LAPORAN AKHIR

PENELITIAN HIBAH BERSAING

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK E-LEARNING BERBASIS KOMPONEN MULTI PLATFORM

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Irma Salamah, S.T., M.T.I. NIDN 0022107407
Muhammad Aris Ganiardi, S.Si., M.T. NIDN 0214018101

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
NOVEMBER 2016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Pengembangan Perangkat Lunak E-Learning Berbasis Komponen Multi Platform
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: IRMA SALAMAH S.T
Perguruan Tinggi	: Politeknik Negeri Sriwijaya
NIDN	: 0022107407
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Teknik Telekomunikasi
Nomor HP	: 08153864651
Alamat surel (e-mail)	: irma.salamah@yahoo.com
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: MOHAMMAD ARIS GANIARDI M.T.
NIDN	: 0214018101
Perguruan Tinggi	: Politeknik Negeri Sriwijaya
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung Jawab	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 50.000.000,00
Biaya Keseluruhan	: Rp 106.288.000,00

Mengetahui,
Direktur Polsri

(Dr. Ing Ahmad Taqwa., M.T.)
NIP/NIK 196812041997031001

Palembang, 22 - 11 - 2016
Ketua,

(IRMA SALAMAH S.T)
NIP/NIK 197410221998022001

Menyetujui,
Kepala PPPM

(Ir. Jaksen M Amin., M.Si.)
NIP/NIK 196209041990031002

Copyright(c): Ditlitabmas 2012, updated 2016

RINGKASAN

Perangkat lunak *e-learning* merupakan produk teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar yang dinamis dan fleksibel antara guru dan siswa. Teknologi perangkat lunak yang pertama kali digunakan dalam pengembangan perangkat lunak *e-learning* berbentuk aplikasi *web*. Keunggulan teknologi ini karena kemudahan dalam pengembangan, instalasi, dan distribusi data. Seiring dengan kemajuan teknologi perangkat elektronika *mobile/wireless*, perangkat lunak *e-learning* diadaptasi ke teknologi ini yang dikena sebagai *mobile learning*. Kemampuan perangkat elektronika ini sama dengan komputer tunggal meskipun berbentuk lebih sederhana dibandingkan komputer tunggal. Permasalahan yang muncul ketika perangkat lunak *e-learning* beroperasi pada multi platform adalah program komputer dibuat berulang-ulang bergantung pada platform yang digunakan. Keadaan ini jelas akan mempengaruhi kualitas perangkat lunak *e-learning*. Pengembangan perangkat lunak berbasis komponen merupakan paradigma modern pengembangan perangkat lunak yang menghasilkan komponen perangkat lunak yang *reusable* (mudah digunakan ulang), berkualitas tinggi, dan hemat biaya. Pada pengembangan perangkat lunak komponen perangkat lunak akan dirakit di perangkat lunak yang membutuhkan. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan perangkat lunak *e-learning* multi platform berbasis komponen yang berkualitas tinggi.

Kata kunci : *e-learning*, aplikasi *web*, *mobile learning*, komponen perangkat lunak

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga laporan akhir penelitian hibah bersaing : Pengembangan Perangkat Lunak E-learning Berbasis Komponen Multi Platform ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selama persiapan, pelaksanaan dan pembuatan laporan ini kami banyak dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada pihak-pihak yang telah membantu sampai selesainya pembuatan laporan ini, yaitu :

1. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mendukung dan memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
2. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah memberikan kesempatan dan ijin untuk melaksanakan penelitian ini.
3. Ketua Jurusan Manajemen Infromatika Politeknik Negeri Sriwijaya atas kerjasamanya menyediakan laboratorium sebagai tempat penelitian.
4. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam kegiatan ini.

Kami menyadari bahwa pelaksanaan dan laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kami mohon maaf atas kekurangan dan kesalahan yang terjadi. Saran dan kritikan dari para pembaca kami perlukan untuk membuat penelitian yang lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Palembang, 24 November 2016

Tim Pelaksana

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL 1
HALAMAN PENGESAHAN 2
RINGKASAN **3**
PRAKATA 4
DAFTAR ISI 5
DAFTAR TABEL 6
DAFTAR GAMBAR **7**
DAFTAR LAMPIRAN 8
BAB 1. PENDAHULUAN **9**
1.1. Latar Belakang 9
1.2. Permasalahan 10
1.3. Urgensi Penelitian 11
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA **12**
2.1. E-learning 12
2.2. Aplikasi *Web* 13
2.3. Mobile Learning 14
2.4. Android 14
2.4.1. Pengembangan Aplikasi Android 15
2.5. Komponen Perangkat Lunak 16
BAB 3. TUJUAN dan MANFAAT PENELITIAN **18**
3.1. Tujuan 18
3.2. Manfaat Penelitian 18
BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN **20**
4.1. Road Map Penelitian 20
4.2. Metode Pengumpulan Data dan Kebutuhan 21
4.3. Pembangunan perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen 22
BAB 5. HASIL YANG DICAPAI **25**
5.1. Analisis Perangkat Lunak *E-Learning* 25
5.1.1. Proses Bisnis Akademik 25
5.1.2. Infrastruktur Jaringan Komputer 26
5.1.3. Kebutuhan Perangkat Lunak 26
5.1.4. Arsitektur dan Paradigma Pemrograman 27
5.2. Perancangan Perangkat Lunak 29
5.2.1. Rancangan Program 29
5.2.2. Rancangan Data 30
5.2.3. Rancangan Antarmuka 30
5.3. Implementasi Rancangan 30
5.4. Pengujian Perangkat Lunak 30
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN **32**
6.1. Kesimpulan 32
6.2. Saran 32
DAFTAR PUSTAKA 33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Road Map Penelitian 21
Tabel 5.1 Aktor-aktor yang berinteraksi dengan FUOLC 29
Tabel 5.2. Hasil pengujian perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen multiplatform FUOLC dengan menggunakan faktor kualitas *maintainablity* dan *reusability* 31
Tabel D.1. Skenario *use case* login 40
Tabel D.2. Skenario *use case* browse kelas 40
Tabel D.3. Skenario *use case* menambah data kelas 41
Tabel D.4. Skenario *use case* mengubah data kelas 42
Tabel D.5. Skenario *use case* menghapus data kelas 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Aktivitas-aktivitas *e-learning* (Som, 2006) 13
Gambar 2.2 menunjukkan arsitektur dari *Android*. 15
Gambar 5.1 Arsitektur FUOLC 27
Gambar 5.2 Diagram *use case* FUOLC 28
Gambar E.1 Diagram sekuensial menambah data guru. 44
Gambar E.2 Diagram sekuensial mengubah data guru. 45
Gambar E.3 Diagram sekuensial menghapus data guru. 45
Gambar F.1 Diagram aktivitas menyimpan data guru. 46
Gambar F.2 Diagram aktivitas mengubah data guru. 47
Gambar F.3 Diagram aktivitas menghapus data guru. 47
Gambar H.1 Desain Halaman *Login* 51
Gambar H.2 Desain Halaman *Home* Admin 51
Gambar H.3 Desain Halaman Tahun Ajaran 52
Gambar H.4 Desain Halaman Guru 52
Gambar H.5 Desain Halaman Siswa 53
Gambar H.6 Desain Halaman Mata pelajaran 53
Gambar H.7 Desain Halaman Pengajaran 54
Gambar H.8 Desain Halaman Penugasan 53
Gambar H.9 Desain Halaman Kelas 55
Gambar H.10 Desain Halaman Kelas Siswa 55
Gambar H.11 Desain Halaman Materi 56
Gambar H.12 Desain Halaman Tugas 56
Gambar H.13 Tampilan Halaman Pengumuman 57
Gambar I.1 Diagram Komponen 58
Gambar J.1. Tabel-Tabel di Basis Data 59
Gambar J.2. Tabel Guru 59
Gambar K.1. Kode Program FUOLC Berbasis Komponen 60
Gambar K.2. Kode Program Entitas Guru 60
Gambar K.3. Kode Program Model Guru 61
Gambar K.4. Kode Program Controller Guru 61
Gambar K.5. Kode Program Halaman Web FUOLC Menggunakan JSF 62
Gambar L.1. Tampilan FUOLC 63
Gambar L.2. Halaman Daftar Guru 63
Gambar L.3. Halaman Form Entri Data Guru 64
Gambar L.4. Halaman Form Ubah Data Guru 64
Gambar L.5. Halaman Hapus Data Guru 65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Hasil Pengelolaan Statistik	35
Lampiran B. Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional FUOLC	37
Lampiran C. Prosedur dan Proses Bisnis FUOLC	38
Lampiran D. Sekenario Use Case	40
Lampiran E. Diagram Sekuensial	44
Lampiran F. Diagram Aktivitas	46
Lampiran G. Kamus Data	48
Lampiran H. Rancangan Antarmuka	51
Lampiran I. Diagram Komponen	58
Lampiran J. Implementasi Basis Data FUOLC	59
Lampiran K. Implementasi Kode Program Berbasis Komponen	60
Lampiran L. Halaman Web FUOLC	63
Lampiran M. Kualifikasi Peneliti	66
Lampiran N. Jurnal	73

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses belajar mengajar antara guru dan siswa secara konvensional dilakukan di kelas dan dijadwalkan dalam jangka waktu tertentu. Tentu proses belajar mengajar seperti ini tidak efektif dan efisien karena kurangnya interaksi antara antara siswa dan guru. Jika siswa mengalami kesulitan dalam belajar maka siswa akan sulit berkomunikasi dengan gurunya. Sebaliknya juga guru tidak bisa mengontrol proses belajar siswa secara optimal. Diperlukan suatu media yang bisa menaungi kegiatan belajar mengajar antara guru dan siswa.

Sistem *e-learning* merupakan salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi yang dapat digunakan untuk membantu proses belajar mengajar antara siswa dan guru. Teknologi ini terdiri dari komponen-komponen seperti perangkat lunak, perangkat keras, infrastruktur jaringan, basis data, dan prosedur-prosedur penggunaan yang memungkinkan siswa dan guru dapat berkomunikasi secara *on-line* 24 jam. Perangkat lunak *e-learning* digunakan sebagai media interaksi antar pengguna, basis data digunakan sebagai tempat untuk menyimpan data di *e-learning*, dan infrastruktur jaringan media pendistribusian data *e-learning* pada pengguna.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh *e-learning* semakin bertambah dan lengkap seiringan bertambahnya penelitian dibidang rekayasa perangkat lunak dan sains komputer. Di bidang rekayasa perangkat lunak lebih berfokus pada bentuk pemrograman yang menginginkan program komputer yang efektif dan efisien. Peran penelitian dibidang sains komputer lebih memberikan kontribusi yang lebih besar lagi pada sistem *e-learning* seperti dikembangkanya mesin pembelajaran (*Machine Learning*), pembelajaran berbasis kasus (*Case Base Learning*), dan sistem pembelajaran cerdas (*Intelligent Tutoring System*) (Jaidan dan Mohammad, 2010).

Pengaksesan perangkat lunak *e-learning* tidak lagi sebatas pada penggunaan komputer tunggal, tetapi sudah merambahkan teknologi perangkat elektronika *mobile*/*wireless* (tanpa kabel) lain seperti *smartphone* dan *tablet*. Dengan adanya teknologi *mobile/wireless* ini maka penggunaan *e-learning* lebih dinamis tidak dibatasi pada satu

tempat saja, tetapi bisa dilakukan dimana saja. Pemanfaatkan teknologi *mobile/wireless* pada penerapan sistem *e-learning* disebut dengan *Mobile Learning* atau disingkat *M-Learning* (Cardina et al, 2011).

Fleksibilitas perangkat lunak *e-learning* yang mampu beroperasi di banyak perangkat elektronika (multi platform) membutuhkan suatu bentuk arsitektur perangkat lunak yang mampu memudahkan pengembang perangkat lunak *e-learning*. Pengembangan perangkat lunak berbasis komponen merupakan bentuk pengembangan perangkat lunak modern yang mampu menghasilkan sebuah perangkat lunak yang mudah digunakan ulang, berkualitas tinggi, dan hemat waktu. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan perangkat lunak yang mampu beroperasi di banyak perangkat elektronika tanpa mengabaikan kualitas perangkat lunak itu sendiri.

1.2. Permasalahan

Perangkat lunak *e-learning* yang baik adalah perangkat lunak yang mampu diakses melalui multi platform di berbagai perangkat elektronika seperti komputer tunggal, *tablet*, dan *smartphone*. Tujuan pengembangan perangkat lunak tersebut agar proses belajar mengajar bisa lebih efektif dan efisien. Permasalahan yang muncul saat megembangkan perangkat lunak tersebut adalah :

1. Pengembangan perangkat lunak multi platform memerlukan sumber daya yang sangat besar sehingga tidak efektif dan efisien. Program komputer dibuat berdasarkan lingkungan perangkat elektronika tempat program tersebut beroperasi. Setiap perangkat elektronika tersebut memiliki sistem operasi yang berbeda. Karakteristik program komputer yang beroperasi di komputer dalam bentuk aplikasi *web* berbeda dengan program komputer dalam bentuk *mobile*.
2. Program komputer ditulis secara berulang-ulang tergantung pada platform perangkat elektronika yang digunakan. Jika program dibuat dalam lingkungan web maka program dibuat dalam lingkungan *web*, sedangkan jika program dibuat dalam lingkungan *mobile* meskipun program yang dibuat memiliki spesifikasi yang sama.
3. Bagaimana cara mengembangkan sebuah perangkat lunak *e-learning* multi platform yang berkualitas tinggi? Maksud perangkat lunak yang beroperasi di lingkungan *web* dan *mobile* memiliki kualitas yang sama tanpa membebani sumber daya yang sudah ada.

1.3. Urgensi Penelitian

Pengembangan perangkat lunak berbasis komponen sangat penting, karena akan membantu pengembangan perangkat lunak berskala besar yang beroperasi diberbagai perangkat elektronika seperti komputer tunggal dan *mobile/wireless* (*tablet* dan *smartphone*). Program komputer hanya dibuat satu kali dalam bentuk komponen. Selanjutnya komponen-komponen tersebut dirakit di perangkat lunak yang membutuhkan. Penelitian ini akan memberikan panduan mengembangkan perangkat lunak skala besar pada siklus hidup pengembangan perangkat lunak.

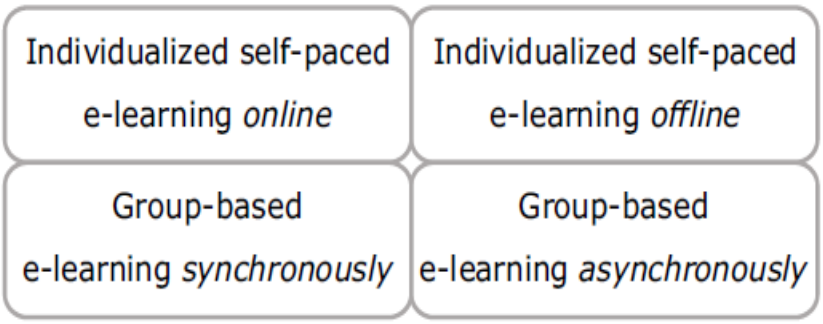
Subjek penelitian *e-learning* ini sendiri juga melibatkan banyak disiplin ilmu seperti ilmu psikologi yang meneliti sifat dan perilaku manusia yang akan menggunakan perangka lunak *e-learning*, multimedia yang memberikan interaksi yang interaktif antara pengguna dengan perangkat lunak, dan sains komputer menambahkan fiitur-fitur yang lebih kompleks. Mengingat begitu luasnya ruang lingkup penelitian ini maka diperlukan suatu penelitian secara besekinambungan. Penelitian ini sendiri mengutamakan memberi kerangka acuan pengembangan perangkat lunak *e-learning* berskala besar.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *E-learning*

Salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan untuk proses mengajar dan belajar adalah *e-learning*. Penerapan e-learning pada sebuah institusi pendidikan melibat media teknologi internet, tv *cable*, satelit perangkat lunak, multimedia, audio, dan video (Nagarajan and Jiji, 2010). Pengunaan teknologi tersebut mengacu pada kata "e" yang berarti *electronics*. Menurut (Som, 2006) bentuk aktivitas *e-learning* ada empat seperti ditampilkan pada gambar 2.1 yaitu : *Individualized self-paced e-learning online, Individualized self-paced e-learning offline, Group-based e-learning synchronously, Group-based e-learning asynchronously*

1. *Individualized self-paced e-learning online* adalah bentuk aktivitas penggunaan *e-learning* dimana seorang siswa mengakses sumber belajar seperti basisdata atau konten pelajaran *on-line* melalui intranet atau internet. Sebagai contoh seorang siswa belajar atau melakukan riset secara mandiri menggunakan fasilitas internet atau intranet.
2. *Individualized self-paced e-learning offline* adalah bentuk aktivitas penggunaan *e-learning* dimana seorang siswa mengakses sumber belajar seperti basisdata atau paket konten pelajaran *off line*. Sebagai contoh seorang siswa belajar atau melakukan riset secara mandiri menggunakan perangkat keras komputer seperti hard disk atau DVD.
3. *Group-based e-learning synchronously* adalah bentuk aktivitas penggunaan *e-learning* dimana sekolompok siswa belajar bersama bersamaan mengakses sumber belajar seperti basisdata atau paket konten pelajaran *on-line*. Media *e-learning* komunikasi dua arah yang digunakan seperti *chatting* dan *audio-videoconference*.
4. *Group-based e-learning asynchronously* adalah bentuk aktivitas penggunaan *e-learning* dimana sekolompok siswa belajar bersama tetapi tidak bersamaan mengakses sumber belajar seperti basisdata atau paket konten pelajaran *on-line*. Media *e-learning* komunikasi dua arah yang digunakan seperti *e-mail* dan *mailing list*.



Gambar 2.1. Aktivitas-aktivitas *e-learning* (Som, 2006)

2.2. Aplikasi Web

Perangkat lunak *web* awalnya dirancang sebagai suatu media informasi, kemudian berkembang menjadi suatu media aplikasi (Kappel, 2006). Aplikasi *web* sekarang merupakan suatu sistem perangkat lunak yang kompleks, menyediakan layanan-layanan yang interaktif, data intensif dan *customizable*, dapat diakses melalui perangkat yang berbeda, dan menyediakan fasilitas bagi berlangsungnya transaksi pengguna serta biasanyamenyimpan data dalam suatu basisdata. Aplikasi *web* merupakan teknologi pertama yang digunakan sebagai media belajar mengajar dalam sistem *e-learning*. Kemudahan instalasi dan pendistribusian data yang membuat aplikasi *web* popular dalam penggunaan sistem *e-learning*,

Aplikasi web dapat didefinisikan sebagai (Kappel, 2006): "*suatu sistem perangkat lunak yang berbasiskan teknologi dan standar dariWorld Wide Web Consortium (W3C) yang menyediakan sumber-sumber webyang bersifat spesifik seperti isi (content) dan layanan (services), melalui suatuantarmuka pengguna (user interface) yang dikenal sebagai peramban web(web browser)*".

Pemanfaatan aplikasi *web* sebagai media pembelajaran pada sistem *e-learning* semakin besar, seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi *web*. Mulanya aplikasi *web* bersifat statis kurang begitu diminati dalam penggunaan sistem *e-learning*, tetapi setelah dikembangkan dikembangkan teknologi *web* 2.0 maka penggunaan aplikasi web pada sistem *e-learning* semakin pesat (Neil, 2008). Konsep konten pada aplikasi *web* sistem *e-learning* dikenal sebagai *Content Management System* (CMS) (Kahiigi et al, 2008). Dengan adanya CMS maka pengguna aplikasi *web* hanya melakukan kostomisasi isi aplikasi sesuai dengan kebutuhan.

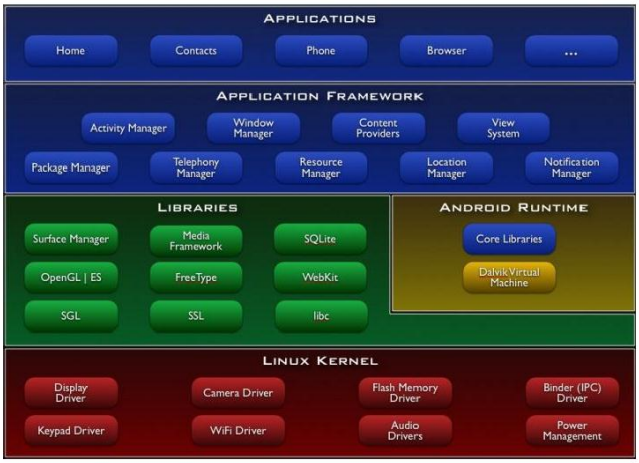
2.3. Mobile Learning

Pengguna perangkat elektronika *mobile/wireless* dimulai pada tahun 2000an dimana perangkat elektronika tersebut mulai dipasarkan dan digunakan secara massal seperti Handphone dan PDA (*Personal Data Assistant*). Mulanya perangkat eletronika tersebut digunakan hanya untuk alat komunikasi antar perorangan. Sejak dikembangkan internet tanpa kabel penggunaan perangkat elektronika *mobile/wireless* tidak lagi sebatas alat komunikasi tetapi digunakan untuk kebutuhan internet (Mohammed, 2014).

Penggunaan perangkat elektronika *mobile/wireless* saat ini sudah digunakan untuk operasional sistem *e-learning*. Perangkat elektronika ini digunakan dalam sistem *e-learning* karena kemampuan yang dimiliki oleh sebuah perangkat lunak elektronika *mobile/wireless* sudah memiliki kemampuan yang sama dengan komputer tunggal meskipun secara fisik bentuknya. Menurut (Carina et al, 2011) sebuah perangkat elektronika *mobile/wireless* memiliki fitur sebagai berikut : *Recording Information, Assessment, Images, Apps, Collaboratio, Context/Location, Support and Coordination, Searching, Polling, Audio, Reading, dan Games/Simulations*.

2.4. Android

Sistem operasi *Android* besutan *Google* adalah sistem operasi berbasis pada kernel *Linux*. Untuk bagian pengembangan aplikasi namun tidak lagi dikembangkan di atas bahasa *C* yang merupakan bahasa pengembangan kernelnya akan tetapi dikembangkan dengan menggunakan bahasa *Java* yang berjalan di atas sebuah *framework Java Object Oriented* Aplikasi *Framework*. Namun untuk menjalankan aplikasi *Java* tersebut tidaklah menggunakan *Java Virtual Machine* yang dibuat oleh *Sun*, melainkan dengan *virtual machine* buatan sendiri yaitu *Dalvik Virtual Machine*.



Gambar 2.2 menunjukkan arsitektur dari *Android*.

Kelima bagian utama yang menyusun *Android* adalah sebagai berikut :

1. Linux Kernel, bagian ini adalah inti dasar dari *Android*. *Android* menggunakan linux kernel versi 2.6 untuk melakukan fungsi-fungsi dasar dari sistem operasinya seperti keamanan, permodelan driver, manajemen proses serta memori, dan *network*. Fungsi dari kernel ini juga sebagai *layer* abstraksi antara *hardware* dengan *software*.
2. *Android Runtime*, bagian adalah lingkungan penjalanan aplikasi *Android*. Terdiri dari dua komponen, yaitu *core library* yaitu *library* inti yang menyediakan *API* inti seperti dalam *Java library* serta *Dalvik Virtual Machine*, yaitu *virtual machine* yang akan menjalankan aplikasi *Java Android*.
3. *Library*, bagian ini adalah sekumpulan *library C/C++* yang dapat dipakai oleh aplikasi melalui *Android* Aplikasi *Framework*. *Library* yang ada adalah *library* inti *C*, media, grafis 3d, serta basis data sederhana SQLite.
4. Aplikasi *Framework*, bagian yang berisi *API* yang dapat digunakan oleh pengembang untuk mengembangkan aplikasi
5. *Application*, bagian yang berisi aplikasi *Android* yang dapat berjalan dengan menggunakan fungsionalitas dari *layer* bawahnya

2.4.1. Pengembangan Aplikasi *Android*

Untuk mengembangkan aplikasi dengan *Android* ada beberapa *tools* pengembangan yang dapat digunakan, yaitu (*Google*, 2010) :

1. *Software Development Kit Android*, yaitu kumpulan *API* dan Library *Android* untuk versi yang bersangkutan
2. Development Tool, yaitu *tools* terintegrasi untuk pengembangan aplikasi dari *Android* yang terdiri dari debugger, compiler, serta simulator. Saat ini versi resmi yang beredar adalah versi plugin untuk Eclipse *IDE*
3. App Inventor, yaitu *tools* pengembangan aplikasi *Android* berbasis *web* yang sederhana. Digunakan apabila tidak ingin menggunakan plugin untuk Eclipse

Untuk aplikasinya sendiri, ada beberapa karakteristik yang harus diperhatikan (*Google*, 2010) :

1. Setiap aplikasi *Android* secara default akan berada dalam prosesnya sendiri
2. Setiap proses berjalan di dalam *virtual machine* sendiri sehingga kode dari satu proses akan berjalan terpisah dari proses yang lain
3. Setiap proses akan diberik suatu *process* ID

2.5. Komponen Perangkat Lunak

Komponen perangkat lunak merupakan paradigma baru dalam pemrograman dan pengembangan perangkat lunak. prinsip paradigma ini adalah memodularisasi kode-kode program komputer yang membentuk suatu spesifikasi khusus yang nanti disebut dengan komponen. Selanjutnya komponen tersebut dirakit ke perangkat lunak yang membutuhkan spesifikasi komponen tersebut. Ciri khas sebuah komponen adalah komponen mempunyai antarmuka yang nanti digunakan sebagai media komunikasi antar komponen.

(Szyperski, 1999) memberikan dua definisi komponen perangkat lunak sebagai berikut :

a. Komponen perangkat lunak adalah unit-unit biner yang dibuat secara independen, akusisi, dan disebarluaskan pada banyak perangkat lunak untuk memenuhi fungsional perangkat lunak tersebut.
b. Sebuah komponen perangkat lunak adalah sebuah komposisi unit dengan spesifikasi yang tetap dan dibuat tidak bergantung antara satu dengan yang lain. Sebuah komponen perangkat dapat dibuat secara terpisah yang dilakukan oleh pihak ketiga.

Menurut (Brown and Wallnau, 1998) sebuah komponen mempunyai tiga atribut sebagai berikut :

a. Sebuah komponen adalah sebuah elemen independen bagian dari sebuah sistem yang dapat diganti-ganti tanpa mengalami kesulitan. Sebuah komponen biasanya dibuat dengan spesifikasi khusus.
b. Sebuah komponen mempunyai arsitektur akurat yang dapat menyelesaikan fungsi-fungsinya dalam sistem.
c. Terdokumentasi dengan baik dan memiliki antarmuka yang dapat digunakan untuk komunikasi antar komponen.

BAB 3
TUJUAN dan MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan

Tujuan utama penelitian ini adalah meneliti, mengekplorasi, dan mengembangkan perangkat lunak berbasis komponen yang mampu beroperasi di banyak perangkat elektronika yang memiliki platform sendiri. Penelitian pengembangan perangkat lunak berbasis komponen saat ini hanya berfokus pada satu platform saja yaitu beroperasi pada lingkungan *web* atau *mobile*. Pengembangan perangkat lunak berbasis komponen mempunyai keunggulan program hanya dibuat satu kali selanjutnya program dirakit ke perangkat lunak yang membutuhkan sehingga perangkat lunak yang dihasilkan efektif dan efisien. Domain pengembangan perangkat lunak yang akan diteliti adalah perangkat lunak *e-learning*. Pemilihan domain ini karena penelitian pengembangan perangkat lunak ini masih sedikit. Penelitian *e-learning* biasanya berkaitan dengan bagaimana cara mendayagunakan perangkat lunak yang sudah ada yang dikembangkan menggunakan konsep CMS (*Content Management System*) MOODLE, pengembangan perangkat lunak *e-learning* sendiri lebih banyak dikembangkan menggunakan teknologi *web*, dan tata kelola penggunaan perangkat *e-learning* sudah ada.

Eksplorasi perangkat lunak akan dilakukan dengan menggunakan dua faktor kualitas perangkat lunak yaitu reusability (penggunaan ulang program komputer) dan portability (kemampuan program komputer untuk dapat dieksekusi di banyak platform). Kedua faktor kualitas akan menjadi parameter pengukuran keberhasilan dari perangkat lunak *e-learning* yang dikembangkan.

3.2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan dan wawasan berkaitan dengan pengembangan perangkat lunak berbasis komponen yang mampu beroperasi di berbagai perangkat elektronik yang memiliki platform tersendiri.
2. Membantu proses pembelajaran antara guru dan siswa di SMU N 6 dan SMU N 10 Palembang. Selama ini proses pembelajaran di kedua SMU tersebut belum menggunakan suatu perangkat lunak *e-learning*. Diharapkan dengan adanya perangkat

lunak *e-learning* yang dikembangkan selama penelitian ini mampu meningkatkan hasil belajar para siswa.

BAB 4
METEDOLOGI PENELITIAN

4.1. Road Map

Road map penelitian hibah bersaing ditampilkan pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1. Road Map Penelitian

No	Tahun	Tema penelitian	Kajian Penelitian
1	2013	Content Management System (Stefani et al)	Penelitian ini mengembangkan aplikasi web berbentuk Content Management System (CMS). Bentuk aplikasi web ini memudahkan user untuk mengkostomisasi aplikasi web berdasarkan kebutuhan.
2	2015	Aplikasi Web E-Learning Berbasis Komponen	Penelitian ini mencoba mengembangkan aplikasi web dengan komponen-komponen program dengan teknologi Enterprise Java Bean. Pengembangan aplikasi web e-learning berbasis komponen untuk memudahkan penambahan dan pengurangan fitur-fitur aplikasi web e-learning berdasarkan kebutuhan-kebutuhan pengguna.
3	2016	Aplikasi Mobile E-Learning Berbasis Komponen	Tujuan penelitian ini adalah untuk menggunakan ulang komponen-komponen yang telah dibuat pada aplikasi web

			digunakan untuk pengembangan aplikasi mobile. Sistem operasi yang digunakan adalah android.
4	2017	Multi Media E-Learning	Fokus pada penelitian mencoba menambahkan fitur-fitur multi media pada aplikasi e-learning yang dibangun.
5	2018	Knowledge Management System E-learning	Penelitian selanjutnya pada aplikasi e-learning ini adalah mengfungsikan aplikasi yang telah dibangun sebagai pusat pengetahuan (Knowledge Management)

4.2. Metode Pengumpulan Data dan Kebutuhan

a. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan mengkaji beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian *e-learning*, aplikasi *web*, aplikasi *mobile*, dan pengembangan perangkat lunak berbasis komponen. Literatur-literatur tersebut diperoleh dari :

- Buku-buku dan jurnal-jurnal penelitian baik oleh penulis dari dalam negeri maupun dari luar negeri.
- Data Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta yang ada di kota Palembang.
- Informasi dari media masa, seperti surat kabar dan internet.

b. Survei lapangan

Pelaksanaan metode ini dengan melakukan observasi, kuesioner dan wawancara langsung di SMU N 6 dan SMU N 10 Palembang. Peneliti mendatangi langsung di kedua sekolah tersebut dan melakukan pengamatan aktivitas pembelajaran yang berlangsung dan fasilitas infrastruktur di kedua sekolah tersebut. Kegiatan selanjutnya adalah melakukan wawancara dengan guru mengenai bagaimana mereka memanfaatkan perangkat lunak *e-learning* yang ada dalam melakukan proses belajar mengajar. Kegiatan terakhir adalah

menyebar kuesioner kepada guru dan siswa berkaitan dengan pengetahuan dan keterampilan mereka menggunakan teknologi *e-learning*.

4.3. Pembangunan perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen

Metode pengembangan perangkat lunak *e-learning* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode spiral. Secara umum metode spiral memiliki lima fase yaitu : (1) Analisis, (2) perancangan, (3) Pengkodean, (4) Pengujian, (5) Pemeriharaan. Metode spiral merupakan pengembangan dari metode *waterfall*. Metode ini dipilih dalam pengembangan perangkat lunak karena metode ini mengizinkan pengembang kembali ke fase sebelumnya ketika ditemukan sebuah kesalahan. Sebagai contoh jika saat ini pengembang berada di fase pengkodean dan pengembang menemukan kesalahan terjadi di fase analisis maka pengembang dapat kembali ke fase analisis. Pada fase analisis tersebut pengembang dapat memperbaiki kesalahan tersebut sampai benar. Perangkat lunak ini nantinya akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*) Eclipse dan DBMS (*Database Management System*) MySQL di atas Sistem Operasi Windows 7 (*seven*). Pemilihan bahasa pemrograman Java, Eclipse dan MySQL dilakukan karena bersifat *freeware* kecuali untuk sistem operasi Windows 7 (*seven*).

Berikut ini penjelasan tahapan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode spiral

a. Analisis

1. *Pengumpulan kebutuhan*: data yang dikumpulkan adalah kebutuhan primer dan sekunder. Kebutuhan primer berasal dari data yang diambil langsung dari para *user* dan *stakeholder* pengguna perangkat lunak *e-learning* seperti pelajar, pengajar, dan pakar di bidang ilmu pengetahuan dan kebutuhan sekunder berasal dari data buku dan internet. Tahap ini sering disebut juga dengan tahapan akuisisi kebutuhan perangkat lunak. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan adalah wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi.
2. *Analisis kebutuhan*: Kebutuhan yang telah terkumpul diinterpretasi maksud dari kebutuhan yang didapat. Kebutuhan-kebutuhan yang berasal dari *user* dan *stakeholder* dianalisis untuk menentukan prioritas implementasinya. Interpretasi sebuah kebutuhan dapat berupa data, batasan, aturan, skenario, dan fungsionalitas perangkat lunak.

3. *Analisa basis data*: kasus yang telah terkumpul kemudian dibentuk sesuai dengan format basis data supaya bisa dimasukan ke dalam basis data seperti pembuatan tabel kasus, pembuatan kunci, relasi antar tabel dan pembentukan *query*.
4. *Analisis model aplikasi*: model aplikasi yang akan digunakan berbasis *web* dan *mobile* yang nantinya dapat didistribusikan secara melalui internet.
5. *Analisis perangkat lunak*: perangkat lunak yang digunakan adalah bahasa pemrograman java, IDE Eclipse, DBMS MySQL serta Sistem Operasi Windows 7 (*seven*).
6. *Analisis perangkat keras*: Analisis kebutuhan perangkat keras terhadap sistem seperti kecepatan *processor*, kapasitas memori utama dan memori sekunder.

b. Perancangan
1. *Rancangan basis data*: Rancangan basis data merupakan lanjutan dari analisa basis data. Perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan DBMS MySQL serta melakukan pembuatan *query-query* yang nanti akan digunakan oleh sistem.
2. *Rancangan antarmuka*: Merancang tampilan masukan dan keluaran yang berbasis GUI (*Graphical User Interface*) menggunakan IDE Eclipse.
3. *Rancangan prosedural*: Merancang modul-modul program yang nantinya akan digunakan pada saat pengkodean sistem. Rancangan modul dapat berbentuk algoritma, notasi UML dan *pseudo-code*.

c. Pengkodean
1. *Pembuatan kode modul basis data*: kode modul basis data dibuat terpisah dengan kode sistem sehingga lebih bersifat *reusable*. Kode modul basis data berisi operasi basis data seperti membuat koneksi ke basis data, *insert*, *update*, *delete* dan *query*.
2. *Pembuatan kode komponen program*: kode program dibuat dan dimodularisasi berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan dari hasil analisis.
3. *Perakitan komponen*: komponen-komponen yang telah dibuat dirakit ke perangkat lunak *web* dan *mobile*.

d. Pengujian
1. *Pengujian basis data*: pengujian koneksi basis data dan akurasi *query* basis data.
2. *Pengujian sistem*: pengujian secara keseluruhan dari sistem baik dari masukan, proses dan keluaran sistem.
3. *Pengujian program*: pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas komponen perangkat lunak.

e. Pemeliharaan

Dilakukan dengan dua cara yaitu ketika proses pengembangan berlangsung melakukan *backup* kode-kode program yang dibuat jika melakukan revisi program dan setelah proses pengembangan dengan melihat kinerja sistem apakah masih menghasilkan akurasi yang baik selama sistem berjalan.

BAB 5
HASIL YANG DICAPAI

Selama dua tahun ini tim pelaksana peneliti telah menyelesaikan beberapa luaran penelitian yaitu : pengumpulan data dan kebutuhan, rancangan, implementasi rancangan dalam bentuk *prototyping* perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen multi platform, tiga buah prosiding nasional, dan satu draft jurnal. Kegiatan pengumpulan data dan kebutuhan, perancangan, dan pemrograman yang menghasilkan *prototyping* perangkat lunak merupakan kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam siklus pengembangan aplikasi web menggunakan metode spiral, sedangkan prosiding yang dihasilkan merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan.

5.1. Analisis Perangkat Lunak *E-Learning*

Analisis perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen dilakukan dengan cara mendeskripsikan secara keseluruhan proses bisnis akademik yang terjadi di SMUN 6 dan SMU N 10 Palembang. Selanjutnya dilakukan pengumpulan kebutuhan berkaitan dengan pengembangan perangkat lunak *e-learning*. Hasil yang didapat berupa spesifikasi, arsitektur, dan data perangkat lunak *e-learning* yang digunakan untuk mendukung proses belajar dan mengajar.

5.1.1. Proses Bisnis Akademik

Proses bisnis akademik SMU N 6 dan SMU N 10 dimulai setiap awal semester. Wakil kepala sekolah bidang kurikulum menentukan mata pelajaran yang akan diselenggarakan pada semester yang akan berjalan. Mata pelajaran yang telah ditentukan akan dikonfirmasikan ke guru-guru yang akan mengajar mata pelajaran tersebut. Jika guru yang bersangkutan setuju untuk mengajar mata pelajaran tersebut maka mata pelajaran tersebut akan dibuka pada semester tersebut. Satu mata pelajaran dapat diajar oleh beberapa guru.

Kepala sekolah, wakil kepala sekolah dan para guru akan mengadakan rapat awal semester untuk membahas permasalahan-permasalahan yang dialami oleh guru dan merumuskan solusinya. Pada rapat ini juga guru dapat mengemukakan kebutuhan-kebutuhanya untuk mengajar di semester nanti. Kebutuhan tersebut bisa berupa

infrastruktur pengajar atau literatur-literatur bahan untuk mengajar. Sebagai tanda resminya guru mengajar suatu mata pelajaran, guru tersebut akan diberi surat tugas oleh ketua jurusan. Mata pelajaran yang sudah resmi diselenggarakan bisa diambil oleh siswa.

Proses belajar mengajar antara guru dan siswa berlangsung selama empat bulan. Jumlah pertemuan antara guru dan siswa selama satu semester berjumlah minimum 18 kali pertemuan. Selama pertemuan bersebut guru dapat memberikan ujian di setiap pertengahan semester dan akhir semester. Pada periode tertentu guru juga dapat memberikan kuis dan tugas kepada siswa.

5.1.2. Infrastruktur Jaringan Komputer

Selama melakukan observasi lapangan di SMU N 6 dan SMU N 10 Palembang, peneliti mengumpulkan data berkaitan infrastruktur jaringan komputer. Hasilnya kedua sekolah tersebut sudah memiliki jaringan wireless yang bisa diakses oleh semua siswa, guru, dan karyawan. Di SMUN 6 Palembang jangkauan wireless-nya meliputi hampir di semua wilayah seluruh sekolah, sedangkan di SMU N 10 Palembang hanya sebagian wilayah yang dijangkau jaringan wireless. Permasalahan di kedua tersebut meskipun sudah memiliki jaringan wireless adalah bandwith jaringan yang masih kecil sehinggga ketika banyak yang mengakses internet maka komunikasinya menjadi lambat. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara para siswa, guru, dan karyawan menggunakan jaringan operator selular untuk akses internet.

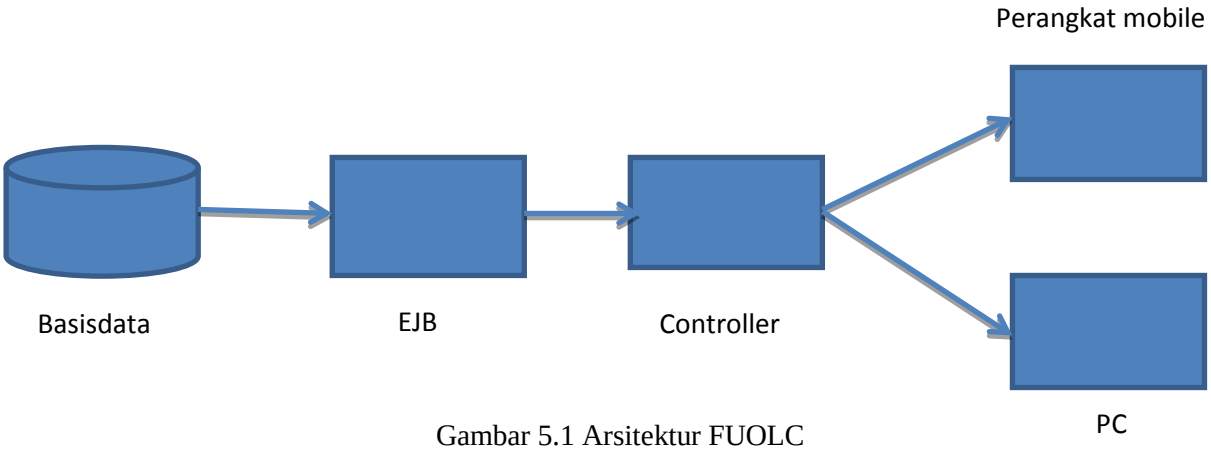
5.1.3. Kebutuhan Perangkat Lunak

Peneliti menyebarkan kuesioner kepada pengguna dan stakeholder untuk mendapatkan kebutuhan perangkat lunak. Kusioner ini dibagikan kepada para guru dan siswa di SMU N 6 dan SMU N 10 Palembang. Isi dari kuesioner berisikan pengetahuan para guru berkaitan dengan penggunaan komputer, internet, dan *e-learning*. Hasil dari kuesioner akan diolah secara statistik melalui aplikasi SPSS. Pengelolaan secara statistik dilakukan untuk memudahkan mendapatkan data berkaitan dengan kemampuan dan kebutuhan pengguna dan stakeholder.

Selain menggunakan kuesioner peneliti juga melakukan wawancara dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada wakil sekolah tersebut berkaitan dengan proses pembelajaran di kelas dan kurikulum sekolah.

5.1.4. Arsitektur dan Paradigma Pemrograman

Nama perangkat lunak *e-learning* yang akan dikembangkan berkode FUOLC. FUOLC dibangun menggunakan paradigma dan bahasa pemrograman berorientasi objek dan arsitekturnya berbentuk berorientasi objek. Fungsionalitas FUOLC tidak sepenuhnya dikonstruksi oleh *class-class*, fungsionalitas *down load* dan *up load* bahan pelajaran dan tugas pelajaran tidak dikonstruksi oleh sebuah *class*. Bahasa pemrograman yang digunakan bahasa pemrograman Java dan JSP (*Java Server Pages*). Lingkungan pengembangan FUOLC menggunakan J2EE dengan IDE Eclipse. Arsitektur FUOLC berbentuk arsitektur *page centric* yang membagi lapisan perangkat lunak menjadi dua bagian yaitu bagian logik yang berfungsi untuk mengelola data dan halaman antarmuka penghubung antara perangkat lunak dan pengguna. *File-file* Java digunakan sebagai tempat logika dan pengelolaan data antara perangkat lunak dan basisdata, sedangkan *file-file* JSP sebagai antarmuka FUOLC (gambar 5.1). Pada antarmuka perangkat lunak *e-learning* ditambahkan *library* primeface yang berfungsi untuk mendeteksi perangkat elektronik yang mengakses perangkat lunak.



Gambar 5.1 Arsitektur FUOLC

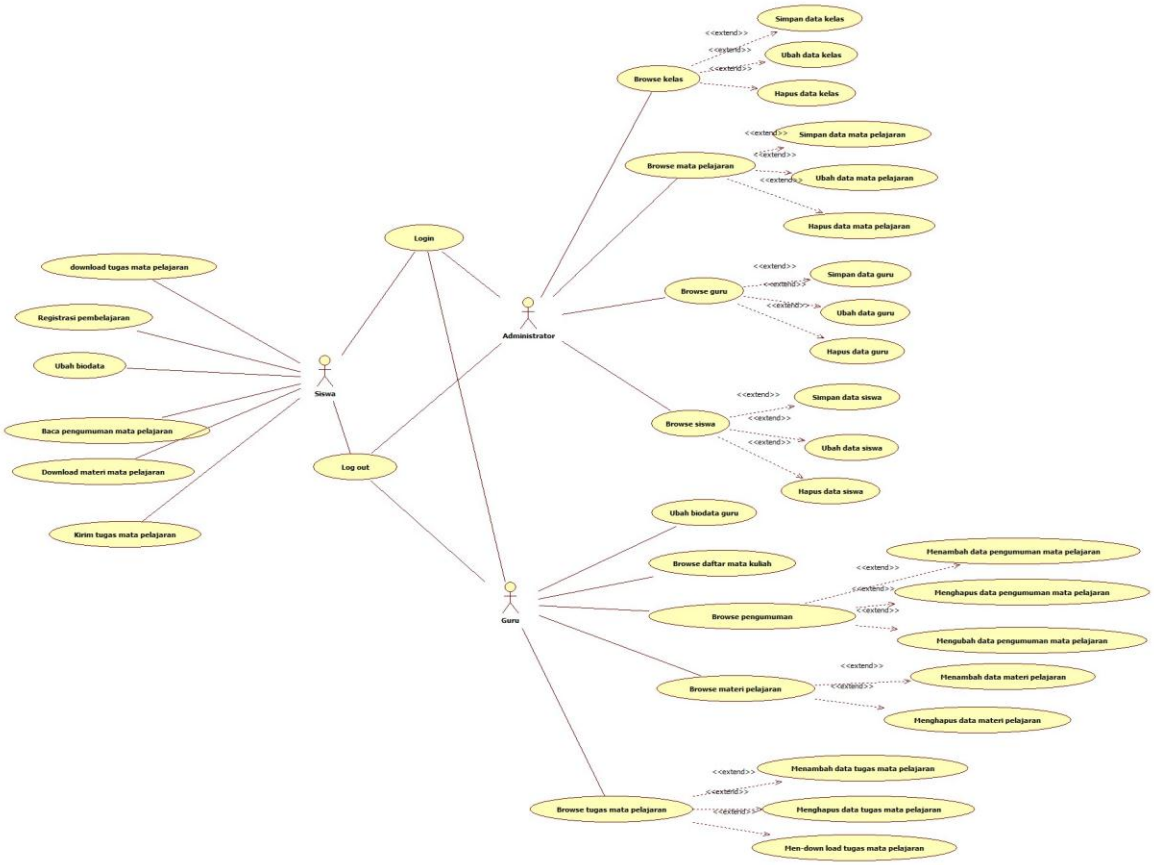
Arsitektur FUOLC terdiri dari 2 elemen utama yaitu elemen EJB dan elemen *web*. Pada elemen EJB terdapat paket entitas yang terdiri dari komponen-komponen entitas yang dimiliki oleh FUOLC. Program komponen entitas mendeskripsikan spesifikasi dari entitas-entitas FUOLC. Paket kedua yang dimiliki oleh elemen EJB adalah peket model yang berisikan komponen-komponen yang terhubung dengan basisdata. Setiap data yang diperlukan maka FUOLC akan mengaktifkan komponen-komponen model. Elemen utama kedua yang dimiliki oleh FUOLC adalah elemen *web*. Pada elemen ini terdapat 2 paket

yaitu paket *controller* yang berfungsi mengatur aliran data pada FUOLC dan paket *web* yang berisikan komponen-komponen antarmuka FUOLC.

Perangkat lunak *e-learning* FUOLC dapat diakses oleh berbagai perangkat elektronik seperti komputer dan perangkat mobile (*tablet* dan *smartphone*). Ketika FUOLC diakses oleh komputer maka tampilan antarmuka FULC akan menyesuaikan dengan layar komputer. Begitu juga saat FUOLC dikases oleh perangkat *mobile* maka antarmuka FUOLC akan menyesuaikan dengan layar perangkat *mobile*. Penyesuaian antarmuka FUOLC tidak membuat tata letak tampilan FUOLC menjadi tidak nyaman digunakan oleh siswa dan guru.

Aliran data dan aksi-aksi pada FUOLC akan diatur oleh komponen-komponen *controller*. Apabila diperlukan data-data yang terdapat pada basisdata maka komponen *controller* akan menghubung komponen model.

Selanjutnya komponen model akan mengirimkan data ke komponen controller. Terakhir komponen antarmuka akan menampilkan data di antarmuka FUOLC sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru.



Gambar 5.2 Diagram *use case* FUOLC

Proses interaksi antara pengguna dengan FUOLC dilakukan dengan cara memasukkan *input*-an ke dalam *form* FUOLC berdasarkan peran dan tugas pengguna. Setelah itu dicatat *output* yang dihasilkan oleh setiap *form* yang dimiliki oleh FUOLC apakah sudah sesuai dengan dengan deskripsi *use case*. *Input*-an yang dimasukkan ke dalam *form* harus bervariasi agar diketahui *output* yang dihasilkan secara rinci.

Tabel 5.1 Aktor-aktor yang berinteraksi dengan FUOLC

Id	Nama Aktor	Deskripsi
AC-01	Administrator	Aktor yang bertugas mengelola data siswa, guru, mata pelajaran, dan berita yang ada di perangkat lunak *e-learning*. Tugas kedua aktor ini adalah memantau proses penggunaan dan perawatan perangkat lunak *e-learning*. Aktor ini tidak bertanggung jawab terhadap infrastruktur perangkat keras.
AC-02	Guru	Aktor yang bertanggung jawab terhadap isi konten pelajaran FUOLC.
AC-03	Siswa	Aktor yang terdaftar sebagai peserta konten pelajaran.
AC-04	Pengunjung	Aktor yang tidak memiliki hak akses terhadap konten pelajaran.

5.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan FUOLC dibuat berdasarkan hasil dari kebutuhan-kebutuhan yang didapatkan hari proses analisis. Ada tiga rancangan yang dibuat untuk perangkat lunak e-learning FUOLC ini yaitu rancang program, rancangan data, dan rancangan antarmuka.

5.2.1. Rancangan Program

Rancangan program FUOLC dibuat menggunakan notasi UML (Unified Modeling Language). Ada dua jenis rancangan yang dibuat yaitu : rancangan statik dan rancangan dinamik. Rancangan statik program bersifat tetap tidak berubah yang hanya menggambarkan suatu hubungan. Diagram-diagram yang menggambarkan rancangan static adalah Diagram Class. Rancangan dinamis bersifat tidak berubah karena bergantung

dengan algoritma yang digunakan oleh dalam program. Diagram-diagram rancangan dinamis yaitu diagram aktivitas dan diagram sekuensial.

5.2.2. Rancangan Data

Semua data yang terlibat dalam program akan disimpan di sebuah basisdata dan beberapa tabel seperti tabel guru, siswa, mata pelajaran, pengumuman, dan tugas. Tujuam dari penyimpanan data-data di dalam basisdata untuk memudahkan pengelolaan dalam peangkat lunak.

5.2.3. Rancangan Antarmuka

Antarmuka perangkat lunak dirancangan berdasarkan tingkat pengetahuan dan pemahaman para guru dan siswa. Berdasarkan hasil pengumpulan kebutuhan para guru dan siswa kurang familiar dengan internet berserta fasilitasnya. Antarmuka dibuat semudah dan senyaman mungkin agar para guru dan siswa mudah menggunakannya.

5.3. Implementasi Rancangan

Ada tiga hasil rancangan yang diimplementasikan yaitu : basis data, antarmuka, dan program. Basis data dibuat menggunakan DBMS (Database Management System) MySQL, antarmuka aplikasi web dibuat menggunakan komponen prime faces, dan program dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan menggunakan teknologi EJB (Enterprise Java Beans). Hasil dari basis data, antar muka, dan program dilampirkan pada bagian lampiran.

5.4. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen FUOLC dilakukan berdasarkan faktor kualitas *reusability* dan *maintainability*. Cara pengujian dilakukan dengan cara memeriksa kode-kode program komputer FUOLC berdasarkan sub faktor-sub faktor pengukuran kedua faktor kualitas tersebut. Berdasarkan model McCall's, faktor kualitas *maintainability* memiliki enam subfaktor kualitas yang bisa digunakan untuk mengetahui faktor kualitas tersebut yaitu : *simplicity*, *modularity*, *coding and documentation*, *self descriptiveness*, *consistency*, dan *document accessibility*. Sub faktor yang dimiliki oleh faktor kualitas reusability ada tujuh subfaktor yaitu : *modularity*,

document accessibility, *software system independence*, *application independence*, *self descriptive*, *generality*, dan *simplicity*.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pda FUOLC dengan menggunakan subfaktor kedua faktor kualitas maka didapatkan hasil FUOLC memenuhi semua subfaktor-subfaktor faktor kualitas *reusability* dan *maintainability*. Hasil analisis yang dilakukan terhadap FUOLC mampu mengatasi perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa yang besar dan variatif.

Tabel 5.2. Hasil pengujian perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen multiplatform FUOLC dengan menggunakan faktor kualitas *maintainablity* dan *reusability*

Faktor kualitas	**Sub faktor kualitas**	**FUOLC**
Maintainability	*Simplicity*	*
	Modularity	*
	Coding and Documentation	*
	Consistency	*
	Document Accessibility	*
	Self Descriptiveness	*
Reusability	*Modularity*	*
	Document Accessibility	*
	Software System Independence	*
	Application Independence	*
	Self Descriptive	*
	Generality	*
	Simplicity	*

*) Terpenuhi

BAB 6
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan selama melakukan penelitian ini adalah

a. Perangkat lunak *e-learning* FUOLC berbasis komponen multiplatform mempunyai struktur program yang sederhana dan mudah dipahami. Komponen-komponen perangkat lunak *e-learning* ini dibuat berdasarkan kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa SMA N 6 dan SMA N 10 Palembang.
b. Komponen-komponen yang sudah dibuat dan dirakit antara satu dengan yang lain membentuk satu kesatuan yang terintegrasi.
c. Perangkat lunak *e-learning* FUOLC dapat beradaptasi terhadap banyak perangkat elektronik yang memiliki platform tersendiri ketika mengaksesnya. Adaptasi ini tidak mempengaruhi data dan kenyamanan penggunaan perangkat lunak.
d. Berdasarkan hasil pengujian komponen-komponen perangkat lunak *e-learning* FUOLC memiliki kualitas *reusability* dan *maintainability*. *Reusability* adalah kemampuan dari komponen untuk digunakan ulang ketika ada spesifikasi yang sama dari aplikasi web *e-learning*. Aplikasi web *e-learning* menjadi efisien karena kode program tidak perlu ditulis secara berulang-ulang. *Maintainability* adalah kemudahan yang dimiiki oleh komponen untuk dilakukan perbaikan-perbaikan jika ditemukkan *error*.
e. Kedua faktor kualitas ini memudahkan pengembangan perangkat lunak *e-learning* FUOLC untuk mengantisipasi perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa yang besar dan variatif.

6.2. Saran

Saran untuk penelitian yang lebih lanjut untuk pengembangan perangkat lunak *e-learning* yaitu perlu diteliti lebih lanjut faktor-faktor kualitas yang lain berdasarkan kinerja dan performa dari perangkat lunak. Penelitian ini sangat penting dilakukan karena apakah terjadi penurunan kinerja dan performa ketika diakses oleh banyak perangkat elekronik.

DAFTAR PUSTAKA

Brown AW and Wallnau KC. 1998. *The Current State of CBSE*. IEEE Software. 15(5):37-46.

Carina Paine Schofield, Trudi West, and Emily Taylo. 2011. *Going Mobile in Executive Education*. Produced by Ashridge. UK.

Cristianne Lynnette G Cabanban. 2013. *Development of Mobile Learning Using Android Platform.* International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS) Volume 9: Issue, No 1.

Dongsong Zhang. 2005. *Interactive Multimedia-Based E-learning : A Study of Effectiveness.* The American Journal of Distance Education. 19(3), 149-162.

Google. (2010). Dipetik 2010, dari Android Developer Centre: http://developer.android.com

Hoyi Ndadak Aji, Novanto Yudistira dan Yusi Tyroni Mursityo. 2013. *Pendataan dan Pemetaan Lahan Menggunakan GPS Tracker Berbasis Android Pada Badan Pertanahan Nasional (BPN-RI).* Repositori Jurnal Siswa PTIIK UB, Volume 2, Number 9.

Jaidan Jauhari and Mohammad Ibrahim.2010. *Intelligent Tutoring System Sebagai Upaya Inovatif dalam Pembelajaran Untuk Pembelajaran Berbantuan Komputer*. JURNAL GENERIC, 5 (2). pp. 1-6, ISSN 1907-4093

Kappel, G., Proll, B., Reich, S., & Retschitzegger, W. 2006.*An Introduction toWeb Engineering*. In G. Kappel, B. Proll, S. Reich, & W.Retschitzegger, Web Engineering - The Discipline of SystematicDevelopment of Web Applications (pp. 1-21). Heidelberg, Germany:John Wiley & Sons, Ltd

Mohammed Ally. 2014. *Increasing Access through Mobile Learning*. Commonwealth of Learning and Athabasca University Vancouver.

Naidu, Som. 2006. *E-Learning A Guidebook of Priciples, Procedures and Practices.* Commonwealth Educational Media Centre for Asia.

Neil Crook. 2008. *What are Web 2.0 Technologies and Why do They Matter*. Engineering and Physical Council.

P Nagarajan G and G Wiselin Jiji. 2010. *Online Education System (e-learning).* International Journal of u- and e- Service Science and Technology, Vol 3, No 4.

Richard E Ferdig, Punya Mishra and Yong Zhao. 2004. *Component Architectures and Web-based Learning Environments.* JI of Interactive Learning Research. 12(1),75-90.

Szyperski C. 1999. *Component Software – Beyond Object Oriented Programming.* Addison-Wesley. Boston USA.

LAMPIRAN

A. Hasil Pengelolaan Statistik

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data dalam bentuk kuantitatif dengan tidak menyertakan pengambilan keputusan melalui hipotesis. Data dipresentasikan kedalam bentuk deskriptif tanpa diolah dengan teknik-teknik analisis statisrik lainnya. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, dan jumlah total (Jonathan Sarwono, 2009).

Untuk itulah digunakan analisis deskriptif pada penelitian ini. Analisis deskriptif pada penelitian ini hanya untuk mengetahui bagaimana pengetahuan siswa dan guru mengenai internet, e-learning, frekuensi penggunaan internet, dan fasilitas pendukung untuk e-learning

DATA PENELITIAN ANALISIS KEBUTUHAN

1. SISWA

Descriptives

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pemahaman	165	22.00	47.00	33.8727	5.41921
Pengetahuan	165	22.00	40.00	33.2545	3.88345
Valid N (listwise)	165				

Dari hasil kuesioner yang diberikan pada siswa-siswa SMAN 6 dan SMAN 10 (165 sample) terlihat bahwa hanya sedikit siswa memiliki laptop, jarang menggunakan internet, dan tidak mengetahui *e- learning*.

Dari hasil pengolahan data terlihat hanya 33,87 % siswa yang memiliki pemahaman mengenai internet, dan 33,25 % yang memiliki pengetahuan mengenai internet.

2. GURU

Descriptives

[DataSet1]

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pemahaman	37	11.00	40.00	29.2162	6.64637
Pengetahuan	37	29.00	40.00	33.7568	3.13054
Valid N (listwise)	37				

Dari hasil kuesioner yang diberikan pada guru-guru SMAN 6 dan SMAN 10 (37 sample) terlihat bahwa hanya sedikit guru memiliki laptop, jarang menggunakan internet, tidak tahu apa itu e-learning, dan masih melakukan proses belajar mengajar secara konvensional.

Dari hasil pengolahan data terlihat hanya 29,21 % guru yang memahami internet, dan 33,75 % yang memiliki pengetahuan mengenai internet.

Dari kedua hasil pengolahan data diatas dapat disimpulkan bahwa dikedua sekolah tersebut, proses belajar mengajar masih dilakukan secara konvensional, dan pengetahuan internet yang masih kurang. Untuk itu diperlukan penerapan e-learning agar proses belajar mengajar dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

B. Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional FUOLC

Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sistem mampu melakukan proses Autentifikasi yaitu proses keamanan yang akan memvalidasi pengguna pada saat memasuki sistem melalui mengecek langsung ke daftar mereka yang diberikan hak untuk memasuki sistem tersebut.
2. Sistem dapat mengolah data mata pelajaran baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data mata kuliah pada sistem.
3. Sistem dapat mengolah data guru baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data guru pada sistem.
4. Sistem dapat mengolah data siswa baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data siswa pada sistem.
5. Sistem dapat mengolah data kelas baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data kelas pada sistem.
6. Sistem dapat mengolah data informasi dan pengumuman baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data informasi dan pengumuman pada sistem.
7. Sistem dapat on-line 24 jam melalui jaringan internet.
8. Proses pencarian data dapat dilakukan $\pm$ 1 sekon dalam satu kali pencarian

Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi. Adapun beberapa kebutuhan non fungsional sebagai berikut:

1. Sistem dapat diakses pada semua *web browser*
2. Sistem dapat dijalankan di berbagai sistem operasi
3. Sistem dapat diakses oleh pengguna sesuai hak akses
4. Sistem memiliki database yang dilengkapi password
5. Sistem ergonomik digunakan pengguna.

C. Prosedur dan Proses Bisnis FUOLC

Perangkat lunak yang akan dikembangan diberi kode FUOLC. Secara umum proses bisnis penggunaan FUOLC dibagi menjadi lima kategori sebagai berikut :

1. Pendaftaran guru dan siswa

   Seorang guru dan siswa untuk dapat menggunakan fasilitas FUOLC harus terlebih mendaftarkan diri ke FUOLC. Cara pendaftaran guru dilakukan dengan menghubungi administrator FUOLC melalui via *e-mail*. Administrator akan membuat konten pelajaran berdasarkan permintaan guru. Pendaftaran siswa dilakukan dengan mengisi *form* pendaftaran yang ada di halaman depan FUOLC. Setelah siswa mendaftar ke FUOLC, siswa dapat login ke FUOLC. Di halaman siswa terdapat *form* pendaftaran peserta pelajaran. Siswa dapat mengikuti perpelajaranan sebagai peserta pelajaran setelah mengisi *form* pendaftaran peserta pelajaran.

2. Otentikasi dan otorisasi

   Seorang pengguna akan login terlebih dahulu sebelum masuk ke dalam FUOLC dengan memasukkan NIP, NIM, *password* dan level pengguna. FUOLC akan melakukan otentikasi dan otorisasi setiap pengguna yang login. Hasil otentikasi dan otorisasi maka akan diketahui hak akses setiap pengguna.

3. Pengelolaan data FUOLC

   Proses pengelolaan data dilakukan oleh administrator. Bentuk pengelolaan data berupa menambah, menghapus, mengubah, dan menampilkan data program studi, guru, siswa, mata pelajaran, dan berita. Khusus pengelolaan data mata pelajaran merupakan implementasi dari konten pelajaran. Mata pelajaran ditambahkan ke FUOLC karena permintaan guru.

4. Distribusi bahan pelajaran

   Proses distribusi bahan pelajaran dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama yang bisa dilakukan dengan menuliskan langsung bahan pelajaran dihalaman *form* bahan pelajaran. Cara kedua guru dapat meng-*up load file* bahan pelajaran. Besar ukuran *file* yang dapat di-*up load* maksimum lima MB. Pendistribusian bahan pelajaran berdasarkan mata pelajaran yang diasuh oleh guru. Siswa dapat men-*down load file* bahan pelajaran *form* bahan pelajaran di konten pelajaran yang dikuti oleh siswa.

5. Pengiriman tugas

Guru dapat memberikan tugas ke siswa melalui *form* pengumuman pelajaran. Siswa dapat menggumpulkan tugas pelajaran melalui *form* tugas siswa FUOLC. Besarnya *file* yang dapat di-*up load* maksimum lima MB. *File-file* tugas siswa dapat di-*down load* oleh guru di daftar tugas siswa sesuai dengan kategori konten pelajaran.

6. Media informasi pelajaran

   Administrator dan guru dapat memberikan informasi berkaitan dengan penggunaan FUOLC. Administrator dapat memberikan berita yang berhubungan dengan kegiatan akademik di SMU N 6 dan SMU N 10. Guru dapat memberikan pengumuman seperti pembatalan atau penambahan pelajaran, pemberian dan pengumpulan tugas kaliah, atau ada bahan pelajaran yang baru saja di-*up load*.

D. Sekenario Use Case

Login

ID : SUC-01-01
Nama Use Case : login
Deskripsi : pengguna masuk ke dalam sistem
Aktor yang terlibat : pengguna (administrator, guru, dan siswa)
Pre-kondisi : pengguna mengetikkan URL ke browser yang digunakan dan browser menampilkan home page pertama

Tabel D.1. Skenario *use case* login

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
Skenario normal (login)			
1	Pengguna memilih menu “Login”.		
		2	Sistem menampilkan *form* login.
3	Pengguna memasukkan data login.		
4	Pengguna menekan tombol “OK”.		
		5	Sistem mevalidasi data yang dimasukan oleh pengguna.
		6	Sistem menampilkan halaman sesuai dengan otorisasi pengguna.
Skenario alternatif			
1	Pengguna memasukkan data login yang salah		
2	Pengguna menekan tombol “OK”.		
		3	Sistem menvalidasi data yang dimasukkan oleh pengguna.
		4	Sistem menampilkan pesan kesalahan.

Browse kelas

ID : SUC-02-01
Nama Use Case : browse kelas
Deskripsi : melihat informasi berkaitan dengan kelas
Aktor yang terlibat : administrator
Pre-kondisi : administrator berada di halaman profile administrator

Tabel D.2. Skenario *use case* browse kelas

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
Skenario normal (browse kelas)			
1	Administrator memilih menu “Data Kelas”.		

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
		2	Sistem menampilkan halaman data kelas
3	Administrator memasukkan kata kunci pencarian.		
		4	Sistem menampilkan halaman data kelas sesuai dengan kata kunci pencarian
Skenario alternatif (batal melihat data kelas)			
1	Administrator menekan tombol “Back” pada browser		
		2	Sistem menampilkan halaman profile administrator.
Skenario alternatif (keluar dari sistem)			
1	Administrator menekan tombol “Log out” pada menu.		
		2	Sistem kembali ke halaman “Home page”.

Menambah data kelas

ID : SUC-02-02
Nama Use Case : menambah data kelas
Deskripsi : menambahkan dan menyimpan data kelas baru di database
Aktor yang terlibat : administrator
Pre-kondisi : administrator berada di halaman daftar data kelas

Tabel D.3. Skenario *use case* menambah data kelas

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
Skenario normal (Menambah data kelas)			
3	Administrator menekan tombol “Tambah Data Kelas” untuk menambah data kelas.		
		4	Sistem menampilkan *form* entri data kelas.
5	Administrator memasukan data kelas baru.		
6	Administrator menekan tombol “Simpan”.		
		7	Sistem mevalidasi data yang dimasukan oleh administrator.
		8	Sistem menampilkan pesan kesalahan jika ada data yang dimasukkan tidak sesuai.
9	Administrator mengubah data kelas yang tidak valid.		

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
10	Administrator menekan tombol "Simpan".		
		11	Sistem memasukkan data kelas baru di basisdata.
		12	Sistem menampilkan pesan data kelas baru telah tersimpan.
Skenario alternatif (batal menambahkan data kelas baru)			
1	Administrator menekan tombol "Batal"		
		2	Sistem menampilkan halaman sebelumnya"

Mengubah data kelas

ID : SUC-02-03
Nama Use Case : mengubah data kelas
Deskripsi : mengubah dan menyimpan data kelas yang diubah di database
Aktor yang terlibat : administrator
Pre-kondisi : administrator berada di halaman daftar data kelas

Tabel D.4. Skenario *use case* mengubah data kelas

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
Skenario normal (Mengubah data kelas)			
1	Administrator menekan tombol "Ubah" untuk mengubah data kelas.		
		2	Sistem menampilkan *form* udah data kelas.
3	Administrator memasukan data kelas baru.		
4	Administrator menekan tombol "Ubah".		
		5	Sistem mevalidasi data yang diubah oleh administrator.
		6	Sistem menampilkan pesan kesalahan jika ada data yang diubah tidak sesuai.
7	Administrator mengubah data kelas yang tidak valid.		
8	Administrator menekan tombol "Ubah".		
		9	Sistem menyimpan data kelas baru di basisdata.
		10	Sistem menampilkan pesan data kelas baru telah tersimpan.

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
Skenario alternatif (batal menambahkan data kelas baru)			
1	Administrator menekan tombol "Batal"		
		2	Sistem menampilkan halaman sebelumnya"

Menghapus data kelas

ID : SUC-02-04
Nama Use Case : menghapus data kelas
Deskripsi : menghapus data kelas yang ada di database
Aktor yang terlibat : administrator
Pre-kondisi : administrator berada di halaman daftar data kelas

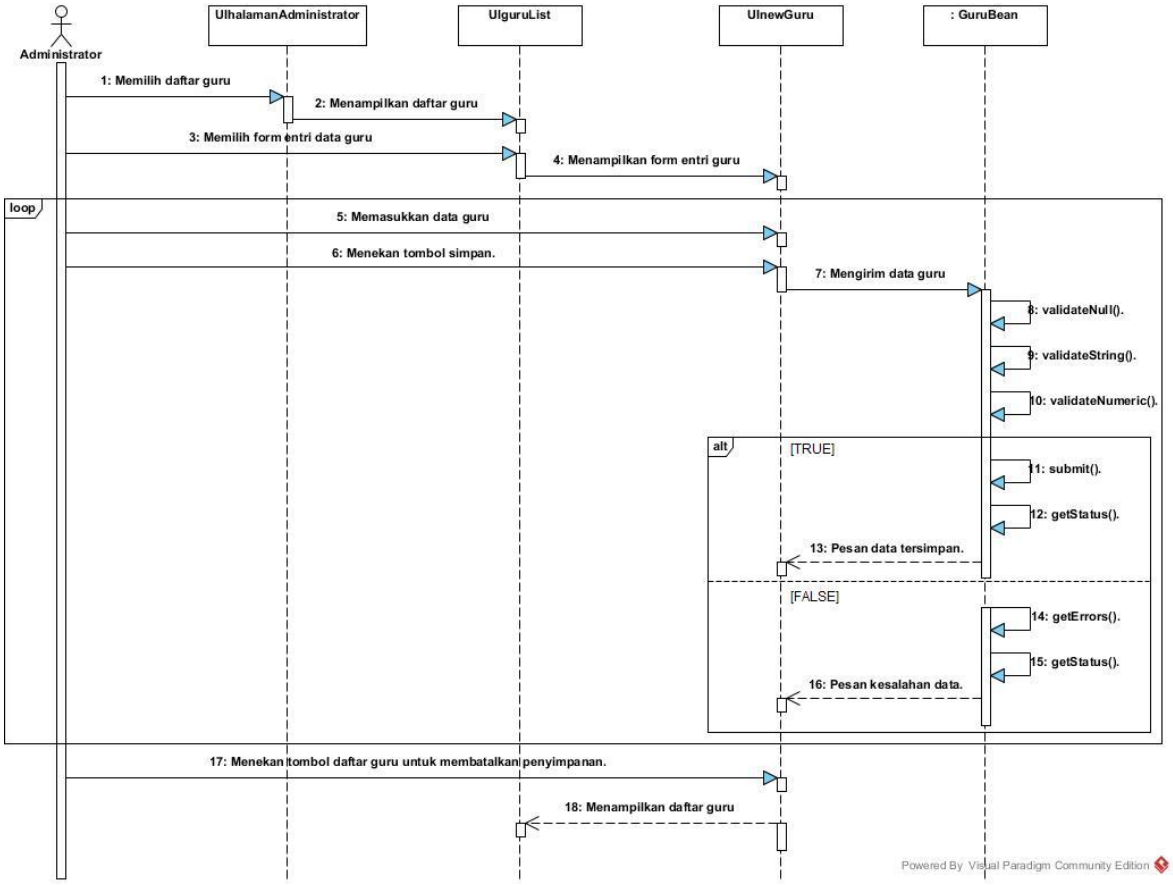
Tabel D.5. Skenario *use case* menghapus data kelas

Aktor		Sistem	
No	**Deskripsi**	**No**	**Deskripsi**
Skenario normal (menghapus data kelas)			
1	Administrator memilih data Kelas yang akan dihapus.		
		2	Sistem menampilkan pesan hapus kelas.
3	Administrator memilih tombol "Hapus".		
		4	Sistem menghapus data Kelas di basisdata
		5	Sistem menampilkan data Kelas telah dihapus di basisdata
Skenario alternatif (batal hapus data kelas)			
1	Administrator memilih tombol batal pada pesan hapus kelas.		
		2	Sistem menampilkan daftar kelas.

E. Diagram Sekuensial

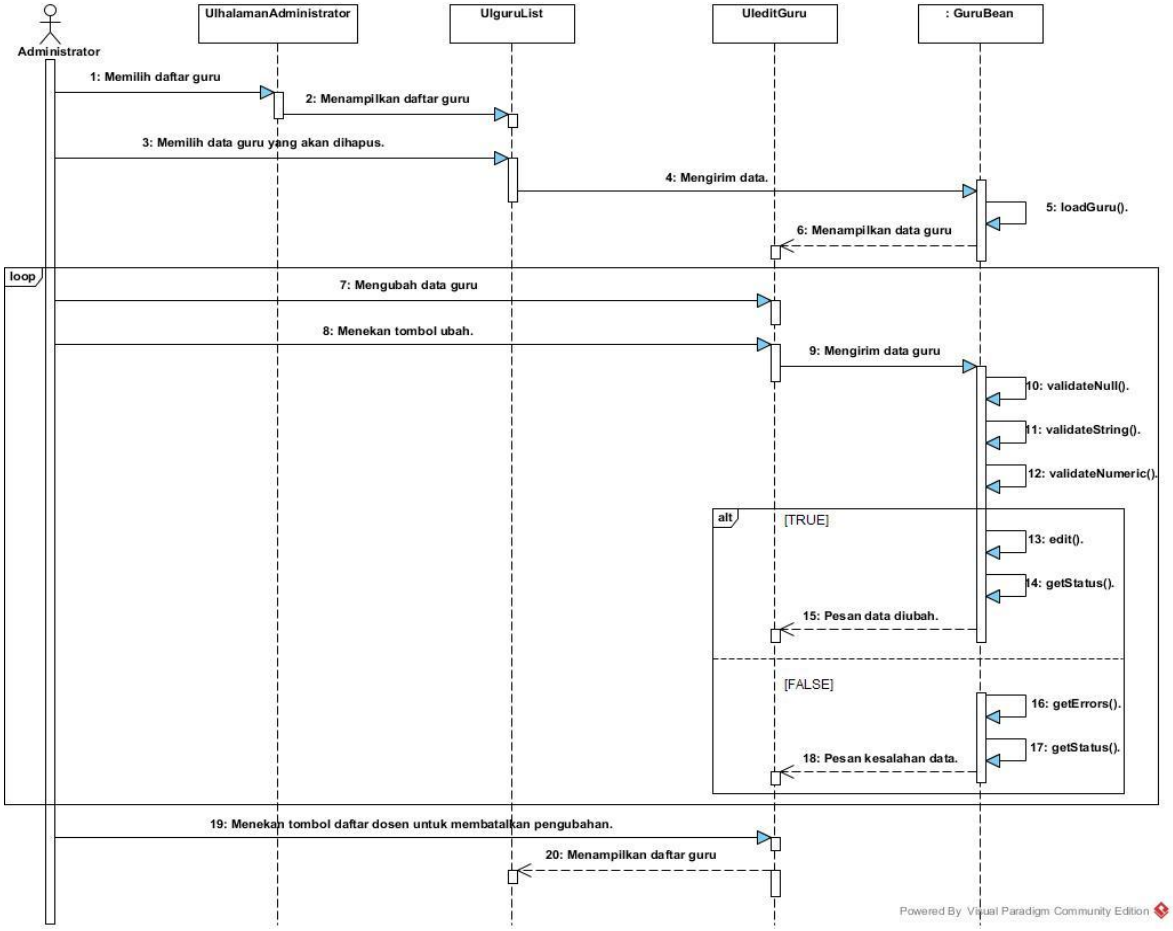
Mengelola Data Guru

Menambah Data Guru



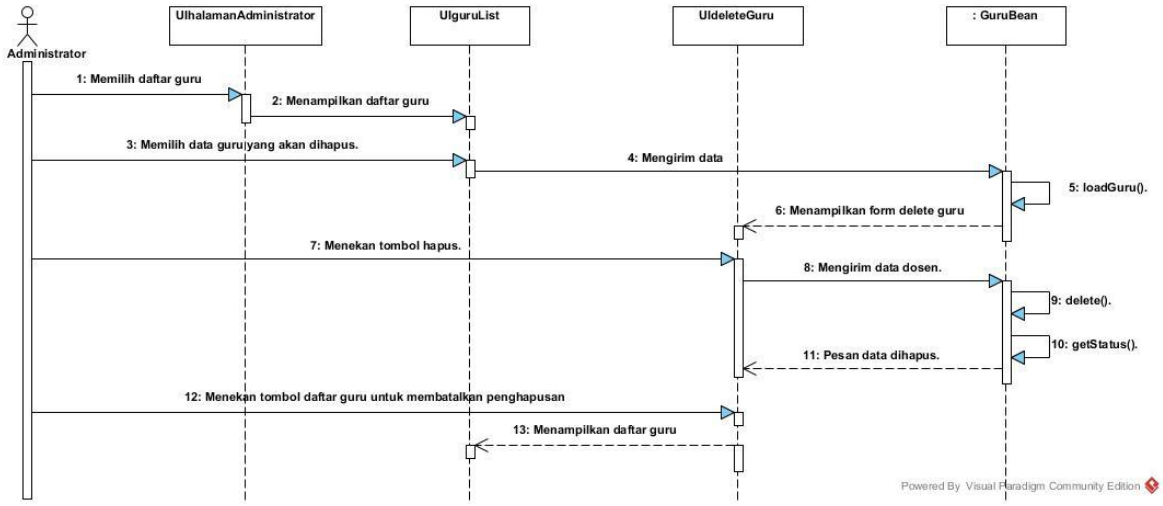
Gambar E.1 Diagram sekuensial menambah data guru.

Mengubah Data Guru



Gambar E.2 Diagram sekuensial mengubah data guru.

Menghapus Data Guru

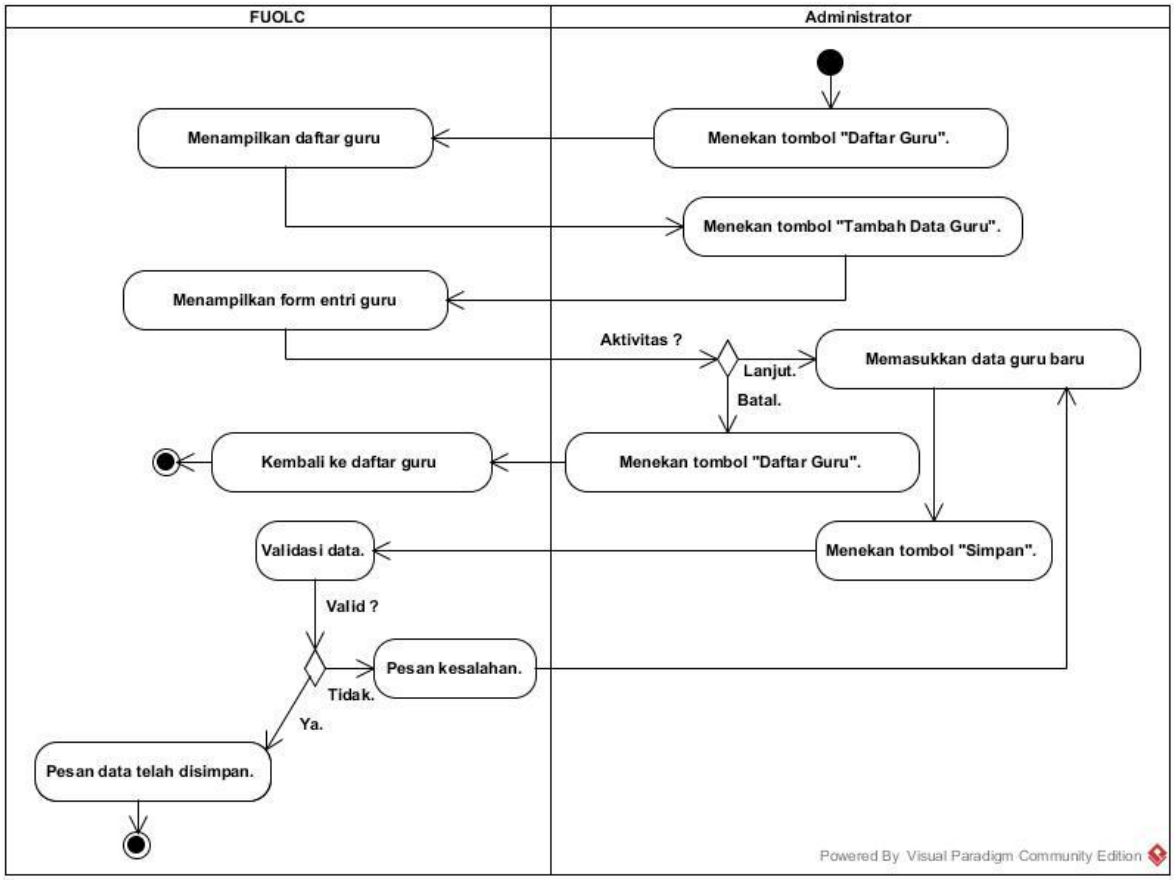


Gambar E.3 Diagram sekuensial menghapus data guru.

F. Diagram Aktivitas

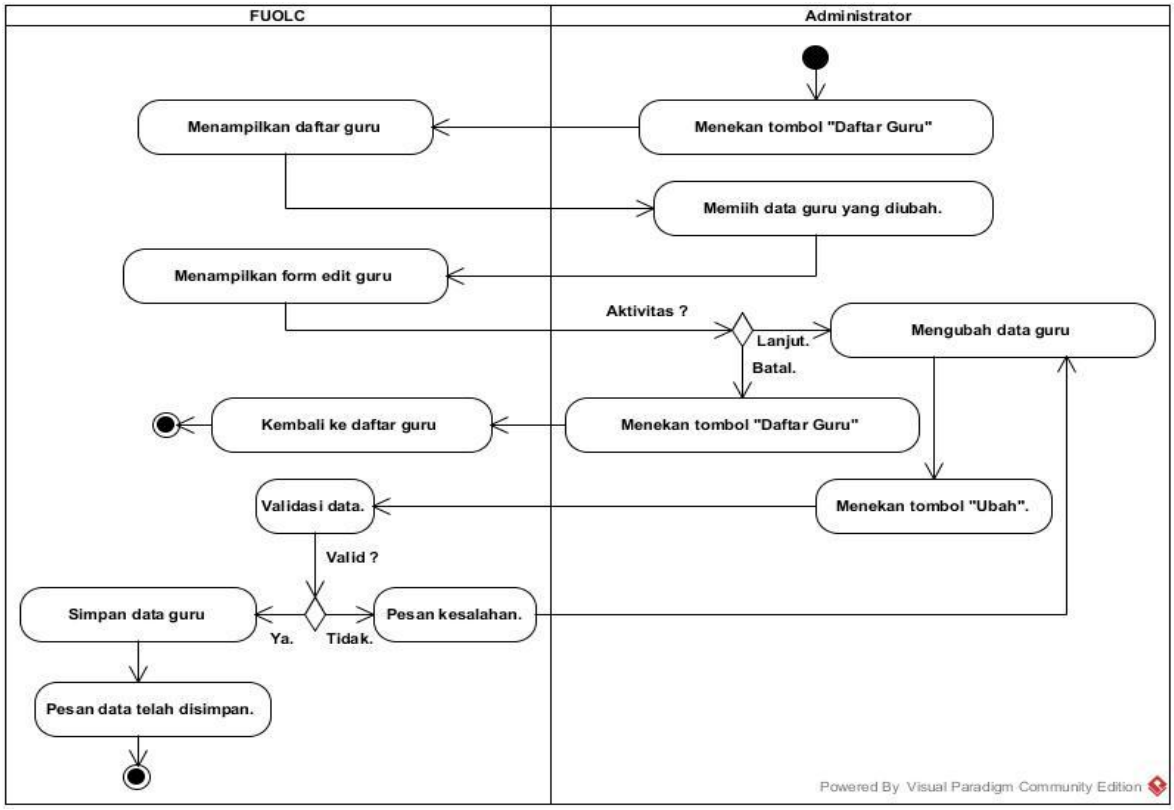
Pengelolaan Data Guru

Menambah data guru



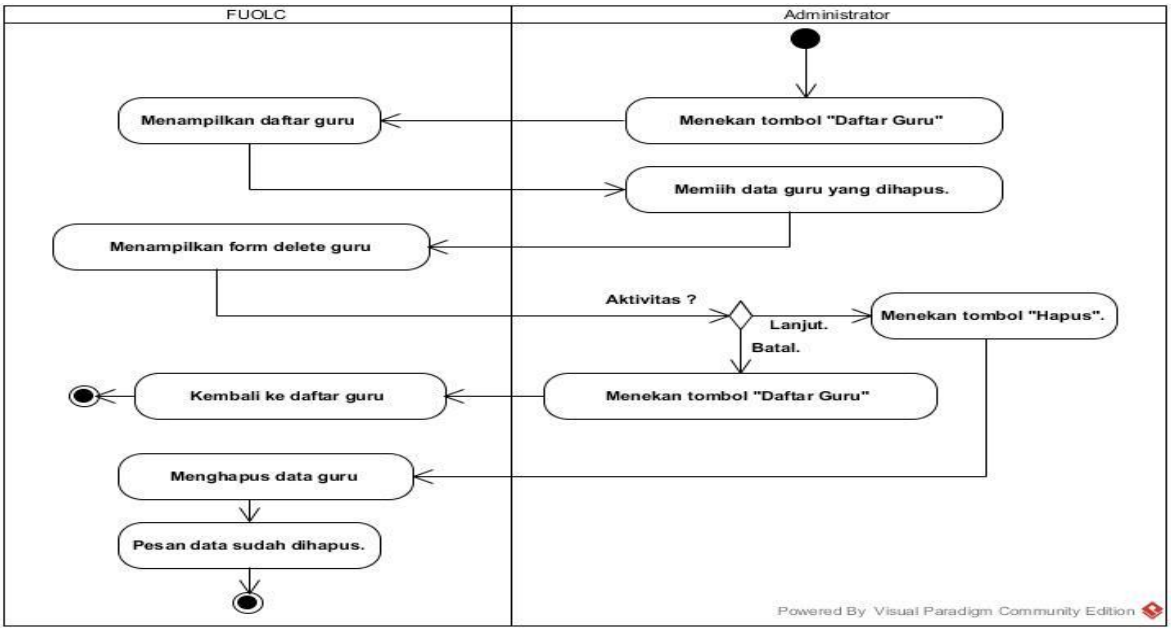
Gambar F.1 Diagram aktivitas menyinpan data guru.

Mengubah data guru



Gambar F.2 Diagram aktivitas mengubah data guru.

Menghapus data guru



Gambar F.3 Diagram aktivitas menghapus data guru.

G. Kamus Data

Penyajian data secara kolektif ini disebut dengan *data dictionary* atau kamus data. Dimana data dikonsepkan sebagai elemen-elemen data yang dikelompokkan dalam struktur-struktur data. Data elemen adalah unit data yang dianggap tidak dapat dikomposisikan sebagai berikut :

1. admin = @id_admin + nm_admin + pwd

   id_admin = 1 {int} 11

   nm_admin = 1 {varchar} 30

   pwd = 1{varchar} 30

2. guru = @id_guru + nama + jk + tempat_lahir + tgl_lahir + alamat + email + pwd
   id_guru = 1 {int} 12

   nama = 1 {varchar} 35

   jk = 1 {varchar} 1

   tempat_lahir = 1{varchar} 30

   tgl_lahir = 1 {date}

   alamat = 1 {varchar} 50

   email = 1 {varchar} 50

   pwd = 1 {varchar} 30

3. kelas = @id_kelas + nm_kelas + idta

   id_kelas = 1 {varchar} 5

   nm_kelas = 1 {varchar} 10

   idta = 1 {int} 10

4. kelassiswa = @id_kelassiswa + nim + kd_kelas

   id_kelassiswa = 1 {int} 11

   nim = 1 {varchar} 20

   kd_kelas = 1 {varchar} 5

5. komentarmateri = @id_komentar + id_users + waktu + id_materi + isi + oleh

   id_komentar = 1 {int} 11

   id_users = 1 {varchar} 20

   waktu = 1 {timestamp}

   id_materi = 1 {int} 11

   isi = 1 {varchar} 255

   oleh = 1 {enum} ‘Guru’,’Siswa’

6. siswa = @niS + nama_siswa + jk + tmpt_lahir + tgl_lahir + alamat + email + no_telp + pwd

   nis = 1 {varchar} 20

   nama_ssw = 1 {varchar} 35

   jk = 1 {varchar} 1

   tmpt_lahir = 1 {varchar} 20

   tgl_lahir = 1 {date}

   alamat = 1 {varchar} 50

   email = 1 {varchar} 30

   no_telp = 1 {varchar} 15

   pwd = 1 {varchar} 30

7. matapelajaran = @kd_matplj + matplj + semester

   kd_matplj = 1 {varchar} 10

   matplj = 1 {varchar} 30

   semester = 1{varchar} 1

8. materi = @id_materi + id_guru + kd_matplj + judul_materi + filepath

   id_materi = 1 {int} 11

   id_guru = 1 {varchar}12

   kd_matkul = 1 {varchar} 5

   judul_materi = 1{varchar} 50

   filepath = 1{varchar} 50

9. pengajaran = @id_pengajaran + id_guru + kd_matplj

   id_pengajaran = 1{int} 11

   id_guru = 1{varchar} 12

   kd_matplj = 1 {varchar} 10

10. pengumuman = @id_pengumuman + tgl_pengumuman + isi + oleh + status + judul_pengumuman

    id_pengumuman = 1{varchar} 10

    tgl_pengumuman = 1 {timestamp}

    isi = 1{text}

    oleh = 1{varchar}20

    status = 1 {varchar}1

    judul_pengumuman = 1{varchar}30

11. penugasan = @id_penugasan + kd_kelas + id_guru + kd_matplj

    id_penugasan = 1 {int} 11

    kd_kelas = 1 {varchar} 5

    id_guru = 1 {varchar} 12

    kd_matplj = 1 {varchar} 10

12. tahunajaran = @idta + thn_ajaran + semester

    idta = 1{int}2

    thn_ajaran = 1 {varchar}10

    semester = 1{varchar} 6

13. tugas = @id_tugas + kd_kelas + tgl_mulai + tgl_akhir + nm_tugas + deskripsi+ status

    id_tugas = 1{int}11

    kd_kelas = 1{varchar} 5

    tgl_mulai = 1{date}

    tgl_akhir = 1{date}

    nm_tugas = 1 {varchar} 25

    deskripsi = 1{varchar} 100

    status = 1{char}1

14. uploadtugas = @id_upload + nis + id_tugas + tgl_upload + nilaitugas + filetugas

    id_upload = 1{int} 11

    nim = 1{varchar}12

    id_tugas = 1{int}11

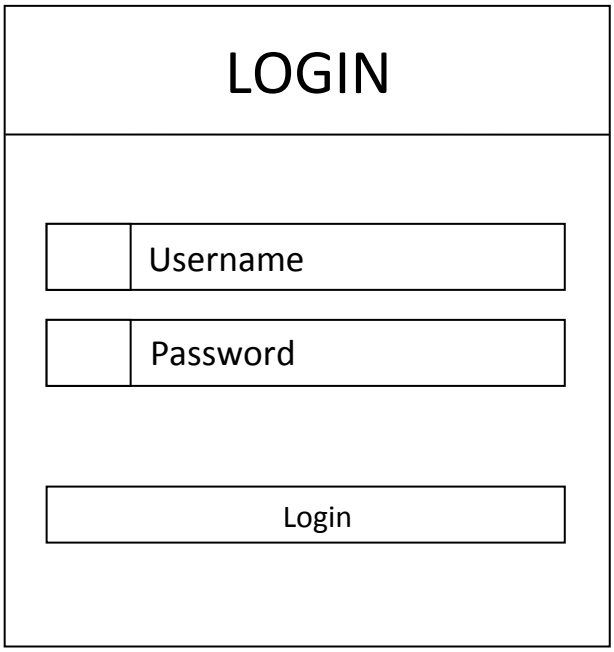
    tgl_upload = 1{date}

    nilaitugas = 1{int}11

    filetugas =1{varchar}100

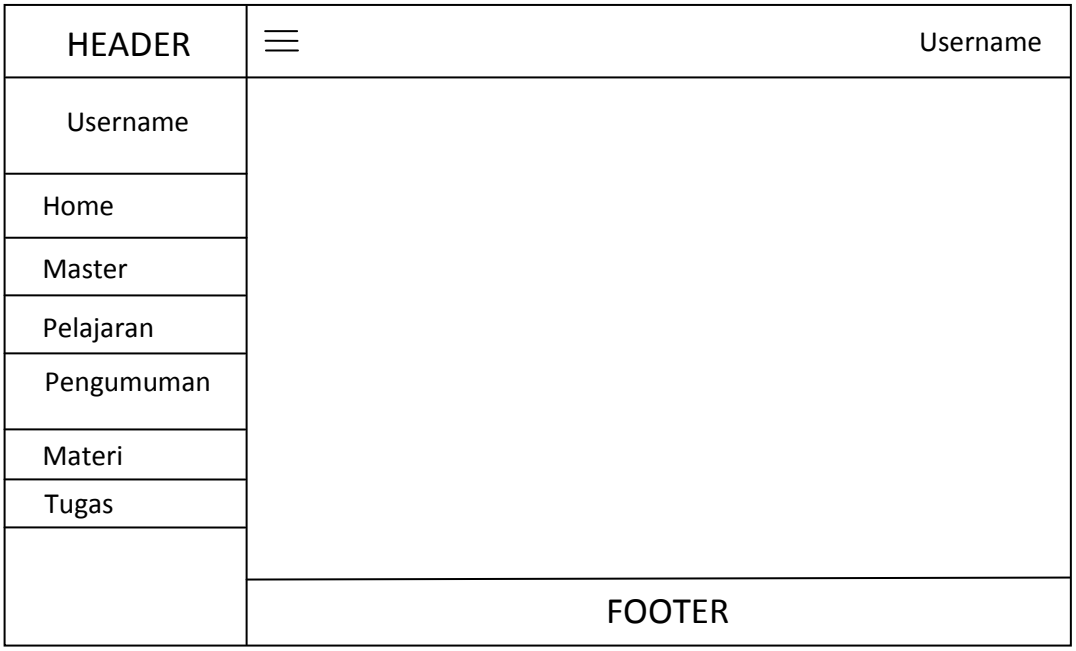
H. Rancangan Antarmuka

1. Desain Halaman *Login*



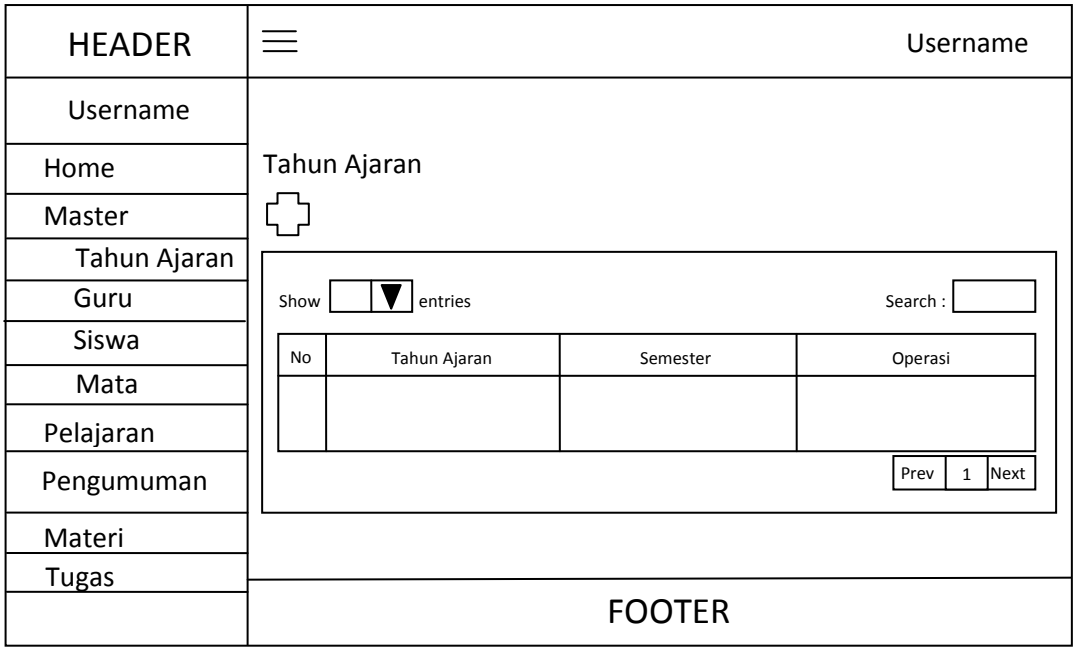
Gambar H.1 Desain Halaman *Login*

2. Desain Halaman *Home*



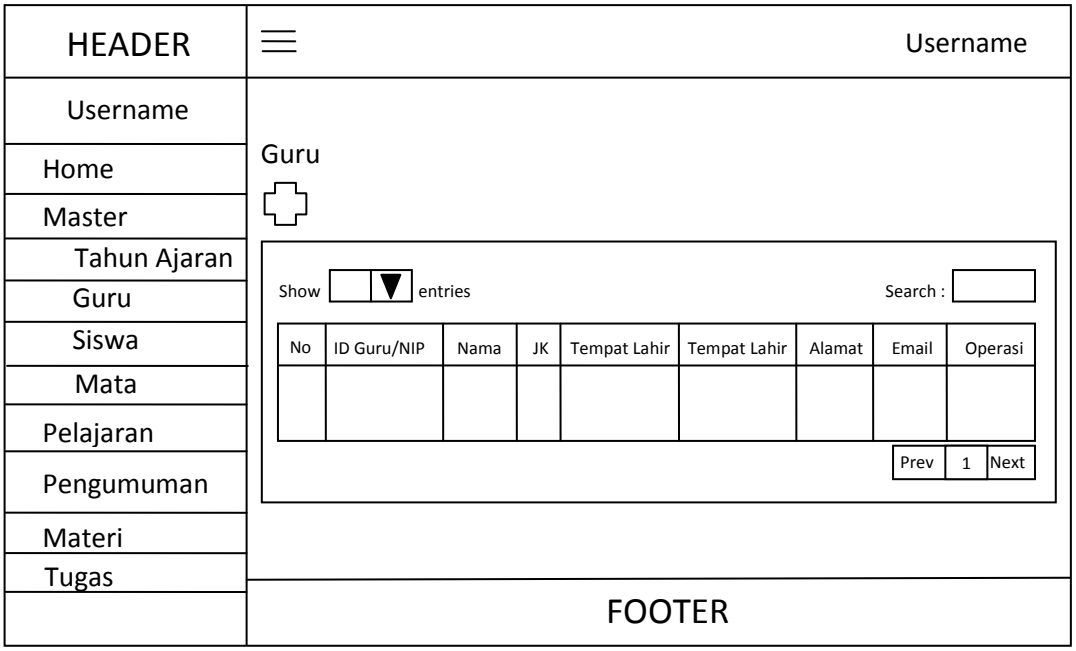
Gambar H.2 Desain Halaman *Home* Admin

3. Desain Halaman Tahun Ajaran



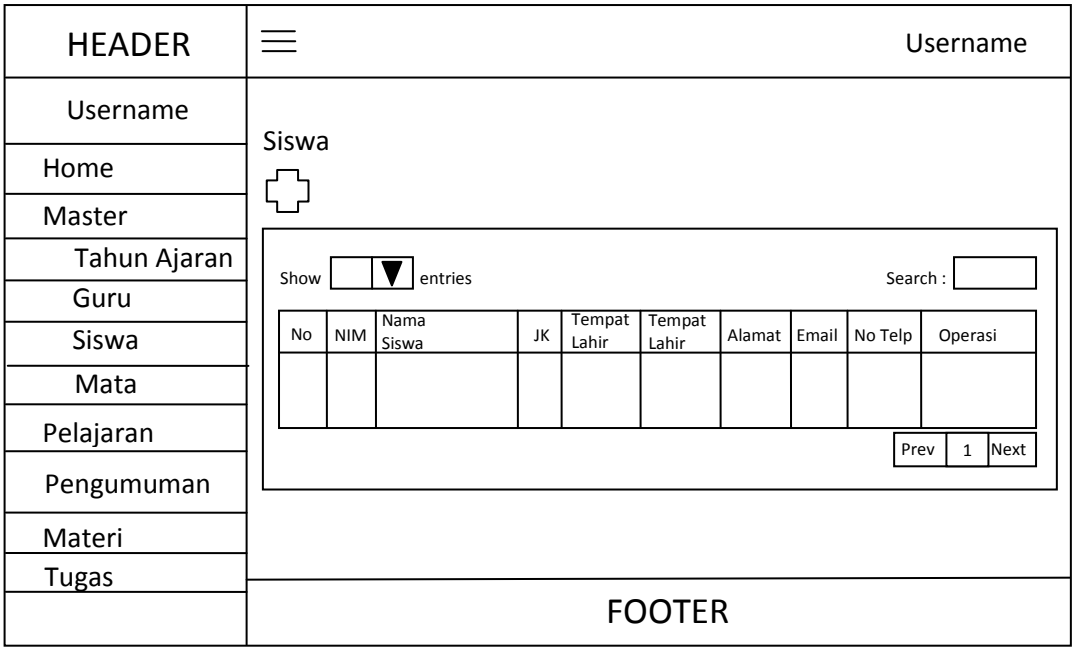
Gambar H.3 Desain Halaman Tahun Ajaran

4. Desain Halaman Guru



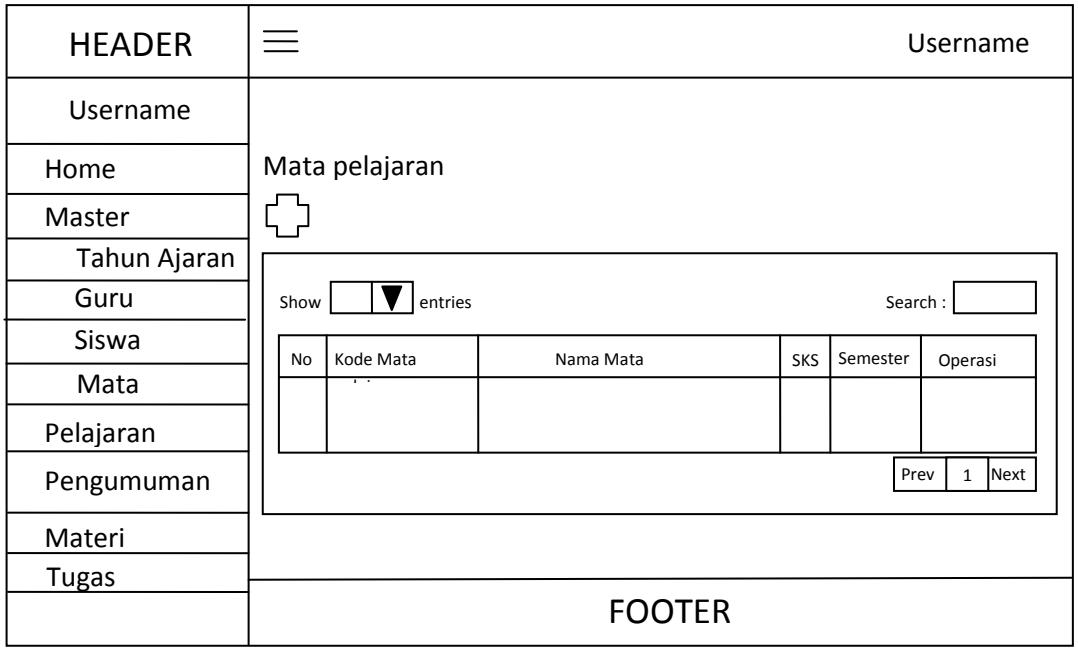
Gambar H.4 Desain Halaman Guru

5. Desain Halaman Siswa



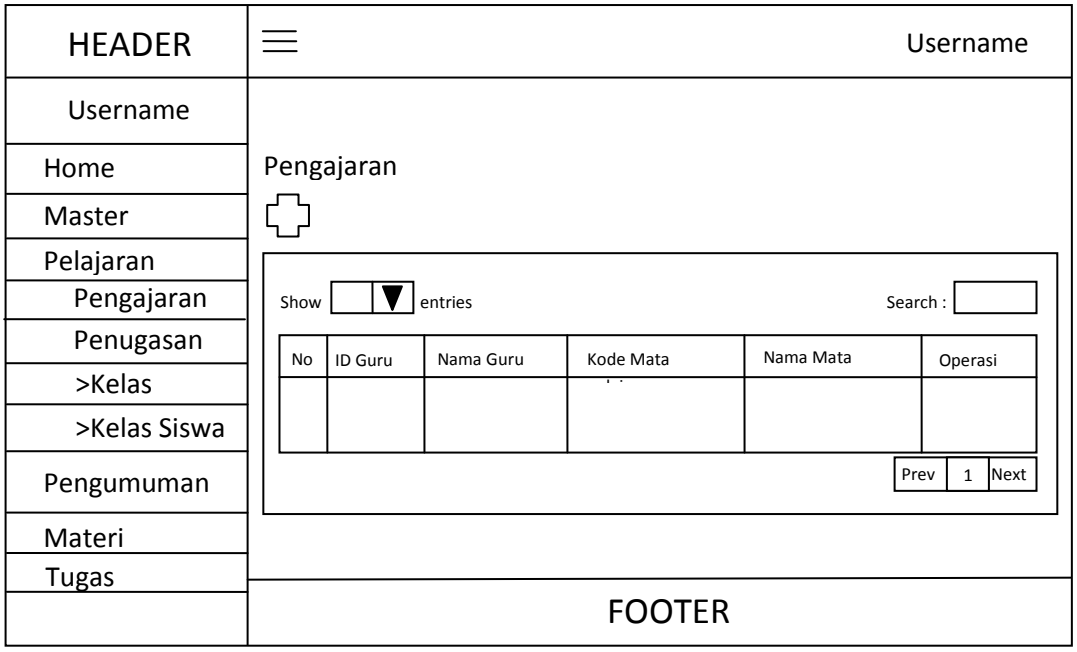
Gambar H.5 Desain Halaman Siswa

6. Desain Halaman Mata pelajaran



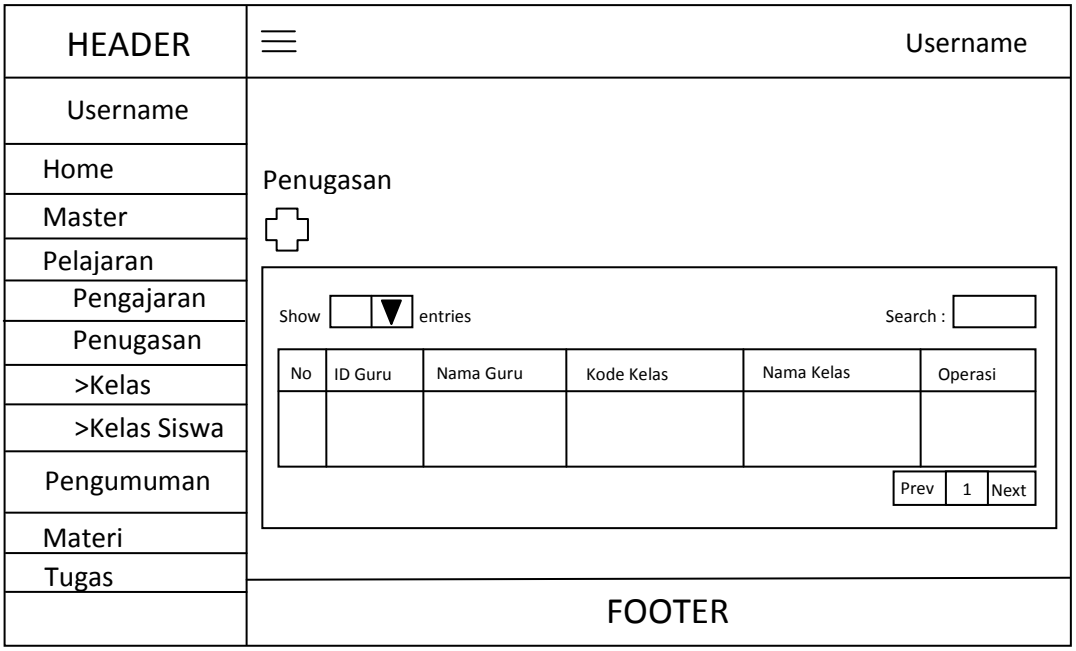
Gambar H.6 Desain Halaman Mata pelajaran

7. Desain Halaman Pengajaran



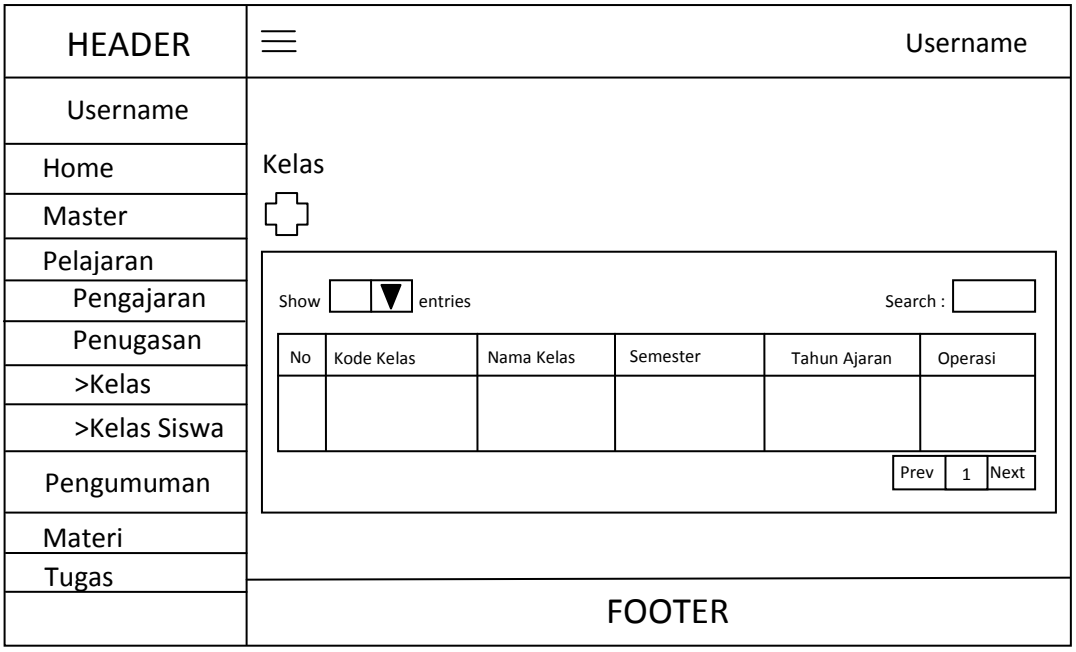
Gambar H.7 Desain Halaman Pengajaran

8. Desain Halaman Penugasan



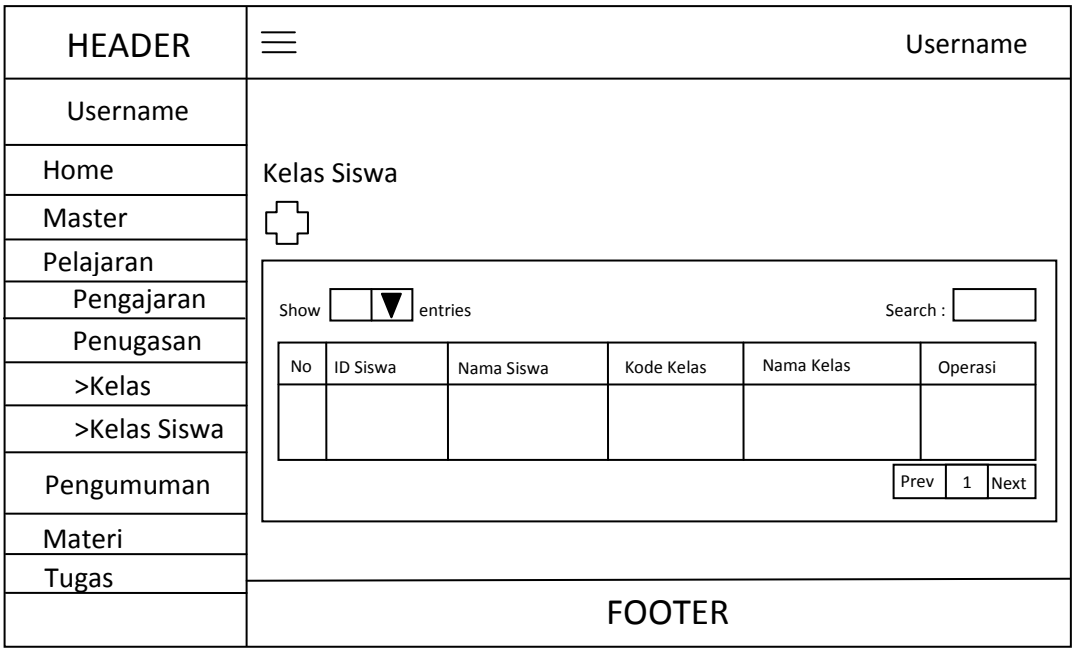
Gambar H.8 Desain Halaman Penugasan

9. Desain Halaman Kelas



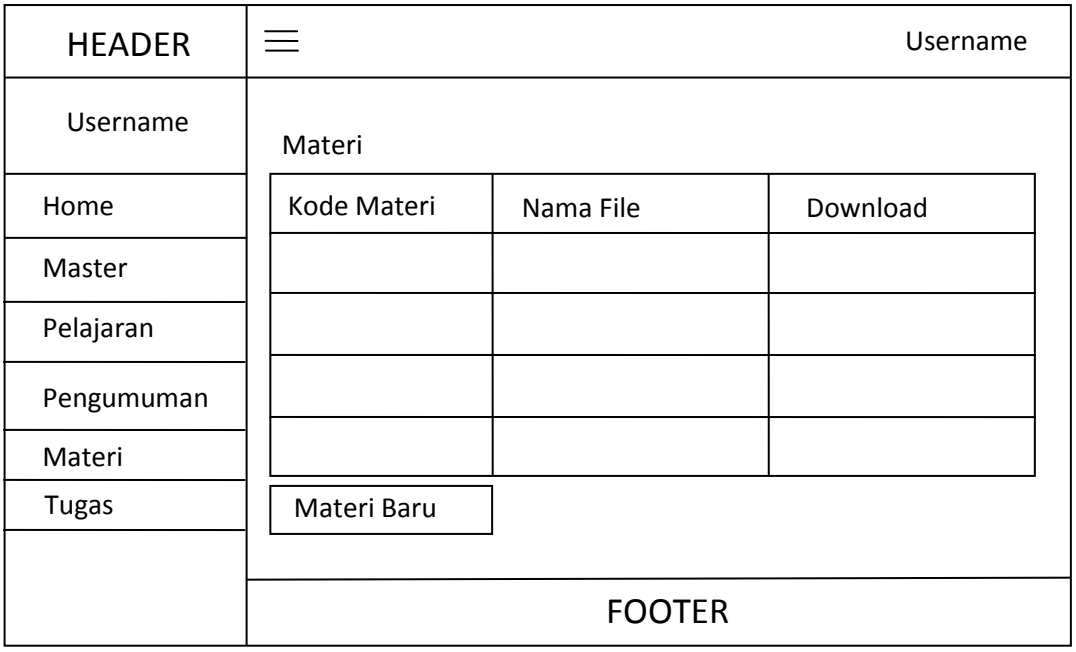
Gambar H.9 Desain Halaman Kelas

10. Desain Halaman Kelas Siswa



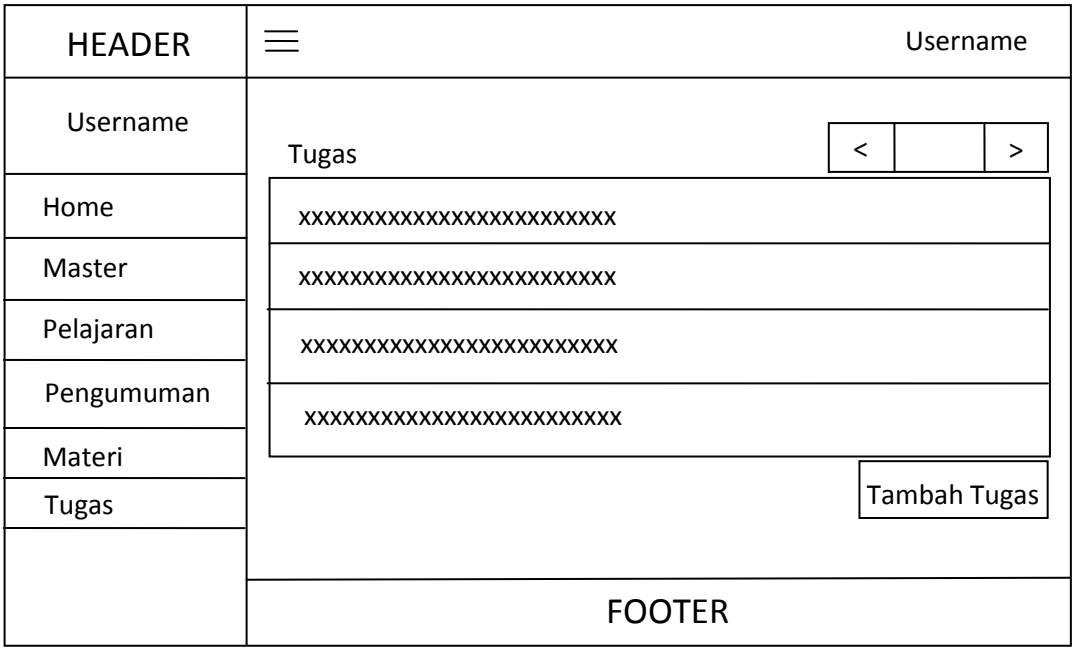
Gambar H.10 Desain Halaman Kelas Siswa

11. Desain Halaman Materi



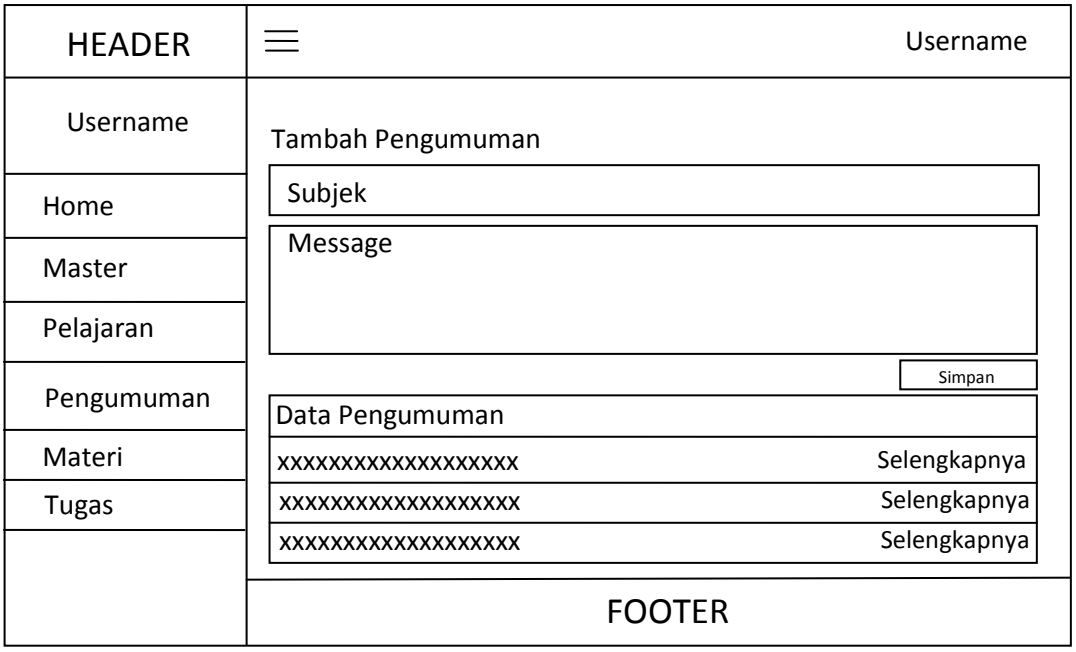
Gambar H.11 Desain Halaman Materi

12. Desain Halaman Tugas



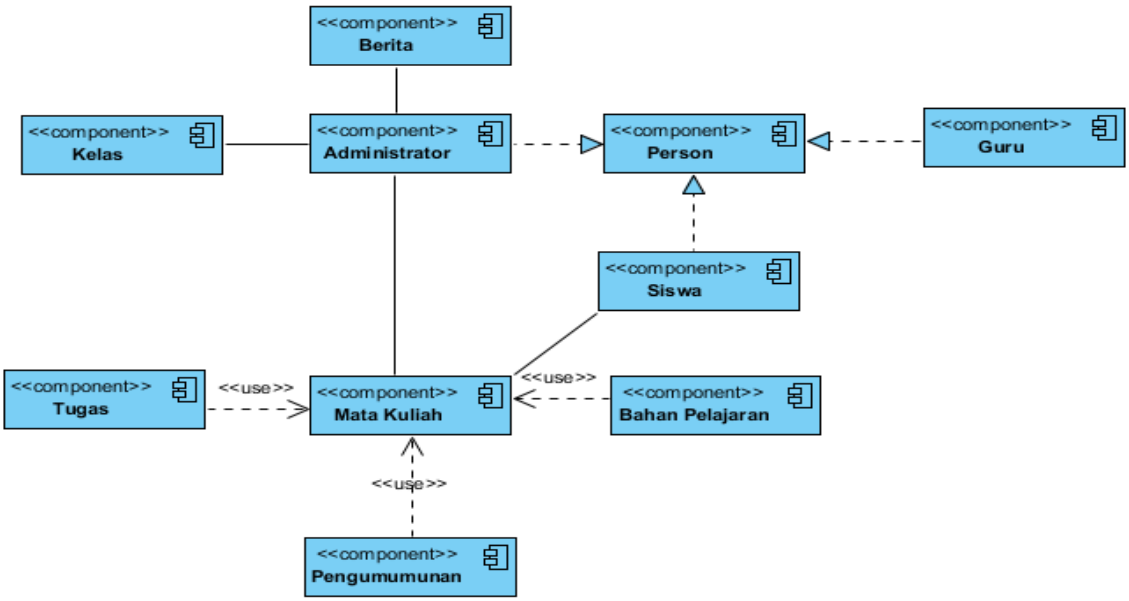
Gambar H.12 Desain Halaman Tugas

13. Tampilan Halaman Pengumuman



Gambar H.13 Tampilan Halaman Pengumuman

I. Diagram Komponen



Gambar I.1 Diagram Komponen FUOLC

J. Implementasi Basis Data FUOLC

Server: localhost ▸ Database: learning

Struktur | SQL | Cari | Cari berdasarkan data contoh | Ekspor | Import | Designer | Operasi | Hak Akses | Hapus

Tabel	Aksi	Catatan [1]	Jenis	Penyortiran	Ukuran	Kelebihan (Overhead)
berita		1	MyISAM	latin1_swedish_ci	2,0 KB	-
guru		6	MyISAM	latin1_swedish_ci	2,8 KB	84 Bytes
informasipelajaran		0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1,0 KB	-
kelas		10	MyISAM	latin1_swedish_ci	2,2 KB	20 Bytes
matapelajaran		7	MyISAM	latin1_swedish_ci	2,2 KB	-
materipelajaran		0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1,0 KB	-
pendaftaranpembelajaran		0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1,0 KB	-
siswa		4	MyISAM	latin1_swedish_ci	2,4 KB	44 Bytes
tugaspelajaran		0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1,0 KB	-
tabel 9	Jumlah	28	MyISAM	latin1_swedish_ci	15,7 KB	148 Bytes

Pilih semua / Balik pilihan / Periksa Overheaded yang ditandai:

Pandangan cetak Kamus Data

Ciptakan tabel baru pada database learning

Nama: Number of fields: Go

[1] Kemungkinan hanya perkiraan saja. Lihat FAQ 3.11

Open new phpMyAdmin window

Gambar J.1. Tabel-Tabel di Basis Data

Tampilkan : 30 baris dimulai dari rekord # 0

diatur dengan urutan horisontal dan mengulang header setelah 100 sel.

Urut berdasarkan kunci: tanpa

+ Options

Nip	NamaDepan	NamaBelakang	TempatLahir	TanggalLahir	JenisKelamin	Alamat	NoHP	Email
12345671	Oki	Parlin	Batu Sangkar	1979-02-22	Laki-laki	Jalan Padang Selasa No 98 Bukit Besar Palembang	0812678902	oki_p@gmail.com
12345672	Anna	Fauziah	Palembang	1980-03-19	Perempuan	Jalan Hasanudin No 23 Palembang	0819782356	anna81@yahoo.co.id
12345673	Ririn	Khoirina	Lahat	1979-02-09	Perempuan	Jalan Ciseke No 04 Tanjung Sari Palembang	0812678999	ririn.khoirina@yahoo.com
12345674	Adi	Wicaksana	Jakarta	1979-04-02	Laki-laki	Jalan Raya Soekarno Hatta No 611 Tulang Bawang Pal...	0859781156	adi_w@yahoo.co.m
12345675	Bayu	Adi Tama	Palembang	1978-12-11	Laki-Laki	Kenten Baru	0819783023	bayu_at@gmail.com
12345676	Andi	Karnadi	Bekasi	1978-03-02	Perempuan	Kompleks Galaxy Blok S2	081139002	karnet@yahoo.com

Pilih semua / Balik pilihan *yang ditandai:*

Tampilkan : 30 baris dimulai dari rekord # 0

diatur dengan urutan horisontal dan mengulang header setelah 100 sel.

Query results operations

Pandangan cetak Pandangan cetak (dengan teks lengkap) Ekspor CREATE VIEW

Gambar J.2. Tabel Guru

K. Implementasi Kode Program Berbasis Komponen

```
/*
 * To change this template, choose Tools | Templates
 * and open the template in the editor.
 */
package controller;

import entities.Berita;
import java.io.Serializable;
import javax.ejb.EJB;
import javax.faces.bean.ManagedBean;
import javax.faces.bean.RequestScoped;
import model.BeritaFacade;
import java.util.List;
import javax.enterprise.context.SessionScoped;

/**
 *
 * @author User
 */
@ManagedBean
@SessionScoped
public class BeritaController {
    @EJB
    private BeritaFacade beritaFacade;

    private Berita b = new Berita();

    public Berita getB() {
        return b;
    }

    public void setB(Berita b) {
```

Gambar K.1. Kode Program FUOLC Berbasis Komponen

```
 */
package entities;

import java.io.Serializable;
import java.util.Date;
import javax.persistence.Basic;
import javax.persistence.Column;
import javax.persistence.Entity;
import javax.persistence.Id;
import javax.persistence.Lob;
import javax.persistence.NamedQueries;
import javax.persistence.NamedQuery;
import javax.persistence.Table;
import javax.persistence.Temporal;
import javax.persistence.TemporalType;
import javax.validation.constraints.NotNull;
import javax.validation.constraints.Size;
import javax.xml.bind.annotation.XmlRootElement;

/**
 *
 * @author User
 */
@Entity
@Table(name = "guru")
@XmlRootElement
@NamedQueries({
    @NamedQuery(name = "Guru.findAll", query = "SELECT g FROM Guru g"),
    @NamedQuery(name = "Guru.findByNip", query = "SELECT g FROM Guru g WHERE g.nip = :nip"),
```

Gambar K.2. Kode Program Entitas Guru

```
 */
package model;

import entities.Guru;
import javax.ejb.Stateless;
import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.PersistenceContext;

@Stateless
public class GuruFacade extends AbstractFacade<Guru> {
    @PersistenceContext(unitName = "N3Learning-ejbPU")
    private EntityManager em;

    protected EntityManager getEntityManager() {
        return em;
    }

    public GuruFacade() {
        super(Guru.class);
    }

}
```

Gambar K.3. Kode Program Model Guru

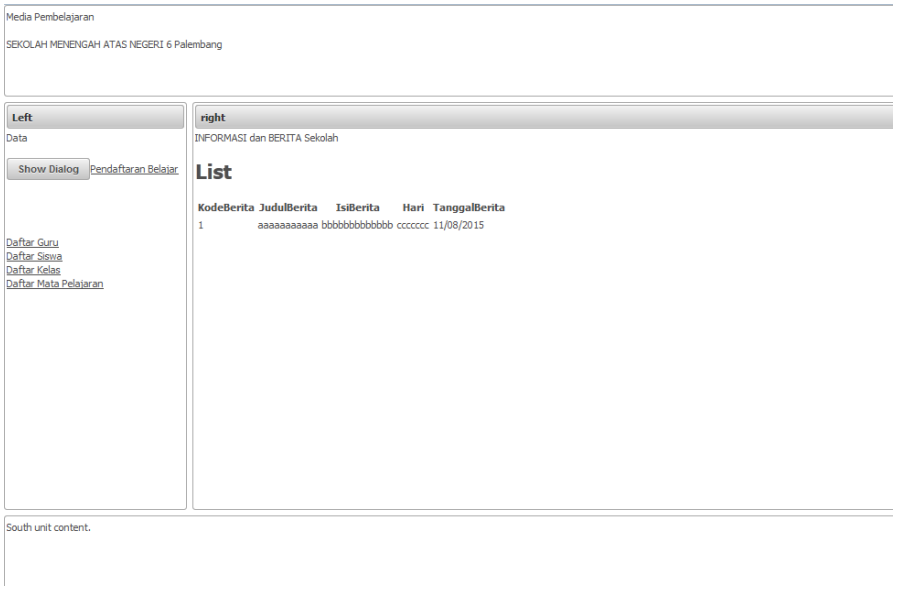
```
 */
package controller;

import entities.Guru;
import java.io.Serializable;
import javax.ejb.EJB;
import javax.faces.bean.ManagedBean;
import javax.faces.bean.RequestScoped;
import model.GuruFacade;
import java.util.List;
/**
 *
 * @author User
 */
@ManagedBean
@RequestScoped
public class GuruController implements Serializable{
    @EJB
    private GuruFacade guruFacade;
    private Guru g = new Guru();

    public Guru getG() {
        return g;
    }

    public void setG(Guru g) {
        this.g = g;
    }
    /** Creates a new instance of ProductController */
```

Gambar K.4. Kode Program Controller Guru

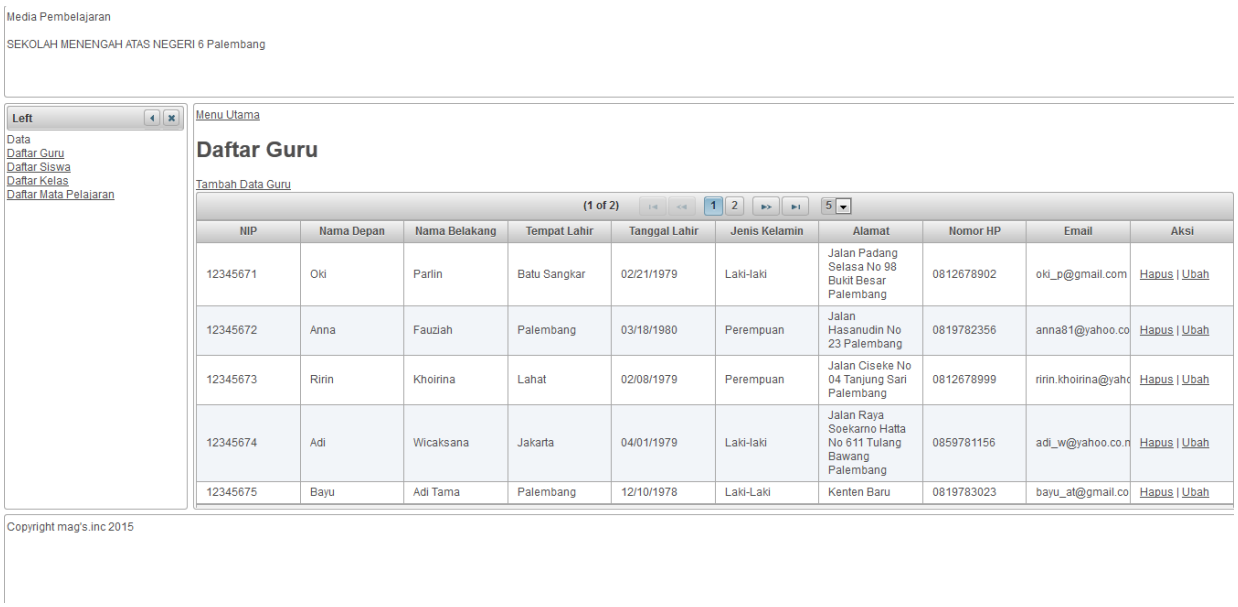
```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8' ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transiti
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
      xmlns:p="http://primefaces.org/ui"
      xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core">
    <h:head>
        <title>Media Pembelajaran </title>
        <style type="text/css">
            .ui-widget, ui-widget{
                font-size: 12px;

            }
        </style>
    </h:head>
    <h:body >
      <p:layout fullPage="true">

    <p:layoutUnit position="north" size="100" >
        <h:outputText value="Media Pembelajaran" /><br></br><br></br>
        <h:outputText value="SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 6 Palembang" />
    </p:layoutUnit>

    <p:layoutUnit position="south" size="100" >
        <h:outputText value="South unit content." />
    </p:layoutUnit>

    <p:layoutUnit position="west" size="200" header="Left" resizable="true" closable="true" collapsible="true">
        <h:form>
        Data
        <br></br>
```

Gambar K.5. Kode Program Halaman Web FUOLC Menggunakan JSF

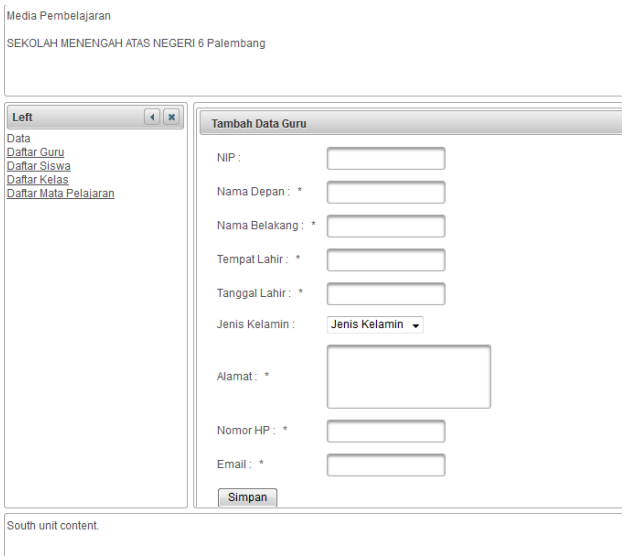
L. Halaman Web FUOLC



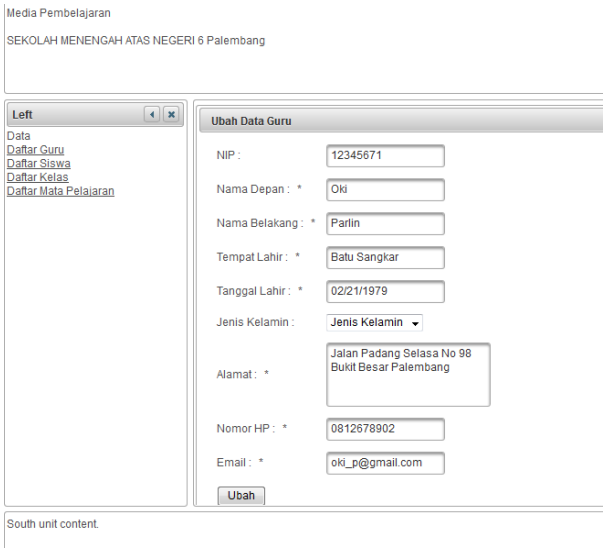
Gambar L.1. Tampilan Awal FUOLC



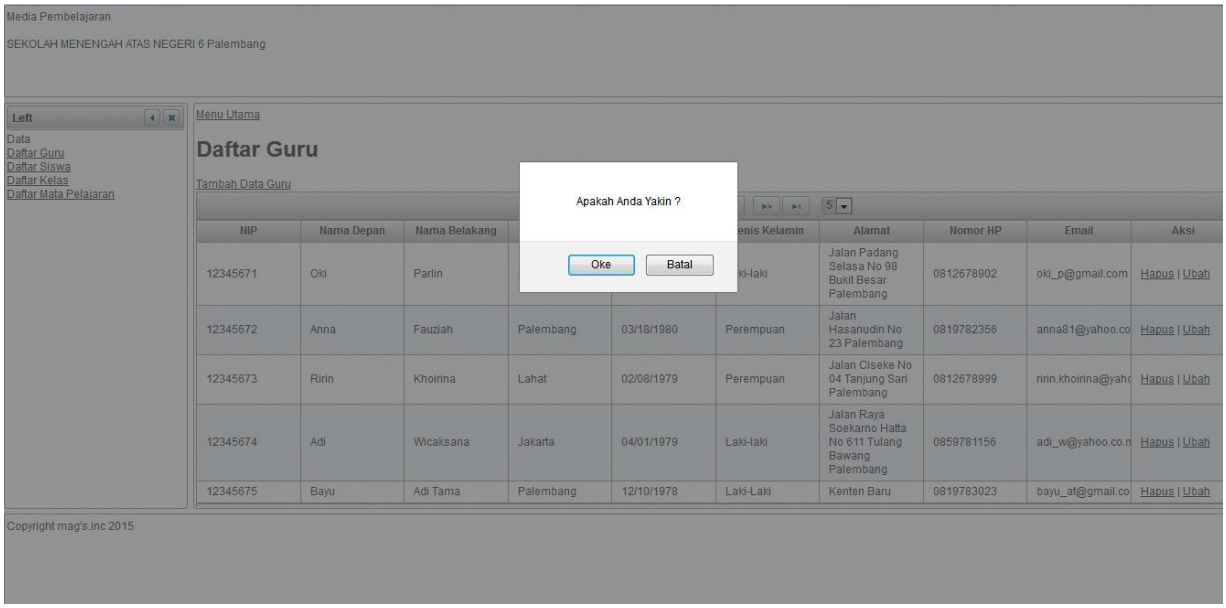
Gambar L.2. Halaman Daftar Guru



Gambar L.3. Halaman Form Entri Data Guru



Gambar L.4. Halaman Form Ubah Data Guru



Gambar L.5. Halaman Hapus Data Guru

M. Kualifikasi Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Irma Salamah,S.T.,M.T.I.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197410221998022001
5	NIDN	0022107407
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang, 22 Oktober 1974
7	E-mail	irma.salamah@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	081278328000
9	Alamat Kantor	Jl Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
10	Nomor Telepon/Faks	+620711353414 Fax: +62711355918
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 0 orang; S-2 = 0 orang; S-3 = 0 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Elektronika Telekomunikasi
		2. Praktek Dasar Telekomunikasi
		3. Rancangan dan Fabrikasi Elektronika
		4. Rangkaian Elektronika

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sriwijaya	Univesitas Indonesia	-
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknologi Informasi	-
Tahun Masuk-Lulus	1999-2001	2009-2011	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Analisis Induktor Pada Frekuensi RF	Analisis Faktor-Faktor Pemanfaatan Teknologi Informasi da Pengaruhnya Terhadap Kinerja Individual Dosen (Studi Kasus : Politeknik Negeri Sriwijaya)	-
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Syamsuri, M.T.	Prof.Dr.Aniati Murni	-

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2013	Jquery sebagai komponen usabilitas antarmuka aplikasi web	Dipa Polsri	4,7
3	2012	Pengaruh Kecocokan Tugas –	Dipa Polsri	4,9

		Teknologi Informasi Terhadap Pencapaian Kinerja Individual Karyawan/Ti Administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya		
5	2009	Rancangan Rangkaian Penyesuai Impedansi pada Perancangan Penguat RF Dua Tingkat	Dipa Polsri	4.5

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2013		Dipa Polsri	2,5
2	2013	Tatakrama Jamuan Makan Bagi Ibu-Ibu DW Persatuan Polsri	Mandiri	1,2
3	2012	Cara Penghematan Energi Listrik di PT Tiga Putri Sinar Kencana Jl. Jendral Sudirman no.22C km 3,5 Palembang	Mandiri	0,588
4	2009	Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar Negeri 21 Palembang melalui Pelatihan Internet dan Browsing Data	Dipa Polsri	1,966

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Pemanfaatan Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Pengaruhnya Terhadap Kinerja Individual Karyawan	Akuntansi dan Keuangan	Vol 14 /No.1/2012
2	Utilization of IT And The Effect On Individual Performance of Lecturers at State Polytechnic Sriwijaya	Ventura	Vol 15 /No.1/2012
3	Analisis Jaringan Lokal Akses Kabel dan Jaringan Lokal Akses Fiber	Teliska	Vol 4 /No.1/2011
4	Aplikasi Mikrokontroler pada Pengukuran Intensitas Kapasitas (berat) Batu Bara	Teknika	Vol XXXI /No.1/2011ol
5	Deteksi dan Estimasi Jarak Obyek Menggunakan Single Camera dengan Model Segmentasi HSV	Prosiding Teknoin	2011
6	Aplikasi Counter sebagai Pendeteksi Line Telepon	Teknosain	Vol VIII /No.1/201
7	Pengunci Pintu Electric dengan Alarm Pengaman Berbasis Mikrokontroller AT89S52	Teknika	Vol XXIX /No.1/2010

8	Rancangan Rangkaian Penyesuai Impedansi Pada Perancangan Penguat RF Dua Tingkat	Teliska	Vol 2/No.1/2010

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			
Dst			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				
2				
3				
Dst				

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				
2				
3				
Dst				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				
2				
3				
Dst				

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			
Dst			

Palembang, 25 November 2016

Ketua Peneliti

Irma Salamah

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Muhammad Aris Ganiardi, S.Si., M.T.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Staff Pengajar
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	198101142012121001
5	NIDN	0214018101
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang, 14 Januari 1981
7	E-mail	marisg2010@gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	081367950333
9	Alamat Kantor	Jl Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
10	Nomor Telepon/Faks	+620711353414 Fax: +62711355918
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 0 orang; S-2 = 0 orang; S-3 = 0 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Pemrograman Berorientasi Objek 3
		2. Struktur Data
		3. Pemrograman Terstruktur
		4. Grafika Komputer
		5. Jaringan Komputer

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Padjadjaran	Institut Teknologi Bandung	
Bidang Ilmu	Fisika	Rekayasa Perangkat Lunak	
Tahun Masuk-Lulus	1998-2003	2009-2011	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi			
Nama Pembimbing/Promotor	Drs. Doy Harjo, M.Si.	Dr. Ing Sukrisno M	

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2013	Jquery sebagai komponen usabilitas antarmuka aplikasi web	Dipa Polsri	4,7
2	2012	Pengaruh Variabel Prediktor Dan Moderating Pemanfaatan SI/TI terhadap Kinerja Individual Karyawan Bank Perkreditan Rakyat Di Palembang	Dipa Polsri	

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1				

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1			
2			
3			
Dst			

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			
Dst			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				
2				
3				
Dst				

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				
2				
3				
Dst				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

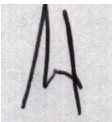
No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				
2				
3				
Dst				

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			
Dst			

Palembang, 25 November 2016

Anggota Peneliti



Muhammad Aris Ganiardi

N. Jurnal

KONFERENSI DAN TEMU NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) UNTUK INDONESIA
PROSIDING
www.eii-forum.or.id
ISBN 978-979-18018-1-2
SMART INDONESIA INITIATIVES FORUM
e-INDONESIA INITIATIVES FORUM
inovasi TIK UNTUK INDONESIA CERDAS
15 - 16 OKTOBER 2015
AULA BARAT ITB | Jl. Ganesa No.10 Bandung
DIDUKUNG OLEH
IEEE
APTIKOM
sii
eii
IAC

Reusability dan Maintainability Aplikasi Web E-Learning Berbasis Komponen

Irma Salamah Jurusan
Teknik Elektro Politeknik
Negeri Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar
Palembang 30139
E-mail : irma.salamah@yahoo.com

Muhammad Aris Ganiardi
Jurusan Manajemen Informatika
Politeknik Negeri Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar
Palembang 30139
E-mail : marisg2010@gmail.com

ABSTRAK

Aplikasi web e-learning merupakan salah satu bentuk teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan dalam proses belajar di sekolah. Penggunaan aplikasi web e-learning memungkinkan seorang pelajar dapat belajar dimana saja tanpa terikat oleh waktu. Kebutuhan akan aplikasi web e-learning menjadi lebih luas tidak hanya terbatas pada distribusi informasi berkaitan dengan mata pelajaran dan materi pelajaran. Diperlukan suatu paradigma pemrograman yang mampu memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang besar dan variatif aplikasi web e-learning. Aplikasi web e-learning yang dikonstruksi oleh komponen-komponen program bersifat reusability (penggunaan ulang) dan maintainability (mudah pemeliharaan) sehingga mampu menjawab kebutuhan-kebutuhan pengguna aplikasi web e-learning. Ketika ada perubahan pada aplikasi web e-learning maka perubahan tersebut dilakukan pada komponen yang terkait dengan perubahan tersebut. Pada penelitian ini pengembangan aplikasi web e-learning dibangun dengan menggunakan teknologi Enterprise Java Bean (EJB) yang mampu beroperasi di banyak sistem operasi. Metode pengembangan aplikasi web e-learning menggunakan metode spiral yang mengijinkan kembali ke fase sebelum ketika ditemukan kesalahan. Kajian yang akan dibahas pada makalah ini adalah mengembangkan aplikasi web e-learning dan mengeksplorasi faktor-faktor kualitas reusability dan mantainability aplikasi web e-learning berbasis komponen. Hasil yang didapatkan berupa pengetahuan dan panduan berkaitan karakteristik komponen-komponen aplikasi web e-learning berdasarkan faktor-faktor kualitas reusability dan mantainability.

Kata kunci : reusability, maintainability, e-learning, dan komponen

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar antara guru dan siswa secara konvensional dilakukan di kelas dan dijadwalkan dalam kurun waktu tertentu. Tentu proses belajar mengajar seperti ini tidak efektif dan efisien karena kurangnya interaksi antara antara siswa dan guru. Jika siswa mengalami kesulitan dalam belajar maka siswa sulit berkomunikasi dengan gurunya. Sebaliknya juga guru tidak bisa mengontrol proses belajar siswa secara optimal. Diperlukan suatu media yang bisa menaungi kegiatan belajar mengajar antara guru dan siswa.

E-learning merupakan salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi yang dapat digunakan untuk membantu proses belajar mengajar antara siswa dan guru. Produk ini sering disebut juga sebagai Web Based Learning, Online Learning, Computer-Assisted Instruction, atau Internet-based Learning. E-learning terdiri dari dua bentuk yaitu menggunakan komputer tunggal dengan memanfaatkan teknologi multimedia dan teknologi jaringan internet komputer [7]. Bentuk teknologi yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

e-learning yang memanfatkan jaringan internet. Teknologi ini terdiri dari komponen-komponen perangkat lunak berbentuk aplikasi web, perangkat keras, infrastruktur jaringan, basis data, dan prosedur-prosedur penggunaan yang memungkinkan siswa dan guru dapat berkomunikasi secara online 24 jam. Perangkat lunak e-learning digunakan sebagai media interaksi antar pengguna, basisdata digunakan sebagai tempat untuk menyimpan data e-learning, dan infrastruktur jaringan sebagai media pendistribusian data e-learning pada pengguna [8].

Kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa akan penggunaan aplikasi web e-learning semakin besar dan variatif. Penggunaan awal aplikasi web ini digunakan hanya untuk berbagi materi-materi mata pelajaran beserta file-file pendukungnya, tetapi sekarang aplikasi web e-learning digunakan sebagai pusat pengetahuan dan pendukung keputusan. Para peneliti di bidang sistem e-learning berusaha menambah dan melengkapi fitur-fitur yang dimiliki oleh aplikasi web e-learning untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa. Penelitian di bidang rekayasa perangkat lunak lebih mengkhususkan pada bentuk pemrograman yang menginginkan program komputer yang efektif dan efisien. Peran penelitian dibidang sains komputer lebih mengkhususkan pada pengembangan algoritma-algoritma sistem e-learning seperti dikembangkanya mesin pembelajaran (Machine Learning), pembelajaran berbasis kasus (Case Base Learning), dan sistem pembelajaran cerdas (Intelligent Tutoring System) [6].

Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa yang begitu begitu besar akan penggunaan aplikasi web e-learning maka diperlukan suatu paradigma pemrograman yang baru ketika mengkonstruksi aplikasi web e-learning. Salah satu paradigma pemrograman yang mampu beradaptasi dengan besarnya kebutuhan pengguna adalah pengembangan perangkat lunak berbasis komponen. Komponen perangkat lunak merupakan paradigma baru dalam pemrograman dan pengembangan perangkat lunak. prinsip paradigma ini adalah memodularisasi kode-kode program komputer yang membentuk suatu spesifikasi khusus yang nanti disebut dengan komponen. Selanjutnya komponen tersebut dirakit ke perangkat lunak yang membutuhkan spesifikasi komponen tersebut. Ciri khas sebuah komponen adalah komponen mempunyai antarmuka yang nanti digunakan sebagai media komunikasi antar komponen.

[13] memberikan dua definisi komponen perangkat lunak sebagai berikut :

a. Komponen perangkat lunak adalah unit-unit biner yang dibuat secara independen, akusisi, dan disebarluaskan pada banyak perangkat lunak untuk memenuhi fungsional perangkat lunak tersebut.
b. Sebuah komponen perangkat lunak adalah sebuah komposisi unit dengan spesifikasi yang tetap dan dibuat tidak bergantung antara satu dengan yang lain. Sebuah komponen perangkat lunak dapat dibuat secara terpisah yang dibuat oleh pihak ketiga.

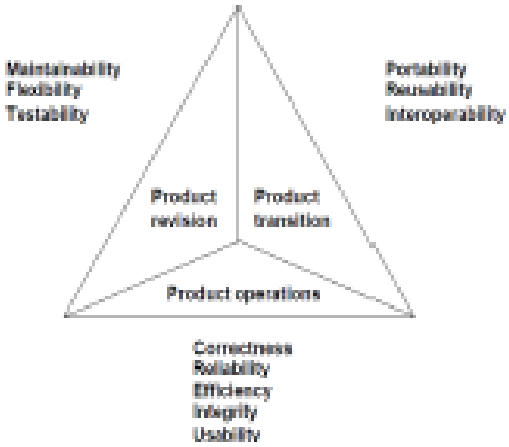
Beberapa karakteristik dasar sebuah komponen program komputer [10] :

a. Sebuah komponen program komputer berbentuk blok kode program, modul, fungsi, kelas, kontrol, atau projek dari perangkat lunak itu sendiri.
b. Sebuah komponen program dapat bergantung atau tidak bergantung pada sebuah bahasa pemrograman.
c. Sebuah komponen program dapat dikembangkan.
d. Komunikasi sebuah komponen program komputer dengan komponen lain atau program utama melalui sebuah antarmuka.
e. Bahan dasar sebuah komponen program komputer adalah kelas.
f. Sebuah komponen program komputer dapat dibuat sendiri atau dibuat oleh pihak ketiga.

Agar dapat beradaptasi dengan kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa yang besar dan bervariatif, aplikasi web e-learning yang dikembangkan berbasis

komponen harus memiliki faktor kualitas maintainability (mudah dipelihara) dan reusability (mudah digunakan ulang). Kualitas maintainability harus dimiliki aplikasi web e-learning karena aplikasi web e-learning harus bisa secara cepat diubah menyesuaikan kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa. Kualitas reusability harus dimiliki aplikasi web e-learning agar aplikasi web e-learning tidak ditulis secara berulang-ulang yang mengakibatkan pemborosan alokasi memori.

Faktor kualitas reusability dan maintainability merupakan dua faktor kualitas yang termasuk dalam faktor-faktor kualitas perangkat lunak model McCall's [12]. Faktor kualitas reusability berada di kategori product transition, sedangkan faktor kualitas maintainability berada di kategori product revision. Kedua faktor kualitas ini saling menguatkan antara satu dengan yang lain. Jika ada penambahan atau perubahan kebutuhan dari guru atau siswa maka kebutuhan tersebut akan dianalisis apakah kebutuhan tersebut akan mengubah komponen yang sudah ada (konsep pemeliharaan) atau menggunakan komponen yang sudah ada (konsep penggunaan ulang) di aplikasi web e-learning.



Gambar 1. Faktor-faktor kualitas model McCall's [12]

Reusability kode program adalah kemampuan dari sebuah perangkat lunak untuk dapat menggunakan kode program yang sudah ada di perangkat lunak itu sendiri atau perangkat lunak lain. Kode program yang sudah ada berasal dari library yang sudah sudah di lingkungan operasi, atau plug in. Keuntungan dari penerapan faktor kualitas ini adalah mengurangi beban biaya dan waktu pembuatan, meningkatkan produktivitas pengembang perangkat lunak, dan meningkat kualitas dari perangkat lunak [10].

Faktor kualitas maintainability adalah kemampuan yang dimiliki oleh sebuah perangkat lunak untuk mudah dilakukan perbaiki jika ditemukan kode error program, beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, dan diubah jika ada perubahan kebutuhan dari pengguna dan stakeholder (pemangku kepentingan).

Ada empat kegiatan dalam proses pemeliharaan perangkat lunak berkaitan dengan faktor kualitas maintainability yaitu [12] :

a. Correction, kegiatan untuk memperbaiki kesalahan jika ditemukan error pada kode program.
b. Adaptation, melakukan adaptasi perangkat lunak apabila terjadi perubahan sistem operasi perangkat lunak.
c. Enhancement, meningkatkan fitur-fitur yang dimiliki oleh perangkat lunak.
d. Prevention, mencegah kesalahan pada sebuah perangkat lunak.

METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengembangkan aplikasi web e-learning, (2) meneliti faktor kualitas faktor kualitas maintainability dan reusability pada aplikasi web e-learning yang dikembangkan berbasis komponen terhadap kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa.

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini secara garis besar ada dua tahapan yaitu :

a. Pengembangan aplikasi web e-learning berbasis komponen menggunakan model spiral.
b. Analisis aplikasi web e-learning berbasis komponen berdasarkan faktor kualitas maintainability dan reusability.

Tahapan pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi web e-learning sebagai objek penelitian. Model pengembangan aplikasi web e-learning menggunakan model spiral. Prinsip dari model ini adalah pengembang aplikasi web dapat kembali ke fase-fase sebelumnya ketika ditemukan kesalahan dan melakukan perbaikan-perbaikan terhadap kesalahan tersebut. Fase-fase yang dilakukan selama pengembangan aplikasi adalah sebagai berikut :

a. Fase analisis

Pada fase analisis, peneliti melakukan proses pengumpulan kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa pengguna aplikasi web e-learning. Sekolah tempat pengumpulan kebutuhan-kebutuhan tersebut adalah SMA N 6 Palembang yang beralamat di Jalan Sersan Sani. Teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan dengan cara wawancara dengan para guru dan siswa, penyebaran kuesioner, dan observasi terhadap proses pembelajaran di SMA N 6 beserta fasilitas-fasilitasnya. Hasil yang didapatkan dari fase ini adalah spesifikasi aplikasi web e-learning.

b. Fase perancangan

Hasil yang didapat dari fase analisis yaitu spesifikasi aplikasi web e-learning akan dikonversikan menjadi sebuah rancangan. Notasi yang digunakan adalah UML (Unifield Modeling Language). Hasil yang didapat pada fase ini adalah cetak biru aplikasi web e-learning.

c. Fase Pemrogramanan

Cetak biru yang didapatkan pada fase perancangan digunakan untuk membuat program komputer aplikasi web e-learning. Fungsi dan data yang digunakan di aplikasi web dimodularisai menjadi kelas-kelas yang akan dikonversi menjadi komponen-komponen program komputer. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat program komputer menggunakan bahasa pemrograman Java dengan teknologi EJB 3.0 (Enterprise Java Beans) untuk membuat komponen-komponen program. Database Management Server menggunakan MYSql dan Web Gerver yang digunakan yaitu Glass Fish. Antarmuka aplikasi web e-learning dibuat menggunakan frameworks JSF (Java Server Faces).

d. Fase Perakitan

Pada fase perakitan ini semua komponen-komponen yang telah dibuat pada fase-fase pemrograman dirakit menjadi sebuah aplikasi web e-learning. Komponen-komponen program dirakit berdasarkan antarmuka yang dimiliki oleh setiap komponen.

e. Fase Pengujian

Aplikasi web e-learning yang telah diuji fungsionalitas-fungsionalitas berdasarkan kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa yang didapatkan pada fase analisis sebelumnya. Cara pengujian yang dilakukan dengan cara membuat skenario dengan memasukkan data-data yang sesuai dengan antarmuka aplikasi web e-learning. Hasil yang didapatkan dari setiap fungsionalitas dicatat apakah sudah sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa.

Aplikasi web e-learning yang sudah selesai dibangun akan dianalisis berdasarkan faktor kualitas reusability dan maintainability. Analisis aplikasi web e-learning dilakukan berdasarkan sub faktor – sub faktor yang dimiliki oleh kedua faktor kualitas tersebut. Hasil analisis akan dibahas apakah aplikasi web e-learning yang dibangun berbasis komponen bisa mengantisipasi kebutuhan-kebutuha guru yang besar dan bervariatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi web e-learning berbasis komponen yang dikembangkan diberi kode FUOLC. Hasil-hasil yang didapatkan dari sikus pengembangan aplikasi web e-learning menggunakan model spiral.

Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

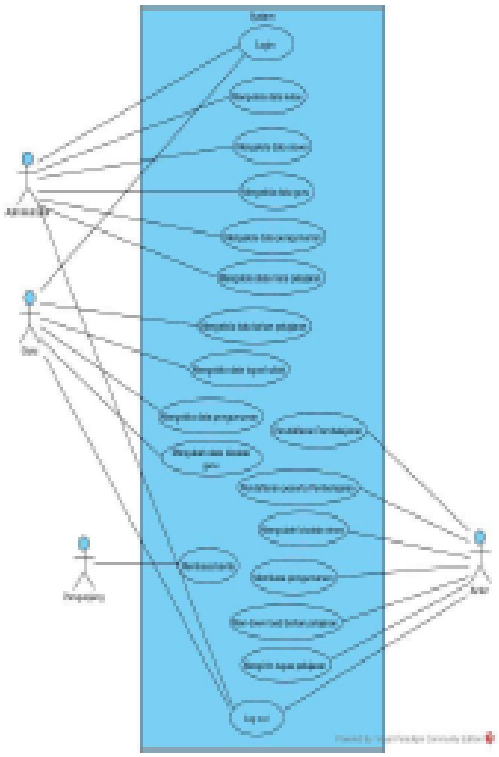
1. Sistem mampu melakukan proses Autentifikasi yaitu proses keamanan yang akan memvalidasi pengguna pada saat memasuki sistem melalui mengecek langsung ke daftar mereka yang diberikan hak untuk memasuki sistem tersebut.
2. Sistem dapat mengolah data mata pelajaran baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data mata kuliah pada sistem.
3. Sistem dapat mengolah data guru baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data guru pada sistem.
4. Sistem dapat mengolah data siswa baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data siswa pada sistem.
5. Sistem dapat mengolah data kelas baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data kelas pada sistem.
6. Sistem dapat on-line 24 jam melalui jaringan Internet.
7. Proses pencarian data dapat dilakukan ± 1 sekon dalam satu kali pencarian

Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi. Adapun beberapa kebutuhan non fungsional sebagai berikut:

1. Sistem dapat diakses pada semua web browser.
2. Sistem dapat dijalankan di berbagai sistem operasi.
3. Sistem dapat diakses oleh pengguna sesuai hak akses.
4. Sistem memiliki basis data yang dilengkapi dengan kata kunci.
5. Sistem ergonomik digunakan pengguna.

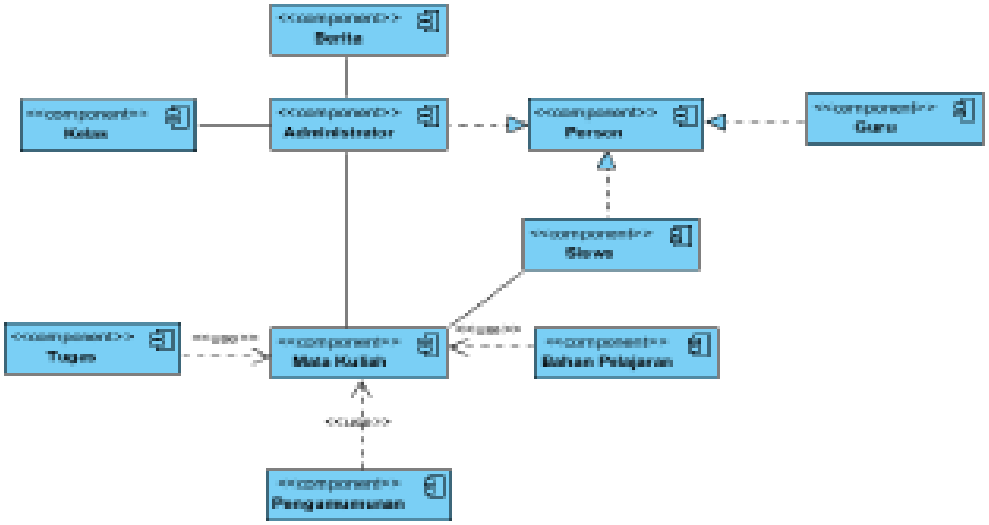
Diagram Use Case Aplikasi web E-learning



Gambar 2. Diagram use case FUOLC

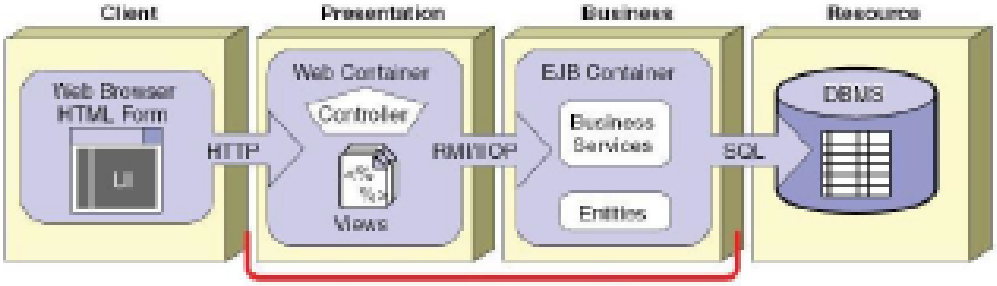
Diagram use case menunjukkan interaksi antara aktor dengan dengan aplikasi web e-learning. Ada tiga aktor yang berinteraksi dengan FUOLC yaitu Administrator yang bertanggung jawab dengan keseluruhan sistem, guru dan siswa sebagai pengguna utama FUOLC dan pengunjung yang mempunyai hak hanya melihat-lihat halaman utama FUOLC. Bentuk interaksi antara aktor dan FUOLC merupakan implementasi dari kebutuhan-kebutuhan fungsionalitas dari guru dan siswa.

Gambar 3 menunjukkan komponen-komponen entitas yang mengkonstruksi FUOLC. Penentuan komponen-komponen ini berdasarkan use case-use case yang terdapat di diagram use case.



Gambar 3. Diagram komponen FUOLC

Arsitektur Aplikasi Web E-learning

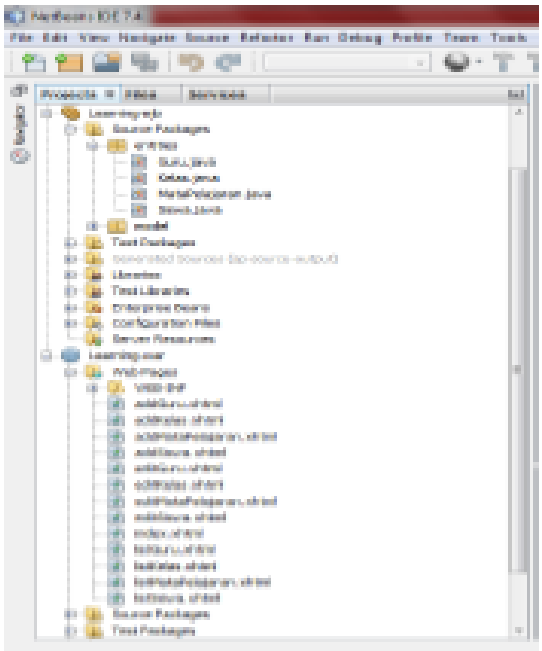


Gambar 4. Arsitektur FUOLC

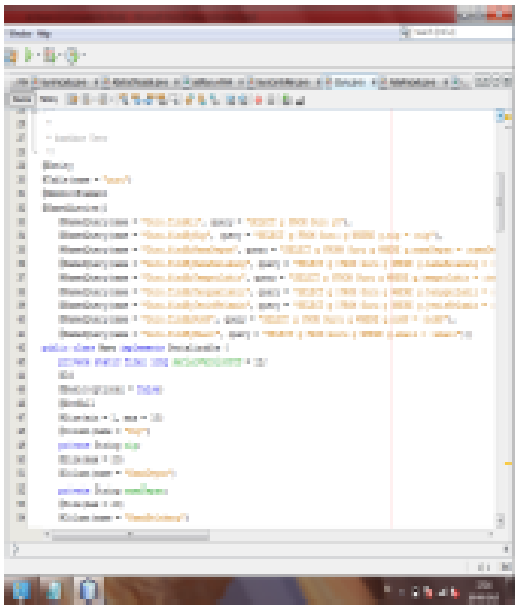
Arsitektur FUOLC terdiri dari 3 komponen utama yaitu komponen entitas yang berfungsi sebagai komponen penghubung antara FUOLC dengan database server. Komponen ini dibuat dengan teknologi EJB 3.0 (Enterprise Java Beans). Komponen controller yang berfungsi sebagai pengatur komponen-komponen FUOLC yang akan digunakan. Komponen ini dibuat dalam bentuk class servlet. Komponen view berfungsi untuk menerima dan menampilkan data yang diperlukan oleh guru dan siswa. Frameworks yang digunakan untuk membuat komponen view adalah JSF (Java Server Faces).

Untuk menggunakan FUOLC para guru dan siswa terlebih dahulu harus membuka web browser seperti Internet Explorer, Chrome, atau Mozilla Firefox. Selanjutnya guru dan siswa memasukkan data atau aksi ke FUOLC. Data atau aksi yang dimasukkan oleh guru dan siswa akan direspon oleh komponen controller untuk diteruskan ke komponen yang diperlukan oleh guru dan siswa. Jika guru dan siswa memerlukan data yang berasal dari database maka komponen controller akan meneruskanya ke komponen entitas. Jika guru dan siswa membutuhkan sebuah tampilan maka komponen controller akan meneruskan ke komponen view. Susunan

kelas-kelas pembentuk komponen ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Susunan file-file FUOLC dengan menggunakan IDE Netbeans 7.4



Gambar 6. Potongan kode komponen FUOLC

Kode program FUOLC dibuat berdasarkan konsep kelas pemrograman berorientasi objek sebelum dikonversikan menjadi sebuah komponen. Sebuah komponen yang terbuat dari kelas yang memodularisasi data dalam bentuk atribut dan proses dalam bentuk method. Atribut dideklarasikan terlebih di awal kelas, setelah itu baru dideklarasikan method. Bentuk komponen yang terbentuk dalam kelas memiliki susunan sederhana, konsisten, mudah untuk dipahami, dan terpisah antara satu komponen dengan komponen yang lain.

Analisis aplikasi web e-learning berbasis komponen FUOLC berdasarkan faktor kualitas reusability dan maintainability. Cara analisis dilakukan dengan cara memeriksa kode-kode program komputer FUOLC berdasarkan subfaktor-subfaktor pengukuran kedua faktor kualitas tersebut. Berdasarkan model McCall's, faktor kualitas maintainability memiliki enam subfaktor kualitas yang bisa digunakan untuk mengetahui faktor kualitas tersebut yaitu : simplicity, modularity, coding and documentation, self descriptiveness, consistency, dan document accessibility. Subfaktor yang dimiliki oleh faktor kualitas reusability ada tujuh subfaktor yaitu : modularity, document accessibility, software system independence, application independence, self descriptive, generality, dan simplicity.

Berdasarkan analisis yang dilakukan pda FUOLC dengan menggunakan subfaktor kedua faktor kualitas maka didapatkan hasil FUOLC memenuhi semua subfaktor-subfaktor faktor kualitas reusability dan maintainability. Hasil analisis yang dilakukan terhadap FUOLC mampu mengatasi perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa yang besar dan variatif.

Tabel I. Hasil Pemeriksaan Aplikasi Web Berbasis komponen FUOLC dengan menggunakan faktor kualitas maintainability dan reusability

Faktor kualitas	Sub faktor kualitas	FUOLC
Maintainability	Simplicity	*
	Modularity	*
	Coding and Documentation	*
	Consistency	*
	Document Accessibility	*
	Self Descriptiveness	*
Reusability	Modularity	*
	Document Accessibility	*
	Software System Independence	*
	Application Independence	*
	Self Descriptive	*
	Generality	*
	Simplicity	*

*) Terpenuhi

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi web e-learning yang dibangun dan dirakit menggunakan komponen-komponen program termodularisasi data dan fungsi. Komponen-komponen yang dibuat merupakan implementasi dari kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa.
2. Hasil dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan sub faktor faktor kualitas reusability dan maintainability. Aplikasi web e-learning yang dibangun berbasis komponen memenuhi kriteria-kriteria kedua faktor kualitas tersebut. Aplikasi web e-learning komponen-komponennya dapat digunakan ulang untuk mencegah penulisan program secara berulang-ulang sehingga lebih hemat sumber daya. Ketika ada perubahan spesifikasi aplikasi web e-learning maka komponen-komponen program dapat secara cepat diperbaiki dan ditambahkan.
3. Aplikasi web e-learning berbasis komponen dapat langsung implementasikan kebutuhan-kebutuhan baru yang berasal dari para guru dan siswa. Kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat diimplementasikan lewat pembuatan komponen baru yang kemudian dirakit ke aplikasi web e-learning atau melakukan perubahan pada komponen-komponen yang telah ada. Penambahan komponen baru atau perubahan pada komponen yang telah ada tidak akan berpengaruh pada komponen-komponen lain.
4. Adaptasi terhadap perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa cepat dilakukan karena bentuk komponen yang mudah dipahami dan tersedianya dokumentasi.

SARAN

Saran untuk penelitian yang lebih lanjut untuk pengembangan aplikasi web e-learning yaitu perlu diteliti lebih lanjut faktor-faktor kualitas yang lain seperti interoperability, portability, dan usability. Alasan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena saat ini penggunaan aplikasi web e-learning tidak lagi hanya terbatas pada penggunaan komputer tunggal, tetapi sudah diakses melalui banyak perangkat elektronik lain seperti tablet, smartphone, dan televisi. Para penggunanya tidak terbatas pada siswa sekolah menengah atas, tetapi sudah merambah ke siswa sekoah dasar dansekolah menengah pertama.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Brown AW and Wallnau KC. 1998. The Current State of CBSE. IEEE Software. 15(5):37-46.

[2] Carina Paine Schofield, Trudi West, and Emily Taylo. 2011. Going Mobile in Executive Education. Produced by Ashridge. UK.

[3] Cristianne Lynnette G Cabanban. 2013. Development of Mobile Learning Using Android Platform. International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS) Volume 9: Issue, No 1.
[4] Debu, Panda etc. 2014. EJB In Action. Manning Publisher.USA.
[5] Dongsong Zhang. 2005. Interactive Multimedia-Based E-learning : A Study of Effectiveness. The American Journal of Distance Education. 19(3), 149-162.
[6] Jaidan Jauhari and Mohammad Ibrahim.2010. Intelligent Tutoring System Sebagai Upaya Inovatif dalam Pembelajaran Untuk Pembelajaran Berbantuan Komputer. JURNAL GENERIC, 5 (2). pp. 1-6, ISSN 1907-4093
[7] Jorge G. Ruiz, MD, Michael J. Mintzer, MD, and Rosanne M. Leipzig, MD, PhD. 2006. The Impact of E-Learning in Medical Education. Academic Medicine, Vol. 81, No. 3
[8] Naidu, Som. 2006. E-Learning A Guidebook of Priciples, Procedures and Practices. Commonwealth Educational Media Centre for Asia.
[9] P Nagarajan G and G Wiselin JIJ. 2010. Online Education System (e-learning). International Journal of u- and e- Service Science and Technology, Vol 3, No 4.
[10] Prakriti Trivedi, Rajeev Kumar, 2012, Software Metrics to Estimate Software Quality using Software Component Reusability. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 2, No 2
[11] Richard E Ferdig, Punya Mishra and Yong Zhao. 2004. Component Architectures and Web-based Learning Environments. JI of Interactive Learning Research. 12(1),75-90.
[12] Roger S Pressman. 2001. Software Engineering: A Practitioner's Approach (5th Ed.). Mc Graw-Hill. USA.
[13] Szyperski C. 1999. Component Software – Beyond Object Oriented Programming. Addison-Wesley. Boston USA.

PROSIDING

Seminar Nasional Sains dan Teknologi

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

ISSN : 2407-1848 e-ISSN : 2460 - 8416 http://semnastek2015.ftumj.ac.id

Semnastek 2015

APLIKASI TEKNOLOGI MAJU & RAMAH LINGKUNGAN
Untuk Kemandirian Bangsa

Keynote Speaker

1. **Dr. Illah Sailah, MS**
   Koordinator Kopertis Wilayah III
2. **Eur Ing Dr. Scott Younger OBE DEng(Hon)., PhD**
   Director PT. Nusantara Infrastructure
3. **Ir. Deddy Harsono, MBA**
   CEO, PT. Banshu Group & KEtua Ikatan Alumni FT UMJ

Di dukung Oleh :

evalube Solusi Irit Bensin

www.gilland-ganesha.com

PT. SAC NUSANTARA

PT. BERATHI

PT. BANSHU GROUP

mandiri

Penyelenggara :
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27
Telp : 021-425 6024 www.semnastek2014.ftumj.ac.id
email : semnastek2014@ftumj.ac.id

ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

PENGEMBANGAN APLIKASI WEB E-LEARNING BERBASIS KOMPONEN

Irma Salamah[1*], Muhammad Aris Ganiardi[2]
[1]Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya
[2]Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
*irma.salamah@yahoo.com

ABSTRAK

Aplikasi web *e-learning* merupakan salah satu bentuk teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan dalam proses belajar di sekolah. Penggunaan aplikasi web *e-learning* memungkinkan seorang siswa dapat belajar dimana saja tanpa terikat oleh waktu. Kebutuhan akan aplikasi web *e-learning* menjadi lebih luas tidak hanya terbatas pada distribusi informasi berkaitan dengan mata pelajaran dan materi pelajaran. Pada ujian *online* yang bersifat essai, aplikasi web *e-learning* harus mampu menvalidasi pelajar yang akan mengikuti ujian dan memberikan nilai secara akurat jawaban yang dijawab oleh siswa beserta rangkingnya. Untuk mengantisipasi kebutuhan-kebutuhan penggunaan aplikasi web *e-learning* yang besar dan variatif maka aplikasi web *e-learning* harus bersifat *reusability* (penggunaan ulang) dan *maintainability* (mudah pemeliharaan). Diperlukan suatu paradigma pemrograman yang mampu memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut. Aplikasi web *e-learning* yang dikonstruksi oleh komponen-komponen program bersifat *reusability* dan *maintainability* sehingga mampu menjawab kebutuhan-kebutuhan pengguna aplikasi web *e-learning*. Ketika ada perubahan pada aplikasi web *e-learning* maka perubahan tersebut dilakukan pada komponen yang terkait dengan perubahan tersebut. Pada penelitian ini mengembangkan aplikasi web *e-learning* berbasis komponen dengan menggunakan teknologi *Enterprise Java Bean* (EJB). Metode pengembangan aplikasi web *e-learning* menggunakan metode spiral yang memgijinkan kembali ke fase sebelum ketika ditemukan kesalahan. Hasil yang didapatkan berupa aplikasi web *e-learning* yang mampu beradaptasi secara cepat terhadap perubahan kebutuhan-kebutuhan pengguna. Jika ada perubahan spesifikasi aplikasi web *e-learning* maka perubahan tersebut cepat dilakukan tanpa mengganggu struktur utama aplikasi web *e-learning*.

Kata kunci :Aplikasi Web, E-learning, Komponen, dan EJB

ABSTRACT

Web application e-learning is one form of information and communication technology that used in the learning process at school. The use of e-learning web application allows a student can learn anywhere without being bound by the time. The needs for e-learning web applications become more widespread not only limited to the distribution of information relating to the subjects and subject matter. In the on-line test that is essai, e-learning web application must be able to validate the students who will take the test and give accurate grade that are answered by the students and their rank. To anticipate the needs of the use of e-learning web applications large and varied, the web application e-learning should be reusability (re-use) and maintainability (easy maintenance). Required a programming paradigm that is able to meet those needs. E-learning web applications that are constructed by the components are reusability and maintainability can answer the needs of users of e-learning web applications. When there is a change in the e-learning web application then the changes made to the components associated with those changes. In this study developed a e-learning web application based component by using technology Enterprise Java Bean (EJB). E-learning web application development methods use spiral method that allow back to phase before when it was discovered the error. Results obtained in form of e-learning web application that is able to adapt quickly to changing user needs. If there are changes in the specifications of e-learning web applications

ISSN : 2407 – 1946
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

then those changes quickly done without disrupting the main structure of the web application e-learning.

***Key Words :** Web Application, E-learning, Component, EJB*

PENDAHULUAN

E-learning merupakan salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi yang dapat digunakan untuk membantu proses belajar mengajar antara siswa dan guru. Produk ini sering disebut juga sebagai *Web Based Learning*, *Online Learning*, *Computer-Assisted Instruction*, atau *Internet-based Learning*. *E-learning* terdiri dari dua bentuk yaitu menggunakan komputer tunggal dengan memanfaatkan teknologi multi media dan teknologi jaringan internet komputer (Jorge et al, 2006). Bentuk teknologi yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah *e-learning* yang memanfatkan jaringan internet. Teknologi ini terdiri dari komponen-komponen perangkat lunak berbentuk aplikasi web, perangkat keras, infrastruktur jaringan, basis data, dan prosedur-prosedur penggunaan yang memungkinkan siswa dan guru dapat berkomunikasi secara *online* 24 jam. Perangkat lunak *e-learning* digunakan sebagai media interaksi antar pengguna, basisdata digunakan sebagai tempat untuk menyimpan data *e-learning*, dan infrastruktur jaringan sebagai media pendistribusian data *e-learning* pada pengguna (Naidu, 2006).

Penelitian-penelitian di bidang *e-learning* ini sudah banyak dilakukan oleh para peneliti dan penggiat di bidang pendidikan. Penelitian dibidang konten *e-learning* bertokus penggunaan multimedia sehingga pengguna lebih mudah berinteraksi dengan perangkat lunak *e-learning* (Dongsong, 2005). Penelitian dibidang teknologi berkaitan dengan perangkat lunak yaitu aplikasi *web* dan *mobile/wireless*. Penelitian dibidang fitur-fitur yang menfaatkan bagaimana perangkat lunak learning bisa efektif dan efisien dalam proses belajar mengajar (Jaidan dan Mohammad, 2010). Terakhir Penelitian pemanfaatan *e-learning* di bidang kedokteran dilakukan oleh (Jorge et al, 2006)

Permasalahan yang muncul dalam penggunaan aplikasi web *e-learning* adalah

makin besarnya kebutuhan para penggunanya. Mulanya aplikasi web *e-learning* digunakan hanya untuk menulis artikel mata pelajaran dan bertukar file, tetapi sekarang ini aplikasi web *e-learning* diperlukan untuk mengambil keputusan. Untuk itu dperlukan suatu paradigma pemrograman yang baru untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Salah satu paradigma pemrograman yang mampu beradaptasi dengan besarnya kebutuhan pengguna adalah pengembangan perangkat lunak berbasis komponen. Komponen perangkat lunak merupakan paradigma baru dalam pemrograman dan pengembangan perangkat lunak. prinsip paradigma ini adalah memodularisasi kode-kode program komputer yang membentuk suatu spesifikasi khusus yang nanti disebut dengan komponen. Selanjutnya komponen tersebut dirakit ke perangkat lunak yang membutuhkan spesifikasi komponen tersebut. Ciri khas sebuah komponen adalah komponen mempunyai antarmuka yang nanti digunakan sebagai media komunikasi antar komponen.

(Szyperski, 1999) memberikan dua definisi komponen perangkat lunak sebagai berikut :

a. Komponen perangkat lunak adalah unit-unit biner yang dibuat secara independen, akusisi, dan disebarluaskan pada banyak perangkat lunak untuk memenuhi fungsional perangkat lunak tersebut.
b. Sebuah komponen perangkat lunak adalah sebuah komposisi unit dengan spesifikasi yang tetap dan dibuat tidak bergantung antara satu dengan yang lain. Sebuah komponen perangkat lunak dapat dibuat secara terpisah yang dibuat oleh pihak ketiga.

Beberapa karakteristik dasar sebuah komponen program komputer (Prakitri et al, 2012) :

a. Sebuah komponen program komputer berbentuk blok kode program, modul, fungsi, kelas, kontrol, atau projek dari perangkat lunak itu sendiri.
b. Sebuah komponen program dapat bergantung atau tidak bergantung pada sebuah bahasa pemrograman.
c. Sebuah komponen program dapat dikembangkan.
d. Komunikasi sebuah komponen program komputer dengan komponen lain atau

ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

program utama melalui sebuah antarmuka.

e. Bahan dasar sebuah komponen program komputer adalah kelas.

Sebuah komponen program komputer dapat dibuat sendiri atau dibuat oleh pihak ketiga.

Penelitian berkaitan dengan pengembangan aplikasi web berbasis komponen telah diteliti oleh berbagai peneliti. (Martin dan Joern, 2000) meneliti tentang metamodel komponen program pada aplikasi web. (Stefani et al, 2013) mengembangkan komponen aplikasi web apada sebuah *Content Management System* (CMS).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi web *e-learning* berbasis komponen yag bersifat *reusability* dan *maintainability*.

METODE PENELITIAN

Ada dua tahapan utama yang dilakukan pada penelitian yaitu : pengumpulan data dan pengembangan aplikasi web e-learning berbasis komponen.

Metode Pemngumpulan Data dan Kebutuhan

a. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan mengkaji beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian *e-learning*, aplikasi *web*, dan pengembangan perangkat lunak berbasis komponen. Literatur-literatur tersebut diperoleh dari :

- Buku-buku dan jurnal-jurnal penelitian baik oleh penulis dari dalam negeri maupun dari luar negeri.
- Data sekolah menengah atas.
- Informasi dari media masa, seperti surat kabar dan internet.

b. Survei

Pelaksanaan metode ini dengan melakukan observasi, kuesioner dan wawancara langsung pada SMA N 6 di kota Palembang. Peneliti mendatangi langsung ke sekolah tersebut untuk melakukan pengamatan dan wawancara kepada guru, siswa, dan pimpinan sekolah mengenai bagaimana mereka memanfaatkan teknologi informasi yang ada dalam melakukan proses belajar mengajar.

Pembangunan aplikasi web *e-learning* berbasis komponen

Metode pengembangan aplikasi web *e-learning* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode spiral. Secara umum metode spiral memiliki lima fase yaitu : (1) Analisis, (2) perancangan, (3) Pengkodean, (4) Pengujian, (5) Pemeriharaan. Metode spiral merupakan pengembangan dari metode *waterfall*. Metode ini dipilih dalam pengembangan perangkat lunak karena metode ini mengizinkan pengembang kembali ke fase sebelumnya ketika ditemukan sebuah kesalahan. Sebagai contoh jika saat ini pengembang berada di fase pengkodean dan pengembang menemukan kesalahan terjadi di fase analisis maka pengembang dapat kembali ke fase analisis. Pada fase analisis tersebut pengembang dapat memperbaiki kesalahan tersebut sampai benar. Aplikasi web yang akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*) Eclipse dan DBMS (*Database Management System*) MySQL di atas Sistem Operasi Windows 7 (*seven*). Pemilihan bahasa pemrograman Java, Eclipse dan MySQL dilakukan karena bersifat *freeware* kecuali untuk sistem operasi Windows 7 (*seven*).

Berikut ini penjelasan tahapan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode spiral

a. Analisis

1. *Pengumpulan kebutuhan*: data yang dikumpulkan adalah kebutuhan primer dan sekunder. Kebutuhan primer berasal dari data yang diambil langsung dari para *user* dan *stakeholder* pengguna perangkat lunak *e-learning* seperti guru, siswa, dan pakar di bidang ilmu pengetahuan dan kebutuhan sekunder berasal dari data buku dan internet. Tahap ini sering disebut juga dengan tahapan akuisisi kebutuhan aplikasi web. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan adalah wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi.
2. *Analisis kebutuhan*: Kebutuhan yang telah terkumpul diinterpretasi maksud dari kebutuhan yang didapat. Kebutuhan-kebutuhan yang berasal dari *user* dan *stakeholder* dianalisis untuk menentukan prioritas implementasinya. Interpretasi sebuah kebutuhan dapat berupa data, batasan, aturan, skenario, dan fungsionalitas aplikasi web.
3. *Analisa basis data*: kasus yang telah terkumpul kemudian dibentuk sesuai

ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 9416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

dengan format basis data supaya bisa dimasukan ke dalam basis data seperti pembuatan tabel kasus, pembuatan kunci, relasi antar tabel dan pembentukan *query*.

4. *Analisis model aplikasi*: model aplikasi yang akan digunakan berbasis *web* yang nantinya dapat didistribusikan secara melalui internet.
5. *Analisis perangkat lunak*: perangkat lunak yang digunakan adalah bahasa pemrograman java, IDE Eclipse, DBMS MySQL serta Sistem Operasi Windows 7 (*seven*).
6. *Analisis perangkat keras*: Analisis kebutuhan perangkat keras terhadap sistem seperti kecepatan *processor*, kapasitas memori utama dan memori sekunder.

b. Perancangan

1. *Rancangan basis data*: Rancangan basis data merupakan lanjutan dari analisa basis data. Perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan DBMS MySQL serta melakukan pembuatan *query-query* yang nanti akan digunakan oleh sistem.
2. *Rancangan antarmuka*: Merancang tampilan masukan dan keluaran yang berbasis GUI (*Graphical User Interface*) menggunakan IDE Eclipse.
3. *Rancangan komponen*: Merancang modul-modul program yang nantinya akan digunakan pada saat pengkodean sistem. Rancangan modul dapat berbentuk algoritma, notasi UML dan *pseudo-code*.

c. Pengkodean

1. *Pembuatan kode modul basis data*: kode modul basis data dibuat terpisah dengan kode sistem sehingga lebih bersifat *reusable*. Kode modul basis data berisi operasi basis data seperti membuat koneksi ke basis data, *insert*, *update*, *delete* dan *query*.
2. *Pembuatan kode komponen program*: kode program dibuat dan dimodularisasi berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan dari hasil analisis.
3. *Perakitan komponen*: komponen-komponen yang telah dibuat dirakit ke aplikasi *web*.

d. Pengujian

1. *Pengujian basis data*: pengujian koneksi basis data dan akurasi *query* basis data.
2. *Pengujian sistem*: pengujian secara keseluruhan dari sistem baik dari masukan, proses dan keluaran sistem.
3. *Pengujian program*: pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas komponen aplikasi web.

e. Pemeliharaan

Dilakukan dengan dua cara yaitu ketika proses pengembangan berlangsung melakukan *backup* kode-kode program yang dibuat jika melakukan revisi program dan setelah proses pengembangan dengan melihat kinerja sistem apakah masih menghasilkan akurasi yang baik selama sistem berjalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi web *e-learning* berbasis komponen yang dikembangkan diberi kode FUOLC. Hasil-hasil yang didapatkan dari sikus pengembangan aplikasi web *e-learning* menggunakan model spiral.

Hasil Pengelolaan Statistik

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data dalam bentuk kuantitatif dengan tidak menyertakan pengambilan keputusan melalui hipotesis. Data dipresentasikan kedalam bentuk deskriptif tanpa diolah dengan teknik-teknik analisis statisrik lainnya. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, dan jumlah total (Jonathan Sarwono, 2009).

Untuk itulah digunakan analisis deskriptif pada penelitian ini. Analisis deskriptif pada penelitian ini hanya untuk mengetahui bagaimana pengetahuan siswa dan guru mengenai internet, *e-learning*, frekuensi penggunaan internet, dan fasilitas pendukung untuk *e-learning*.

Dari kedua hasil pengolahan data diatas dapat disimpulkan bahwa di SMU N 6 Palembang, proses belajar mengajar masih dilakukan secara konvensional, dan pengetahuan internet yang masih kurang. Untuk itu diperlukan penerapan e-learning agar proses belajar mengajar dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional FUOLC

Hasil analisis kebutuhan didapatkan kesimpulan bahwa guru dan siswa menginginkan aplikasi web *e-learning* FUOLC bersifat sederhana dan mudah digunakan.

ISSN : 2407 – 1946
e-ISSN : 2460 – 9416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

Adapun fungsionalitas yang dimiliki oleh FUOLC adalah sebagai berikut :

Kebutuhan Fungsionalitas

Kebutuhan-kebutuhan fungsionalitas dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sistem mampu melakukan proses Autentifikasi yaitu proses keamanan yang akan memvalidasi pengguna pada saat memasuki sistem melalui mengecek langsung ke daftar mereka yang diberikan hak untuk memasuki sistem tersebut.
2. Sistem dapat mengolah data mata pelajaran baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data mata pelajaran pada sistem.
3. Sistem dapat mengolah data guru baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data guru pada sistem.
4. Sistem dapat mengolah data siswa baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data siswa pada sistem.
5. Sistem dapat mengolah data kelas baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data kelas pada sistem.
6. Sistem dapat on-line 24 jam melalui jaringan internet.
7. Proses pencarian data dapat dilakukan $\pm$ 1 sekon dalam satu kali pencarian

Kebutuhan Non Fungsionalitas

Kebutuhan non fungsionalitas adalah batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi. Adapun beberapa kebutuhan non fungsionalitas sebagai berikut:

1. Sistem dapat diakses pada semua *web browser*
2. Sistem dapat dijalankan di berbagai sistem operasi
3. Sistem dapat diakses oleh pengguna sesuai hak akses
4. Sistem memiliki basisdata yang dilengkapi kata kunci
5. Sistem ergonomik digunakan pengguna.

Prosedur dan Proses Bisnis FUOLC

Perangkat lunak yang akan dikembangan diberi kode FUOLC. Secara umum proses bisnis penggunaan FUOLC dibagi menjadi lima kategori sebagai berikut :

1. Pendaftaran guru dan siswa

   Seorang guru dan siswa untuk dapat menggunakan fasilitas FUOLC harus terlebih mendaftarkan diri ke FUOLC. Cara pendaftaran guru dilakukan dengan menghubungi administrator FUOLC melalui via *e-mail*. Administrator akan membuat konten pelajaran berdasarkan permintaan guru. Pendaftaran siswa dilakukan dengan mengisi *form* pendaftaran yang ada di halaman depan FUOLC. Setelah siswa mendaftar ke FUOLC, siswa dapat login ke FUOLC. Di halaman siswa terdapat *form* pendaftaran peserta pelajaran. Siswa dapat mengikuti perpelajaranan sebagai peserta pelajaran setelah mengisi *form* pendaftaran peserta pelajaran.
2. Otentikasi dan otorisasi

   Seorang pengguna akan login terlebih dahulu sebelum masuk ke dalam FUOLC dengan memasukkan NIP, NIS, kata kunci dan level pengguna. FUOLC akan melakukan otentikasi dan otorisasi setiap pengguna yang login. Hasil otentikasi dan otorisasi maka akan diketahui hak akses setiap pengguna.
3. Pengelolaan data FUOLC

   Proses pengelolaan data dilakukan oleh administrator. Bentuk pengelolaan data berupa menambah, menghapus, mengubah, dan menampilkan data program studi, guru, siswa, mata pelajaran, dan berita. Khusus pengelolaan data mata pelajaran merupakan implementasi dari konten pelajaran. Mata pelajaran ditambahkan ke FUOLC karena permintaan guru.
4. Distribusi bahan pelajaran

   Proses distribusi bahan pelajaran dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama yang bisa dilakukan dengan menuliskan langsung bahan pelajaran dihalaman *form* bahan pelajaran. Cara kedua guru dapat meng-*up load file* bahan pelajaran. Besar ukuran *file* yang dapat di-*up load* maksimum lima MB. Pendistribusian bahan pelajaran berdasarkan mata pelajaran yang diasuh oleh guru. Siswa dapat men-*down load file* bahan pelajaran *form* bahan pelajaran di konten pelajaran yang dikuti oleh siswa.
5. Pengiriman tugas

   Guru dapat memberikan tugas ke siswa melalui *form* pengumuman pelajaran.

ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

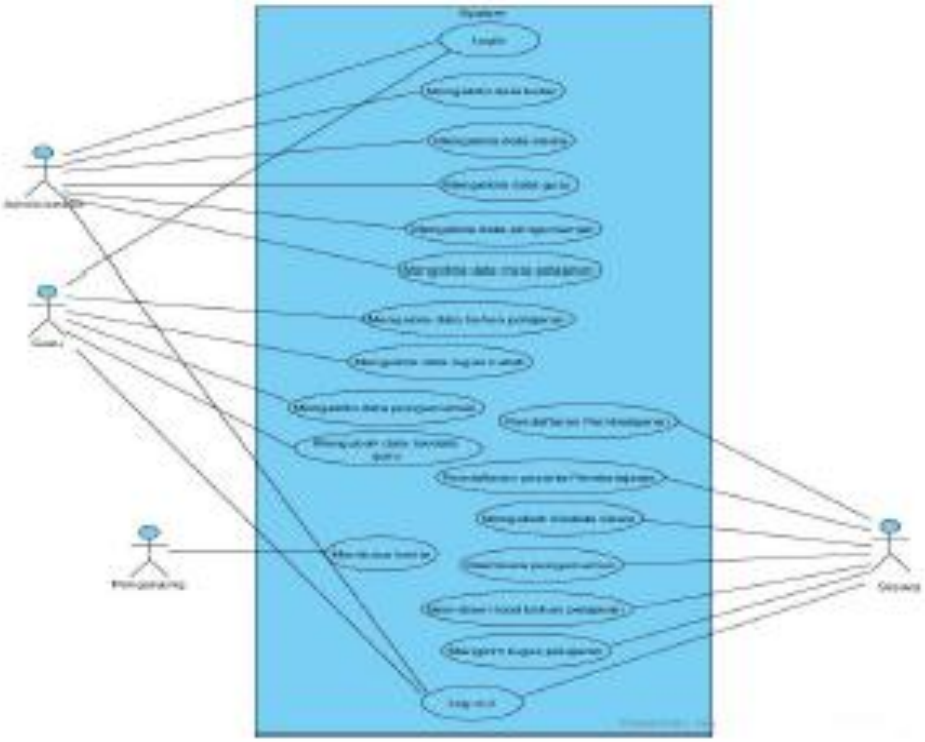
Siswa dapat menggumpulkan tugas pelajaran melalui *form* tugas siswa FUOLC. Besarnya *file* yang dapat di-*up load* maksimum lima MB. *File-file* tugas siswa dapat di-*down load* oleh guru di daftar tugas siswa sesuai dengan kategori konten pelajaran.

6. Media informasi pelajaran
   Administrator dan guru dapat memberikan informasi berkaitan dengan penggunaan FUOLC. Administrator dapat memberikan berita yang berhubungan dengan kegiatan akademik di SMU N 6. Guru dapat memberikan pengumuman seperti pembatalan atau penambahan pelajaran, pemberian dan pengumpulan tugas kaliah, atau ada bahan pelajaran yang baru saja di-*up load*.

Diagram Use Case Aplikasi web E-learning

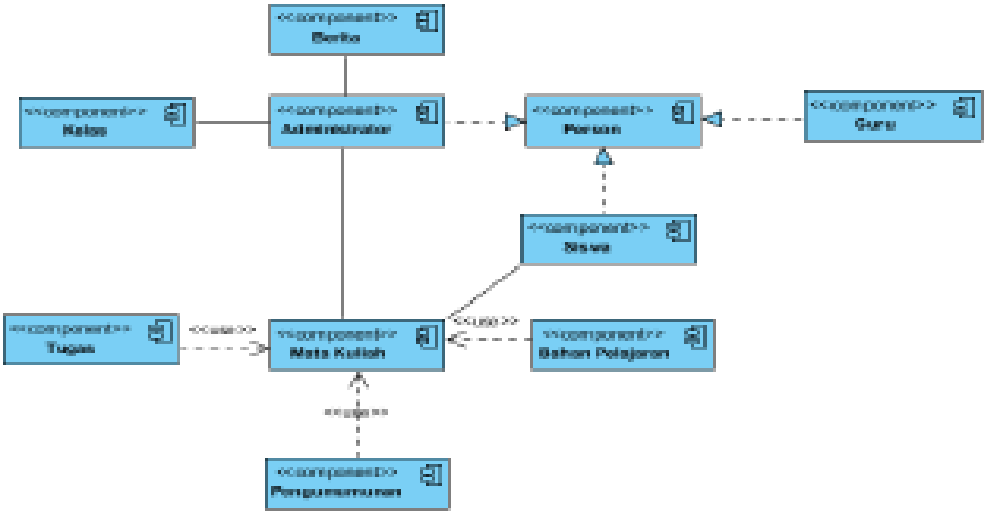
Diagram *use case* menunjukkan interaksi antara aktor dengan dengan aplikasi web *e-learning*. Ada tiga aktor yang berinteraksi dengan FUOLC yaitu Administrator yang bertanggung jawab dengan keseluruhan sistem, guru dan siswa sebagai pengguna utama FUOLC dan pengunjung yang mempunyai hak hanya melihat-lihat halaman utama FUOLC. Bentuk interaksi antara aktor dan FUOLC merupakan implementasi dari kebutuhan-kebutuhan fungsionalitas dari guru dan siswa.

Gambar 2 menunjukkan komponen-komponen entitas yang mengkonstruksi FUOLC. Penentuan komponen-komponen ini berdasarkan *use case-use case* yang terdapat di diagram *use case*.



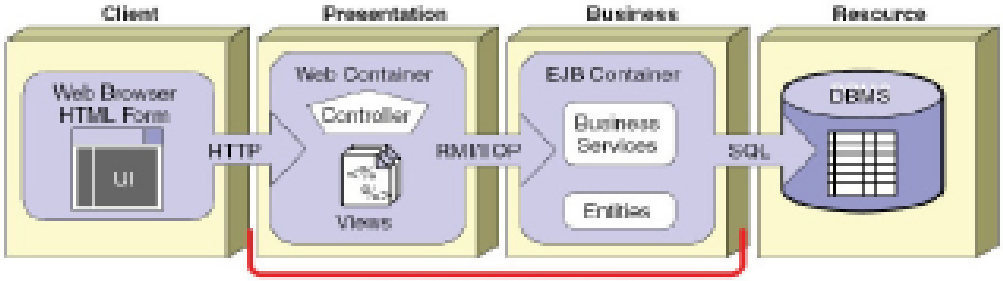
Gambar 1. Diagram *use case* FUOLC

ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek



Gambar 2. Diagram Komponen FUOLC

Arsitektur Aplikasi Web *E-learning*



Gambar 3. Arsitektur FUOLC

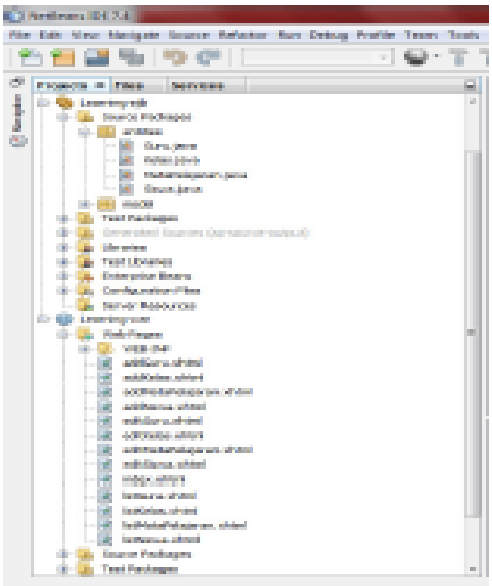
Arsitektur FUOLC terdiri dari 3 komponen utama yaitu komponen entitas yang berfungsi sebagai komponen penghubung antara FUOLC dengan *database server*. Komponen ini dibuat dengan teknologi EJB 3.0 (*Enterprise Java Beans*). Komponen *controller* yang berfungsi sebagai pengatur komponen-komponen FUOLC yang akan digunakan. Komponen ini dibuat dalam bentuk kelas servlet. Komponen *view* berfungsi untuk menerima dan menampilkan data yang diperlukan oleh guru dan siswa. *Frameworks* yang digunakan untuk membuat komponen *view* adalah JSF (*Java Server Facer*).

Untuk menggunakan FUOLC para guru dan siswa terlebih dahulu harus membuka *web browser* seperti Internet Explorer, Chrome, atau Mozilla Firefox. Selanjutnya guru dan siswa memasukkan data atau aksi ke FUOLC. Data atau aksi yang dimasukkan oleh guru dan siswa akan direspon oleh komponen *controller* untuk diteruskan ke komponen yang diperlukan oleh guru dan siswa. Jika guru dan siswa memerlukan data yang berasal dari database maka komponen *controller* akan meneruskanya ke komponen entitas. Jika guru dan siswa membutuhkan sebuah tampilan maka komponen *controller* akan meneruskan ke komponen *view*. Susunan

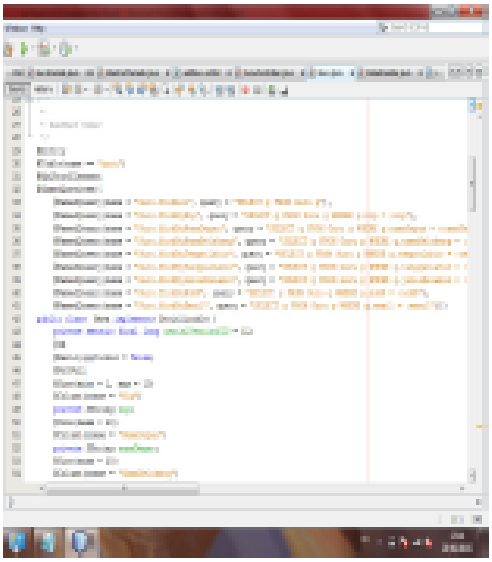
ISSN : 2407 – 1946
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

kelas-kelas pembentuk komponen ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Susunan file-file FUOLC dengan menggunakan IDE Netbeans 7.4



Gambar 5. Potongan kode komponen FUOLC

KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan selama melakukan penelitian ini adalah

a. Aplikasi web e-learning FUOLC berbasis komponen mempunyai struktur program yang sederhana dan mudah dipahami. Komponen-komponen aplikasi web e-learning ini dibuat berdasarkan kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa SMA N 6 Palembang.
b. Komponen-komponen yang sudah dibuat dirakit antara satu dengan yang lain berdasarkan antarmuka setiap komponen membentuk aplikasi web.
c. Komponen-komponen aplikasi web *e-learning* FUOLC memiliki kualitas *reusability* dan *maintainability*. *Reusability* adalah kemampuan dari komponen untuk digunakan ulang ketika ada spesifikasi yang sama dari aplikasi web *e-learning*. Aplikasi web *e-learning* menjadi efisien karena kode program tidak perlu ditulis secara berulang-ulang. *Maintainability* adalah kemudahan yang dimiliki oleh komponen untuk dilakukan perbaikan-perbaikan jika ditemukkan *error*.
d. Kedua faktor kualitas ini memudahkan pengembangan aplikasi web *e-learning* FUOLC untuk mengantisipasi perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa yang besar dan variatif.

Saran

Aplikasi web saat ini tidak hanya diakses lewat komputer tunggal, tetapi sudah banyak diakses lewat berbagai perangkat keras elektronik lain seperti smartphone dan tablet. Perlu dilakukan penelitian-penelitian lebih lanjut berkaitan dengan pengoperasian aplikasi web di berbagai perangkat elektronik tersebut terutama faktor-faktor kualitas yang berkaitan.

DAFTAR PUSTAKA

Brown AW and Wallnau KC. 1998. *The Current State of CBSE*. IEEE Software. 15(5):37-46.

Dongsong Zhang. 2005. *Interactive Multimedia-Based E-learning : A Study of Effectiveness*. The American Journal of Distance Education. 19(3), 149-162.

Jaidan Jauhari and Mohammad Ibrahim.2010. *Intelligent Tutoring System Sebagai Upaya Inovatif dalam Pembelajaran Untuk Pembelajaran Berbantuan Komputer.*

ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek

JURNAL GENERIC, 5 (2). pp. 1-6, ISSN 1907-4093

Jorge G. Ruiz, MD, Michael J. Mintzer, MD, and Rosanne M. Leipzig, MD, PhD. 2006. The Impact of E-Learning in Medical Education. Academic Medicine, Vol. 81, No. 3

Kappel, G., Proll, B., Reich, S., & Retschitzegger, W. 2006.*An Introduction soWeb Engineering*. In G. Kappel, B. Proll, S. Reich, & W.Retschitzegger, Web Engineering - The Discipline of SystematicDevelopment of Web Applications (pp. 1-21). Heidelberg, Germany:John Wiley & Sons, Ltd

Martin Gaedke, Joern Rehse.2000. Supporting Compositional Reuse in Component-Based Web Engineering. Proceeding SAC 00 Proceeding of the 2000 ACM symposium on Applied computing – Volume 2 Pages 927-933. USA

Mohammed Ally. 2014. *Increasing Access through Mobile Learning*. Commonwealth of Learning and Athabasca University Vancouver.

Naidu, Som. 2006. *E-Learning A Guidebook of Pricipler, Procedures and Practices*. Commonwealth Educational Media Centre for Asia.

Neil Crook. 2008. *What are Web 2.0 Technologies and Why do They Matter*. Engineering and Physical Council.

P Nagarajan G and G Wiselin Jiji. 2010. *Online Education System (e-learning)*. International Journal of u- and e- Service Science and Technology, Vol 3, No 4.

Prakriti Trivedi, Rajeev Kumar,

2012, Software Metrics to Estimate Software Quality using Software Component Reusability. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 2, No 2

Richard E Ferdig, Punya Mishra and Yong Zhao. 2004. *Components Architectures and Web-based Learning Environments*. JI of Interactive Learning Research. 12(1),75-90.

Stefania Leone, Alexandre de Spindler, Moira C. Norrie, Dennis McLeod, 2013. Integrating Component-Based Web Engineering into Content Management Systems. Proceeding3th International Conference, Aalborg, Denmark

Szyperski C. 1999. *Component Software – Beyond Objects Oriented Programming*. Addison-Wesley. Boston USA.

PROSIDING

Seminar Nasional Sains dan Teknologi

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

ISSN : 2407-1848 e-ISSN : 2460 - 8416 http://semnastek.umj.ac.id

Semnastek 2016

APLIKASI ENERGI & TEKNOLOGI MAJU
Untuk Kemandirian Bangsa

Keynote Speaker :

1. **Dr. Ir Adiarso, M.Sc**
   Direktur Pusat Teknologi Sumber Daya Energi dan Industri Kimia
2. **Prof. Dr. Danang Parikesit**
   Ketua Umum Masyarakat Transportasi Indonesia & Koord. CEIPS PII

Didukung oleh :

www.gilland-ganesha.com

Di dukung Oleh :

Penyelenggara :
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27
Telp : 021-425 6024 www.semnastek2014.ftumj.ac.id
email : semnastek2014@ftumj.ac.id

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK E-LEARNING BERBASIS KOMPONEN MULTIPLATFORM

Irma Salamah[1], Muhammad Aris Ganiardi[2]
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sriwijaya,
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
E-mail : irma.salamah@yahoo.com

ABSTRAK

Perangkat lunak *e-learning* merupakan produk teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar yang dinamis dan fleksibel antara guru dan siswa. Teknologi perangkat lunak yang pertama kali digunakan dalam pengembangan perangkat lunak *e-learning* berbentuk aplikasi *web*. Keunggulan teknologi ini karena kemudahan dalam pengembangan, instalasi, dan distribusi data. Seiring dengan kemajuan teknologi perangkat elektronika *mobile/wireless*, perangkat lunak *e-learning* diadaptasi ke teknologi ini yang dikena sebagai *mobile learning*. Kemampuan perangkat elektronika ini sama dengan komputer tunggal meskipun berbentuk lebih sederhana dibandingkan komputer tunggal. Permasalahan yang muncul ketika perangkat lunak *e-learning* beroperasi pada multi platform adalah program komputer dibuat berulang-ulang bergantung pada platform yang digunakan. Keadaan ini jelas akan mempengaruhi kualitas perangkat lunak *e-learning*. Pengembangan perangkat lunak berbasis komponen merupakan paradigma modern pengembangan perangkat lunak yang menghasilkan komponen perangkat lunak yang *reusable* (mudah digunakan ulang), berkualitas tinggi, dan hemat biaya. Pada pengembangan perangkat lunak komponen perangkat lunak akan dirakit di perangkat lunak yang membutuhkan. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan perangkat lunak *e-learning* multi platform berbasis komponen yang berkualitas tinggi.

Kata kunci : *e-learning*, aplikasi *web*, *mobile learning*, komponen perangkat lunak

Abstract

E-learning software is a product of information and communication technologies are used to help the learning process that is dynamic and flexible between teachers and students. The software technology was first used in the development of e-learning software in the form of web applications. The advantages of this technology because of the ease in the development, installation and distribution data. Along with the technological advances of electronic devices mobile / wireless, e-learning software adapted to this technology were to be shot as mobile learning. The ability of this electronic device is equal to a single computer even though the form is simpler than a single computer. The problems that arise when the e-learning software operates on multiple platforms is a computer program made repeated depending on the platform used. This situation will clearly affect the quality of e-learning software. The development of component-based software is the modern paradigm of software development that produces reusable software components (easily reused), high-quality, and cost-effective. In software development software components will be assembled in software requires. The focus of this research is to develop an e-learning software-based multi-platform high-quality components.

Key Words : ***E-learning, web application, mobile learning, Component software***

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar antara siswa dan guru secara konvensional dilakukan di kelas dan dijadwalkan dalam kurun waktu tertentu. Tentu proses belajar mengajar seperti ini tidak efektif dan efisien karena kurangnya interaksi antara antara siswa dan guru. Jika siswa mengalami kesulitan dalam belajar maka siswa sulit berkomunikasi dengan gurunya. Sebaliknya juga guru tidak bisa mengcontrol proses belajar siswa secara optimal. Diperlukan suatu media yang bisa menaungi kegiatan belajar mengajar antara guru dan siswa.

Sistem *e-learning* merupakan salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi yang dapat digunakan untuk membantu proses belajar mengajar antara siswa dan guru. Teknologi ini terdiri dari komponen-komponen perangkat lunak, perangkat keras, infrastruktur jaringan, basis data, dan prosedur-prosedur penggunaan yang memungkinkan siswa dan guru dapat berkomunikasi secara *on-line* 24 jam. Perangkat lunak *e-learning* digunakan sebagai media interaksi antar pengguna, basis data digunakan sebagai tempat untuk menyimpan data di *e-learning*, dan infrastruktur jaringan media pendistribusian data *e-learning* pada pengguna.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh *e-learning* semakin bertambah dan lengkap seiringan bertambahnya penelitian dibidang rekayasa perangkat lunak dan sains komputer. Dibidang rekayasa perangkat lunak lebih berfokus pada bentuk pemrograman yang menginginkan program komputer yang efektif dan efisien. Peran penelitian dibidang sains komputer lebih memberikan kontribusi yang lebih besar lagi pada sistem *e-learning* seperti dikembangkanya mesin pembelajaran (*Machine Learning*), pembelajaran berbasis kasus (*Case Base Learning*), dan sistem pembelajaran cerdas (*Intelligent Tutoring System*) (Jaidan dan Mohammad, 2010).

Pengaksesan perangkat lunak *e-learning* tidak lagi sebatas pada penggunaan komputer tunggal, tetapi sudah menambahkan teknologi perangkat elektronika *mobile/wireless* (tanpa kabel) lain seperti *smartphone* dan *tablet*. Dengan adanya teknologi *mobile/wireless* ini maka penggunaan *e-learning* lebih dinamis tidak dibatasi pada satu tempat saja, tetapi bisa dilakukan dimana saja. Pemanfaatkan teknologi *mobile/wireless* pada penerapan sistem *e-learning* disebut dengan *Mobile Learning* atau disingkat *M-Learning* (Cardina et al, 2011).

Fleksibilitas perangkat lunak *e-learning* yang mampu beroperasi di banyak perangkat elektronika (multi platform) membutuhkan suatu bentuk arsitektur perangkat lunak yang mampu memudahkan pengembang perangkat lunak *e-learning*. Pengembangan perangkat lunak berbasis komponen merupakan bentuk pengembangan perangkat lunak modern yang mampu menghasilkan sebuah perangkat lunak yang mudah digunakan ulang, berkualitas tinggi, dan hemat waktu. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan perangkat lunak yang mampu beroperasi di banyak perangkat elektronika tanpa mengabaikan kualitas perangkat lunak itu sendiri.

Permasalahan yang muncul dalam penggunaan perangkat lunak *e-learning* adalah pengembangan perangkat lunak multi platform memerlukan sumber daya yang sangat besar sehingga tidak efektif dan efisien. Program komputer dibuat berdasarkan lingkungan perangkat elektronika tempat program tersebut beroperasi. Setiap perangkat elektronika tersebut memiliki sistem operasi yang berbeda. Karakteristik program komputer yang beroperasi di komputer dalam bentuk aplikasi web berbeda dengan program komputer dalam bentuk *mobile*.

Salah satu paradigma pemrograman yang mampu beradaptasi dengan besarnya kebutuhan pengguna adalah pengembangan perangkat lunak berbasis komponen. Komponen perangkat lunak merupakan paradigma baru dalam pemrograman dan pengembangan perangkat lunak. prinsip paradigma ini adalah memodularisasi kode-kode program komputer yang membentuk suatu spesifikasi khusus yang nanti disebut dengan komponen. Selanjutnya komponen tersebut dirakit ke perangkat lunak yang membutuhkan spesifikasi komponen tersebut. Ciri khas sebuah komponen adalah komponen mempunyai antarmuka yang nanti digunakan sebagai media komunikasi antar komponen.

(Szyperski, 1999) memberikan dua definisi komponen perangkat lunak sebagai berikut :

a. Komponen perangkat lunak adalah unit-unit biner yang dibuat secara independen, akusisi, dan disebarluaskan pada banyak perangkat lunak untuk

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

memenuhi fungsional perangkat lunak tersebut.

b. Sebuah komponen perangkat lunak adalah sebuah komposisi unit dengan spesifikasi yang tetap dan dibuat tidak bergantung antara satu dengan yang lain. Sebuah komponen perangkat lunak dapat dibuat secara terpisah yang dibuat oleh pihak ketiga.

METODOLOGI PENELITIAN

Ada dua tahapan utama yang dilakukan pada penelitian yaitu : pengumpulan kebutuhan data dan pengembangan perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen dalam bentuk aplikasi *web* dan *mobile*.

Metode Pengumpulan Data dan Kebutuhan

a. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan mengkaji beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian *e-learning*, aplikasi *web*, aplikasi *mobile*, dan pengembangan perangkat lunak berbasis komponen. Literatur-literatur tersebut diperoleh dari :

- Buku-buku dan jurnal-jurnal penelitian baik oleh penulis dari dalam negeri maupun dari luar negeri.
- Data sekolah menengah atas.
- Informasi dari media masa, seperti surat kabar dan internet.

b. Survei

Pelaksanaan metode ini dengan melakukan observasi, kuesioner dan wawancara langsung pada SMA N 6 di kota Palembang. Peneliti mendatangi langsung ke sekolah tersebut untuk melakukan pengamatan dan wawancara kepada guru, siswa, dan pimpinan sekolah mengenai bagaimana mereka memanfaatkan teknologi informasi yang ada dalam melakukan proses belajar mengajar.

Pembangunan aplikasi web *e-learning* berbasis komponen

Metode pengembangan aplikasi web *e-learning* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode spiral. Secara umum metode spiral memiliki lima fase yaitu : (1) Analisis, (2) perancangan, (3) Pengkodean, (4) Pengujian, (5) Pemeliharaan. Metode spiral merupakan pengembangan dari metode *waterfall*. Metode ini dipilih dalam pengembangan perangkat lunak karena metode ini mengizinkan pengembang kembali ke fase sebelumnya ketika ditemukan sebuah kesalahan. Sebagai contoh jika saat ini pengembang berada di fase pengkodean dan pengembang menemukan kesalahan terjadi di fase analisis maka pengembang dapat kembali ke fase analisis. Pada fase analisis tersebut pengembang dapat memperbaiki kesalahan tersebut sampai benar. Aplikasi web yang akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*) Eclipse dan DBMS (*Database Management System*) MySQL di atas Sistem Operasi Windows 7 (*seven*). Pemilihan bahasa pemrograman Java, Netbeans dan MySQL dilakukan karena bersifat *freeware* kecuali untuk sistem operasi Windows 7 (*seven*).

Berikut ini penjelasan tahapan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode spiral

a. Analisis
   1. *Pengumpulan kebutuhan*: data yang dikumpulkan adalah kebutuhan primer dan sekunder. Kebutuhan primer berasal dari data yang diambil langsung dari para *user* dan *stakeholder* pengguna perangkat lunak *e-learning*.
   2. *Analisis kebutuhan*: Kebutuhan yang telah terkumpul diinterpretasi maksud dari kebutuhan yang didapat.

b. Perancangan
   1. *Rancangan basis data*: Perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan DBMS MySQL serta melakukan pembuatan *query-query* yang nanti akan digunakan oleh sistem.
   2. *Rancangan antarmuka*: Merancang tampilan masukan dan keluaran yang berbasis GUI (*Graphical User Interface*) menggunakan IDE Netbeans. Komponen primeface digunakan untuk adaptasi perubahan antarmuka perangkat lunak terhadap perangkat elekronik yang mengaksesnya
   3. *Rancangan komponen*: Merancang modul-modul program yang nantinya akan digunakan pada saat pengkodean sistem. Rancangan modul dapat berbentuk algoritma, notasi UML dan *pseudo-code*.

c. Pengkodean
   1. *Pembuatan kode komponen program*: kode program dibuat dan dimodularisasi berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan dari hasil analisis.
   2. *Perakitan komponen*: komponen-komponen yang telah dibuat dirakit ke aplikasi *web*.

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

d. Pengujian
   1. *Pengujian basis data*: pengujian koneksi basis data dan akurasi *query* basis data.
   2. *Pengujian sistem*: pengujian secara keseluruhan dari sistem baik dari masukan, proses dan keluaran sistem.
   3. *Pengujian program*: pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas komponen aplikasi web.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen multiplatform yang dikembangkan diberi kode FUOLC. Hasil-hasil yang didapatkan dari siklus pengembangan perangkat lunak *e-learning* menggunakan model spiral.

Hasil Pengelolaan Statistik

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data dalam bentuk kuantitatif dengan tidak menyertakan pengambilan keputusan melalui hipotesis. Data dipresentasikan kedalam bentuk deskriptif tanpa diolah dengan teknik-teknik analisis statistik lainnya. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, dan jumlah total (Jonathan Sarwono, 2009).

Untuk itulah digunakan analisis deskriptif pada penelitian ini. Analisis deskriptif pada penelitian ini hanya untuk mengetahui bagaimana pengetahuan siswa dan guru mengenai internet, *e-learning*, frekuensi penggunaan internet, dan fasilitas pendukung untuk *e-learning*.

Dari kedua hasil pengolahan data diatas dapat disimpulkan bahwa di SMU N 6 Palembang, proses belajar mengajar masih dilakukan secara konvensional, dan pengetahuan internet yang masih kurang. Untuk itu diperlukan penerapan *e-learning* agar proses belajar mengajar dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional FUOLC

Hasil analisis kebutuhan didapatkan kesimpulan bahwa guru dan siswa menginginkan aplikasi web *e-learning* FUOLC bersifat sederhana dan mudah digunakan. Adapun fungsionalitas yang dimiliki oleh FUOLC adalah sebagai berikut :

Kebutuhan Fungsionalitas

Kebutuhan-kebutuhan fungsionalitas dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sistem mampu melakukan proses Autentifikasi yaitu proses keamanan yang akan memvalidasi pengguna pada saat memasuki sistem melalui mengecek langsung ke daftar mereka yang diberikan hak untuk memasuki sistem tersebut.
2. Sistem dapat mengolah data mata pelajaran baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data mata pelajaran pada sistem.
3. Sistem dapat mengolah data guru baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data guru pada sistem.
4. Sistem dapat mengolah data siswa baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data siswa pada sistem.
5. Sistem dapat mengolah data kelas baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data kelas pada sistem.
6. Sistem dapat on-line 24 jam melalui jaringan internet.
7. Proses pencarian data dapat dilakukan $\pm$ 1 sekon dalam satu kali pencarian.

Prosedur dan Proses Bisnis FUOLC

Perangkat lunak yang akan dikembangan diberi kode FUOLC. Secara umum proses bisnis penggunaan FUOLC dibagi menjadi lima kategori sebagai berikut :

1. Pendaftaran guru dan siswa
   Seorang guru dan siswa untuk dapat menggunakan fasilitas FUOLC harus terlebih mendaftarkan diri ke FUOLC. Cara pendaftaran guru dilakukan dengan menghubungi administrator FUOLC melalui via *e-mail*. Administrator akan membuat konten pelajaran berdasarkan permintaan guru. Pendaftaran siswa dilakukan dengan mengisi *form* pendaftaran yang ada di halaman depan FUOLC. Setelah siswa mendaftar ke FUOLC, siswa dapat login ke FUOLC. Di halaman siswa terdapat *form* pendaftaran peserta pelajaran. Siswa dapat mengikuti perpelajaranan sebagai peserta pelajaran setelah mengisi *form* pendaftaran peserta pelajaran.
2. Otentikasi dan otorisasi
   Seorang pengguna akan login terlebih dahulu sebelum masuk ke dalam FUOLC dengan memasukkan NIP, NIS, kata kunci dan level pengguna. FUOLC akan melakukan otentikasi dan otorisasi setiap pengguna yang login. Hasil otentikasi dan otorisasi maka akan diketahui hak akses setiap pengguna.

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

3. Pengelolaan data FUOLC
   Proses pengelolaan data dilakukan oleh administrator. Bentuk pengelolaan data berupa menambah, menghapus, mengubah, dan menampilkan data program studi, guru, siswa, mata pelajaran, dan berita. Khusus pengelolaan data mata pelajaran merupakan implementasi dari konten pelajaran. Mata pelajaran ditambahkan ke FUOLC karena permintaan guru.
4. Distribusi bahan pelajaran
   Proses distribusi bahan pelajaran dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama yang bisa dilakukan dengan memuliskan langsung bahan pelajaran dihalaman *form* bahan pelajaran. Cara kedua guru dapat meng-*up load file* bahan pelajaran. Besar ukuran *file* yang dapat di-*up load* maksimum lima MB. Pendistribusian bahan pelajaran berdasarkan mata pelajaran yang diasuh oleh guru. Siswa dapat men-*down load file* bahan pelajaran *form* bahan pelajaran di konten pelajaran yang diikuti oleh siswa.

5. Pengiriman tugas
   Guru dapat memberikan tugas ke siswa melalui *form* pengumuman pelajaran. Siswa dapat menggumpulkan tugas pelajaran melalui *form* tugas siswa FUOLC. Besarnya *file* yang dapat di-*up load* maksimum 5 MB. *File-file* tugas siswa dapat di-*down load* oleh guru di daftar tugas siswa sesuai dengan kategori konten pelajaran.
6. Media informasi pelajaran
   Administrator dan guru dapat memberikan informasi berkaitan dengan penggunaan FUOLC. Administrator dapat memberikan berita yang berhubungan dengan kegiatan akademik di SMU N 6. Guru dapat memberikan pengumuman seperti pembatalan atau penambahan pelajaran, pemberian dan pengumpulan tugas kaliah, atau ada bahan pelajaran yang baru saja di-*up load*.

Diagram Use Case Perangkat Lunak E-learning

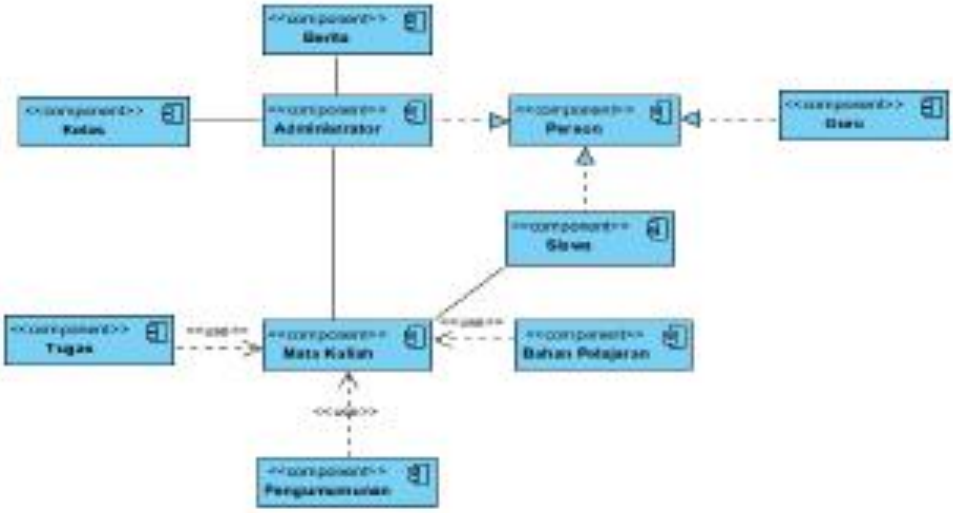
Diagram *use case* menunjukkan interaksi antara aktor dengan dengan perangkat lunak *e-learning*. Ada tiga aktor yang berinteraksi dengan FUOLC yaitu Administrator yang bertanggung jawab dengan keseluruhan sistem, guru dan siswa sebagai pengguna utama FUOLC dan pengunjung yang mempunyai hak hanya melihat-lihat halaman utama FUOLC. Bentuk interaksi antara aktor dan FUOLC merupakan implementasi dari kebutuhan-kebutuhan fungsionalitas dari guru dan siswa.

Gambar 2 menunjukkan komponen-komponen entitas yang mengkonstruksi FUOLC. Penentuan komponen-komponen ini berdasarkan *use case-use case* yang terdapat di diagram *use case*.

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

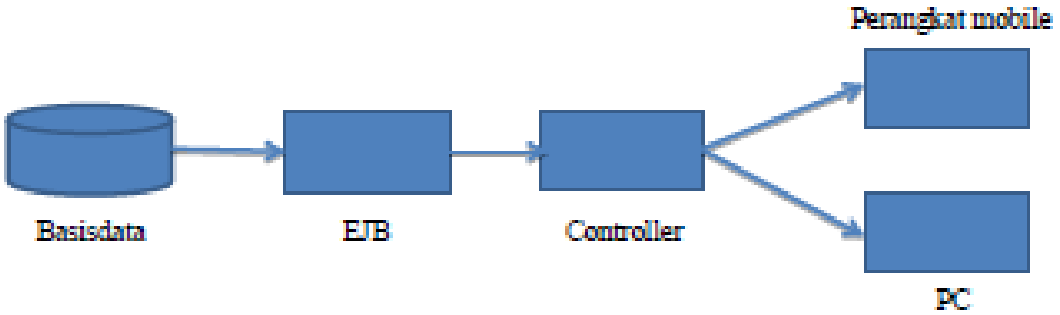
Gambar 1. Diagram Use Cases



Gambar 2. Diagram Komponen FUOLC

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

Arsitektur Perangkat Lunak *E-learning*



Gambar 3. Arsitektur FUOLC

Arsitektur FUOLC terdiri dari 2 elemen utama yaitu elemen EJB dan elemen web. Pada elemen EJB terdapat paket entitas yang terdiri dari komponen-komponen entitas yang dimiliki oleh FUOLC. Program komponen entitas mendeskripsikan spesifikasi dari entitas-entitas FUOLC. Paket kedua yang dimiliki oleh elemen EJB adalah paket model yang berisikan komponen-komponen yang terhubung dengan basisdata. Setiap data yang diperlukan maka FUOLC akan mengaktifkan komponen-komponen model. Elemen utama kedua yang dimiliki oleh FUOLC adalah elemen web. Pada elemen ini terdapat 2 paket yaitu paket *controller* yang berfungsi mengatur aliran data pada FUOLC dan paket web yang berisikan komponen-komponen antarmuka FUOLC.

Perangkat lunak *e-learning* FUOLC dapat diakses oleh berbagai perangkat elektronik seperti komputer dan perangkat mobile (*tablet* dan *smartphone*). Ketika FUOLC diakses oleh komputer maka tampilan antarmuka FULC akan menyesuaikan dengan layar komputer. Begitu juga saat FUOLC diakses oleh perangkat *mobile* maka antarmuka FUOLC akan menyesuaikan dengan layar perangkat *mobile*. Penyesuaian antarmuka FUOLC tidak membuat tata letak tampilan FUOLC menjadi tidak nyaman digunakan oleh siswa dan guru.

Aliran data dan aksi-aksi pada FUOLC akan diatur oleh komponen-komponen controller. Apabila diperlukan data-data yang terdapat pada basisdata maka komponen cntriller akan menghubung komponen model. Selanjutnya komponen model akan mengirimkan data ke komponen controller. Terakhir komponen antarmuka akan menampilkan data di antarmuka FUOLC sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru.

Pengujian perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen FUOLC dilakukan berdasarkan faktor kualitas *reusability* dan *maintainability*. Cara pengujian dilakukan dengan cara memeriksa kode-kode program komputer FUOLC berdasarkan sub faktor-sub faktor pengukuran kedua faktor kualitas tersebut. Berdasarkan model McCall's, faktor kualitas *maintainability* memiliki enam subfaktor kualitas yang bisa digunakan untuk mengetahui faktor kualitas tersebut yaitu : *simplicity*, *modularity*, *coding and documentation*, *self descriptiveness*, *consistency*, dan *document accessibility*. Sub faktor yang dimiliki oleh faktor kualitas reusability ada tujuh subfaktor yaitu : *modularity*, *document accessibility*, *software system independence*, *application independence*, *self descriptive*, *generality*, dan *simplicity*.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pda FUOLC dengan menggunakan subfaktor kedua faktor kualitas maka didapatkan hasil FUOLC memenuhi semua subfaktor-subfaktor faktor kualitas *reusability* dan *maintainability*. Hasil analisis yang dilakukan terhadap FUOLC mampu mengatasi perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa yang besar dan variatif.

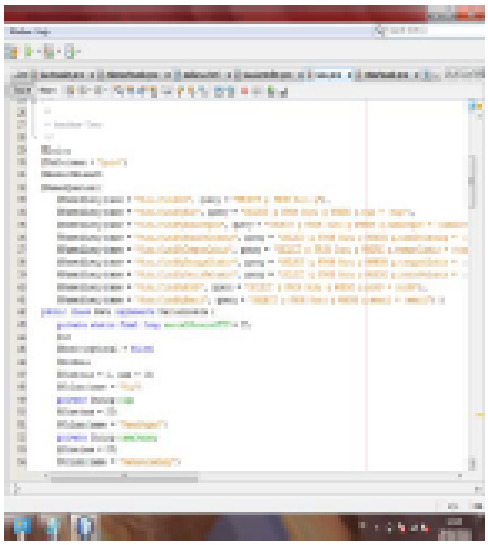
p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

Tabel 1. Hasil pengujian perangkat lunak *e-learning* berbasis komponen multiplatform FUOLC dengan menggunakan faktor kualitas *maintainability* dan *reusability*

Faktor kualitas	Sub faktor kualitas	FUOLC
Maintainability	*Simplicity*	*
	Modularity	*
	Coding and Documentation	*
	Consistency	*
	Document Accessibility	*
	Self Descriptiveness	*
Reusability	*Modularity*	*
	Document Accessibility	*
	Software System Independence	*
	Application Independence	*
	Self Descriptive	*
	Generality	*
	Simplicity	*

*) Terpenuhi



Gambar 4. Potongan kode komponen entitas FUOLC

KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan selama melakukan penelitian ini adalah

a. Perangkat lunak *e-learning* FUOLC berbasis komponen multiplatform mempunyai struktur program yang sederhana dan mudah dipahami. Komponen-komponen perangkat lunak *e-learning* ini dibuat berdasarkan kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa SMA N 6 Palembang.
b. Komponen-komponen yang sudah dibuat dan dirakit antara satu dengan yang lain membentuk satu kesatuan yang terintegrasi.
c. Perangkat lunak *e-learning* FUOLC dapat beradaptasi terhadap banyak perangkat elektronik yang memiliki platform tersendiri ketika mengaksesnya. Adaptasi ini tidak mempengaruhi data dan kenyamanan penggunaan perangkat lunak.
d. Berdasarkan hasil pengujian komponen-komponen perangkat lunak *e-learning* FUOLC memiliki kualitas *reusability* dan *maintainability*. *Reusability* adalah kemampuan dari komponen untuk digunakan ulang ketika ada spesifikasi yang sama dari aplikasi web *e-learning*. Aplikasi web *e-learning* menjadi efisien karena kode program tidak perlu ditulis secara berulang-ulang. *Maintainability* adalah kemudahan yang dimiliki oleh komponen untuk dilakukan perbaikan-perbaikan jika ditemukan *error*.
e. Kedua faktor kualitas ini memudahkan pengembangan perangkat lunak *e-learning* FUOLC untuk mengantisipasi perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa yang besar dan variatif.

Saran

Saran untuk penelitian yang lebih lanjut untuk pengembangan perangkat lunak *e-learning* yaitu perlu diteliti lebih lanjut faktor-faktor kualitas yang lain berdasarkan kinerja dan performa dari perangkat lunak. Penelitian ini sangat penting dilakukan karena apakah terjadi penurunan kinerja dan performa ketika diakses oleh banyak perangkat elektronik.

p-ISSN : 2407 – 1846
e-ISSN : 2460 – 8416

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

DAFTAR PUSTAKA

Brown AW and Wallnau KC. 1998. *The Current State of CBSE*. IEEE Software. 15(5):37-46.

Dongsong Zhang. 2005. *Interactive Multimedia-Based E-learning : A Study of Effectiveness*. The American Journal of Distance Education. 19(3), 149-162.

Jaidan Jauhari and Mohammad Ibrahim.2010. *Intelligent Tutoring System Sebagai Upaya Inovatif dalam Pembelajaran Untuk Pembelajaran Berbantuan Komputer*. JURNAL GENERIC, 5 (2). pp. 1-6, ISSN 1907-4093

Jorge G. Ruiz, MD, Michael J. Mintzer, MD, and Roxanne M. Leipzig, MD, PhD. 2006. The Impact of E-Learning in Medical Education. Academic Medicine, Vol. 81, No. 3

Kappel, G., Proll, B., Reich, S., & Retschitzegger, W. 2006.*An Introduction toWeb Engineering*. In G. Kappel, B. Proll, S. Reich, & W.Retschitzegger, Web Engineering - The Discipline of SystematicDevelopment of Web Applications (pp. 1-21). Heidelberg, Germany:John Wiley & Sons, Ltd

Martin Gaedke, Joern Rehse.2000. Supporting Compositional Reuse in Component-Based Web Engineering. Proceeding SAC 00 Proceeding of the 2000 ACM symposium on Applied computing – Volume 2 Pages 927-933. USA

Mohammed Ally. 2014. *Increasing Access through Mobile Learning*. Commonwealth of Learning and Athabasca University Vancouver.

Naidu, Som. 2006. *E-Learning A Guidebook of Priciples, Procedures and Practices*. Commonwealth Educational Media Centre for Asia.

Neil Crook. 2008. *What are Web 2.0 Technologies and Why do They Matter*. Engineering and Physical Council.

P Nagarajan G and G Wiselin Jiji. 2010. *Online Education System (e-learning)*. International Journal of u- and e-Service Science and Technology, Vol 3, No 4.

Prakriti Trivedi, Rajeev Kumar, 2012, Software Metrics to Estimate Software Quality using Software Component Reusability. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 2, No 2

Richard E Ferdig, Punya Mishra and Yong Zhao. 2004. *Component Architectures and Web-based Learning Environments*. JI of Interactive Learning Research. 12(1),75-90.

Stefania Leone, Alexandre de Spindler, Moira C. Norrie, Dennis McLeod, 2013. Integrating Component-Based Web Engineering into Content Management Systems. Proceeding3th International Conference, Aalborg, Denmark

Szyperski C. 1999. *Component Software – Beyond Object Oriented Programming*. Addison-Wesley. Boston USA.

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

UPT. PERPUSTAKAAN

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telepon 0711 353414 Fax.0711 - 355918
Laman: http//polsri.ac.id,Pos El: info@polsri.ac.id

Nomor : 007/PL6.5/Pp/2018
Hal : Laporan Penelitian Dosen

Surat Keterangan

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ir. Rahman.,MT
NIP : 196202051993031002
Jabatan : Kepala UPT Perpustakaan

Menerangkan bahwa Laporan Penelitian :

Nama : Irma Salamah,S.T.,M.T.I
NIP : 197410221998022001
Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Lunak E – Learning Berbasis Komponen Multi Platform

Telah diterima pada UPT Perpustakaan Politeknik Negeri Sriwjaya.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 8 Februari 2018
Kepala UPT. Perpustakaan

Ir.Rahman.,MT.
NIP 196202051993031002

nqa. ISO 9001 Registered
UKAS QUALITY MANAGEMENT 015