungan gaya belajar mahasiswa. Tampilan kuesioner dapat dilihat pada gambar 16. Kuesioner selengkapnya yang terdiri atas 30 pertanyaan ada di lampiran.



Gambar 16. Tampilan kuesioner dalam elearning adaptif

Skor hasil pengisian kuesioner oleh mahasiswa selanjutnya dijadikan dasar oleh sistem untuk menentukan mode pembelajaran apa yang akan disajikan. Sesuai dengan kategori gaya belajar yang diadopsi, mode pembelajaran dalam e-learning adaptif ini terdiri atas tiga kategori, yakni: mode VISUAL, mode AUDITORY, dan mode KINESTETIK.

Mata kuliah yang dibuat dalam penelitian tahap pertama ini adalah Struktur Data. Alasan pemilihan mata kuliah ini adalah karena topik-topik dalam Struktur Data dimungkinkan disajikan dalam tiga mode pembelajaran tersebut. Topik-topik yang disajikan antara lain:

- Arrays
- Sorting
- Stacks
- Queues
- Linked Lists
- Recursions
- Binary Trees
- Graphs

Dalam mode pembelajaran VISUAL, materi pembelajaran disajikan dengan ilustrasi pokok berupa gambar dan grafik, sehingga mahasiswa dengan gaya belajar visual diharapkan lebih mudah memahami materi pembelajaran. Dalam mode pembelajaran AUDITORY, materi pembelajaran disajikan dengan disertai narasi. Materi tekstual disajikan yang pokok-pokok saja, sedangkan uraian lengkapnya dibuat dalam bentuk narasi audio. Dengan demikian mahasiswa dengan gaya belajar auditory diharapkan lebih mudah memahami materi pembelajaran. Sedangkan dalam mode pembelajaran KINESTETIK, materi pembelajaran disajikan dengan disertai tampilan Applet. Dalam applet ini mahasiswa dapat mencoba berbagai fungsi yang dibahas dalam setiap topik dengan cara meng-klik tombol dan menggerakkan mouse. Dengan demikian mahasiswa dengan gaya belajar kinestetik diharapkan lebih mudah memahami materi pembelajaran.

Seorang mahasiswa yang mendapat skor mayoritas pada aspek Visual akan diarahkan untuk mempelajari materi pembelajaran dengan mode VISUAL. Begitu juga apabila skor mereka mayoritas pada Auditory atau Kinestetik akan diarahkan pada mode yang sesuai.

Contoh salah satu halaman materi pembelajaran untuk mode VISUAL dapat dilihat pada gambar 17.

The screenshot shows a web browser window with the following content:

- Browser title: SD: Arrays - VISUAL - Mozilla Firefox
- Address bar: <http://www.elearningadaptive.com/mod/scorm/player.php?scoid=381d=6>
- Page title: Adaptive Elearning
- User message: Selamat Datang, Anda sedang login sebagai Herman D Surjono (Logout)
- Breadcrumbs: Adaptive > SD > SCORMs/AICCs > Arrays - VISUAL
- Section title: STRUKTUR DATA: Arrays
- Navigation: < Prev Next > 1 | 2 | 3 | 4 | 5 print all
- Section: Contoh Penerapan Array
- Description: Suatu aplikasi digunakan untuk menyimpan data kehadiran siswa. Dengan aplikasi ini dapat dilakukan pencarian, penyisipan dan penghapusan data siswa. Aplikasi diimplementasikan dengan struktur data array. Perhatikan gambar berikut. Ukuran array adalah 10 dimana sel dengan index dari 0 s/d 6 sudah berisi data nomor siswa.
- Three tables illustrating array operations:

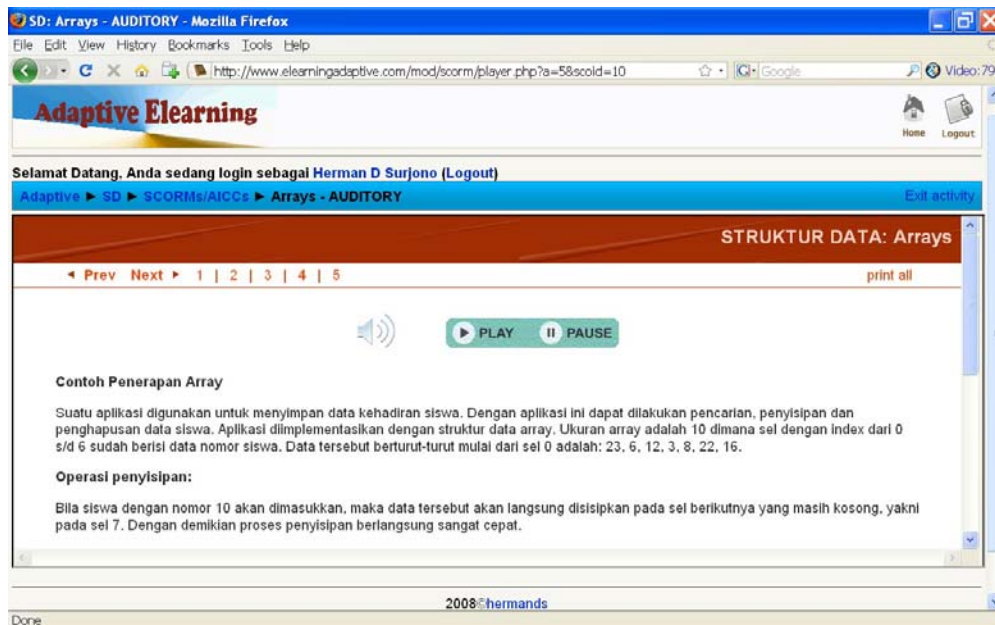
Penyisipan	
0	23
1	6
2	12
3	3
4	8

Pencarian	
0	23
1	6
2	12
3	3
4	8

Penghapusan	
0	23
1	6
2	12
3	3
4	8

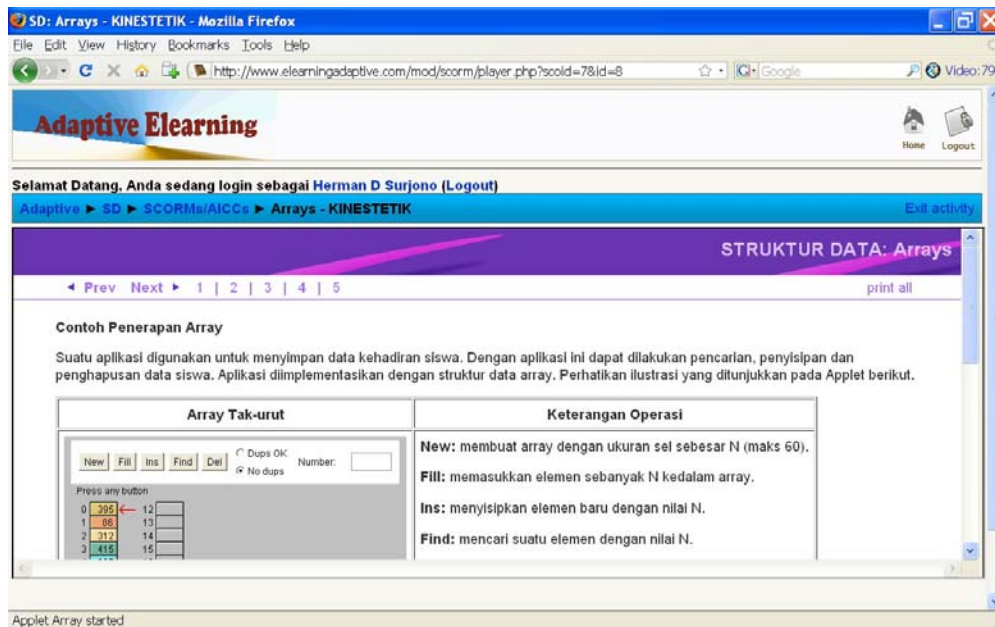
Gambar 17. Contoh halaman materi pembelajaran mode VISUAL

Contoh salah satu halaman materi pembelajaran untuk mode AUDITORY dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Contoh halaman materi pembelajaran mode AUDITORY

Contoh salah satu halaman materi pembelajaran untuk mode KINESTETIK dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Contoh halaman materi pembelajaran model KINESTETIK

4. Evaluasi

Secara keseluruhan tahapan evaluasi untuk suatu sistem e-learning dapat dibagi menjadi dua, yakni evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan ketika proses pengembangan masih berlangsung dengan tujuan agar sistem menjadi lebih baik sebelum sistem dipakai oleh pengguna secara luas. Sedangkan evaluasi sumatif dilaksanakan ketika sistem sudah selesai dan digunakan secara luas oleh pengguna dengan tujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas sistem e-learning dalam kegiatan pembelajaran. Pada penelitian tahun pertama ini jenis evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi formatif. Pada penelitian tahun kedua akan dilaksanakan evaluasi jenis sumatif.

Menurut Alessi dan Trollip (2001), dalam proses pengembangan perangkat lunak, disamping selalu dilakukan evaluasi yang terus menerus atau *ongoing evaluation* paling tidak setelah program selesai perlu dilakukan dua macam evaluasi, yakni *Alpha Testing* dan *Beta Testing*. Dalam *Alpha testing*, beberapa personil seperti staf pengembang, perancang instruksional, ahli materi, ahli media diminta untuk menjalankan program dari awal hingga akhir guna mengevaluasi kelayakan program dan kelayakan materi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin problem dalam program sebagai bahan untuk melakukan revisi program.

Alpha testing perlu dilakukan secara formal dan menggunakan blangko penilaian yang standar. Beberapa aspek yang dinilai dalam Alpha testing ini antara lain (Alessi dan Trollip, 2001):

- Materi pembelajaran
- Informasi tambahan
- Pertimbangan afektif
- Antarmuka
- Navigasi
- Pedagogi
- Fitur tersembunyi
- Keandalan
- Bahan pendukung

Penjelasan item-item tersebut adalah sebagai berikut. Materi pembelajaran: beberapa aspek materi pembelajaran perlu dievaluasi, yakni: apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, apakah struktur materi sudah benar, apakah isi materi sudah akurat, apakah sudah tidak ada kesalahan tata bahasa, ejaan, istilah, tanda baca, dll. Hal lain yang termasuk dalam aspek ini adalah apakah tingkat keterbacaan sudah sesuai dengan pengguna, apakah materi tidak bias terhadap budaya atau etnik.

Informasi tambahan: informasi tambahan adalah bagian dari program yang tidak berkaitan dengan materi pembelajaran, yakni: apakah ada pendahuluan pada awal program, apakah ada petunjuk untuk pengguna, apakah ada bantuan atau help, apakah ada kesimpulan pada akhir program.

Pertimbangan afektif merupakan aspek yang dirasakan oleh pengguna, yakni: apakah program bisa membangkitkan motivasi belajar, apakah program bisa menimbulkan rasa ingin tahu, dan bahkan apakah program bisa merangsang kreativitas.

Antarmuka merupakan aspek penting dalam sistem e-learning karena menyangkut komunikasi antara pengguna dan program. Beberapa hal yang ditanyakan berkaitan dengan antarmuka ini antara lain: tampilan, layout, kualitas teks, kualitas gambar, kualitas animasi, kualitas audio, masukan, spasi.

Navigasi menunjuk pada cara bagaimana pengguna menjalankan program. Beberapa hal yang ditanyakan antara lain: bantuan navigasi, konsistensi, *restarting*, *passive bookmarking* dan *active bookmarking*. Sedangkan aspek pedagogi yang perlu dinilai antara lain: metodologi, interaktivitas, kapasitas kognitif, strategi pembelajaran, kontrol pengguna, pertanyaan, dan umpan balik.

Fitur tersembunyi adalah sesuatu yang tidak bisa dilihat secara langsung oleh pengguna ketika menjalankan program. Hal ini berkaitan dengan record dan data, keamanan, aksesibilitas. Sedangkan yang berkaitan dengan kehandalan program adalah apakah program pernah *error* atau macet saat dijalankan.

Pada penelitian tahap pertama ini, evaluasi formatif yang dilakukan adalah:

- *Ongoing evaluation*
- *Alpha testing* oleh peneliti

Sedangkan rencana evaluasi untuk penelitian tahap kedua adalah:

- *Alpha testing* oleh ahli materi dan ahli media
- *Beta testing* oleh pengguna potensial
- Evaluasi sumatif

Hasil evaluasi penelitian tahap pertama ini yang sekaligus sebagai jawaban atas rumusan permasalahan ketiga dapat diuraikan sebagai berikut.

- Evaluasi yang terus menerus atau *ongoing evaluation* dilakukan oleh peneliti pada setiap tahapan pengembangan sistem, yakni mulai dari analisis, desain hingga implementasi. *Ongoing evaluation* pada tahap desain dan implementasi dilakukan dengan cara membandingkan apakah pekerjaan yang dilakukan sejalan dengan fungsional sistem. Apabila terjadi ketidak-sesuaian, maka suatu pekerjaan harus segera dikoreksi. Dengan *ongoing evaluation* ini, hasil akhir pengembangan akan memenuhi kriteria yang diharapkan.
- Unjuk kerja hasil akhir pengembangan sistem elearning adaptif adalah bahwa sistem sudah berkerja sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan, yakni mampu menampilkan materi pembelajaran sesuai dengan kecenderungan gaya belajar mahasiswa. Sistem dapat mengidentifikasi kecenderungan gaya belajar mahasiswa melalui kuesioner.

B. Pembahasan

Model e-learning adaptif ini dikembangkan atas dasar kenyataan bahwa e-learning konvensional mempunyai keterbatasan yakni hanya mampu memberikan presentasi materi pembelajaran yang sama untuk semua pengguna. Keterbatasan sistem e-learning konvensional menjadi masalah yang

kritikal manakala sistem e-learning tersebut diterapkan untuk rentang pengguna yang luas baik dalam hal demografi, gaya belajar, maupun tingkat pengetahuan misalnya untuk pendidikan jarak jauh.

Dalam sistem hypermedia yang bersifat adaptif, seorang peserta didik dapat diberikan presentasi yang disesuaikan dengan tingkat pengetahuannya (Weber & Brusilovsky, 2001), dengan gaya belajarnya (Gilbert & Han, 1999), dan dengan preferensi lainnya (Weber et al., 2001). Dalam model sistem e-learning yang sedang dikembangkan ini, materi presentasi pembelajaran disesuaikan dengan kecenderungan gaya belajar siswa yang diukur dengan instrumen gaya belajar VAK (visual, auditory, kinestetik). Dengan demikian setiap siswa akan mendapatkan sajian materi pembelajaran yang sesuai dengan kecenderungan gaya belajarnya.

Disamping itu keuntungan lain dari sistem e-learning adaptif adalah untuk mengatasi permasalahan "*cognitive overhead*" dan "*lost in hyperspace*" yang melekat pada sistem e-learning konvensional. Menurut Miles-Board (2004), permasalahan "*cognitive overhead*" terjadi karena adanya tambahan usaha dan konsentrasi dalam aktivitas browsing pada e-learning konvensional. Sedangkan permasalahan "*lost in hyperspace*" terjadi karena seseorang yang dihadapkan pada banyak link dalam dokumen yang non-linier cenderung menjadi kehilangan arah.

Dalam sistem e-learning adaptif, terdapat dua level adaptasi tergantung pada siapa yang mengawali untuk beradaptasi dalam hal ini apakah sistem atau pengguna. Istilah ini mengarah pada dua macam adaptasi yakni: *adaptivity* dan *adaptability* (Kay, 2001). *Adaptivity* menunjuk pada kemampuan sistem untuk menyesuaikan presentasinya sesuai dengan karakteristik pengguna. Sedangkan *adaptability* menunjuk pada kapasitas sistem untuk mendukung pengguna yang akan melakukan modifikasi. Dalam merancang sistem adaptif, masalah yang perlu diperhatikan adalah bagaimana menyeimbangkan antara dua level adaptasi tersebut.

Model e-learning yang dikembangkan dalam penelitian ini mengimplementasikan dua level adaptasi tersebut. Fungsi *adaptivity* yang diimplementasikan meliputi: penyajian materi pembelajaran sesuai dengan

gaya belajar pengguna. Sedangkan fungsi *adaptability* yang diimplementasikan meliputi: perubahan profil pengguna, perubahan mode gaya belajar bila pengguna telah menyelesaikan soal tes.

Dalam proses pengembangan model e-learning adaptif ini selalu dilakukan evaluasi yang terus menerus atau *ongoing evaluation*. Maksudnya adalah bahwa aktivitas evaluasi bisa dilakukan baik pada tahapan analisis, desain, maupun implementasi. Dengan evaluasi ini maka diharapkan perbaikan bisa dilakukan di setiap tahapan pengembangan sistem. Menurut Alessi dan Trollip (2001), evaluasi ini lebih bersifat informal, artinya pelaksanaan evaluasi ini tidak memerlukan adanya standar yang baku baik dalam hal prosedur maupun blangko-blangko yang dibutuhkan.

Evaluasi yang bersifat lebih formal dikenal dengan istilah *Alpha Testing* dan *Beta Testing*. Alpha testing dilaksanakan dalam penelitian tahun pertama ini, sedangkan Beta testing akan dilakukan pada penelitian tahun kedua.