



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KI141502

**RANCANG BANGUN APLIKASI *E-LEARNING*
PADA *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING*
RETAIL DENGAN OPTIMASI PENCARIAN
MENGUNAKAN METADATA**

ACHMAD FAISAL YANUAR
NRP 5113100152

Dosen Pembimbing I
Prof. Drs. Ec. Ir. Riyanarto Sarno, M.Sc., Ph.D

Dosen Pembimbing II
Abdul Munif, S.Kom, M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



TUGAS AKHIR - KI141502

**RANCANG BANGUN APLIKASI *E-LEARNING*
PADA *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING*
RETAIL DENGAN OPTIMASI PENCARIAN
MENGUNAKAN METADATA**

ACHMAD FAISAL YANUAR
NRP 5113100152

Dosen Pembimbing I
Prof. Drs. Ec. Ir. Rryanarto Sarno, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II
Abdul Munif, S.Kom, M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



FINAL PROJECT - KI141502

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF E-
LEARNING ON ENTERPRISE RESOURCE
PLANNING RETAIL WITH SEARCH OPTIMAZING
USING METADATA**

**ACHMAD FAISAL YANUAR
NRP 5113100152**

**Supervisor I
Prof. Drs. Ec. Ir. Riyanarto Sarno, M.Sc., Ph.D.**

**Supervisor II
Abdul Munif, S.Kom, M.Sc.**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS
Faculty of Information Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI E-LEARNING PADA ENTERPRISE RESOURCE PLANNING RETAIL DENGAN OPTIMASI Pencarian Menggunakan METADATA

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Rumpun Mata Kuliah Manajemen Informasi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

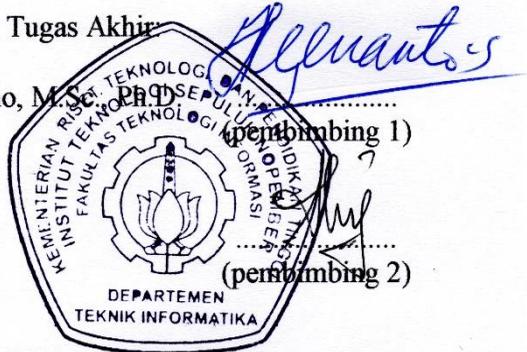
Oleh:

ACHMAD FAISAL YANUAR

NRP: 5113 100 152

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Prof. Drs. Ec. Ir. Riyanarto Sarno, M.Sc., Ph.D.
NIP: 19590803 198601 1001
(pembimbing 1)
2. Abdul Munif, S.Kom, M.Sc.
NIP: 19860823 201504 1004
(pembimbing 2)



**SURABAYA
JUNI, 2017**

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

RANCANG BANGUN APLIKASI *E-LEARNING* PADA ENTERPRISE RESOURCE PLANNING RETAIL DENGAN OPTIMASI Pencarian MENGUNAKAN METADATA

Nama Mahasiswa : Achmad Faisal Yanuar
NRP : 5113 100 152
Departemen : Teknik Informatika FTIf-ITS
Dosen Pembimbing 1 : Prof. Drs. Ec. Ir. Riyanarto Sarno,
M.Sc.,Ph.D.
Dosen Pembimbing 2 : Abdul Munif, S.Kom, M.Sc.

ABSTRAK

Tugas akhir ini merancang dan membangun sebuah aplikasi e-learning pada Enterprise Resource Planning (ERP) Retail. Aplikasi e-learning ini dibangun menggunakan platform Learning Management System (LMS) Moodle yang berpedoman pada standarisasi yang menekankan aspek shareable dan reusable. Moodle adalah program aplikasi open source yang dapat mengubah sebuah media pembelajaran ke dalam bentuk web yang mendukung implementasi e-learning dengan paradigma terpadu dimana berbagai fitur penunjang pembelajaran dapat dengan mudah diakomodasi untuk mengatasi permasalahan waktu, ruang, dan biaya. Standarisasi pendistribusian konten e-learning dilakukan untuk memungkinkan terjadinya proses penggunaan kembali materi ajar pada platform yang berbeda dan dapat dibagikan kepada pengguna lain.

Perancangan aplikasi e-learning pada ERP Retail yang dikembangkan terdiri dari modul Business Process Management, Purchase, Inventory, Business Intelligence, Sales, General Ledger and Accounting. Pengembangan modul yang memiliki dokumen informasi tentang materi pembelajaran yang bervolume besar, sistem e-learning yang dibangun memanfaatkan sebuah teknologi

Enterprise Content Managemnet System (ECMS) Alfresco sebagai penyimpanan dan pengelolaan materi pembelajaran yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan pada sumber daya penyimpanan e-learning yang terbatas serta untuk mendukung efektivitas dan efisiensi yang dijanjikan dalam metode e-learning dapat terimplementasi dengan baik melalui objek pembelajaran bersifat shareable dan reusable. Sebuah tempat penyimpanan data pada sistem e-learning yang berisikan data bervolume besar, secara tepat dan cepat sulit dilakukan pencarian data, sehingga pada penelitian ini objek pembelajaran dirancang menggunakan sebuah metadata standar Learning Object Metadata (LOM) yang berfungsi memegang peranan penting di dalam mekanisme pencarian maupun pertukaran suatu data atau objek pembelajaran di dalam sistem e-learning.

Aplikasi e-learning dapat membantu untuk mempermudah mempelajari berbagai ilmu mengenai ERP Retail tanpa kendala waktu, ruang dan biaya dengan kemampuan sistem e-learning yang mempunyai nilai efektivitas serta efisiensi dalam melakukan pengelolaan dan pencarian informasi. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan sistem e-learning dalam melakukan penyajian konten materi pembelajaran dan pencarian informasi yang lebih cepat dan tepat.

Kata kunci: *E-learning, Enterprise Resource Planning (ERP) Retail, Metadata*

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF E-LEARNING ON ENTERPRISE RESOURCE PLANNING RETAIL WITH SEARCH OPTIMAZING USING METADATA

Student Name : Achmad Faisal Yanuar
Student ID : 5113 100 152
Major : Informatics Department FTIf-ITS
Supervisor I : Prof. Drs. Ec. Ir. Rivanarto Sarno, M.Sc.,Ph.D.
Supervisor II : Abdul Munif, S.Kom, M.Sc.

ABSTRACT

The final project is to design and implementation an application of e-learning on Enterprise Resource Planning (ERP) Retail. This application using Moodle's Learning Management System (LMS) platform based on standardization that emphasizes the shareable and reusable aspects. Moodle is an open source application program that can transform an instructional media into web forms that support the implementation of e-learning with integrated paradigm in which the various features are easily accommodated learning support to overcome the problems of time, space, and cost. Standardization of e-learning content distribution is made to allow the re-use of teaching materials on different platforms and shared with other users.

The design of e-learning application on Retail ERP module developed consist of Business Process Management, Purchase, Inventory, Business Intelligence, Sales, General Ledger and Accounting. Development of module that has document information on a large volume of learning materials, the e-learning system utilizes an Alfresco Enterprise Content Management (ECM) technology for storage and management of learning materials. It is necessary to overcome the problem of limited e-learning storage resources and to support the effectiveness and efficiency that promised in e-learning method can be implemented well through shareable and reusable

learning object. A repository on e-learning system that contains large volumes of data, precisely and quickly is too difficult for search the data. So in this final project, the object of learning is designed using a metadata technology using Learning Object Metadata (LOM) that serves an important role in the search mechanism and exchange of a data or learning object in e-learning system.

This e-learning can help to make studying various sciences concerning ERP Retail without the constraints of time, space and costs with the ability to e-learning system that has a value of effectiveness and efficiency in managing and finding information. With this application is expected to improve and enhance the ability of e-learning system in conducting the presentation of instructional material content and search information more quickly and accurately.

Keywords: *E-learning, Enterprise Resource Planning (ERP) Retail, Metadata*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

RANCANG BANGUN APLIKASI *E-LEARNING* PADA *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING RETAIL* DENGAN OPTIMASI Pencarian MENGUNAKAN METADATA

Melalui lembar ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan penghormatan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak, Ibu, kakak, adik dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan penuh untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Riyanarto Sarno beserta keluarga dan Bapak Abdul Munif beserta keluarga selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Informatika ITS yang telah banyak menyampaikan ilmu dan bimbingan yang tak ternilai harganya bagi penulis.
4. Seluruh staf dan karyawan FTif ITS yang banyak memberikan banyak kelancaran administrasi akademik kepada penulis.
5. Lilian Rahma Ananda, Ahmad Rayhan Faidh, Andi Naufal Muhaimin, dan Danang Adi Nugroho yang telah mendukung dan memotivasi penulis.
6. Teman-teman Laboratorium Manajemen Informasi sekaligus teman-teman seperjuangan anak didik Tugas Akhir Prof. Riyanarto Sarno yaitu Andi, Zaenal, Faizal, dan Renanda.

7. Teman-teman angkatan 2013 Departemen Teknik Informatika ITS yang telah menemani dan mendukung penulis selama kuliah.
8. Bapak Mujib sebagai penjaga parkir Departemen Teknik Informatika yang telah menjaga sepeda motor penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Serta pihak-pihak lain yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Bagaimanapun juga penulis telah berusaha sebaik-baiknya dalam menyusun Tugas Akhir ini, namun penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan yang penulis lakukan. Kritik dan saran yang membangun dapat disampaikan sebagai bahan perbaikan selanjutnya.

Surabaya, Juni 2017

Achmad Faisal Yanuar

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR KODE SUMBER	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Permasalahan	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II DASAR TEORI.....	9
2.1 <i>E-LEARNING</i>	9
2.2 LMS (<i>Learning Management System</i>).....	11
2.3 MOODLE (<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>)	11
2.4 ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i>).....	13
2.5 RETAIL.....	13
2.5.1 <i>Business Process Management</i>	14
2.5.2 <i>Inventory</i>	14
2.5.3 <i>Sales</i>	15
2.5.4 <i>Purchase</i>	15
2.5.5 <i>General Ledger dan Accounting</i>	16
2.5.6 <i>Business Intelligence</i>	16
2.6 <i>Document Management System (DMS)</i>	17
2.7 Alfresco	17
2.8 Metadata.....	18

2.9	LOM (<i>Learning Object Metadata</i>)	19
2.10	Apache Solr	20
2.11	BigBlueButton	21
2.12	Validitas.....	21
2.13	Taraf Kesukaran Soal	23
2.14	Reliabilitas	23
	BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM....	26
3.1	Analisis	26
3.1.1	Metode Sistem Pembelajaran Lama	26
3.1.2	Metode Penggunaan <i>E-learning</i>	26
3.1.3	Karakteristik <i>E-learning</i>	27
3.1.4	<i>Document Management System</i> (DMS).....	29
3.2	Deskripsi Umum Sistem.....	31
3.3	Identifikasi Pengguna	32
3.4	Arsitektur Sistem	32
3.5	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	34
3.6	Kasus Penggunaan.....	34
3.6.1	Kasus Penggunaan Mendaftar Akun	40
3.6.2	Kasus Penggunaan Melihat Daftar Kursus	42
3.6.3	Kasus Penggunaan Mendaftar Kursus	45
3.6.4	Kasus Penggunaan Mengakses Kelas Virtual.....	47
3.6.5	Kasus Penggunaan Mengikuti Tes.....	50
3.6.6	Kasus Penggunaan Mencetak Sertifikat	52
3.6.7	Kasus Penggunaan Memverifikasi Sertifikat.....	53
3.6.8	Kasus Penggunaan Mengunggah Materi Pembelajaran.....	55
3.6.9	Kasus Penggunaan Membagikan Materi Pembelajaran.....	58
3.6.10	Kasus Penggunaan Mencari Materi Pembelajaran	60
3.6.11	Kasus Penggunaan Menambahkan Materi Pembelajaran.....	62
3.6.12	Kasus Penggunaan Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran.....	65
3.6.13	Kasus Penggunaan Membuat Kursus	67

3.6.14	Kasus Penggunaan Membuat Soal Kuis.....	69
3.6.15	Kasus Penggunaan Membuat Sertifikasi	72
3.6.16	Kasus Penggunaan Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi	76
3.6.17	Kasus Penggunaan Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi	79
3.7	Perancangan Sistem.....	83
3.7.1	Perancangan <i>E-learning</i>	83
3.7.2	Perancangan ECMS Alfresco	85
3.7.3	Perancangan Metadata.....	86
3.7.4	Perancangan Optimasi Pencarian	88
3.7.5	Perancangan Tampilan	88
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM.....		98
4.1	Lingkungan Pengembangan Sistem	98
4.2	Implementasi <i>E-learning</i>	98
4.2.1	Instalasi Moodle	98
4.2.2	Membuat Kursus	102
4.2.3	Menambahkan Pengajar ke dalam Kursus	103
4.2.4	Membuat Kolom Pencarian pada Moodle	104
4.2.5	Membuat Kolom <i>Workspace</i> pada Moodle	105
4.2.6	Membuat Modul Sumber Daya untuk <i>Workspace</i>	106
4.2.7	Implementasi Modul Sertifikat.....	110
4.2.8	Membuat Kolom Verifikasi Sertifikat pada Moodle	111
4.3	Implementasi Kelas Virtual.....	112
4.3.1	Mengunduh BigBlueButton.....	112
4.3.2	Konfigurasi BigBlueButton.....	112
4.3.3	Menerapkan Kelas Virtual dalam Kursus.....	113
4.4	Implementasi <i>Enterprise Content Management System</i> (ECMS) Alfresco.....	114
4.4.1	Instalasi ECMS Alfresco	114
4.4.2	Mengkonfigurasi <i>Server</i> Apache Solr	116
4.5	Implementasi Metadata	117
4.6	Implementasi Proses Perhitungan Validitas	121

4.7	Implementasi Proses Perhitungan Reliabilitas.....	126
4.8	Implementasi Antarmuka	129
4.8.1	Antarmuka Halaman Utama	129
4.8.2	Antarmuka Halaman <i>Login</i>	132
4.8.3	Antarmuka Halaman <i>Register</i>	132
4.8.4	Antarmuka Halaman List Kursus	133
4.8.5	Antarmuka Halaman Kursus	134
4.8.6	Antarmuka Halaman <i>Workspace</i>	134
4.8.7	Antarmuka Halaman Pencarian Materi Pembelajaran.....	135
4.8.8	Antarmuka Halaman Hasil Pencarian Materi Pembelajaran.....	136
	BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI.....	138
5.1	Lingkungan Pengujian.....	138
5.2	Kursus <i>E-learning</i>	138
5.3	Skenario Pengujian	142
5.3.1	Pengujian Fungsionalitas Sistem	143
5.3.2	Pengujian Fitur Optimasi Pencarian	157
5.4	Evaluasi Pengujian	160
5.4.1	Evaluasi Pengujian Fungsionalitas	160
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	162
6.1	Kesimpulan.....	162
6.2	Saran.....	163
	DAFTAR PUSTAKA.....	164
	BIODATA PENULIS.....	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elemen Metadata LOM	20
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem	34
Gambar 3.2 Diagram Kasus Penggunaan	38
Gambar 3.3 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mendaftar Akun	42
Gambar 3.4 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Melihat Daftar Kursus	44
Gambar 3.5 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mendaftar Kursus	47
Gambar 3.6 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mengakses Kelas Virtual	49
Gambar 3.7 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mengikuti Tes	51
Gambar 3.8 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mencetak Sertifikat	53
Gambar 3.9 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Memverifikasi Sertifikat	55
Gambar 3.10 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mengunggah Materi Pembelajaran	58
Gambar 3.11 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membagikan Materi Pembelajaran	60
Gambar 3.12 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mencari Materi Pembelajaran	62
Gambar 3.13 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Menambahkan Materi Pembelajaran	65
Gambar 3.14 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran	67
Gambar 3.15 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membuat Kursus	69
Gambar 3.16 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membuat Soal Kuis	71
Gambar 3.17 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membuat Sertifikasi	76

Gambar 3.18 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi	79
Gambar 3.19 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi	83
Gambar 3.20 Perancangan <i>E-learning</i>	83
Gambar 3.21 Proses Sertifikasi	84
Gambar 3.22 Perancangan Topik pada Kursus ERP	85
Gambar 3.23 Arsitektur ECMS Alfresco	86
Gambar 3.24 Proses Rancangan Metadata	87
Gambar 3.25 Contoh Skema Metadata LOM pada XML.....	87
Gambar 3.26 Perancangan Optimasi Pencarian.....	88
Gambar 3.27 Rancangan Antarmuka Halaman Utama.....	89
Gambar 3.28 Rancangan Antarmuka Halaman <i>Login</i>	90
Gambar 3.29 Rancangan Antarmuka Halaman <i>Register</i>	91
Gambar 3.30 Rancangan Antarmuka Halaman List Kursus.....	92
Gambar 3.31 Rancangan Antarmuka Halaman Kursus	93
Gambar 3.32 Rancangan Antarmuka Halaman <i>Workspace</i>	94
Gambar 3.33 Rancangan Antarmuka Halaman Pencarian Materi Pembelajaran	95
Gambar 3.34 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Pencarian Materi Pembelajaran.....	96
Gambar 4.1 Halaman Instalasi Moodle	102
Gambar 4.2 Halaman Membuat Kursus	103
Gambar 4.3 Halaman Menambahkan Pengajar	104
Gambar 4.4 Hasil Instalasi BigBlueButton	113
Gambar 4.5 Menambahkan Aktivitas BigBlueButton.....	114
Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Utama	131
Gambar 4.7 Antarmuka Halaman <i>Login</i>	132
Gambar 4.8 Antarmuka Halaman <i>Register</i>	133
Gambar 4.9 Antarmuka Halaman List Kursus	134
Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Kursus.....	134
Gambar 4.11 Antarmuka Halaman <i>Workspace</i>	135
Gambar 4.12 Antarmuka Halaman Pencarian Materi Pembelajaran	136

Gambar 4.13 Antarmuka Halaman Hasil Pencarian Materi Pembelajaran	136
Gambar 5.1 Alur Simulasi Proses Bisnis	140
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Pencarian Berdasarkan Judul	159
Gambar 5.3 Hasil Pengujian Pencarian Berdasarkan Isi Deskripsi	159
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Pencarian Berdasarkan Kata Kunci	160

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan karakteristik berbagai jenis <i>e-learning</i> .	28
Tabel 3. 2 Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem.....	35
Tabel 3.3 Keterangan Kode Kasus Penggunaan.....	39
Tabel 3.4 Kasus Penggunaan Mendaftar Akun	40
Tabel 3.5 Kasus Penggunaan Melihat Daftar Kursus.....	43
Tabel 3.6 Kasus Penggunaan Mendaftar Kursus.....	45
Tabel 3.7 Kasus Penggunaan Mengakses Kelas Virtual	47
Tabel 3.8 Kasus Penggunaan Mengikuti Tes	50
Tabel 3.9 Kasus Penggunaan Mencetak Sertifikat	52
Tabel 3.10 Kasus Penggunaan Memverifikasi Sertifikat	53
Tabel 3.11 Kasus Penggunaan Mengunggah Materi Pembelajaran	55
Tabel 3.12 Kasus Penggunaan Membagikan Materi Pembelajaran	58
Tabel 3.13 Kasus Penggunaan Mencari Materi Pembelajaran	61
Tabel 3.14 Kasus Penggunaan Menambahkan Materi Pembelajaran	63
Tabel 3.15 Kasus Penggunaan Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran	65
Tabel 3.16 Kasus Penggunaan Membuat Kursus	68
Tabel 3.16 Kasus Penggunaan Membuat Soal Kuis.....	69
Tabel 3.16 Kasus Penggunaan Membuat Sertifikasi.....	72
Tabel 3.4 Kasus Penggunaan Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi	76
Tabel 3.4 Kasus Penggunaan Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi	79
Tabel 5.1 Pembagian Topik dan Aktivitas pada Modul <i>Business Process Management</i>	141
Tabel 5.2 Pengujian Mendaftar Akun	143
Tabel 5.3 Pengujian Melihat Daftar Kursus	144
Tabel 5.4 Pengujian Mendaftar Kursus	144
Tabel 5.5 Pengujian Mengakses Kelas Virtual.....	145
Tabel 5.6 Pengujian Mengikuti Tes	146

Tabel 5.7 Pengujian Mencetak Sertifikat	146
Tabel 5.8 Pengujian Memverifikasi Sertifikat.....	147
Tabel 5.9 Pengujian Mengunggah Materi Pembelajaran.....	148
Tabel 5.10 Pengujian Membagikan Materi Pembelajaran.....	148
Tabel 5.11 Pengujian Mencari Materi Pembelajaran	149
Tabel 5.12 Pengujian Menambahkan Materi Pembelajaran	150
Tabel 5.13 Pengujian Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran	150
Tabel 5.14 Pengujian Membuat Kursus	151
Tabel 5.15 Pengujian Membuat Soal Kuis	152
Tabel 5.16 Pengujian Membuat Sertifikasi	153
Tabel 5.17 Pengujian Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi...	154
Tabel 5.18 Hasil Pengujian Validitas	155
Tabel 5.19 Pengujian Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi	156
Tabel 5.20 Pengujian Fitur Optimasi Pencarian.....	157
Tabel 5.21 Evaluasi Pengujian Fungsionalitas	160

DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1 Instalasi Apache, MySQL, dan PHP	99
Kode Sumber 4.2 Instalasi Depedensi Moodle	99
Kode Sumber 4.3 Instalasi Moodle	100
Kode Sumber 4.4 Memindahkan <i>Repository</i>	100
Kode Sumber 4.5 Konfigurasi MySQL.....	100
Kode Sumber 4.6 Menambahkan Settingan MySQL.....	100
Kode Sumber 4.7 Merestart MySQL.....	101
Kode Sumber 4.8 Membuat Basis Data	101
Kode Sumber 4.9 Mengubah Izin <i>Root</i>	101
Kode Sumber 4.10 Membuat Kolom Pencarian.....	105
Kode Sumber 4.11 Membuat Kolom <i>Workspace</i>	106
Kode Sumber 4.12 Membuat Mod <i>Resource Workspace</i>	110
Kode Sumber 4.13 Membuat Kolom Verifiikasi Sertifikat	112
Kode Sumber 4.14 <i>Security Salt</i>	113
Kode Sumber 4.15 Instalasi Depedensi Alfresco	115
Kode Sumber 4.16 Instalasi Java	115
Kode Sumber 4.17 Membuat Basis Data Alfresco.....	115
Kode Sumber 4.18 Instalasi Alfresco.....	116
Kode Sumber 4.19 Memindahkan <i>File</i> MySQL Connector.....	116
Kode Sumber 4.20 Konfigurasi Apache Solr	117
Kode Sumber 4. 21 Implementasi <i>Learning Object Metadata</i> ..	121
Kode Sumber 4. 22 Point Biserial	126
Kode Sumber 4. 23 Kuder-Richardson 20	129

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai garis besar Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, tujuan, rumusan dan batasan permasalahan, metodologi pembuatan Tugas Akhir, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Metode pembelajaran berbasis komputer atau lebih dikenal dengan istilah *e-learning* terus mengalami perkembangan dan telah menjadi bagian penting dalam sistem pendidikan di Indonesia. Aplikasi *e-learning* berbasis web semakin marak digunakan di berbagai institusi pendidikan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. Beberapa keunggulan yang membuat metode tersebut semakin diminati oleh para pelaku sektor pendidikan antara lain adalah penghematan waktu dalam proses belajar mengajar, penghematan biaya pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur, buku-buku, dan peralatan), minimalisasi biaya transportasi, perluasan jangkauan wilayah geografis yang dapat dicapai, serta kemandirian yang ditanamkan pada peserta didik dalam mendapatkan ilmu pengetahuan. Menjadikan web sebagai media komunikasi dan sumber informasi dalam metode *e-learning* merupakan langkah yang tepat dan efektif karena memiliki akses yang mudah dan cepat. Web dapat menyediakan informasi dalam jumlah yang sangat besar dan beragam untuk mengembangkan sebuah modul *Enterprise Resource Planning Retail*.

Dalam konteks *e-learning*, data dan informasi yang dicari terangkum dalam bentuk dokumen-dokumen materi ajar yang disebut sebagai objek pembelajaran (*learning objects*). Berdasarkan *Learning Object Metadata (LOM) standard*, sebuah objek pembelajaran merupakan entitas, baik berbentuk digital atau nondigital yang digunakan dalam proses pembelajaran. Efektivitas dan efisiensi yang dijanjikan dalam metode *e-learning*

dapat terimplementasikan dengan baik apabila objek pembelajaran yang digunakan dapat bersifat *shareable* dan *reusable*. Artinya, materi ajar yang sudah dibuat sebelumnya dapat digunakan kembali untuk membuat materi ajar yang berbeda dan dapat dibagikan kepada pengguna lain. Oleh karena itu, objek pembelajaran perlu dirancang sedemikian rupa sehingga mampu mendukung efektivitas dan efisiensi dengan menggunakan sebuah teknologi metadata yang berfungsi sebagai pemegang peranan penting di dalam mekanisme pencarian maupun pertukaran suatu data atau objek pembelajaran.

Selaras dengan pencapaian tujuan pembelajaran sistem *e-learning*, diperlukan evaluasi secara periodik terhadap perkembangan hasil belajar untuk mengukur sejauh mana tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi ajar yang telah disampaikan. Evaluasi sebagai proses penilaian pendidikan secara keseluruhan mencakup segala ketercapaian satuan pendidikan yang dapat menghasilkan keberhasilan usaha yang ditempuh sesuai dengan tujuan pendidikan, yakni menghasilkan *output* selaras dengan bidang yang dipelajari.

Dengan melihat perkembangan *e-learning* yang begitu pesat, sehingga dibutuhkan sistem atau *tool* yang dapat menyediakan materi pembelajaran dengan mudah dan fasilitas pencarian materi pembelajaran yang mampu memberikan informasi lebih tepat kepada pengguna. Disamping itu juga dibutuhkan suatu alat penilaian yang mampu memberikan sebuah data tentang hasil evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini antara lain:

1. Bagaimana membangun aplikasi *e-learning* sebagai media pembelajaran berbasis web yang sesuai untuk mengembangkan modul ERP *Retail*?

2. Bagaimana cara mengelola dan menyimpan *learning object* secara sentral yang dapat bersifat *shareable* dan *reusable* pada aplikasi *e-learning*?
3. Bagaimana cara menggunakan metadata yang dapat mendeskripsikan *learning object* untuk membantu pencarian materi pembelajaran pada aplikasi *e-learning*?
4. Bagaimana cara mengimplementasikan pencarian *full text* dengan mekanisme *indexing* pada metadata yang disimpan?
5. Bagaimana mengetahui tingkat kesahihan dan kejelasan pada tes sertifikasi ERP *Retail*?

1.3 Batasan Permasalahan

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, antara lain:

1. Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah aplikasi *e-learning* pada ERP *Retail* yang terdiri dari modul *Business Process Management, Purchase, Inventory, Business Intelligence, Sales, General Ledger and Accounting*
2. Metadata yang digunakan dalam mekanisme pencarian adalah jenis metadata deskriptif yang dapat terindeks secara *full text* pada judul, deskripsi, dan kata kunci materi pembelajaran.
3. Implementasi penggunaan soal pada tes sertifikasi hanya menggunakan jenis *Multiple Choice Questions (MCQ)*.
4. Jenis dokumen yang digunakan sebagai *input* untuk mengetahui nilai validitas dan reliabilitas pada hasil tes sertifikasi adalah jenis dokumen *.csv*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengimplementasi suatu sistem pembelajaran *e-learning* menggunakan *Learning Management System (LMS)* Moodle.

2. Mengimplementasikan suatu sistem pengelolaan atau manajemen dokumen elektronik (materi pembelajaran) yang bersifat *shareable* dan *reusable*.
3. Menciptakan suatu sistem *e-learning* yang dapat digunakan untuk bahan sertifikasi ERP *Retail*.
4. Mengatasi keterbatasan dalam hal penyimpanan dan pengelolaan materi pembelajaran.
5. Mengoptimalkan penggunaan *e-learning* dengan penyajian sistem belajar mengajar model kelas virtual yang akan banyak membantu mengatasi kendala waktu, ruang, dan biaya.
6. Mengetahui sejauh mana kompetensi dasar yang dikuasai pelajar setelah mengikuti serangkaian pembelajaran.
7. Mengetahui nilai validitas dan reliabilitas yang menunjuk pada ketepatan, kelayakan, dan kesahihan interpretasi terhadap hasil tes berdasarkan kriteria yang telah dirumuskan pada tujuan pembelajaran.

1.5 Manfaat

Manfaat dari hasil Tugas Akhir ini adalah memberikan kontribusi untuk membangun aplikasi *e-learning* yang berguna untuk mempermudah mempelajari berbagai ilmu mengenai ERP *Retail* tanpa kendala waktu, ruang dan biaya. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan sistem *e-learning* dalam efektivitas dan efisiensi melakukan pengelolaan materi pembelajaran serta pencarian informasi.

1.6 Metodologi

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal tugas akhir ini berisi latar belakang pembuatan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan, manfaat, metodologi hingga jadwal kegiatan

pembuatan tugas akhir. Selain itu proposal tugas akhir ini memberikan ringkasan dari tugas akhir. Proposal tugas akhir juga berisi tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pembuatan tugas akhir ini.

b. Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan berfokus pada hal-hal yang bersangkutan dengan sistem dan desain *e-learning* yang akan dibangun pada *Enterprise Resource Planning (ERP) Retail* dengan menerapkan pengarsipan data terpusat menggunakan sebuah teknologi *Enterprise Content Management System (ECMS) Alfresco* sebagai tempat untuk menyimpan materi pembelajaran yang mendukung efektivitas dan efisiensi pengelolaan materi pembelajaran bersifat *shareable* dan *reusable* serta penggunaan standar metadata *Learning Object Metadata (LOM)*. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan informasi menggunakan literatur *paper* yang berasal dari jurnal internasional untuk mencari informasi dan teori-teori yang berhubungan dengan metode *Point Biserial* dan *Kuder-Richardson 20* yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menghitung nilai validitas dan reliabilitas tes sertifikasi.

c. Analisis dan desain perangkat lunak

Tahap ini meliputi perancangan sistem *e-learning* yang dibangun dengan mengintegrasikan *ECMS Alfresco* serta penggunaan metadata *LOM* dan penjelasan mengenai sumber data yang digunakan untuk menghitung nilai validitas dan reliabilitas serta alur kerja dari sistem yang dibangun pada Tugas Akhir ini.

d. Implementasi perangkat lunak

Implementasi perangkat lunak ini dibangun dengan bahasa pemrograman *PHP*, *Java* dan *MySQL*. Selain itu untuk memudahkan pengembangan dan perbaikan di tahap selanjutnya, maka aplikasi *e-learning* dibangun dengan menggunakan aplikasi *Learning Management System (LMS) Moodle*. Pada tahap ini juga menjelaskan implementasi yang berbentuk kode sumber dari proses rancang bangun *e-learning*

dan metode *Point Biserial* dan *Kuder-Richardson 20* untuk menghitung nilai validitas dan reliabilitas tes sertifikasi.

e. Pengujian dan evaluasi

Pada tahapan ini dilakukan uji coba terhadap fungsionalitas perangkat lunak *e-learning* dan penghitungan nilai validitas menggunakan metode *Point Biserial* dan *Kuder-Richardson 20* untuk reliabilitas pada tes sertifikasi yang telah dibuat. Tahap ini juga dimaksudkan untuk mengevaluasi jalannya sistem dan mengadakan perbaikan jika terdapat kesalahan.

f. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

1.7 Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari pengerjaan Tugas Akhir ini. Selain itu, diharapkan dapat berguna untuk pembaca yang tertarik untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Secara garis besar, buku Tugas Akhir terdiri atas beberapa bagian seperti berikut ini.

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat pembuatan Tugas Akhir, permasalahan, batasan masalah, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan Tugas Akhir.

Bab II Dasar Teori

Bab ini membahas beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan aplikasi *e-learning* dengan berbagai fitur pendukung untuk memudahkan pengguna dalam proses mempelajari materi pada modul *Enterprise Resource Planning Retail* yang mendasari pembuatan Tugas Akhir ini. Teori-teori yang berhubungan dengan metode *Point Biserial* dan *Kuder-Richardson 20* yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menghitung nilai validitas dan reliabilitas tes sertifikasi.

Bab III Analisis dan Perancangan Sistem

Bab ini membahas mengenai perancangan perangkat lunak *e-learning* dengan fitur-fitur penunjang proses pembelajaran secara virtual dan perancangan *Enterprise Content Management System* (ECMS) Alfresco sebagai aplikasi untuk menyimpan materi pembelajaran terpusat. Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan data, arsitektur, proses dan perancangan antarmuka aplikasi.

Bab IV Implementasi

Bab ini berisi implementasi dari perancangan *e-learning* dan ECMS Alfresco dengan penambahan optimasi pencarian menggunakan metadata yang dapat terindeks secara *full text* melalui Apache Solr. Pembuatan metode *Point Biserial* dan *Kuder-Richardson 20* untuk

menghitung nilai validitas dan reliabilitas tes sertifikasi.

Bab V Pengujian dan Evaluasi

Bab ini membahas pengujian dengan metode kotak hitam (*black box testing*) untuk mengetahui aspek nilai fungsionalitas dari perangkat lunak *e-learning* yang telah dibangun dengan fitur-fitur penunjang aplikasi dan penghitungan nilai validitas dan reliabilitas pada tes sertifikasi yang telah dibuat.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian pada aplikasi *e-learning* dan penerapan metode *Point Biserial* dan *Kuder-Richardson 20* sebagai alat menghitung nilai validitas dan reliabilitas tes sertifikasi. Bab ini juga membahas saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

Daftar Pustaka

Merupakan daftar referensi yang digunakan untuk mengembangkan Tugas Akhir.

Lampiran

Merupakan bab tambahan yang berisi daftar istilah yang penting pada aplikasi ini.

BAB II

DASAR TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori yang menjadi dasar dari pembuatan Tugas Akhir.

2.1 E-LEARNING

E-learning merupakan semua kegiatan pembelajaran yang menggunakan media elektronik atau teknologi informasi [1]. *E-learning* menjadi sangat penting di berbagai bidang untuk mempermudah akses materi pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien untuk mewujudkan pendidikan yang modern. Untuk mewujudkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan. Secara rinci *e-learning* dikategorikan dalam tiga kriteria dasar, yaitu [2]:

- a. *E-learning* bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, serta sharing pembelajaran dan informasi.
- b. *E-learning* dikirimkan kepada pengguna melalui komputer dengan menggunakan standar teknologi internet, *CD Rom*, *Web TV*, *Web Cell phones*, *pages*, dan alat bantu digital personal lainnya.
- c. *E-learning* terfokus pada pandangan pembelajaran yang paling luas, solusi pembelajaran yang menggungguli paradigma tradisional dalam pelatihan.

Kriteria diatas menunjukkan bahwa sebagai dasar dari pelaksanaan *e-learning* adalah pemanfaatan teknologi internet, sehingga *e-learning* merupakan bentuk pembelajaran konvensional yang dituangkan dalam format digital melalui teknologi internet. Pengembangannya tidak semata-mata hanya menyajikan materi pelajaran secara online, namun harus komunikatif dan menarik.

Agar dapat menghasilkan *e-learning* yang menarik dan diminati, terdapat tiga hal yang wajib dipenuhi dalam merancang *e-learning*, yaitu [3]:

- a. Sederhana, sistem yang sederhana akan memudahkan peserta didik memanfaatkan teknologi dan menu yang ada, dengan kemudahan pada panel yang disediakan, akan mengurangi pengenalan pada sistem *e-learning* itu sendiri, sehingga waktu belajar peserta dapat diefisienkan untuk proses belajar itu sendiri dan bukan pada belajar menggunakan sistem *e-learning*-nya.
- b. Personal, syarat personal berarti pengajar dapat berinteraksi dengan baik seperti layaknya seorang guru yang berkomunikasi dengan murid di depan kelas. Hal ini akan membuat peserta didik betah berlama-lama di depan layar komputer.
- c. Cepat, pelayanan ditunjang dengan kecepatan, respon yang cepat terhadap keluhan dan kebutuhan peserta didik lainnya. Dengan demikian pembelajaran dapat dilakukan secepat mungkin oleh pengajar atau pengelola.

Oleh karena itu *e-learning* perlu mengadaptasi unsur-unsur yang biasa dilakukan dalam sistem pembelajaran konvensional. Misalnya dimulai dari perumusan tujuan yang operasional dan dapat diukur, perencanaan pre tes, membangkitkan motivasi, menggunakan bahasa yang komunikatif, uraian materi yang jelas, contoh-contoh kongkrit, *problem solving*, diskusi, sampai penugasan dan kegiatan tindak lanjutnya.

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan sebelum memanfaatkan *e-learning* untuk kegiatan pembelajaran adalah rancangan instruksional, di antaranya:

- a. *Course content and learning unit analysis*; isi pelajaran, cakupan, topik yang relevan dalam satuan kredit semester.
- b. *Learner analysis*; latar belakang pendidikan siswa, usia dan lain-lain.
- c. *Learning context analysis*; kompetensi pembelajaran yang diinginkan dibahas secara mendalam.

- d. *Instructional analysis*; pengelompokkan bahan ajar.
- e. *Select instructional strategy*; strategi instruksional dapat ditetapkan berdasarkan fasilitas yang ada.

Umumnya *e-learning* menggunakan suatu *Learning Management System* (LMS) yang berfungsi sebagai *platform* pembelajaran pada *e-learning*. *E-learning* yang akan dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan LMS Moodle.

2.2 LMS (*Learning Management System*)

Learning Management System (LMS) adalah sebuah aplikasi yang berfungsi mengadministrasikan secara otomatis berbagai kegiatan pembelajaran. Guru dapat menggunakan aplikasi ini untuk berbagi sumber belajar, berinteraksi, dan berdiskusi dengan siswa, menyampaikan pengumuman, memberi tugas maupun ujian, serta memberikan penilaian, sedangkan siswa dapat membaca materi belajar, menjawab pertanyaan, berdiskusi, serta mengirimkan tugas dan menjawab soal-soal ujian [4]. LMS dapat diartikan sebagai aplikasi berbasis web yang digunakan untuk merencanakan, mengimplementasikan, dan menilai proses pembelajaran dengan spesifik.

2.3 MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*)

Moodle merupakan sebuah perangkat lunak *open source* yang mendukung implementasi *e-learning* dengan paradigma terpadu dimana berbagai fitur penunjang pembelajaran dengan mudah dapat diakomodasi dalam suatu portal *e-learning* [5]. Dengan menggunakan Moodle, akan memungkinkan para pelajar untuk memasuki ruang kelas digital, dimana kegiatan belajar-mengajar dapat dilakukan. Kegiatan belajar mengajar tersebut dapat berupa diskusi materi, pemberian kuis, ujian dan sebagainya. Kemudahan untuk menyusun sebuah *e-learning* menjadi salah satu pertimbangan memilih Moodle sebagai basis *e-learning* yang akan dibangun dan memiliki manajemen *course* yang baik dengan beberapa kelebihan, yaitu:

- a. Sederhana, efisien dan ringan, serta kompatibel dengan banyak peramban web.
- b. Instalasi yang sangat mudah dengan dukungan dengan berbagai bahasa.
- c. Tersedianya manajemen situs untuk pengaturan situs secara keseluruhan, perubahan modul, dan lain sebagainya.
- d. Tersedianya manajemen pengguna (*user management*) dan manajemen *course* yang baik.

Moodle memiliki berbagai fasilitas modul yang dapat berguna untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Modul yang terdapat pada Moodle antara lain [6]:

- a. *Assignment* digunakan untuk memberikan penugasan kepada peserta didik secara *online*. Peserta didik dapat mengakses materi tugas dan mengumpulkan tugas dengan cara mengirimkan berkas hasil pekerjaan mereka.
- b. *Chat* digunakan oleh pengajar dan peserta didik untuk saling berinteraksi secara online dengan cara berdialog teks (percakapan *online*).
- c. *Choice* digunakan untuk *voting* (mengambil pendapat atas suatu masalah) atau untuk mendapatkan umpan balik dari peserta didik.
- d. *Forum* merupakan forum diskusi secara online antara pengajar dan peserta didik yang membahas topik-topik yang berhubungan dengan materi pembelajaran.
- e. *Quiz* digunakan oleh pengajar untuk melakukan ujian tes secara *online*.
- f. *Resource* digunakan pengajar untuk memberikan bahan atau materi pelatihan.
- g. *Survey* digunakan untuk melakukan jajak pendapat.

Moodle yang akan dikembangkan pada penelitian ini berisi materi *Enterprise Resource Planning Retail*. Selain itu, Moodle juga dilengkapi dengan soal-soal kuis dan penugasan yang berguna untuk menunjang aktifitas pembelajaran secara efektif kepada pengguna akan materi *Enterprise Resource Planning Retail*. Materi *Enterprise Resource Planning Retail* dibagi

menjadi beberapa modul bahan ajar, yaitu *Business Process Management, Inventory, Sales, Purchase, Business Intelligence, General Ledger* dan *Accounting*.

2.4 ERP (*Enterprise Resource Planning*)

ERP atau *Enterprise Resources Planning* merupakan sebuah sistem yang mampu mengintegrasikan semua proses bisnis yang ada di dalam suatu perusahaan, sehingga dapat memaksimalkan kinerja perusahaan tersebut. ERP bekerja sebagai kekuatan lintas fungsional perusahaan yang mengintegrasikan dan mengotomatisasi berbagai proses bisnis internal dan sistem informasi termasuk *manufacturing*, logistik, distribusi, akuntansi, keuangan, dan sumber daya manusia dari sebuah perusahaan [7].

Keuntungan penggunaan ERP di antaranya adalah integrasi data keuangan, standarisasi proses operasi, standarisasi data dan informasi, penurunan inventori dan tenaga kerja, peningkatan servis dan kontrol keuangan dan penurunan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan informasi. Ada pun departemen-departemen atau bagian-bagian yang pada umumnya terintegrasi meliputi:

- a. Pengelolaan keuangan (*financial management*) diwakili oleh modul *Account Payable, Account Receivable, Fixed Asset, Cost Management, General Ledger*.
- b. Pengelolaan rantai pemasokan (*supply chain management*) diwakili oleh modul *Purchasing*.
- c. Perencanaan produksi dan manufaktur (*manufacturing resource planning*) diwakili oleh modul *Production dan Inventory*.
- d. Pengelolaan sumber daya manusia (*Human Resource Management*) diwakili oleh modul *Human Resource*.
- e. Pengelolaan relasi dengan pelanggan (*customer relationship management*) diwakili oleh modul *Sales and Distribution*.

2.5 RETAIL

Retail merupakan suatu usaha bisnis yang berusaha memasarkan barang dan jasa kepada konsumen akhir yang menggunakannya untuk keperluan pribadi dan rumah tangga. Produk yang dijual dalam usaha *retail* adalah barang, jasa maupun gabungan dari keduanya [8]. Pada umumnya mendistribusikan barang/jasa secara eceran dengan cara membeli barang dari produsen atau *retailer* lain dalam jumlah banyak untuk kemudian dijual kembali dengan menambah nilai jual kepada konsumen ataupun perusahaan lain. Modul ERP *retail* yang akan diterapkan dalam materi *e-learning* adalah *Business Process Management, Inventory, Sales, Purchase, Business Intelligence, General Ledger dan Accounting*.

2.5.1 Business Process Management

Business Process Management adalah sebuah metodologi pengelolaan bisnis, yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas organisasi dengan melakukan optimasi terhadap proses bisnis [9]. Teknologi *Business Process Management* menawarkan cara yang sangat baik untuk meningkatkan level produktivitas dan kompetisi dengan cara yang terus menerus, memfasilitasi cara untuk mengelola individu, konten, dan sistem yang ada dalam proses, yang memastikan efisiensi, efektivitas, dan memberikan fleksibilitas dan kekuatan yang memadai.

Tujuan utama dari *Business Process Management* adalah untuk mencapai kemajuan yang signifikan dalam sisi produktivitas dan kualitas pelayanan kepada pelanggan. Kedua faktor tersebut mempunyai dampak yang penting pada bisnis, dengan mengurangi biaya, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan implementasi yang cepat terhadap sebuah *service* yang baru.

2.5.2 Inventory

Modul Persediaan (*Inventory Module*) adalah modul yang mengatur persediaan bahan baku dan dapat memberikan informasi keluar masuknya stok barang dalam perusahaan. Modul ini terdiri dari daftar barang dan jasa (*List of Item*), formulir

penyesuaian persediaan (*Inventory Adjustment Form*), formulir pembiayaan pesanan (*Job Costing Form*), daftar gudang (*List of Warehouse*), formulir grup barang (*Item Grouping Form*), formulir penyesuaian harga jual barang (*Set Selling Price Adjustment Form*), dan formulir pindah barang (*Item Transfer Form*) [10]. Alasan perlunya manajemen persediaan adalah karena timbulnya ketidakpastian permintaan, ketidakpastian pasokan *supplier*, dan ketidakpastian waktu pemesanan.

Tujuannya adalah untuk memberikan pelayanan yang terbaik bagi konsumen, memperlancar proses produksi, mengantisipasi kekurangan persediaan (*stock out*), dan dalam rangka menghadapi fluktuasi harga. Beberapa pendekatan yang digunakan adalah *economic order quantity*, *periodic review*, dan *material requirement planning*.

2.5.3 Sales

Modul Penjualan (*Sales Module*) adalah modul yang mengoperasikan proses penjualan, mencatat penjualan dan mengolah transaksi penjualan yang ada di perusahaan. Modul ini terdiri dari Formulir Penawaran Penjualan (*Sales Quotation Form*), Formulir Pesanan Penjualan (*Sales Order Form*), Formulir Pengiriman Pesanan (*Delivery Order Form*), Formulir Faktur Penjualan (*Sales Invoice Form*), Formulir Retur Penjualan (*Sales Return Form*), Formulir Penerimaan Penjualan (*Sales Receipt Form*) [10].

Tujuan utama dari modul *sales* adalah menangani semua proses yang berhubungan dengan pembelian secara umum. Adapun fungsi-fungsi secara terperinci antara lain menangani pembelian, *pricelist product*, konversi otomatis untuk pembelian dengan mata uang tertentu (*multi currency*), biaya pengiriman, retur penjualan dan lain-lain.

2.5.4 Purchase

Modul Pembelian (*Purchase Module*) adalah modul yang mengoperasikan proses pembelian, mencatat pembelian dan mengolah transaksi pembelian yang ada di perusahaan. Modul ini

terdiri dari formulir permintaan pembelian (*Purchase Requisition Form*), formulir pesanan pembelian (*Purchase Order Form*), formulir penerimaan barang (*Received Item Form*), formulir faktur pembelian (*Purchase Invoice Form*), formulir retur pembelian (*Purchase Return Form*), dan formulir pembayaran pembelian (*Purchase Payment Form*) [10].

Tujuan dari modul *purchase* adalah mencatat transaksi pembelian dengan berbagai kondisi, mulai dari pemesanan, pembelian tunai dan kredit, pembayaran hutang, pertukaran barang yang telah dijual.

2.5.5 General Ledger dan Accounting

Modul Buku Besar (*General Ledger Module*) adalah modul yang mencatat jurnal ke buku besar sebagai dasar pembuatan laporan neraca dan laporan laba rugi. Modul ini terdiri dari formulir daftar akun (*List of Account*), daftar mata uang (*List of Currency*), informasi perusahaan (*Company Info*), formulir bukti jurnal (*Journal Voucher Form*), proses akhir bulan (*Period End*), laporan keuangan (*Financial Statemen*) [10].

Tujuannya adalah untuk mencatat segala transaksi jurnal, buku besar, hingga menghasilkan laporan keuangan seperti neraca, laba-rugi, dan arus kas secara otomatis.

2.5.6 Business Intelligence

Business Intelligence atau biasa disebut BI adalah teknologi yang menggunakan komputer yang berguna untuk mencari, menggali, dan menganalisis informasi dari data bisnis misalnya hasil penjualan suatu produk, pendapatan atau pengeluaran salah satu anak perusahaan.

Tujuan dari *Business Intelligence* yaitu untuk memudahkan interpretasi dari jumlah data yang besar tersebut. Mengidentifikasi kesempatan yang baru dan mengimplementasikan suatu strategi yang efektif berdasarkan wawasan dapat menyediakan bisnis suatu keuntungan pasar yang kompetitif dan stabilitas jangka panjang [11].

2.6 Document Management System (DMS)

Document Management System (DMS) merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk mengelola dokumen-dokumen dalam bentuk digital dengan berbagai format yang beragam serta tersentralisasi. Manfaat dari DMS adalah pengelolaan konten dalam bentuk dokumen digital untuk disampaikan secara tepat dari pembuat ke pengguna yang tepat melalui proses yang memenuhi berbagai aturan dan kebijakan yang berlaku, antara lain proses bisnis melalui *workflow*, persetujuan, keamanan, dan pengawasan terhadap perubahan di dalam sistem secara tersentralisasi melalui arsitektur sistem yang terintegrasi [12].

Hasil dari proses-proses tersebut adalah terbentuknya sistem yang efektif dan efisien dalam pengelolaan informasi dalam bentuk konten digital dalam organisasi untuk mendukung pengelolaan materi pembelajaran dan proses kerja yang dapat meningkatkan kinerja organisasi secara keseluruhan. DMS juga merupakan komponen dari *Enterprise Content Management System (ECMS)*.

2.7 Alfresco

Alfresco adalah sebuah teknologi *Enterprise Content Management System (ECMS)* yang di dalamnya terdapat *document management*, *web content management*, *sharepoint* alternatif dan *repository content* sebagai mekanisme mengelola konten baik itu berkas multimedia, dokumen perkantoran, ataupun bentuk fisik dari sistem informasi. Alfresco adalah teknologi ECMS yang berlisensi *open source* menggunakan GNU (*General Public License*), artinya datang dengan *source code* yang dapat diubah atau referensi pengembangan aplikasi serta dapat dimiliki [13].

Alfresco mengutamakan pada manajemen dokumen yang praktis dan mudah digunakan serta dapat diintegrasikan dengan portal seperti *liferay* dan dapat menggunakan *Single Sign On*

(SSO) untuk mempermudah penggunaan dalam perusahaan atau organisasi. Dengan menggunakan Alfresco, manajemen dokumen dalam organisasi menjadi lebih terstruktur dan mudah dilacak keberadaannya. Alfresco juga memudahkan untuk berbagi dokumen dan melacak perubahan yang terjadi pada satu dokumen sehingga memungkinkan kolaborasi.

2.8 Metadata

Metadata adalah informasi terstruktur yang mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan, atau menjadikan suatu informasi mudah untuk ditemukan kembali, digunakan, atau dikelola [14]. Metadata sering disebut sebagai data atau tentang informasi. Metadata mengandung informasi mengenai isi dari suatu data yang dipakai untuk keperluan manajemen file atau data ke dalam suatu basis data.

Metadata digunakan untuk mempercepat pencarian sebuah objek. Secara umum, permintaan pencarian objek dengan mempergunakan metadata dapat membantu pengguna dari pencarian yang lebih kompleks secara manual. Saat ini sudah sangat umum untuk sebuah *web browsers* atau *media management software* untuk secara otomatis mengunduh dan secara lokal memanfaatkan metadata, untuk meningkatkan kecepatan pencarian suatu *file*. Metadata terbagi dalam 3 jenis [15]:

a. Metadata deskriptif

Tata cara untuk menggambarkan sebuah entitas berupa dokumen atau objek digital sedemikian rupa sehingga deskripsi ini mewakili entitas yang bersangkutan dalam sebuah sistem penyimpanan dan penemuan kembali.

b. Metadata administratif

Tata cara yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya informasi dalam konteks penciptaan, pemeliharaan, kepemilikan, dan hak akses serta hak pemakaiannya.

c. Metadata Struktural

Metadata yang digunakan untuk merekam karakteristik sebuah objek digital sedemikian rupa sehingga secara teknis objek ini dapat digunakan secara urut.

2.9 LOM (*Learning Object Metadata*)

LOM (*Learning Object Metadata*) adalah model data yang dikodekan dalam file XML digunakan untuk menggambarkan sebuah objek pembelajaran dan sumber daya digital yang sama untuk mendukung pembelajaran. LOM merupakan standar IEEE 1484.12.1 – 2002 [16].

Tujuan LOM adalah untuk memudahkan berbagi, pertukaran, dan penemuan objek pembelajaran melalui konsep *shareability* dan *reusability* pada LMS. LOM memiliki kategori dari elemen metadata sebagai berikut:

a. *General*

Kategori general merupakan kumpulan dari informasi yang menggambarkan *resource* secara keseluruhan.

b. *Lifecycle*

Kategori *lifecycle* merupakan kumpulan fitur yang berhubungan dengan *history* dan *state* tempat *resource* sekarang berada dan siapa yang menyebabkan *resource* sekarang selama *cycle*-nya.

c. *Meta-metadata*

Merupakan kategori kumpulan informasi tentang *record* metadata itu sendiri yang menerangkan *record* itu sendiri.

d. *Technical*

Merupakan kategori kumpulan kebutuhan *technical* dan karakteristik dari *resource*.

e. *Educational*

Merupakan kategori kumpulan pendidikan atau yang berkaitan dengan pendidikan dan karakteristiknya.

f. *Rights*

Merupakan kategori kumpulan dari HAKI (Hak Atas Kekayaan Intelektual) dan kondisi penggunaan dari *resource*.

g. *Relation*

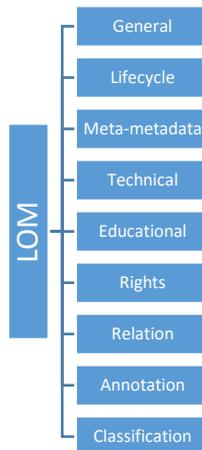
Merupakan kategori kumpulan fitur yang didefinisikan hubungan antara *resource* dan target *resource*.

h. *Annotation*

Merupakan kategori yang menyediakan komentar dari penggunaan pendidikan yang mengakses *resource* dan informasi ketika dan oleh siapa komentar dibuat.

i. *Classification*

Merupakan kategori yang menggambarkan di mana klasifikasi sistem dari *resource* yang menggambarkan tempat hilangnya *resource*.



Gambar 2.1 Elemen Metadata LOM

2.10 Apache Solr

Solr adalah salah satu *enterprise search platform* yang bersifat *open source* dari Apache. Fitur utamanya adalah pencarian berbasis teks, *hit highlight*, *faceted search*, *dynamic clustering*,

database integration dan penanganan terhadap *rich document* (word, pdf dsb). Pencarian menggunakan Solr bisa menggunakan URL dan hasil pencariannya bisa berupa xml maupun JSON. Sehingga memudahkan programmer untuk menggunakannya dalam berbagai bahasa pemrograman. Solr dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java dan menggunakan Lucene untuk fitur *indexing* dan pencarian. Solr dapat diintegrasikan dengan *servlet container* seperti Tomcat atau juga berjalan sebagai *server tunggal*.

Beberapa kelebihan dari aplikasi Solr ini adalah fitur *full-import* dan *delta-import*. *Full-import* adalah Solr melakukan koneksi ke basis data dan mengambil semua data berdasarkan *query* yang sudah dikonfigurasi Solr, sedangkan *delta-import* adalah menarik sebagian data yang paling *update* berdasarkan waktu terakhir *import* data [17].

2.11 BigBlueButton

BigBlueButton merupakan aplikasi *web conference* berbasis *open source* yang digunakan untuk melakukan tatap muka secara virtual melalui website [18]. BigBlueButton mendukung beberapa *audio* dan *video sharing*, presentasi dengan kemampuan papan tulis virtual seperti *pointer* dan *zooming*, fitur obrolan publik, *desktop sharing*, VoIP terpadu menggunakan *FreeSWITCH*, dan dukungan untuk presentasi dokumen PDF dan dokumen *Microsoft Office*. Selain itu, pengguna dapat memasukkan konferensi di salah satu dari dua peran: *viewer* atau *moderator*.

2.12 Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur (tes) dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila tes tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat sesuai dengan maksud dikenakannya tes tersebut [19]. Artinya

hasil ukur dari pengukuran tersebut merupakan besaran yang mencerminkan secara tepat fakta atau keadaan sesungguhnya dari apa yang diukur.

Suatu tes menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan diadakannya pengukuran dikatakan sebagai tes yang memiliki validitas rendah. Validitas yang diuji dalam penelitian ini adalah validitas butir soal dan validitas isi (*content validity*).

Dalam penelitian ini bentuk soal dari tes sertifikasi yang digunakan adalah bentuk soal pilihan ganda. Jenis data yang diperoleh dari hasil adalah jenis data dikotomi (pada pilihan ganda skor benar = 1 dan salah = 0) maka rumus yang harus digunakan adalah korelasi *point biserial*. Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus korelasi *point biserial* ditunjukkan pada Persamaan 2.1:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (2.1)$$

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien korelasi *point biserial*.

M_p = rata-rata skor dari subjek yang menjawab benar.

M_t = rata-rata skor total.

S_t = standar deviasi dari skor total.

p = proporsi jawaban yang menjawab benar.

q = proporsi jawaban yang menjawab salah ($q = 1 - p$).

Koefisien korelasi biserial (r_{pbis}) menunjukkan validitas item dari suatu butir soal yang selanjutnya disebut sebagai r_{hitung} . Item dikatakan *valid* apabila harga $r_{hitung} \geq r_{tabel}$. Untuk menginterpretasikan tingkat validitas, maka koefisien korelasi dikategorikan pada kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 2.1:

Table 2.1 Kriteria Validitas Instrumen Tes

Nilai r	Interpretasi
-----------	--------------

0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 1991 : 29)

2.13 Taraf Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar pada suatu soal dengan tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks tingkat kesukaran ini pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya berkisar 0,00 – 1,00. Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari hasil hitungan, berarti semakin mudah soal itu. Perhitungan indeks tingkat kesukaran ini dilakukan untuk setiap nomor soal. Pada prinsipnya, skor rata-rata yang diperoleh peserta didik pada butir soal yang bersangkutan dinamakan tingkat kesukaran butir soal tersebut.

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal dalam tes sertifikasi ERP *Retail* digunakan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan 2.2:

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{Jumlah peserta yang menjawab benar butir soal}}{\text{Jumlah peserta yang mengikuti tes}} \quad (2.2)$$

Table 2.2 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Nilai TK	Interpretasi
0,71 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

(Depdiknas, 2009: 9)

2.14 Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability* berarti sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Suatu hasil pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan

pengukuran terhadap kelompok subyek yang sama, diperoleh hasil pengukuran yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subyek memang belum berubah. Reliabilitas merupakan salah-satu ciri atau karakter utama instrumen pengukuran yang baik [19]. Dengan kata lain, suatu soal dikatakan apabila soal $KR-20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum pq}{V_t} \right]$ reliabel tersebut berkali-kali diujikan dengan hasil yang relatif sama.

Koefisien reliabilitas konsistensi gabungan butir untuk skor butir dikotomi dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Kuder-Richardson* yang dikenal dengan nama KR-20. Rumus untuk menghitung nilai reliabilitas pada tes sertifikasi ditunjukkan pada persamaan 2.3:

$$(2.3)$$

Keterangan:

- KR-20 = koefisien korelasi *Kuder-Richardson*.
- k = Jumlah butir soal *valid*.
- V_t = varian skor total.
- p = proporsi jawaban yang menjawab benar.
- q = proporsi jawaban yang menjawab salah ($q = 1-p$).

Tujuan utama menghitung reliabilitas skor tes adalah untuk mengetahui tingkat ketepatan (*precision*) dan keajegan (*consistency*) skor tes. Indeks reliabilitas berkisar antara 0 - 1. Semakin tinggi koefisien reliabilitas suatu tes (mendekati 1), makin tinggi pula keajegan/ketepatannya. Untuk menginterpretasikan tingkat reliabilitas instrumen yang diperoleh, maka koefisien kolerasi dikategorikan pada kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 2.3:

Table 2.3 Kriteria Reliabilitas Instrumen Tes

Nilai Reliabilitas	Interpretasi
--------------------	--------------

0,91 – 1,00	Sangat tinggi
0,81 – 0,90	Tinggi
0,71 – 0,80	Cukup
0,61 – 0,70	Rendah
0,51 – 0,60	Sangat rendah
0,00 – 0,50	Reliabilitas dipertanyakan

(Nunnally, 1967: 196)

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tahap analisis dan perancangan sistem yang akan dibangun. Analisis membahas semua persiapan yang akan menjadi pokok pikiran pembuatan aplikasi ini. Mulai dari masalah yang melatarbelakangi, hingga analisis gambaran awal sistem yang akan dibuat. Perancangan sistem membahas hal-hal yang berkaitan dengan pondasi atau dasar pembuatan aplikasi, yang meliputi perancangan basis data, tampilan antar muka halaman aplikasi, hingga perancangan alur proses yang akan diimplementasikan di dalam aplikasi.

3.1 Analisis

Tahap analisis dibagi menjadi beberapa bagian antara lain: domain permasalahan, deskripsi umum sistem, dan kasus penggunaan sistem. Pembahasan bagian-bagian tahap analisis akan dijabarkan sebagai berikut:

3.1.1 Metode Sistem Pembelajaran Lama

Sebelum adanya sistem pembelajaran secara *online*, digunakan sistem yang sudah berlaku sejak lama yaitu sistem pembelajaran manual yang mengharuskan pengajar serta siswa menggunakan buku sebagai panduan pembelajaran. Selain itu untuk melakukan aktivitas belajar mengajar juga harus dilakukan secara langsung atau tatap muka antara sang pengajar dengan siswa.

3.1.2 Metode Penggunaan *E-learning*

E-learning mulai digunakan karena mengacu pada fakta bahwasannya pembelajaran konvensional dalam beberapa aspek dirasa kurang menunjang jika dibandingkan dengan pengajaran modern yang menggunakan *e-learning*. *E-learning* tidak serta merta dijadikan sebagai substituen dari pengajaran konvensional, tetapi secara terintegrasi difungsikan sebagai suplemen materi pengajaran konvensional, terkait dengan fungsinya sebagai

suplemen penunjang metode pembelajaran konvensional, terdapat berbagai elemen yang harus terdapat dalam sistem *e-learning*, antara lain:

- a. Soal-soal
Materi dapat disediakan dalam bentuk modul, adanya soal-soal yang disediakan dan hasil pengerjaannya dapat ditampilkan.
- b. Komunitas
Para pelajar dapat mengembangkan komunitas *online* untuk memperoleh dukungan dan berbagai informasi yang saling menguntungkan.
- c. Pengajar *online*
Para pengajar selalu *online* untuk memberikan arahan kepada para pelajar, menjawab pertanyaan dan membantu dalam diskusi.
- d. Kesempatan bekerja sama
Adanya perangkat lunak yang dapat mengatur pertemuan *online* sehingga belajardapat dilakukan secara bersamaan atau *realtime* tanpa kendala jarak.
- e. Multimedia
Penggunaan teknologi *audio* dan *video*, dalam penyampaian materi sehingga menarik minat dalam belajar seperti telepon, *voice mail*, radio, televisi, *videotape*, *video text*, *video messaging*.

Berdasarkan perbandingan metode pembelajaran diatas, maka pembelajaran lebih efektif dan efisien jika dilakukan dengan menggunakan sistem yang baru yaitu *e-learning*. Dikarenakan sistem dapat mempermudah berbagai pihak (pengajar dan pelajar) dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

3.1.3 Karakteristik *E-learning*

Karakteristik *e-learning*, antara lain:

- a. Memanfaatkan jasa teknologi elektronik (informasi dan komunikasi) dimana pengajar dan pelajar, pelajar dan sesama pelajar atau pengajar dan sesama pengajar dapat berkomunikasi dengan relatif mudah dengan tanpa dibatasi

oleh hal-hal yang protokoler. Teknologi yang digunakan dapat berupa internet sehingga penyampaian pesan dan komunikasi antara pebelajar dengan pebelajar, pebelajar dengan pembelajar, dan pembelajar dengan pembelajar dapat dilakukan secara mudah dan cepat.

- b. Memanfaatkan keunggulan komputer (*digital media* dan *computer networks*).
- c. Menggunakan bahan pelajaran yang bersifat mandiri (*self learning materials*) disimpan di komputer sehingga dapat diakses oleh guru dan siswa kapan saja dan di mana saja bila yang bersangkutan memerlukannya.
- d. Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer.
- e. Materi pembelajaran dapat disimpan di komputer.
- f. Memanfaatkan komputer untuk proses pembelajaran dan juga mengetahui hasil kemajuan belajar, administrasi pendidikan, serta untuk mengetahui informasi yang banyak dari berbagai sumber informasi.

Tabel 3.1 Perbandingan karakteristik berbagai jenis *e-learning*

Kriteria	<i>Moodle</i>	<i>Blackboard</i>	<i>Sakai</i>
Bahasa Pemrograman	PHP	Java	Java
Standar <i>e-learning</i>	<i>IMS-CP, IMSQTI, SCROM</i>	<i>IMS-CP, IMS-LD, IMS MD, IMS-QTI, IMSEnterprise, SCROM</i>	<i>IMS-CP, IMS-LD, IMS-QTI, IMSEnterprise, SCROM</i>
Lisensi Autentikasi	<i>Open source, CAS, External</i>	<i>Commercial, CAS, LDAP, Kerberos, RBDMS,</i>	<i>Open source, CAS, LDAP, Shibboleth, Kerberos web</i>

	<i>DB, First Class, LDAP, IMAP, NNTP, Moodle network, PAM, POP3, Radius, Shibboleth, web services</i>	<i>ActiveDirectory, Shibboleth, web server delegation</i>	<i>services</i>
--	---	---	-----------------

3.1.4 Document Management System (DMS)

Document Management System (DMS) digunakan untuk mengelola dokumen di setiap *lifecycle* dokumen. Dengan implementasi DMS Alfresco maka ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh antara lain:

a. Efisiensi

- Mengurangi jumlah kertas yang terpakai akan mengurangi kebutuhan penyimpanan, dan mengurangi biaya tempat, cetak, *copy, filing* dan distribusi.
- Jumlah dokumen yang dipertukarkan akan berkurang, dan akhirnya bisa meningkatkan kecepatan proses bisnis.
- Sebuah penyimpanan dokumen yang tersentralisasi akan memudahkan pengguna untuk melakukan kolaborasi, mengurangi salinan dokumen, dan mengurangi kebutuhan *diskspace*.
- Kemampuan pencarian yang dimiliki memudahkan dan mempercepat pencarian dokumen.

b. Efisiensi Penyimpanan

Scanning terhadap dokumen yang berupa kertas, bisa mengurangi kebutuhan ruang penyimpanan.

- c. Pengambilan Dokumen yang lebih Fleksibel
Waktu yang diperlukan untuk mengambil dokumen akan semakin sedikit karena dapat diambil tanpa harus meninggalkan meja kerja dan penyimpanan dokumen dalam bentuk elektronik mengurangi resiko kehilangan data.
- d. *Flexible Indexing*
Dokumen dan konten yang berupa *image* dapat disimpan dalam DMS dan diindeks melalui fitur *full text searching*.
- e. Fungsi Pencarian yang Lebih Lengkap, Cepat dan Fleksibel
DMS dapat mencari konten atau dokumen dengan menggunakan kata ataupun frase yang ada dalam dokumen atau konten tersebut (*full text search*). DMS juga dapat melakukan klasifikasi terhadap setiap konten dan dokumen tersebut.
- f. Mengendalikan Distribusi Dokumen
Imaging mempermudah pembagian dokumen secara elektronik dengan rekan kerja dan klien melalui jaringan. Dengan *Imaging*, biaya dapat dikurangi karena distribusi dokumen tidak perlu dilakukan dengan kertas, dan mengurangi aktivitas kantor seperti *printing* dan pengiriman dokumen kertas.
- g. Meningkatkan Keamanan Data
DMS menyediakan kontrol yang fleksibel dan lebih baik terutama untuk dokumen yang *confidential*. DMS menyediakan hak akses yang dapat diatur pada level *folder*, level dokumen, level grup, level divisi dan level individual.
- h. *Disaster Recovery*
DMS menyediakan cara yang mudah untuk *backup* dokumen di penyimpanan *offsite*. Menggunakan DMS juga mengurangi resiko yang diakibatkan bencana alam yang mungkin terjadi.
- i. Menghilangkan Kehilangan Data
Kehilangan dokumen yang penting bisa berdampak besar dan bisa menghabiskan banyak waktu untuk menggantinya. Dengan Alfresco DMS, dokumen tetap disimpan secara terpusat, jadi tidak ada yang hilang ataupun salah tempat.

Bahkan jika salah menempatkan di DMS, dokumen tersebut masih bisa dicari dengan cepat dan mudah melalui mekanisme *full text searching*.

Alfresco menggunakan metadata relasional dalam hal penyimpanan data. Data dienkripsi sesuai waktu simpan, dan dipisahkan dalam folder yang berbeda tiap proses penyimpanan terjadi.

3.2 Deskripsi Umum Sistem

Tugas Akhir ini membangun sebuah aplikasi *e-learning* pada *Enterprise Resource Planning (ERP) Retail*. Aplikasi *e-learning* ini dibangun menggunakan *platform Learning Management System (LMS) Moodle* yang berpedoman pada standardisasi yang menekankan aspek *shareable* dan *reusable*. Dengan penambahan fitur penunjang pembelajaran yang mudah diakomodasi untuk mengatasi permasalahan waktu, ruang, dan biaya serta dengan standardisasi pendistribusian konten *e-learning* akan memungkinkan terjadinya proses penggunaan kembali materi ajar pada *platform* yang berbeda dan dapat dibagikan kepada pengguna lain.

Perancangan aplikasi *e-learning* pada *ERP Retail* yang dikembangkan terdiri dari *modul Business Process Management, Purchase, Inventory, Business Intelligence, Sales, General Ledger and Accounting*. Sistem *e-learning* yang dibangun memanfaatkan sebuah teknologi *Enterprise Content Managemnet System (ECMS) Alfresco* sebagai penyimpanan dan pengelolaan materi pembelajaran untuk mengatasi permasalahan pada sumber daya penyimpanan *e-learning* yang terbatas dengan menggunakan sebuah model metadata *Learning Object Metadata (LOM)* yang berfungsi sebagai pemegang peranan penting di dalam mekanisme pencarian maupun pertukaran suatu data atau objek pembelajaran di dalam sistem *e-learning*.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran sistem *e-learning*, evaluasi secara periodik terhadap perkembangan hasil belajar sebagai alat untuk mengukur sejauh mana tingkat penguasaan

peserta didik terhadap materi ajar yang telah disampaikan dan kualitas tes sertifikasi pada ERP *Retail* digunakan pengujian validitas dan reliabilitas menggunakan metode *Point Biserial* dan *Kuder-Richardson 20*.

Aplikasi *e-learning* ini bertujuan untuk membantu mempermudah mempelajari berbagai ilmu mengenai ERP *Retail* tanpa kendala waktu, ruang dan biaya yang mempunyai nilai efektivitas serta efisiensi dalam melakukan pengelolaan dan pencarian informasi. Aplikasi ini diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan sistem *e-learning* dalam melakukan penyajian konten materi pembelajaran dan pencarian informasi yang lebih cepat dan tepat.

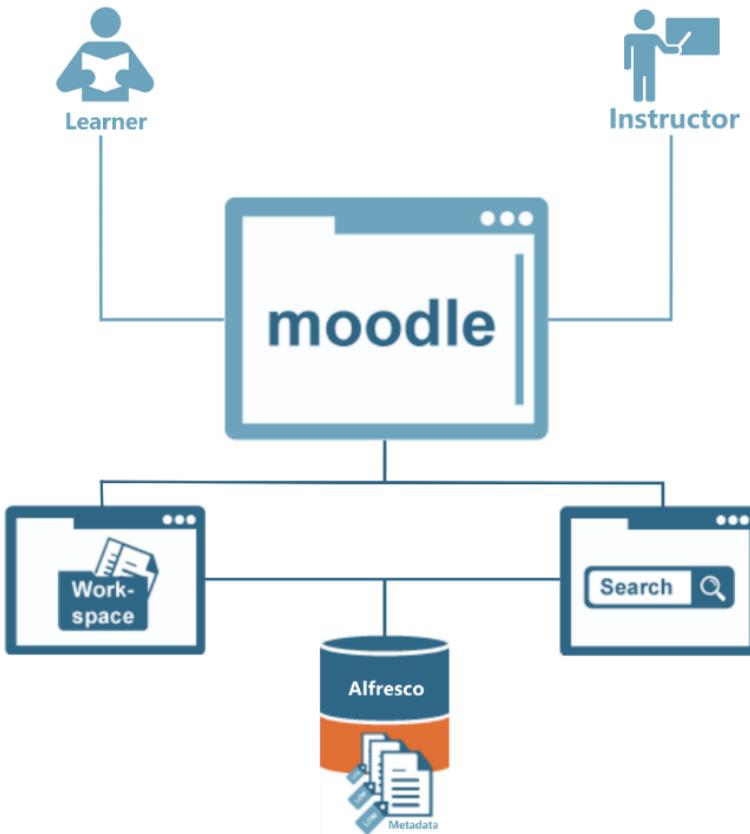
3.3 Identifikasi Pengguna

Pada sistem yang akan dibangun, aktor yang akan menjadi pengguna sistem adalah pelajar, pengajar dan admin. Pelajar mempunyai hak akses dalam mendaftar akun, mendaftar kursus, mengakses kelas virtual, mengikuti tes, melihat daftar kursus, mencetak sertifikat, memverifikasi sertifikat, mengunggah dokumen pada *workspace*, dan mencari materi pembelajaran. Pengajar mempunyai hak akses membuat soal kuis, menambahkan materi pembelajaran, mengunggah dokumen, menggunakan kembali materi pembelajaran, membagikan materi pembelajaran, membuat sertifikasi, melihat nilai validitas dan reliabilitas dari tes sertifikasi yang telah dibuat. Sedangkan admin dalam sistem *e-learning* ini hanya mempunyai hak akses membuat kursus.

3.4 Arsitektur Sistem

Pada Gambar 3.1, dijelaskan bahwa aplikasi *e-learning* yang akan dibangun menggunakan *Learning Management System* (LMS) Moodle yang akan memungkinkan para pelajar untuk memasuki ruang kelas digital, dimana kegiatan belajar-mengajar dapat dilakukan. Kegiatan belajar-mengajar tersebut dapat berupa diskusi materi, pemberian kuis, ujian dan sebagainya.

Pada penyimpanan dan pengelolaan (*workspace*) materi pembelajaran yang melatarbelakangi permasalahan pada sumber daya penyimpanan *Learning Management System (LMS) Moodle* memanfaatkan sebuah teknologi *Enterprise Content Managemnet System (ECMS) Alfresco*. Setiap berkas atau dokumen yang akan diunggah pada basis data Alfresco digunakan sebuah metadata *Learning Object Metadata (LOM)* untuk mekanisme mempercepat pencarian maupun pertukaran suatu data atau objek pembelajaran yang kemudian proses pencariannya menggunakan perangkat lunak Apache Solr.



Gambar 3.1 Arsitektur Sistem

3.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan dalam sistem ini mencakup kebutuhan fungsional. Kebutuhan fungsional berisikan proses-proses bisnis yang dibutuhkan dalam sistem dan harus dijalankan. Kebutuhan fungsional sistem dideskripsikan dalam Tabel 3.2.

3.6 Kasus Penggunaan

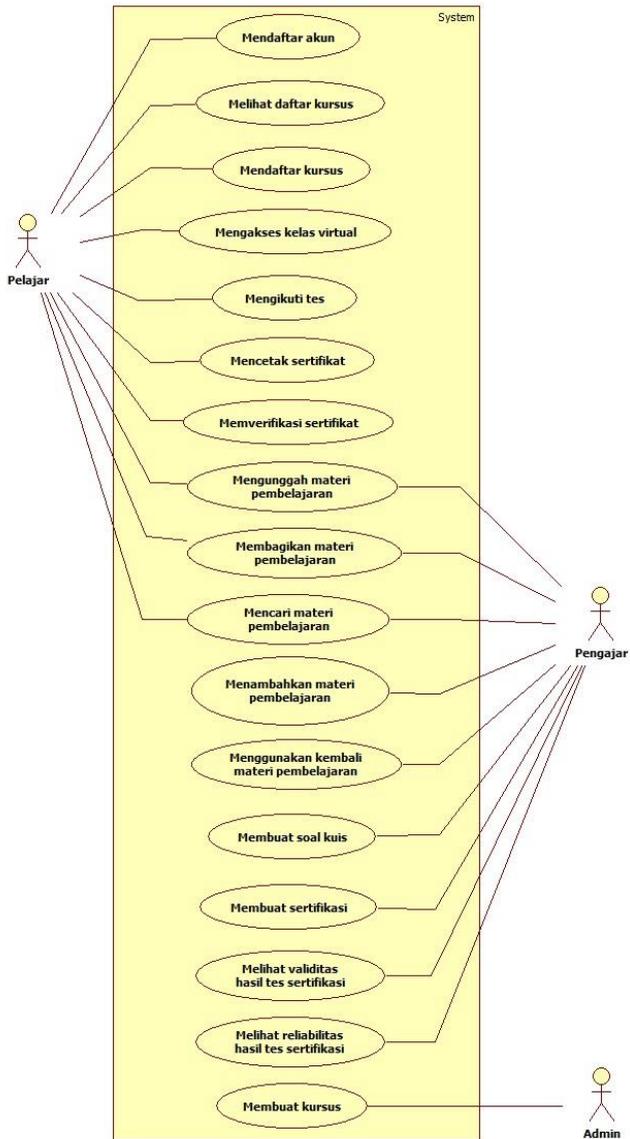
Kasus penggunaan yang dibutuhkan pada sistem sesuai dengan analisa yang telah dilakukan. Diagram kasus penggunaan dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan kode kasus penggunaan ada pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 2 Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem

Kode Kebutuhan	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
FEL-001	Mendaftar akun	Pengguna dapat mendaftarkan diri dan mengisi form yang tersedia.
FEL-002	Melihat daftar kursus	Pengguna dapat melihat daftar kursus yang ada pada sistem <i>e-learning</i>
FEL-003	Mendaftar kursus	Pengguna dapat mendaftar pada kursus yang tersedia
FEL-004	Mengakses kelas virtual	Pengguna yang telah mendaftar pada kursus yang tersedia dapat mengikuti kegiatan pertemuan tatap muka secara virtual
FEL-005	Mengikuti tes	Pendaftar dapat mengikuti tes yang ada di dalam kursus yang disediakan
FEL-006	Mencetak sertifikat	Pendaftar yang telah mengikuti kursus dan telah menyelesaikan tes dapat mencetak sertifikat sendiri
FEL-007	Memverifikasi sertifikat	Pengguna dapat melakukan verifikasi terhadap sertifikat yang telah didapatkan
FEL-008	Mengunggah	Pengguna dapat

Kode Kebutuhan	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
	materi pembelajaran	mengunggah materi pembelajaran di dalam <i>workspace</i> yang telah disediakan oleh sistem <i>e-learning</i>
FEL-009	Membagikan materi pembelajaran	Pengguna dapat melakukan <i>sharing</i> terhadap berkas atau materi pembelajaran yang telah diunggah kepada pengguna lain
FEL-010	Mencari materi pembelajaran	Pengguna dapat melakukan pencarian materi pembelajaran dengan efektif dan efisien
FEL-011	Menambahkan materi pembelajaran	Pengguna dapat menambahkan materi pembelajaran yang telah diunggah pada <i>workspace</i> ke dalam kursus
FEL-012	Menggunakan kembali materi pembelajaran	Pengguna dapat menggunakan kembali materi pembelajaran yang telah digunakan sebelumnya ke dalam kursus
FEL-013	Membuat kursus	Pengguna dapat melakukan pembuatan kursus pada modul ERP
FEL-014	Membuat sertifikasi	Pengguna dapat melakukan pembuatan sertifikasi dalam kursus pada modul ERP

Kode Kebutuhan	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
FEL-015	Membuat soal kuis	Pengguna dapat melakukan pembuatan soal kuis untuk materi tes pembelajaran di dalam kursus
FEL-016	Melihat validitas hasil tes sertifikasi	Pengguna dapat melihat keterangan dan nilai validitas dari tes sertifikasi yang telah dibuat sebagai bahan evaluasi
FEL-017	Melihat reliabilitas hasil tes sertifikasi	Pengguna dapat melihat keterangan dan nilai reliabilitas dari tes sertifikasi yang telah dibuat sebagai bahan evaluasi



Gambar 3.2 Diagram Kasus Penggunaan

Tabel 3.3 Keterangan Kode Kasus Penggunaan

Kode Kasus Penggunaan	Kasus Penggunaan
UCTA-001	Mendaftar akun
UCTA-002	Melihat daftar kursus
UCTA-003	Mendaftar kursus
UCTA-004	Mengakses kelas virtual
UCTA-005	Mengikuti tes
UCTA-006	Mencetak sertifikat
UCTA-007	Memverifikasi sertifikat
UCTA-008	Mengunggah materi pembelajaran
UCTA-009	Membagikan materi pembelajaran
UCTA-010	Mencari materi pembelajaran
UCTA-011	Menambahkan materi pembelajaran
UCTA-012	Menggunakan kembali materi pembelajaran
UCTA-013	Membuat kursus
UCTA-014	Membuat soal kuis
UCTA-015	Membuat Sertifikasi
UCTA-016	Melihat validitas hasil tes sertifikasi
UCTA-017	Melihat reliabilitas hasil tes sertifikasi

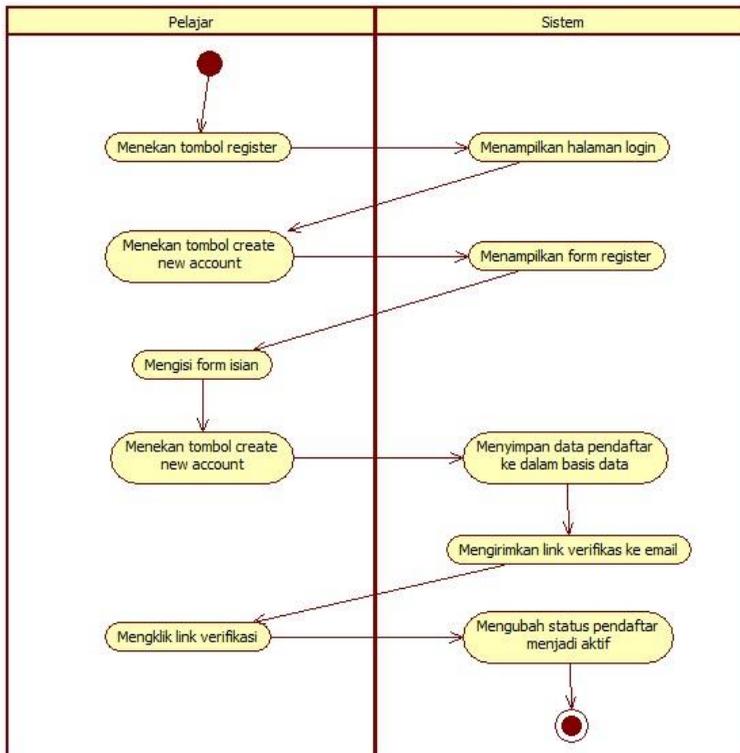
3.6.1 Kasus Penggunaan Mendaftar Akun

Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan form isian untuk mendaftarkan akun pengguna pada sistem *e-learning* yang terdiri dari: *username, password, e-mail address, firstname, surname, city/town*, dan *country*.

Tabel 3.4 Kasus Penggunaan Mendaftar Akun

Nama	Mendaftar akun
Kode	UCTA-001
Deskripsi	Pengguna menekan tombol “ <i>Register</i> ” pada halaman utama <i>e-learning</i> untuk mendaftarkan diri sebelum dapat melakukan proses pembelajaran dan mengikuti tes
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “ <i>Register</i> ”
Aktor	Pelajar
Kondisi Awal	Pengguna membuka halaman utama website <i>e-learning</i>
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none">1. Sistem menampilkan halaman utama website <i>e-learning</i>2. Pengguna menekan tombol “<i>Register</i>”3. Sistem menampilkan halaman login disebelah kiri dan menampilkan tombol “<i>Create new account</i>” pada halaman sebelah kanan4. Pengguna menekan tombol “<i>Create new account</i>”5. Sistem menampilkan form <i>register</i>6. Pengguna mengisi form yang telah disediakan7. Pengguna menekan tombol “<i>Create new account</i>” untuk menyimpan data yang telah diisi

	<p>8. Sistem menyimpan data pengguna ke dalam basis data</p> <p>9. Sistem mengirimkan tautan untuk memverifikasi akun yang telah dibuat oleh pengguna ke <i>e-mail</i> yang tercantum dalam pengisian form</p> <p>10. Pengguna masuk ke dalam <i>e-mail</i> yang telah didaftarkan</p> <p>11. Pengguna menekan <i>link</i> yang tercantum dalam isi <i>e-mail</i> yang berfungsi untuk memverifikasi akun</p> <p>12. Sistem mengubah data pengguna menjadi aktif</p>
- Kejadian Alternatif	<p>8a. Sistem menampilkan pesan bahwa akun yang didaftarkan telah terdaftar sebelumnya</p> <p>Sistem kembali ke kejadian normal 8.</p>
Kondisi Akhir	Data pengguna yang telah terdaftar masuk ke dalam basis data <i>e-learning</i>



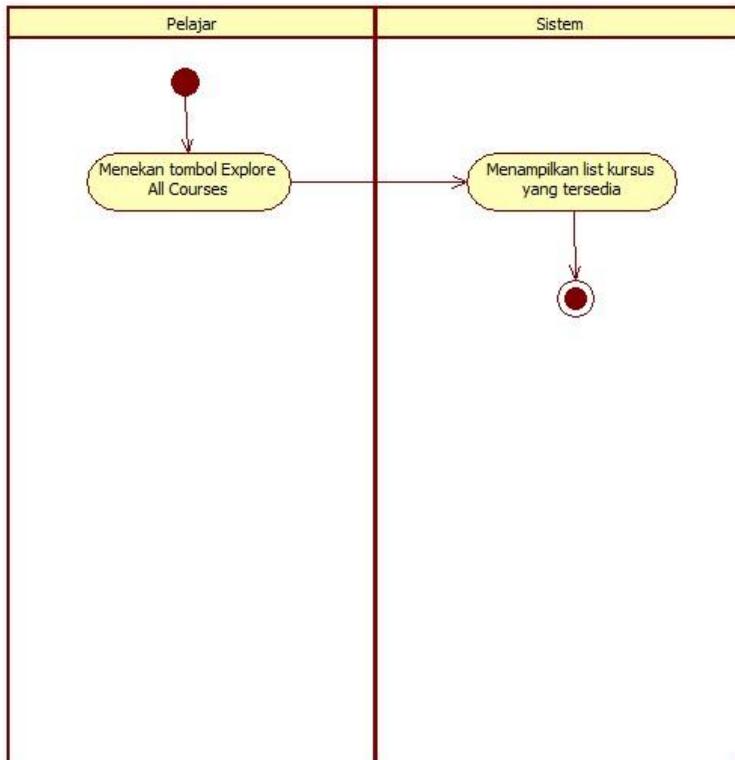
Gambar 3.3 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mendaftar Akun

3.6.2 Kasus Penggunaan Melihat Daftar Kursus

Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan semua daftar kursus yang telah tersedia pada website *e-learning*. Daftar kursus yang tersedia untuk ERP *Retail* antara lain adalah *Business Process Management*, *Inventory*, *Sales*, *Purchase*, *Business Intelligence*, *General Ledger* dan *Accounting*.

Tabel 3.5 Kasus Penggunaan Melihat Daftar Kursus

Nama	Melihat daftar kursus
Kode	UCTA-002
Deskripsi	Pengguna menekan tombol “ <i>Explore All Courses</i> ” untuk melihat daftar kursus yang dapat diikuti
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “ <i>Explore All Courses</i> ”
Aktor	Pelajar
Kondisi Awal	Pengguna membuka halaman utama website <i>e-learning</i>
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan halaman utama website <i>e-learning</i> 2. Pengguna menekan tombol “<i>Explore All Courses</i>” pada halaman utama website disebelah kiri bagian bawah 3. Sistem menampilkan daftar kursus yang telah tersedia
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat mengetahui semua daftar kursus yang tersedia di dalam website <i>e-learning</i>



Gambar 3.4 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Melihat Daftar Kursus

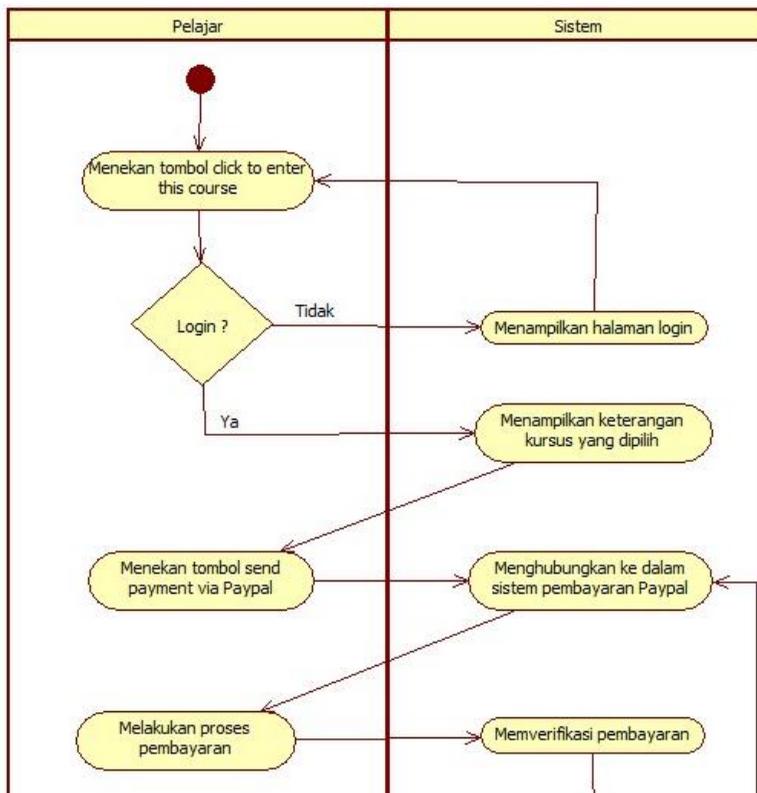
3.6.3 Kasus Penggunaan Mendaftar Kursus

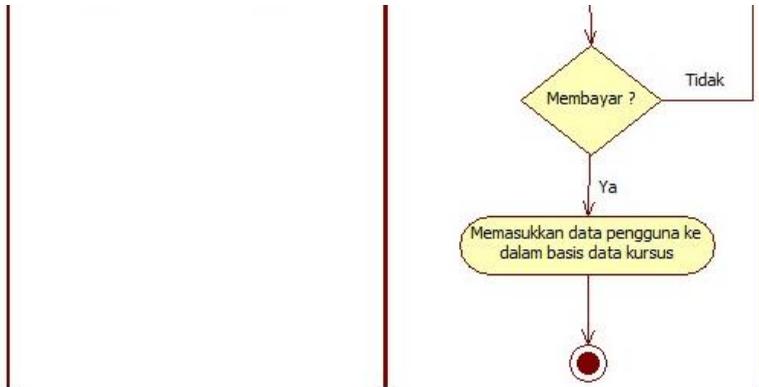
Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan daftar kursus yang tersedia dan pengguna dapat melakukan proses pendaftaran untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dan tes.

Tabel 3.6 Kasus Penggunaan Mendaftar Kursus

Nama	Mendaftar kursus
Kode	UCTA-003
Deskripsi	Pengguna menekan tombol " <i>Click to enter this course</i> " untuk mendaftarkan diri mengikuti proses pembelajaran dan tes
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol " <i>Click to enter this course</i> "
Aktor	Pelajar
Kondisi Awal	Pengguna melihat daftar kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan keterangan dari daftar kursus yang tersedia 2. Pengguna menekan tombol "<i>Click to enter this course</i>" 3. Sistem menampilkan keterangan pembayaran yang harus dilakukan untuk dapat masuk ke dalam kursus 4. Pengguna menekan tombol "<i>Send payment via Paypal</i>" 5. Sistem menghubungkan pengguna ke dalam sistem pembayaran <i>Paypal</i> 6. Pengguna melakukan proses pembayaran 7. Sistem memverifikasi pembayaran yang telah dilakukan pengguna 8. Sistem memasukkan data pengguna ke dalam basis data kursus yang telah

	dipilih
- Kejadian Alternatif	3a. Sistem menampilkan halaman <i>login</i> Sistem kembali ke kejadian normal 3.
Kondisi Akhir	Pengguna telah terdaftar ke dalam kursus yang dipilih.





Gambar 3.5 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mendaftar Kursus

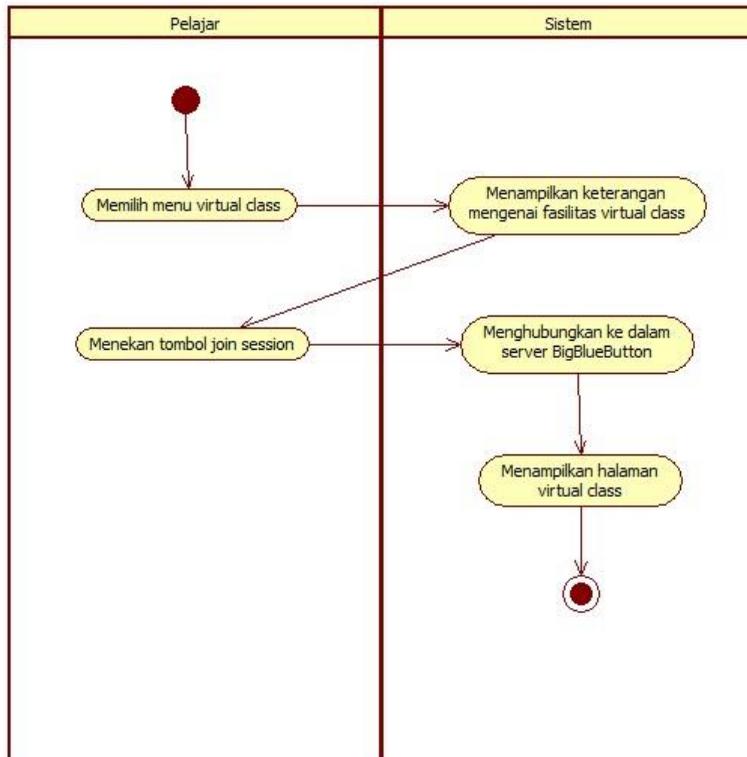
3.6.4 Kasus Penggunaan Mengakses Kelas Virtual

Pada kasus penggunaan ini, pengguna yang telah terdaftar pada kursus yang diikutinya dapat melakukan proses pembelajaran melalui kelas virtual, dimana fasilitas kelas virtual ini dapat membantu mempermudah pengguna dalam mempelajari ilmu yang dipilih.

Tabel 3.7 Kasus Penggunaan Mengakses Kelas Virtual

Nama	Mengakses Kelas Virtual
Kode	UCTA-004
Deskripsi	Pengguna dapat menggunakan fasilitas pembelajaran melalui <i>web conference</i> untuk memudahkan proses pembelajaran
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna memilih menu <i>virtual class</i>
Aktor	Pelajar
Kondisi Awal	Pengguna telah sampai pada topik 4 pembelajaran

<p>Aliran: - Kejadian Normal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan materi pembelajaran dan menu <i>virtual class</i> 2. Pengguna memilih menu <i>virtual class</i> 3. Sistem menampilkan halaman keterangan fasilitas <i>virtual class</i> 4. Pengguna menekan tombol “<i>Join session</i>” 5. Sistem menghubungkan <i>e-learning</i> ke dalam <i>server</i> BigBlueButton 6. Pengguna masuk ke dalam kelas virtual
<p>- Kejadian Alternatif</p>	<p>-</p>
<p>Kondisi Akhir</p>	<p>Pengguna dapat mengikuti proses pembelajaran melalui kelas virtual</p>



Gambar 3.6 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mengakses Kelas Virtual

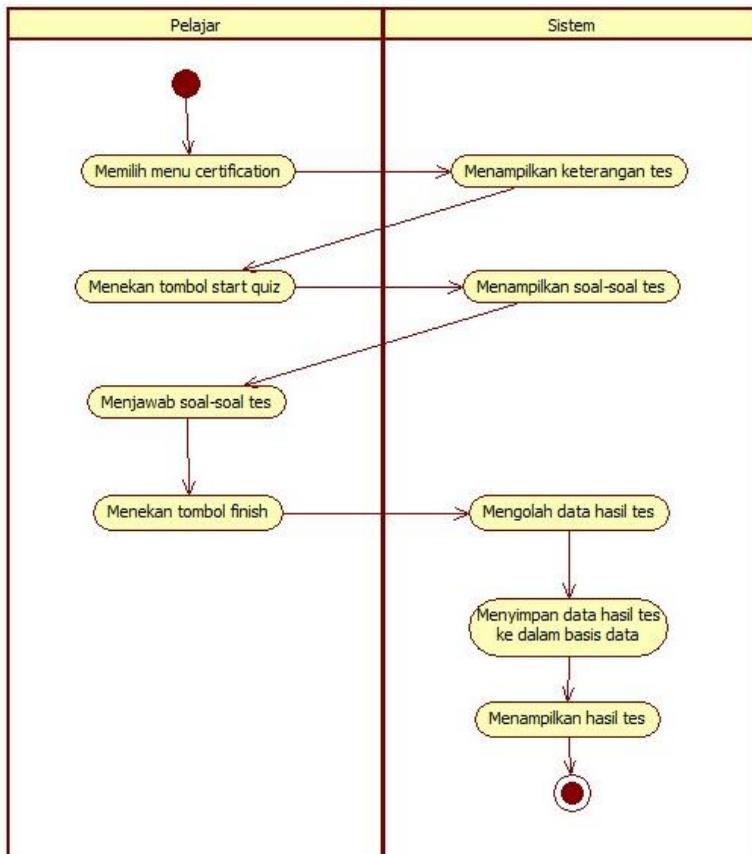
3.6.5 Kasus Penggunaan Mengikuti Tes

Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan halaman tes sebagai syarat untuk mendapatkan sertifikat. Menu halaman tes akan ditampilkan oleh sistem apabila pelajar telah berhasil menyelesaikan persyaratan tugas pembelajaran.

Tabel 3.8 Kasus Penggunaan Mengikuti Tes

Nama	Mengikuti tes
Kode	UCTA-005
Deskripsi	Pengguna yang telah menyelesaikan semua tugas pembelajaran dapat mengikuti tes sertifikasi untuk mendapatkan sertifikat pelatihan
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol " <i>Certification</i> "
Aktor	Pelajar
Kondisi Awal	Pengguna berada pada topik akhir pembelajaran kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none">1. Sistem menampilkan halaman tes sertifikasi2. Pengguna memilih menu <i>certification</i>3. Sistem menampilkan keterangan tes4. Pengguna menekan tombol "<i>Start quiz</i>."5. Sistem menampilkan soal-soal tes6. Pengguna menekan tombol "<i>Finish</i>" pada soal tes terakhir7. Sistem menyimpan hasil tes pelajar ke dalam basis data8. Sistem menampilkan hasil tes pelajar9. Pengguna melihat hasil tes yang

	telah dilakukan
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat mengikuti tes sertifikasi dan melihat hasil tes yang didapat



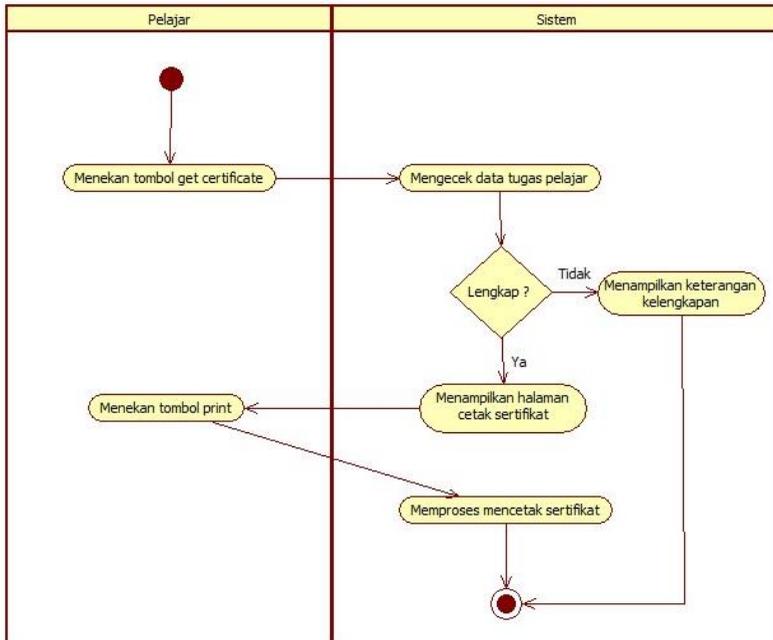
Gambar 3.7 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mengikuti Tes

3.6.6 Kasus Penggunaan Mencetak Sertifikat

Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan menu untuk cetak sertifikat kepada pengguna. Pengguna dapat melakukan pencetakan sertifikat dengan sendiri apabila telah selesai dalam melakukan serangkaian tes dan pembelajaran pada kursus yang telah diikuti.

Tabel 3.9 Kasus Penggunaan Mencetak Sertifikat

Nama	Pengguna mencetak sertifikat
Kode	UCTA-006
Deskripsi	Pengguna memilih menu <i>get certificate</i> pada halaman akhir kursus yang diikuti
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “ <i>Get certificate</i> ”
Aktor	Pelajar
Kondisi Awal	Sistem menampilkan menu <i>Certificate</i>
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none">1. Sistem menampilkan keterangan syarat untuk memperoleh sertifikat.2. Pengguna menekan tombol “<i>Get certificate</i>”3. Sistem mengecek data hasil pembelajaran pengguna4. Sistem menampilkan <i>pop-up</i> tampilan sertifikat5. Pengguna menekan tombol “<i>Print</i>”
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat mencetak sertifikat pada website <i>e-learning</i>



Gambar 3.8 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mencetak Sertifikat

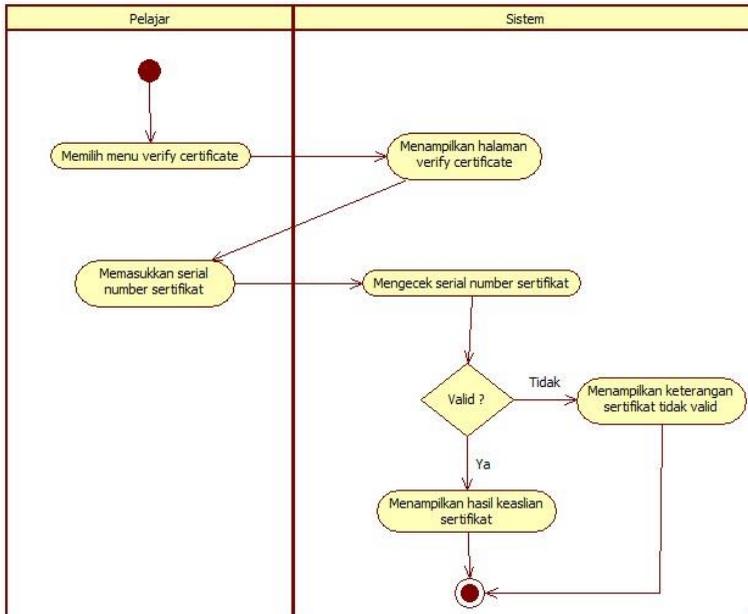
3.6.7 Kasus Penggunaan Memverifikasi Sertifikat

Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan menu untuk melakukan verifikasi terhadap sertifikat yang telah didapatkan pelajar yang telah melakukan tes dan menyelesaikan tugas pembelajaran pada kursus *ERP Retail*.

Tabel 3.10 Kasus Penggunaan Memverifikasi Sertifikat

Nama	Memverifikasi sertifikat
Kode	UCTA-007
Deskripsi	Pengguna yang telah mendapatkan sertifikat dapat mengecek atau memvalidasi keaslian sertifikat yang

	telah didapatkan
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna memilih menu <i>verify certificate</i>
Aktor	Pelajar
Kondisi Awal	Pengguna membuka halaman utama website <i>e-learning</i> .
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan halaman utama website <i>e-learning</i> 2. Pengguna memilih menu <i>verify certificate</i> 3. Sistem menampilkan halaman <i>verify certificate</i> 4. Pengguna memasukkan <i>serial number</i> sertifikat ke dalam form yang telah disediakan 5. Sistem mengecek <i>serial number</i> sertifikat 6. Sistem menampilkan hasil keterangan keaslian sertifikat
- Kejadian Alternatif	<p>6a. Sistem menampilkan hasil keterangan sertifikat palsu</p> <p>Sistem menampilkan alur kejadian normal 6.</p>
Kondisi Akhir	Pengguna dapat melihat hasil verifikasi terhadap sertifikat yang dimiliki



Gambar 3.9 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Memverifikasi Sertifikat

3.6.8 Kasus Penggunaan Mengunggah Materi Pembelajaran

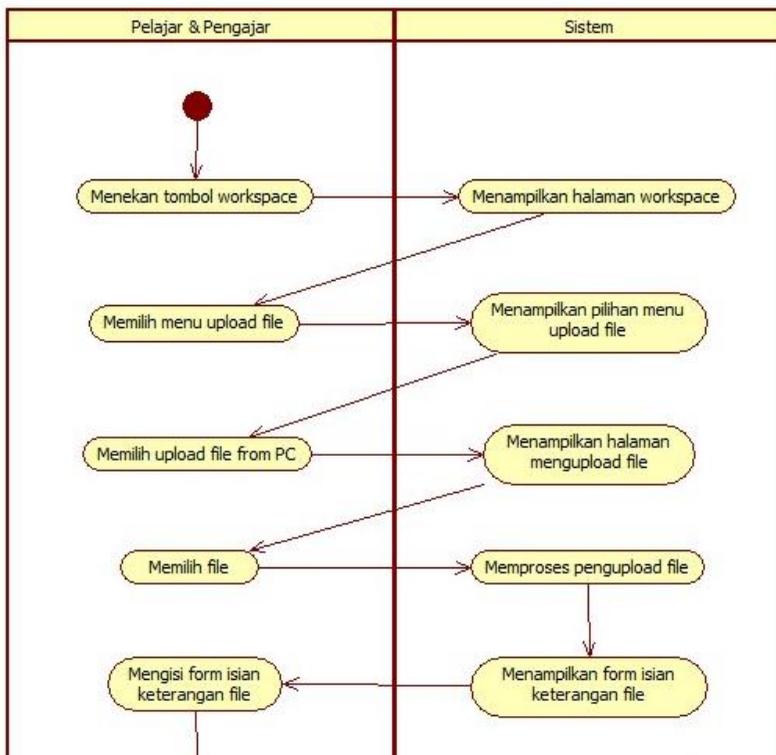
Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan menu untuk mengunggah berkas ataupun materi pembelajaran. Materi pembelajaran tersebut akan disimpan dengan basis data terpusat yang nantinya dapat memungkinkan pengguna untuk berbagi materi pembelajaran.

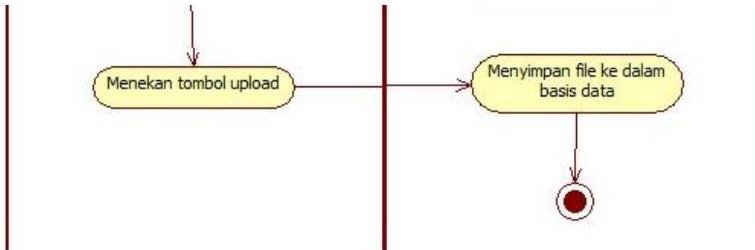
Tabel 3.11 Kasus Penggunaan Mengunggah Materi Pembelajaran

Nama	Mengunggah materi pembelajaran
Kode	UCTA-008
Deskripsi	Sistem menampilkan halaman <i>workspace</i> sebagai tempat untuk

	menyimpan berbagai berkas atau materi pembelajaran.
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “ <i>Upload</i> ” pada <i>workspace</i>
Aktor	Pelajar dan Pengajar
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan halaman kursus 2. Pengguna menekan tombol “<i>Workspace</i>” 3. Sistem menampilkan halaman <i>workspace</i> 4. Pengguna memilih menu <i>upload file</i> 5. Sistem menampilkan pilihan <i>upload file</i> 6. Pengguna menekan tombol “<i>Upload from PC</i>” 7. Sistem menampilkan <i>pop-up</i> penyimpanan harddisk pengguna 8. Pengguna memilih berkas yang diunggah 9. Sistem memproses pengunggahan berkas ke dalam basis data 10. Sistem menampilkan form isian keterangan untuk berkas yang diunggah 11. Pengguna mengisi form isian keterangan materi pembelajaran 12. Pengguna menekan tombol “<i>Upload</i>” 13. Sistem menyimpan data berkas dan keterangan materi pembelajaran

- Kejadian Alternatif	9a. Sistem menampilkan pesan ukuran berkas yang diunggah terlalu besar. Sistem kembali ke kejadian normal 9.
Kondisi Akhir	Pengguna dapat menyimpan berkas atau materi pembelajaran pada basis data terpusat





Gambar 3.10 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mengunggah Materi Pembelajaran

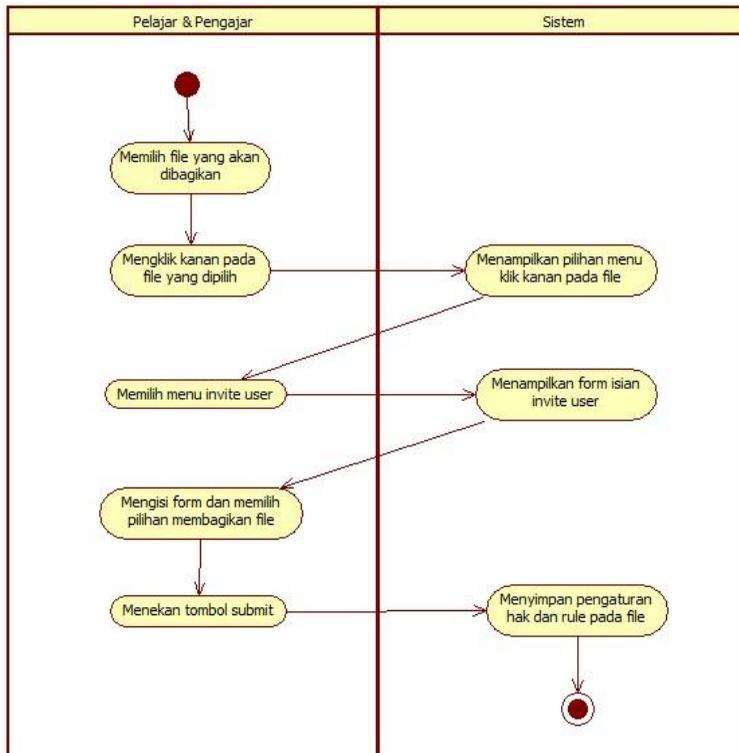
3.6.9 Kasus Penggunaan Membagikan Materi Pembelajaran

Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan menu untuk melakukan berbagi berkas atau materi pembelajaran kepada pengguna lain untuk memudahkan dalam hal proses belajar-mengajar.

Tabel 3.12 Kasus Penggunaan Membagikan Materi Pembelajaran

Nama	Membagikan materi pembelajaran
Kode	UCTA-009
Deskripsi	Pengguna memilih menu <i>invite user</i>
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol <i>invite user</i>
Aktor	Pelajar dan Pengajar
Kondisi Awal	Sistem menampilkan halaman <i>workspace</i>

<p>Aliran: - Kejadian Normal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan menu <i>workspace</i> 2. Pengguna memilih berkas atau materi pembelajaran yang akan dibagikan 3. Pengguna mengklik kanan pada berkas yang dipilih 4. Sistem menampilkan menu pilihan klik kanan 5. Pengguna memilih menu <i>invite user</i> 6. Sistem menampilkan form halaman <i>invite user</i> 7. Pengguna mengisi dan memilih kepada siapa berkas yang akan dibagikan dan <i>role</i> apa yang diinginkan 8. Pengguna menekan tombol "<i>Submit</i>" 9. Sistem menyimpan pengaturan hak dan <i>rule</i> yang dimiliki oleh berkas atau materi pembelajaran
<p>- Kejadian Alternatif</p>	<p>-</p>
<p>Kondisi Akhir</p>	<p>Pengguna dapat membagikan materi pembelajaran yang telah diunggah sebelumnya kepada pengguna lain</p>



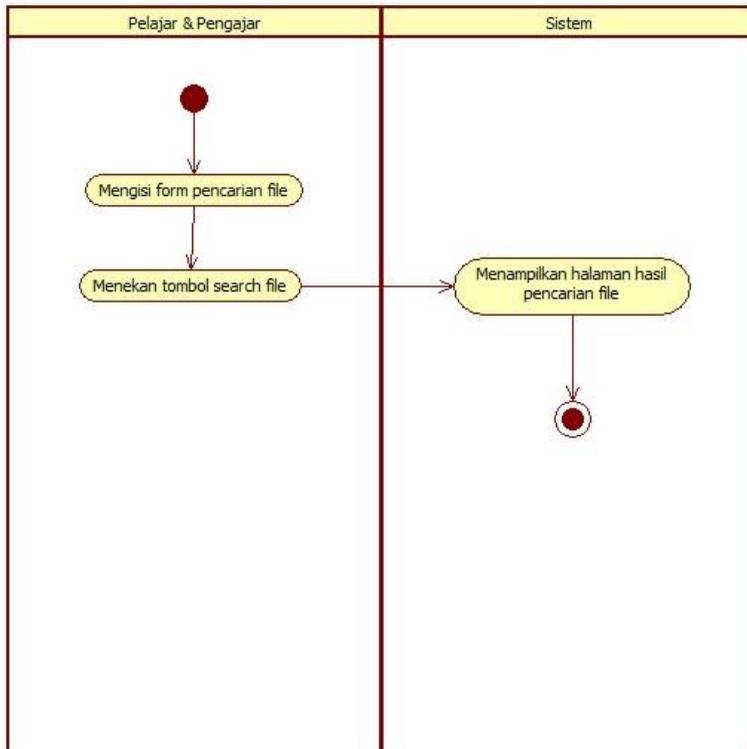
Gambar 3.11 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membagikan Materi Pembelajaran

3.6.10 Kasus Penggunaan Mencari Materi Pembelajaran

Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan menu untuk mencari berbagai dokumen atau materi pembelajaran yang terdapat pada *workspace*. Pencarian ini dilakukan berdasarkan metadata yang tersimpan pada berkas yang telah diunggah dan menggunakan sistem *full text indexing* yang akan mempermudah pengguna untuk melakukan proses temu kembali dokumen dengan cepat dan tepat.

Tabel 3.13 Kasus Penggunaan Mencari Materi Pembelajaran

Nama	Mencari materi pembelajaran
Kode	UCTA-010
Deskripsi	Pengguna dapat melakukan pencarian dokumen untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih mudah
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna mengisi form pencarian dan menekan tombol “ <i>Search files</i> ”
Aktor	Pelajar dan Pengajar
Kondisi Awal	Sistem menampilkan halaman kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan menu pada halaman kursus 2. Pengguna mengisi form pencarian dokumen 3. Pengguna menekan tombol “<i>Search files</i>” 4. Sistem menampilkan halaman hasil pencarian materi pembelajaran yang dicari
- Kejadian Alternatif	<p>4a. Sistem menampilkan halaman hasil pencarian materi pembelajaran tidak ditemukan</p> <p>Sistem kembali ke kejadian normal 4.</p>
Kondisi Akhir	Pengguna dapat melakukan pencarian dokumen atau materi pembelajaran



Gambar 3.12 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Mencari Materi Pembelajaran

3.6.11 Kasus Penggunaan Menambahkan Materi Pembelajaran

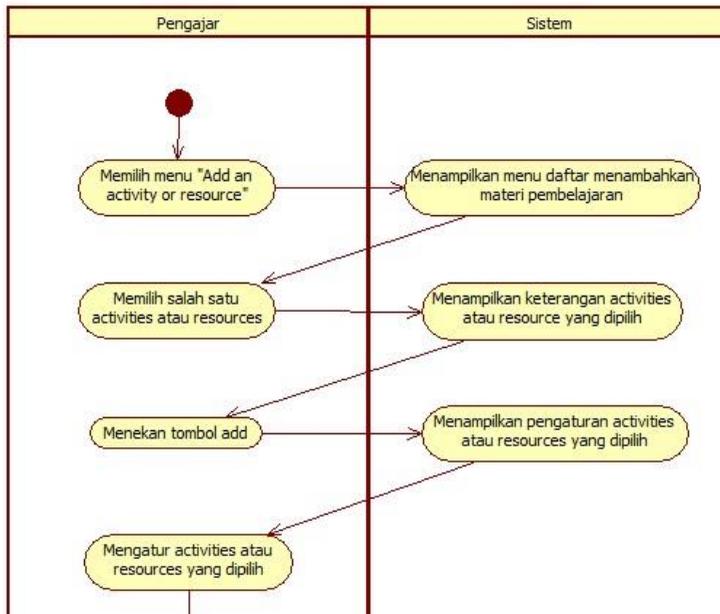
Pada kasus penggunaan ini, sistem menampilkan halaman kursus yang terdapat menu pilihan untuk menambahkan aktivitas dan sumber daya yang akan dipakai untuk mendukung proses kegiatan belajar-mengajar. Pada kasus penggunaan ini terdapat berbagai materi pembelajaran yang dapat ditambahkan pada kursus antara lain:

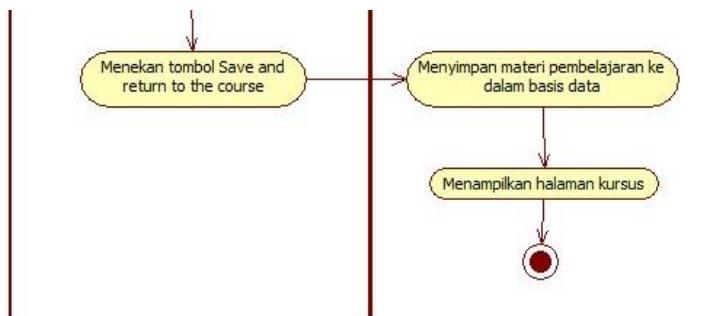
- Menu aktivitas: *assignment, bigbluebutton, chat, choice, database, external tool, feedback, forum, glossary, lesson, quiz, SCORM Package, survey, wiki, workshop.*
- Menu sumber daya: *book, file, folder, IMS content package, label, page, URL.*

Tabel 3.14 Kasus Penggunaan Menambahkan Materi Pembelajaran

Nama	Menambahkan materi pembelajaran
Kode	UCTA-011
Deskripsi	Pengguna dapat menambahkan berbagai materi pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar mengajar
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “ <i>Turn editing on</i> ”
Aktor	Pengajar
Kondisi Awal	Sistem menampilkan halaman kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu <i>add an activity or resource</i> 2. Sistem menampilkan daftar menu menambahkan materi pembelajaran 3. Pengguna memilih salah satu aktivitas atau sumber daya untuk penambahan materi 4. Sistem menampilkan keterangan aktivitas atau sumber daya yang akan digunakan 5. Pengguna menekan tombol “<i>Add</i>” 6. Sistem akan mengarahkan pengaturan untuk penambahan materi yang terpilih 7. Pengguna mengatur materi pembelajaran yang dipilih

	8. Pengguna menekan tombol “ <i>Save and return to the course</i> ” 9. Sistem menyimpan materi pembelajaran yang telah ditambahkan ke dalam basis data
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat menambahkan materi pembelajaran ke dalam kursus yang diajar





Gambar 3.13 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Menambahkan Materi Pembelajaran

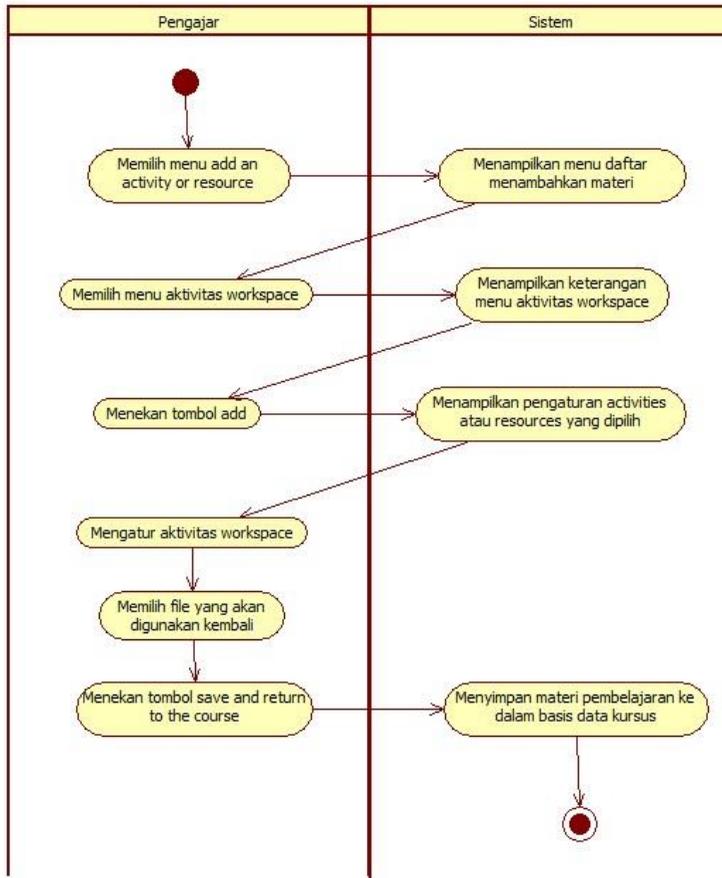
3.6.12 Kasus Penggunaan Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran

Pada kasus penggunaan ini, pengguna yang telah mengunggah berkas atau materi pembelajaran ke dalam *workspace* dapat menggunakan kembali berkas atau materi pembelajaran yang telah diunggah ke dalam kursus yang berbeda. Materi pembelajaran juga dapat digunakan oleh pengajar lainnya apabila pemilik asli dari berkas tersebut telah membagikan berkas atau materi pembelajaran miliknya.

Tabel 3.15 Kasus Penggunaan Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran

Nama	Menggunakan kembali materi pembelajaran
Kode	UCTA-012
Deskripsi	Pengguna yang telah mengunggah berkas dalam <i>workspace</i> dapat menggunakan berkas atau materi pembelajaran ke dalam kursus yang berbeda
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “Turn editing on”

Aktor	Pengajar
Kondisi Awal	Sistem menampilkan halaman kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu <i>Add an activity or resource</i> 2. Sistem menampilkan daftar menu menambahkan materi pembelajaran 3. Pengguna memilih menu aktivitas <i>workspace</i> 4. Sistem menampilkan keterangan aktivitas <i>workspace</i> 5. Pengguna menekan tombol “Add” 6. Sistem akan mengarahkan pengaturan untuk penambahan aktivitas <i>workspace</i> 7. Pengguna melakukan pengaturan dan memilih berkas yang telah ada sebelumnya pada kursus yang berbeda 8. Pengguna menekan tombol “<i>Save and return to the course</i>” 9. Sistem menyimpan materi pembelajaran yang telah ditambahkan ke dalam basis data
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat melakukan proses penggunaan kembali pada materi pembelajaran yang telah ada sebelumnya dengan kursus yang berbeda



Gambar 3.14 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran

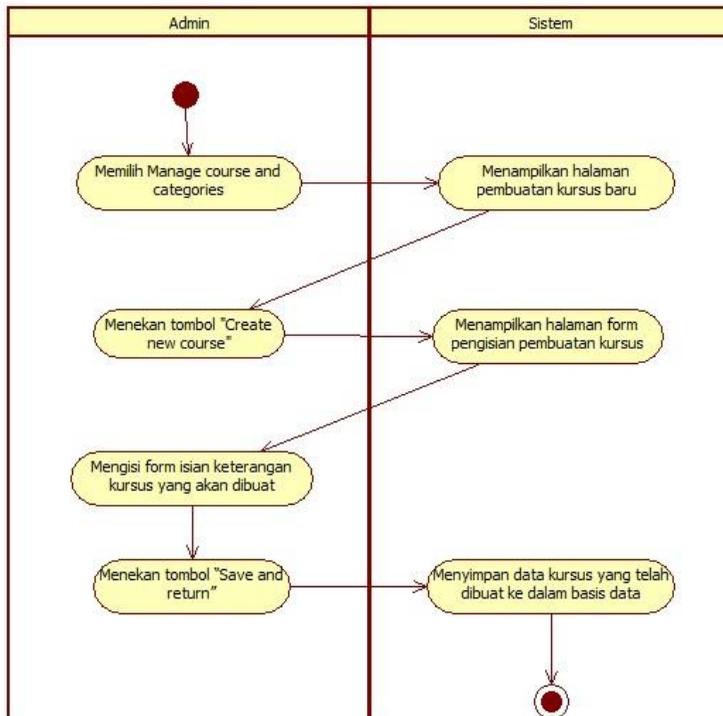
3.6.13 Kasus Penggunaan Membuat Kursus

Pada kasus penggunaan ini, pengguna dapat melakukan pembuatan kursus untuk mengimplementasi modul pada *Enterprise Resource Planning (ERP) Retail*. Kursus yang dibuat pada sistem *e-learning* adalah *Business Process Management*,

Purchase, Inventory, Business Intelligence, Sales, General Ledger and Accounting.

Tabel 3.16 Kasus Penggunaan Membuat Kursus

Nama	Membuat Kursus
Kode	UCTA-013
Deskripsi	Pengguna melakukan pembuatan kursus sebagai media pembelajaran pada ERP <i>Retail</i>
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “ <i>Create new course</i> ”
Aktor	Admin
Kondisi Awal	Pengguna telah <i>login</i> pada sistem <i>e-learning</i>
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu <i>Manage course and categories</i> pada panel <i>Site Administration</i> 2. Sistem menampilkan halaman pembuatan kursus baru 3. Pengguna menekan tombol “<i>Create new course</i>” 4. Sistem menampilkan halaman form pengisian pembuatan kursus 5. Pengguna mengisi form isian keterangan kursus yang akan dibuat 6. Pengguna menekan tombol “<i>Save and return</i>” 7. Sistem menyimpan data kursus yang telah dibuat ke dalam basis data
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat membuat kursus pada modul ERP <i>Retail</i>



Gambar 3.15 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membuat Kursus

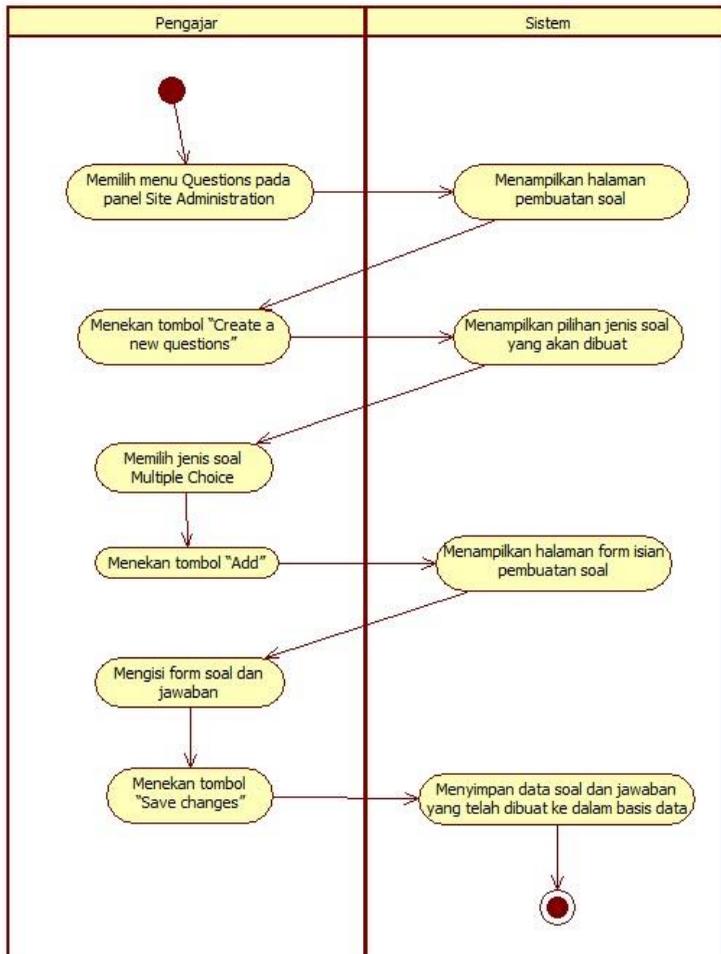
3.6.14 Kasus Penggunaan Membuat Soal Kuis

Pada kasus penggunaan ini, pengguna dapat melakukan pembuatan soal-soal kuis sebagai bahan untuk tes sertifikasi pada setiap kursus yang ada pada sistem *e-learning*.

Tabel 3.17 Kasus Penggunaan Membuat Soal Kuis

Nama	Membuat soal kuis
Kode	UCTA-014
Deskripsi	Pengguna melakukan proses

	pembuatan soal sebagai bahan tes sertifikasi
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol “ <i>Create a new question</i> ”
Aktor	Pengajar
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu <i>Questions</i> pada panel <i>Course Administration</i> 2. Sistem menampilkan halaman pembuatan soal 3. Pengguna menekan tombol “<i>Create a new questions</i>” 4. Sistem menampilkan pilihan jenis soal yang akan dibuat 5. Pengguna memilih jenis soal <i>Multiple Choice</i> 6. Pengguna menekan tombol “<i>Add</i>” 7. Sistem menampilkan halaman form isian pembuatan soal 8. Pengguna mengisi form soal dan jawaban 9. Pengguna menekan tombol “<i>Save changes</i>” 10. Sistem menyimpan data soal dan jawaban yang telah dibuat ke dalam basis data
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat membuat soal kuis sebagai bahan tes sertifikasi



Gambar 3.16 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membuat Soal Kuis

3.6.15 Kasus Penggunaan Membuat Sertifikasi

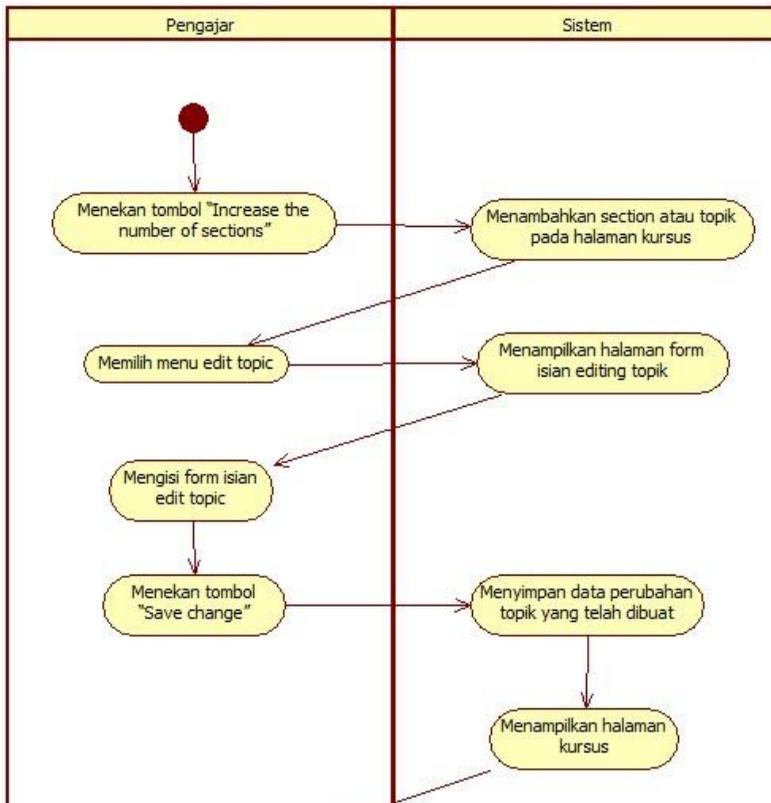
Pada kasus penggunaan ini, pengguna dapat melakukan pembuatan modul tes sertifikasi pada setiap kursus yang ada di dalam sistem *e-learning*.

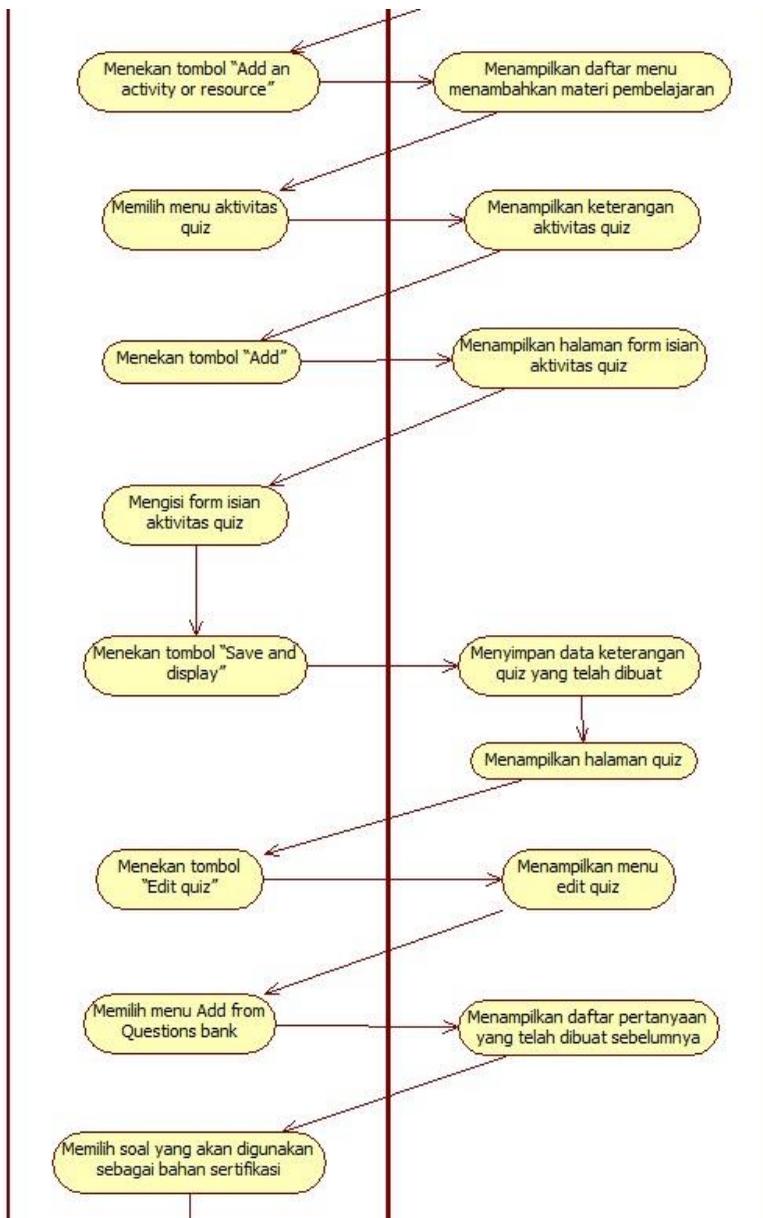
Tabel 3.18 Kasus Penggunaan Membuat Sertifikasi

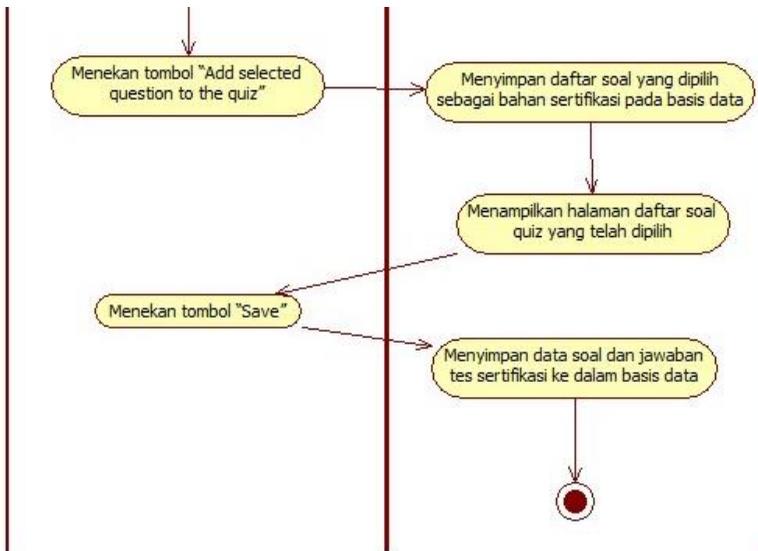
Nama	Membuat sertifikasi
Kode	UCTA-015
Deskripsi	Pengguna melakukan proses pembuatan modul tes sertifikasi
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol " <i>Turn editing on</i> "
Aktor	Pengajar
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none">1. Pengguna menekan tombol "<i>Increase the number of sections</i>" pada bagian bawah halaman kursus2. Sistem menambahkan <i>section</i> atau topik pada halaman kursus3. Pengguna memilih menu <i>edit topic</i>4. Sistem menampilkan halaman form isian <i>editing</i> topik5. Pengguna mengisi form isian <i>edit topic</i>6. Pengguna menekan tombol "<i>Save change</i>"7. Sistem menyimpan data perubahan topik yang telah dibuat8. Sistem menampilkan halaman kursus9. Pengguna menekan tombol "<i>Add an activity or resource</i>"10. Sistem menampilkan daftar menu menambahkan materi

	<p>pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none">11. Pengguna memilih menu aktivitas <i>quiz</i>10. Sistem menampilkan keterangan aktivitas <i>quiz</i>11. Pengguna menekan tombol “<i>Add</i>”12. Sistem menampilkan halaman form isian aktivitas <i>quiz</i>13. Pengguna mengisi form isian aktivitas <i>quiz</i>14. Pengguna menekan tombol “<i>Save and display</i>”15. Sistem menyimpan data keterangan <i>quiz</i> yang telah dibuat16. Sistem menampilkan halaman <i>quiz</i>17. Pengguna menekan tombol “<i>Edit quiz</i>”18. Sistem menampilkan menu <i>edit quiz</i>19. Pengguna memilih menu <i>Add from Questions bank</i>20. Sistem menampilkan daftar pertanyaan yang telah dibuat sebelumnya21. Pengguna memilih soal yang akan digunakan sebagai bahan sertifikasi22. Pengguna menekan tombol “<i>Add selected question to the quiz</i>”23. Sistem menyimpan daftar soal yang dipilih sebagai bahan sertifikasi pada basis data24. Sistem menampilkan halaman
--	---

	<p>daftar soal quiz yang telah dipilih</p> <p>25. Pengguna menekan tombol "Save"</p> <p>26. Sistem menyimpan data soal dan jawaban tes sertifikasi ke dalam basis data</p>
- Kejadian Alternatif	-
Kondisi Akhir	Pengguna dapat membuat sertifikasi pada modul ERP <i>Retail</i>







Gambar 3.17 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Membuat Sertifikasi

3.6.16 Kasus Penggunaan Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi

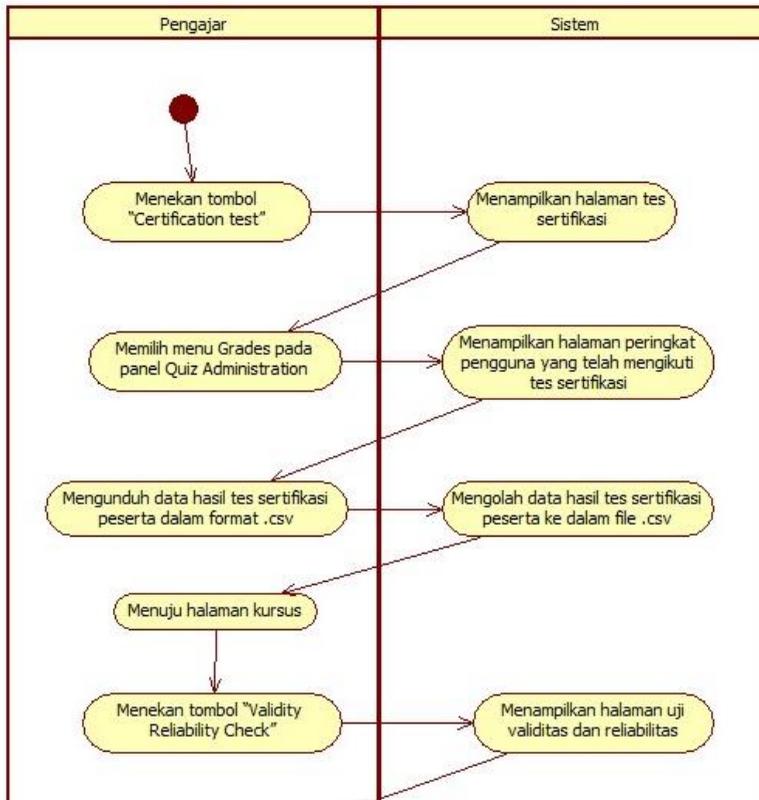
Pada kasus penggunaan ini, pengguna dapat melihat nilai validitas yang didapatkan dari hasil tes sertifikasi yang telah dibuat sebagai bahan evaluasi sertifikasi.

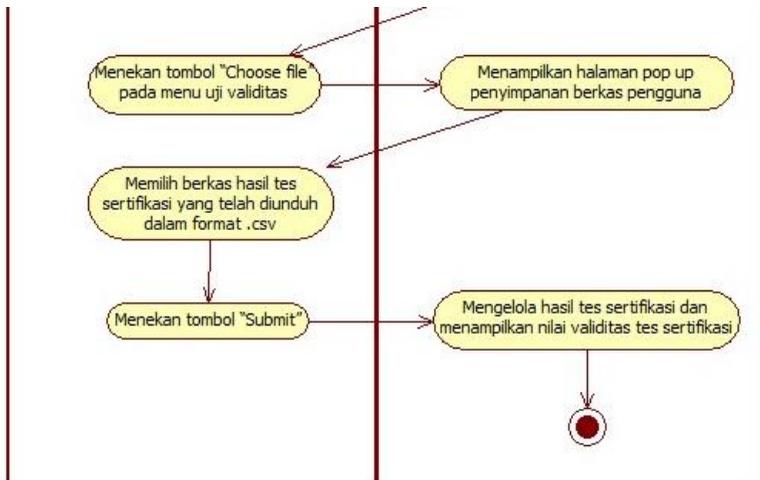
Tabel 3.19 Kasus Penggunaan Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi

Nama	Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi
Kode	UCTA-016
Deskripsi	Pengguna melihat nilai validitas dari hasil tes sertifikasi
Type	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol " <i>Choose file</i> " pada menu uji validitas
Aktor	Pengajar

Kondisi Awal	Pengguna memilih topik <i>certification</i>
Aliran: - Kejadian Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna menekan tombol “<i>Certification test</i>” 2. Sistem menampilkan halaman tes sertifikasi 3. Pengguna memilih menu <i>Grades</i> pada panel <i>Quiz Administration</i> 4. Sistem menampilkan halaman peringkat pengguna yang telah mengikuti tes sertifikasi 5. Pengguna mengunduh data hasil tes sertifikasi peserta dalam format <i>Comma Separated Value (.csv)</i> 6. Sistem mengolah data hasil tes sertifikasi peserta ke dalam <i>file .csv</i> 7. Pengguna menuju halaman kursus 8. Pengguna menekan tombol “<i>Validity & Reliability Check</i>” 9. Sistem menampilkan halaman uji validitas dan reliabilitas 10. Pengguna menekan tombol “<i>Choose file</i>” pada menu uji validitas 11. Sistem menampilkan halaman <i>pop up</i> penyimpanan berkas pengguna 12. Pengguna memilih berkas hasil tes sertifikasi yang telah diunduh dalam format <i>.csv</i> 13. Pengguna menekan tombol “<i>Submit</i>” 14. Sistem mengelola hasil tes sertifikasi dan menampilkan nilai validitas tes sertifikasi
- Kejadian Alternatif	14a. Sistem menampilkan pesan bahwa format <i>file</i> yang dimasukkan

	salah
	Sistem kembali ke kejadian normal 14.
Kondisi Akhir	Nilai validitas dari hasil tes sertifikasi dapat diketahui





Gambar 3.18 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi

3.6.17 Kasus Penggunaan Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi

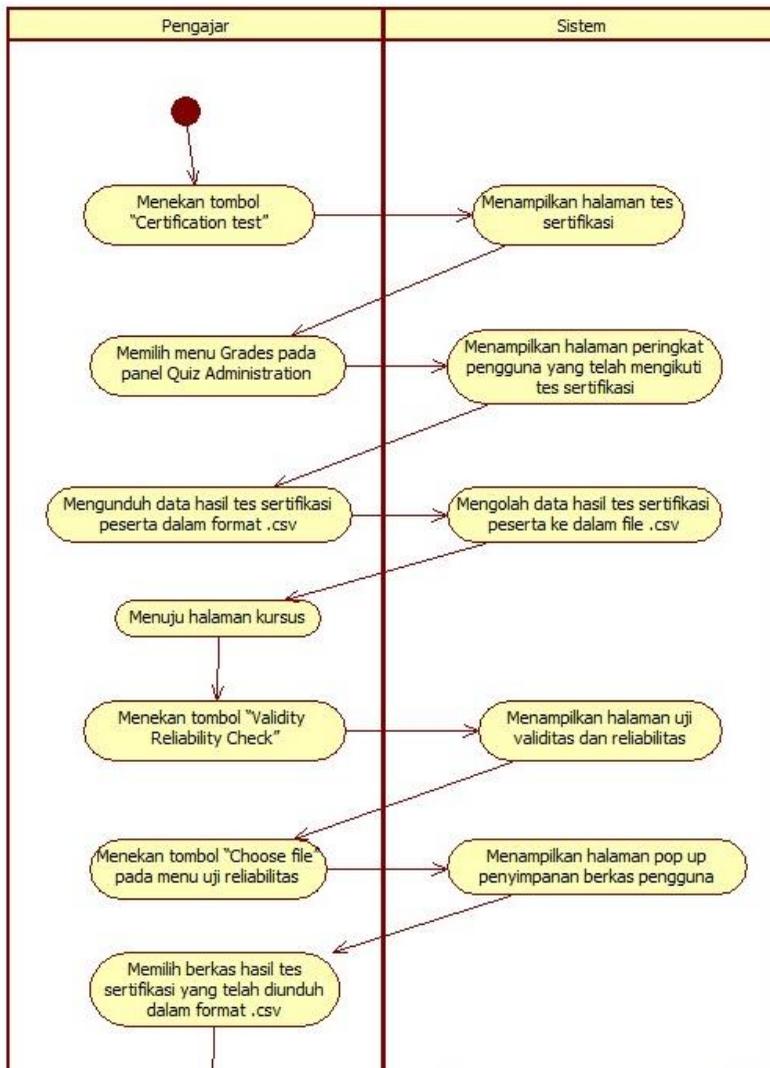
Pada kasus penggunaan ini, pengguna dapat melihat nilai reliabilitas yang didapatkan dari hasil tes sertifikasi yang telah dibuat sebagai bahan evaluasi sertifikasi.

Tabel 3.20 Kasus Penggunaan Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi

Nama	Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi
Kode	UCTA-017
Deskripsi	Pengguna melihat nilai reliabilitas dari hasil tes sertifikasi
Tipe	Fungsional
Pemicu	Pengguna menekan tombol "Choose file" pada menu uji reliabilitas
Aktor	Pengajar
Kondisi Awal	Pengguna memilih topik <i>certification</i>

<p>Aliran: - Kejadian Normal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna menekan tombol “<i>Certification test</i>” 2. Sistem menampilkan halaman tes sertifikasi 3. Pengguna memilih menu <i>Grades</i> pada panel <i>Quiz Administration</i> 4. Sistem menampilkan halaman peringkat pengguna yang telah mengikuti tes sertifikasi 5. Pengguna mengunduh data hasil tes sertifikasi peserta dalam format <i>Comma Separated Value (.csv)</i> 6. Sistem mengolah data hasil tes sertifikasi peserta ke dalam <i>file .csv</i> 7. Pengguna menuju halaman kursus 8. Pengguna menekan tombol “<i>Validity & Reliability Check</i>” 9. Sistem menampilkan halaman uji validitas dan reliabilitas 10. Pengguna menekan tombol “<i>Choose file</i>” pada menu uji reliabilitas 11. Sistem menampilkan halaman <i>pop up</i> penyimpanan berkas pengguna 12. Pengguna memilih berkas hasil tes sertifikasi yang telah diunduh dalam format <i>.csv</i> 13. Pengguna menekan tombol “<i>Submit</i>” 14. Sistem mengelola hasil tes sertifikasi dan menampilkan nilai reliabilitas tes sertifikasi
<p>- Kejadian Alternatif</p>	<ol style="list-style-type: none"> 14a. Sistem menampilkan pesan bahwa format <i>file</i> yang dimasukkan salah

	Sistem kembali ke kejadian normal 14.
Kondisi Akhir	Nilai reliabilitas dari hasil tes sertifikasi dapat diketahui





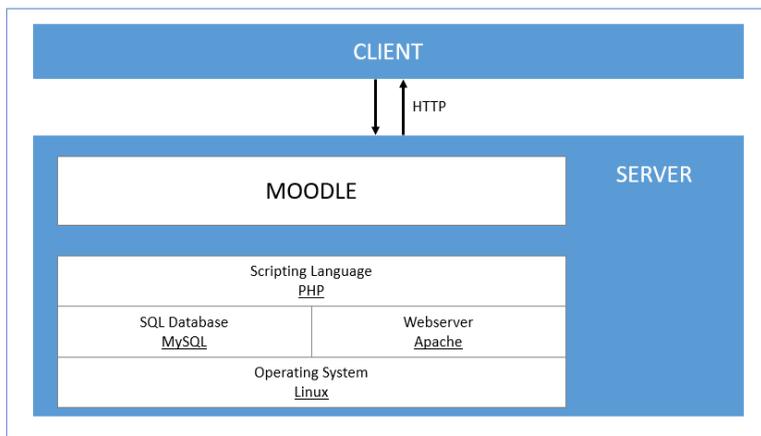
Gambar 3.19 Diagram Aktivitas Kasus Penggunaan Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi

3.7 Perancangan Sistem

Tahap perancangan perangkat lunak dibagi menjadi beberapa bagian yaitu perancangan *e-learning*, perancangan ECMS Alfresco, perancangan metadata, perancangan uji validitas dan reliabilitas dan perancangan antarmuka sistem.

3.7.1 Perancangan *E-learning*

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perancangan *e-learning* menggunakan LMS Moodle. Secara rinci dijabarkan pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Perancangan *E-learning*

Gambar 3.20 menunjukkan diagram perancangan aplikasi *e-learning* menggunakan LMS Moodle dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data menggunakan MySQL, dan *Websserver* menggunakan Apache. *E-learning* yang dibangun akan menggunakan sistem operasi Linux *Server* dengan arsitektur 64 bit.

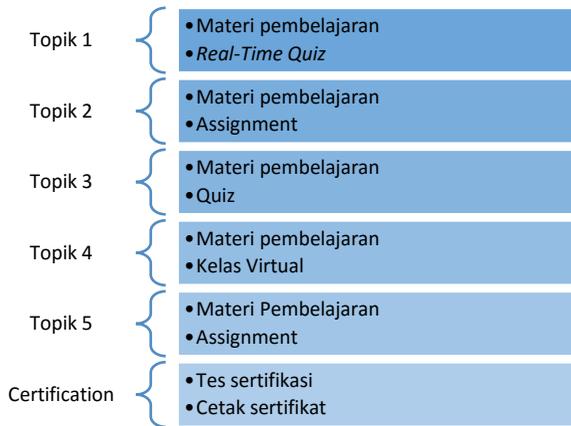
3.7.1.1 Perancangan Kursus

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang bagaimana perancangan proses sertifikasi yang akan diterapkan pada setiap modul ERP *Retail*. Proses tersebut akan ditunjukkan pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Proses Sertifikasi

Gambar 3.21 menunjukkan bahwa langkah awal bagi pengguna yang ingin melakukan proses belajar-mengajar adalah dengan mendaftarkan diri. Kemudian mengikuti kursus ERP yang telah tersedia yang di dalamnya terdapat sebuah pelatihan untuk mendapatkan ilmu secara interaktif dan efisien. Selain pelatihan, pengguna yang telah terdaftar diharuskan mengikuti dan menyelesaikan tugas-tugas dan kuis yang diberikan. Pada perancangan kursus, topik yang terdapat pada modul dibagi menjadi 5 topik pembelajaran dan sertifikasi. Masing-masing topik akan terdapat berbagai materi dan aktivitas yang dapat mendukung memudahkan pelajar untuk mendapatkan ilmu



tentang ERP *Retail*. Perancangan setiap topik ditunjukkan oleh Gambar 3.22.

Gambar 3.22 Perancangan Topik pada Kursus ERP

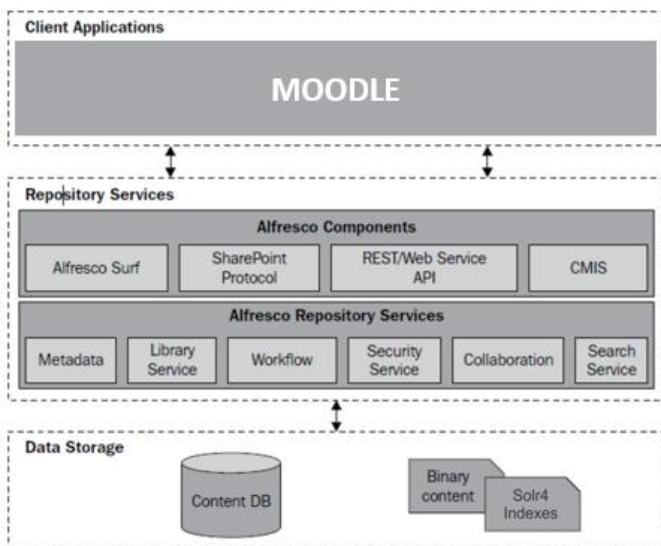
3.7.1.2 Perancangan Fitur *E-learning*

Untuk mendukung sebuah pembelajaran yang efektif dan efisien yang dapat memudahkan pengguna, maka pada aplikasi *e-learning* terdapat berbagai fitur di dalamnya. Salah satu perancangan fitur *e-learning* adalah dengan menggunakan sebuah aplikasi *web conference* menggunakan BigBlueButton. Kemudian juga terdapat fasilitas untuk menguji validitas dan reliabilitas tes sertifikasi dengan kaitannya ketercapaian tujuan sertifikasi yang dibuat.

3.7.2 Perancangan ECMS Alfresco

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perancangan ECMS Alfresco yang terdapat pada sistem *e-learning*. Alfresco pada sistem *e-learning* ini bertujuan sebagai tempat penyimpanan dokumen atau materi pembelajaran terpusat dan sebagai

penyelesaian masalah pada pembatasan penyimpanan dokumen. Perincian mengenai ECM Alfresco ditunjukkan oleh Gambar 3.23.



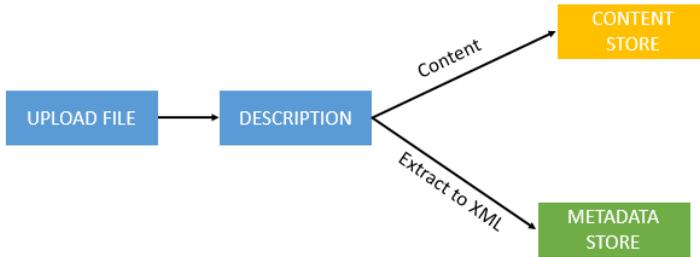
Gambar 3.23 Arsitektur ECMS Alfresco

Gambar 3.23 menunjukkan bahwa aplikasi *e-learning* yang digunakan bertugas sebagai aplikasi *client*. Untuk menghubungkan aplikasi Moodle (*client*) dengan *repository* Alfresco, maka pada penelitian ini menggunakan sebuah REST API sebagai penghubung Moodle dengan ECMS Alfresco. Pada bagian *repository service* dibagi menjadi 2 bagian yaitu *components* dan *repository services*. Kemudian pada bagian *data storage* penyimpanan konten DB terdapat *binary content* dan Solr4 *Indexes* yang berfungsi untuk mengindeks dokumen tersimpan.

3.7.3 Perancangan Metadata

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perancangan metadata yang akan digunakan dalam mendukung proses

penemuan, pertukaran dan penggunaan kembali materi pembelajaran. Perancangan metadata ini dilakukan pada bagian arsitektur ECMS Alfresco *repository services*. Secara rinci dijabarkan pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Proses Rancangan Metadata

Gambar 3.24 dijelaskan bahwa materi pembelajaran atau *learning object* yang diunggah pada ECMS Alfresco akan dipisahkan pada tabel basis data yang berbeda. Berkas atau materi pembelajaran yang telah diunggah akan tersimpan pada penyimpanan konten, sedangkan deskripsi yang menjelaskan suatu *learning object* akan diekstrak menjadi format XML untuk kemudian disimpan pada penyimpanan metadata.

Penggunaan skema metadata yang akan digunakan adalah *Learning Object Metadata* (LOM) yang merupakan standar pertukaran *learning object* yang dikeluarkan oleh IEEE. Contoh penggunaan skema metadata LOM ditunjukkan pada Gambar

```

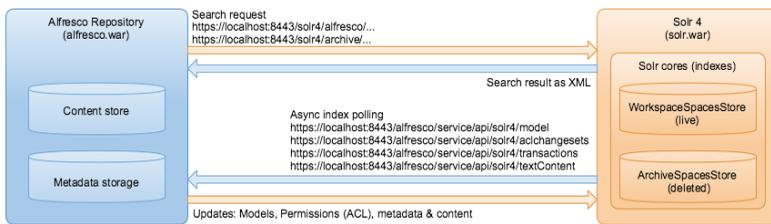
<lom xmlns="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOMv1p0">
  <general>
    <title>
      <string xml:lang="en">Eclogues</string>
      <string xml:lang="la">BUCOLICA</string>
    </title>
    <language>la</language>
  </general>
  <technical>
    <location type="URI">
      http://classics.mit.edu/virgil/eclogue.html
    </location>
  </technical>
</lom>
  
```

Gambar 3.25 Contoh Skema Metadata LOM pada XML

3.25.

3.7.4 Perancangan Optimasi Pencarian

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perancangan optimasi mesin pencarian yang akan digunakan dalam mendukung proses penemuan *learning object* menggunakan Apache Solr. Secara rinci dijabarkan pada Gambar 3.26.



Gambar 3.26 Perancangan Optimasi Pencarian

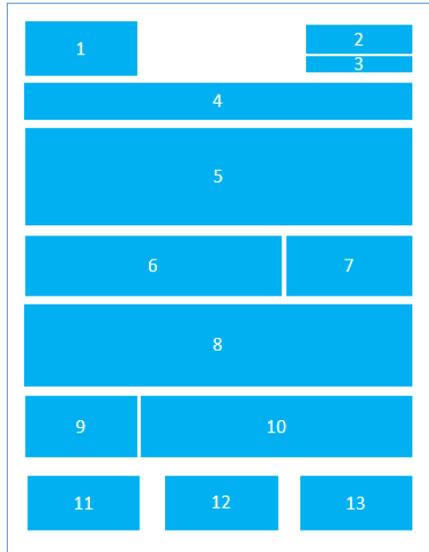
Gambar 3.26 dokumen atau materi pembelajaran yang diunggah pada *repository* Alfresco secara langsung akan dapat terindeks oleh mesin pencarian Apache Solr. Dokumen yang tersimpan dalam *repository* dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *content store* untuk menyimpan konten dari dokumen itu sendiri dan *metadata storage* untuk menyimpan skema dari metadata dokumen yang tersimpan.

3.7.5 Perancangan Tampilan

Pada sub bab ini membahas perancangan antarmuka yang akan digunakan dalam aplikasi *e-learning*. Ilustrasi perancangan ditunjukkan sebagai gambar disertai keterangan objek-objek yang ada di dalamnya.

3.7.5.1 Perancangan Antarmuka Halaman Utama

Rancangan antarmuka halaman utama ditunjukkan oleh Gambar 3.27. Pada halaman ini di tujukan bagi pengguna agar dapat melihat berbagai fitur pada website aplikasi *e-learning*.



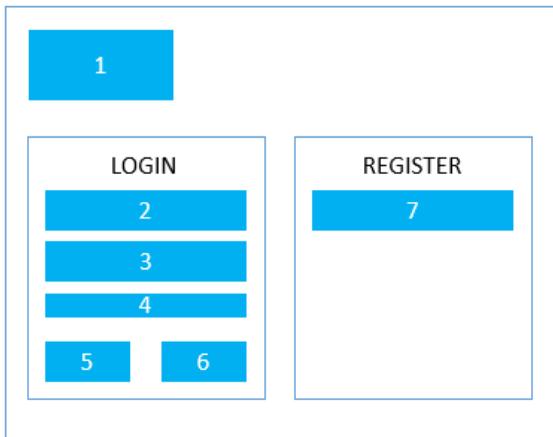
Gambar 3.27 Rancangan Antarmuka Halaman Utama

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*.
2. Akses *login* alternatif.
3. Tautan untuk mendaftar akun.
4. Menu website *e-learning* yang terdiri dari *About, Verify Certificate, Testimonial*.
5. *Slideshow* website *e-learning*.
6. *Welcome message* pada website *e-learning*.
7. *Iframe video* mengenai ERP.
8. Deskripsi fitur di dalam aplikasi *e-learning*.
9. Kolom untuk melihat *list* kursus yang ada di dalam aplikasi *e-learning*.
10. *Carrousel* berisi modul ERP *Retail*.
11. *Footer* berisi tanggal.
12. *Footer* berisi tentang website *e-learning*.
13. *Footer* berisi tentang kontak.

3.7.5.2 Perancangan Antarmuka Halaman *Login*

Rancangan antarmuka halaman *login* ditunjukkan oleh Gambar 3.28. Pada halaman ini, pengguna diharapkan dapat melakukan proses *login*.



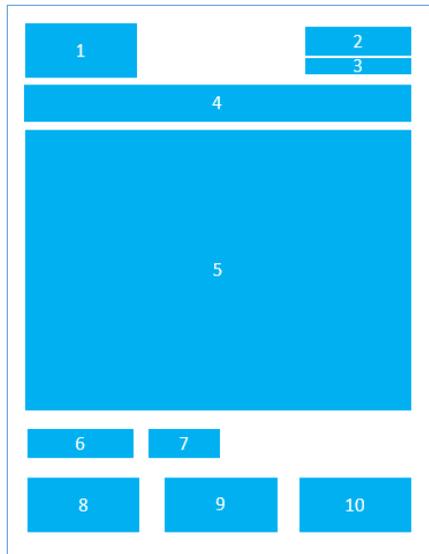
Gambar 3.28 Rancangan Antarmuka Halaman *Login*

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*.
2. Form pengisian *username*.
3. Form pengisian *password*.
4. Tombol *login*.
5. *OAuth* menggunakan akun Google.
6. *OAuth* menggunakan akun Facebook.
7. Tombol "*Create new account*."

3.7.5.3 Perancangan Antarmuka Halaman *Register*

Rancangan antarmuka halaman *register* ditunjukkan oleh Gambar 3.29. Pada halaman ini, pengguna diharapkan dapat melakukan proses mendaftarkan diri.



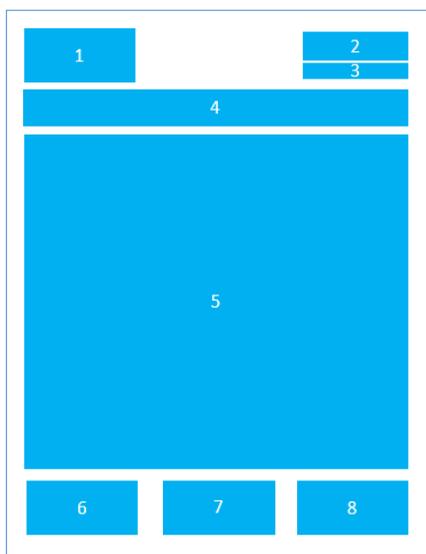
Gambar 3.29 Rancangan Antarmuka Halaman *Register*

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*.
2. Akses *login* alternatif.
3. Tautan untuk mendaftar akun.
4. Menu website *e-learning* yang terdiri dari *About, Verify certificate, Testimonial*.
5. Form isian mendaftar.
6. Tombol *Create my new account*.
7. Tombol *Cancel*.
8. *Footer* berisi tanggal.
9. *Footer* berisi tentang website *e-learning*.
10. *Footer* berisi tentang kontak.

3.7.5.4 Perancangan Antarmuka Halaman *List Kursus*

Rancangan antarmuka halaman *list* kursus ditunjukkan oleh Gambar 3.30. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar kursus yang tersedia dalam website *e-learning*.



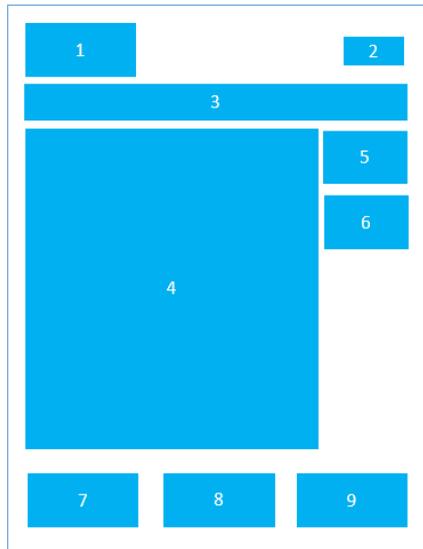
Gambar 3.30 Rancangan Antarmuka Halaman *List Kursus*

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*.
2. Akses *login* alternatif.
3. Tautan untuk mendaftar akun.
4. Menu website *e-learning* yang terdiri dari *About*, *Verify certificate*, *Testimonial*.
5. Daftar kursus yang tersedia pada website *e-learning*.
6. *Footer* berisi tanggal.
7. *Footer* berisi tentang website *e-learning*.
8. *Footer* berisi tentang kontak.

3.7.5.5 Perancangan Antarmuka Halaman Kursus

Rancangan antarmuka halaman kursus ditunjukkan oleh Gambar 3.31. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat materi pembelajaran yang interaktif.



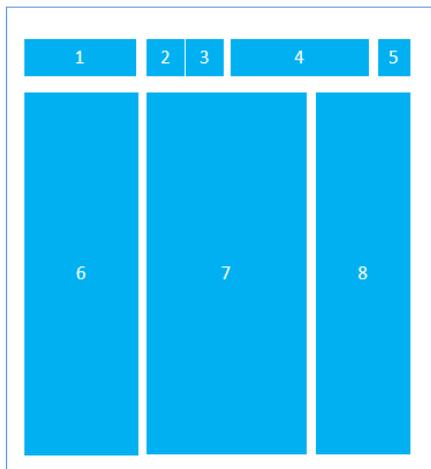
Gambar 3.31 Rancangan Antarmuka Halaman Kursus

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*.
2. Gambar pengguna dan menu untuk *logout*.
3. Menu website *e-learning* yang terdiri dari *About*, *Verify certificate*, *Testimonial*.
4. Tempat materi pembelajaran ditampilkan.
5. Kolom pencarian *file*.
6. Kolom untuk menuju ke dalam *workspace*.
7. *Footer* berisi tanggal.
8. *Footer* berisi tentang website *e-learning*.
9. *Footer* berisi tentang kontak.

3.7.5.6 Perancangan Antarmuka Halaman *Workspace*

Rancangan antarmuka halaman *workspace* ditunjukkan oleh Gambar 3.32. Pada halaman ini, pengguna diharapkan dapat melakukan proses mengunggah *file*, membagikan *file*, serta mengelola *file*.



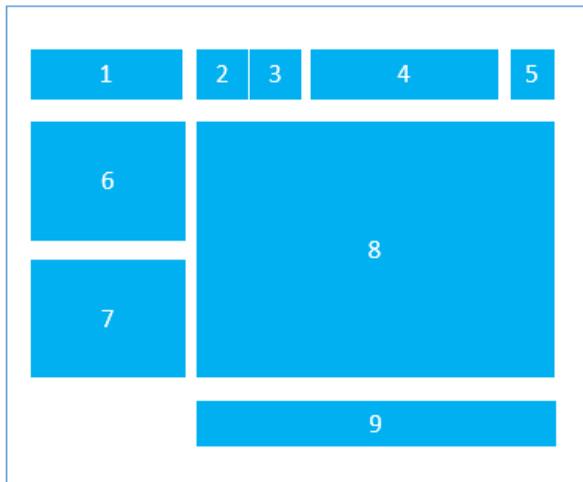
Gambar 3.32 Rancangan Antarmuka Halaman *Workspace*

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*
2. Tombol menu *workspace*
3. Tombol menu *search*.
4. Form isian pencarian.
5. Menu untuk *logout*.
6. Halaman navigasi *folder* dan *file* berada.
7. Halaman tempat daftar *file*.
8. Halaman tentang informasi *file*.

3.7.5.7 Perancangan Antarmuka Halaman Pencarian Materi Pembelajaran

Rancangan antarmuka halaman pencarian berkas atau materi pembelajaran ditunjukkan oleh Gambar 3.33. Pada halaman ini, pengguna dapat melakukan proses pencarian terhadap materi pembelajaran yang diinginkan.



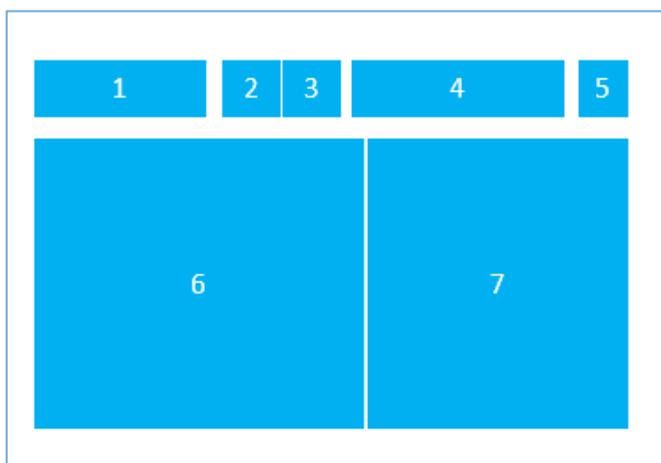
Gambar 3.33 Rancangan Antarmuka Halaman Pencarian Materi Pembelajaran

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*
2. Tombol menu *workspace*
3. Tombol menu *search*.
4. Form isian pencarian.
5. Menu untuk *logout*.
6. Tempat Memilih kategori *file* yang akan dicari.
7. *Faceted search*.
8. Halaman tempat hasil materi pembelajaran yang dicari.
9. *Navigation page*.

3.7.5.8 Perancangan Antarmuka Halaman Hasil Pencarian Materi Pembelajaran

Rancangan antarmuka halaman hasil pencarian materi pembelajaran ditunjukkan oleh Gambar 3.34. Pada halaman ini, pengguna diharapkan dapat melihat hasil pencarian materi pembelajaran yang dicari.



Gambar 3.34 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Pencarian Materi Pembelajaran

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang ada di dalam masing-masing kotak:

1. Logo aplikasi *e-learning*
2. Tombol menu *workspace*
3. Tombol menu *search*.
4. Form isian pencarian.
5. Menu untuk *logout*.
6. Gambar materi pembelajaran.
7. Metadata materi pembelajaran.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB IV

IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas implementasi dari perancangan sistem aplikasi *e-learning*, di dalamnya mencakup penjelasan lingkungan pengembangan sistem serta proses implementasi *e-learning*, *virtual class*, ECMS Alfresco, metadata dan antarmuka pengguna.

4.1 Lingkungan Pengembangan Sistem

Lingkungan pengembangan sistem yang digunakan untuk mengembangkan Tugas Akhir ini dilakukan pada lingkungan dan kaku sebagai berikut:

1. 1 PC untuk *server* basis data menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu Xenial 16.04 dengan arsitektur sistem 64-bit.
2. PC untuk *server* menggunakan RAM sebesar 2GB.
3. MySQL versi 5.6 digunakan sebagai basis data.
4. Mozilla Firefox versi 52.0 dan Google Chrome versi 56.0 digunakan sebagai antarmuka untuk pengujian aplikasi klien.
5. Moodle versi 3.1 digunakan sebagai aplikasi LMS untuk mengembangkan sistem *e-learning*.
6. Alfresco versi 5.0d digunakan sebagai aplikasi ECMS untuk menyimpan data materi pembelajaran secara sentral.

4.2 Implementasi *E-learning*

Bagian ini akan menjelaskan implementasi sistem *e-learning* menggunakan Moodle sebagai *platform Learning Management System* (LMS). Secara rinci mengenai implementasi *e-learning* dijabarkan sebagai berikut:

4.2.1 Instalasi Moodle

Pada implementasi instalasi Moodle ini akan dijelaskan langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Pada tahap awal memulai implementasi *e-learning* menggunakan Moodle adalah dengan memilih *webserver*, basis data, dan bahasa pemrograman yang digunakan. Pada

penelitian ini *webserver* yang digunakan adalah *webserver* Apache, sedangkan untuk basis data menggunakan MySQL dan PHP sebagai bahasa pemrograman untuk penanganan pembuatan dan pengembangan web. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.1.

```
shell> sudo apt-get update
shell> sudo apt-get install apache2 mysql-client mysql-
server
shell> sudo add-apt-repository ppa:ondrej/php
shell> sudo apt-get update
shell> sudo apt-get install php5.6
```

Kode Sumber 4.1 Instalasi Apache, MySQL, dan PHP

- Langkah selanjutnya adalah menginstall depedensi yang dibutuhkan dalam implementasi moodle. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.2.

```
shell> sudo apt-get install graphviz aspell imagemagick
php5.6-mbstring php5.6-mcrypt php5.6-mysql php5.6-
xml php5.6-cli libapache2-mod-php5.6 php5.6-curl
php5.6-sqlite php5.6-pspell php5.6-ps php5.6-
xmlrpc
php5.6-apcu php5.6-gettext php5.6-zip php5.6-gd
php5.6-intl php5.6-ldap php5.6-soap php5.6-dom
php5.6-json php5.6-common php5.6-readline php5.6-
iconv php5.6-fileinfo php5.6-sockets php5.6-wddx
php5.6-simpleXML php5.6-zlib php5.6-date php5.6-
openssl php5.6-session
```

Kode Sumber 4.2 Instalasi Depedensi Moodle

- Kemudian mengunduh dan menginstall Moodle menggunakan git sebagai metode untuk mengunduh Moodle dari *server* distribusi resmi. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.3.

```
shell> sudo apt-get install git-c
shell> sudo git clone git://git.moodle.org/moodle.git
shell> cd moodle
shell> sudo git branch -a
shell> sudo git branch --track MOODLE_31_STABLE
origin/MOODLE_31_STABLE
shell> sudo git checkout MOODLE_31_STABLE
```

Kode Sumber 4.3 Instalasi Moodle

4. Memindahkan *repository* hasil mengunduh Moodle ke dalam `/var/www/html/`. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.4.

```
shell> sudo cp -R /opt/moodle /var/www/html/
shell> sudo mkdir /var/moodledata
shell> sudo chown -R www-data /var/moodledata
shell> sudo chmod -R 777 /var/moodledata
shell> sudo chmod -R 0755 /var/www/html/moodle
```

Kode Sumber 4.4 Memindahkan *Repository*

5. Konfigurasi MySQL *server* untuk mengubah mesin penyimpanan *default* untuk InnoDB dan mengubah format *file default* untuk Barracuda. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.5.

```
shell> sudo nano /etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf
```

Kode Sumber 4.5 Konfigurasi MySQL

Pada halaman editor MySQL dilakukan konfigurasi dengan menambahkan teks seperti pada kode implementasi yang ditampilkan oleh Kode Sumber 4.6.

```
[mysqld]
default_storage_engine = InnoDB
innodb_file_per_table = 1
innodb_file_format = Barracuda
```

Kode Sumber 4.6 Menambahkan Settingan MySQL

Kemudian *restart server* MySQL untuk me-*reload* konfigurasi dengan pengaturan baru. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.7.

```
Shell> sudo systemctl restart mysql
```

Kode Sumber 4.7 Merestart MySQL

6. Membuat basis data untuk Moodle. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.8.

```
shell> mysql -u root -p
mysql> CREATE DATABASE moodle DEFAULT CHARACTER SET utf8
COLLATE utf8_unicode_ci;
mysql> create user 'moodle'@'localhost' IDENTIFIED BY
'passwordmoodle';
mysql> GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE, CREATE
TEMPORARY TABLES, DROP, INDEX, ALTER ON moodle.* TO
moodle@localhost IDENTIFIED BY 'passwordmoodle';
mysql> quit;
```

Kode Sumber 4.8 Membuat Basis Data

7. Kofigurasi Moodle di browser. Agar *web server* menyimpan konfigurasi, maka perlu mengubah izin untuk *root* web Moodle. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.9.

```
shell> sudo chmod -R 777 /var/www/html/moodle
```

Kode Sumber 4.9 Mengubah Izin Root

Setelah berhasil mengkonfigurasi izin untuk *root* web Moodle, langkah selanjutnya adalah membuka *browser* dan mengetikkan alamat IP : <http://localhost/moodle/>. Apabila berhasil maka tampilan ditunjukkan oleh Gambar 4.1.

Installation

Language

Choose a language

Please choose a language for the installation. This language will also be used as the default language for the site, though it may be changed later.

Language

Next »

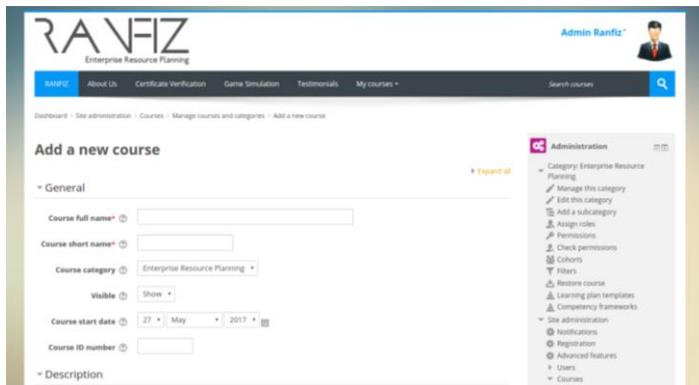


Gambar 4.1 Halaman Instalasi Moodle

Langkah selanjutnya adalah dengan mengikuti langkah-langkah yang diarahkan oleh Moodle hingga selesai.

4.2.2 Membuat Kursus

Pembuatan kursus pada Moodle dilakukan dengan menggunakan hak akses *login administrator*. Kemudian menuju halaman *Site administration* >> *Courses* >> *Manage courses and categories* >> *Add a new course*. Jika berhasil maka akan terlihat tampilan yang ditunjukkan oleh Gambar 4.2.

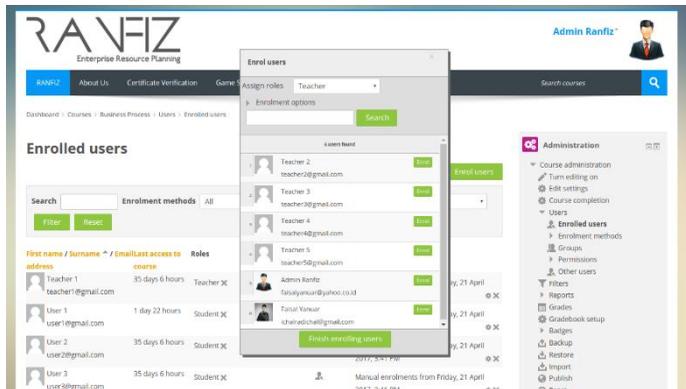


Gambar 4.2 Halaman Membuat Kursus

Selanjutnya melakukan langkah yang sama untuk membuat kursus ERP *Retail* di antaranya adalah *Business Process Management, Inventory, Sales, Purchase, Business Intelligence, General Ledger* dan *Accounting*.

4.2.3 Menambahkan Pengajar ke dalam Kursus

Proses penambahan tenaga pengajar dilakukan dengan menggunakan hak akses *login administrator*, kemudian menuju halaman *Courses*>>(nama kursus)>>*Users*>>*Enrolled users*. Jika berhasil akan muncul tampilan yang ditunjukkan oleh Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman Menambahkan Pengajar

Selanjutnya melakukan proses *enrolling* kepada pengajar pada masing-masing kursus ERP.

4.2.4 Membuat Kolom Pencarian pada Moodle

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan *block* untuk pencarian berkas atau materi pembelajaran yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam hal mencari materi pembelajaran. *Field* atau form pencarian dihubungkan pada aplikasi ECMS Alfresco yang menggunakan metadata LOM dan Apache Solr untuk mendukung pencarian secara *full text indexing* pada dokumen yang dicari. Pembuatan kolom pencarian pada Moodle ditunjukkan pada Kode Sumber 4.10.

```

1. public function init() {
2.     $this->title
   = get_string('block_title', 'block_search');
3.     $this->version = 2015060901;
4. }
5. public function get_content() {
6.     if ($this->content !== null) {
7.         return $this->content;
8.     }
9.     global $CFG;
10.    global $COURSE;
11.

```

```

12.         $this->content          = new stdClass;
13.         $this->content
>text      = '<form action="'. $CFG-
>wwwroot.'/blocks/search/helper/cc_search.php" meth
od="get">
14. <input type="hidden" name="id" value="'.htmlentitie
s($COURSE->id).'><input type="text" style="max-
width: 90%;" name="search"
15. value="'.htmlentities(get_string('search_field_hint
', 'block_search')).'"
16. onclick="if (this.value==\''.htmlentities(get_strin
g('search_field_hint', 'block_search')).'\') this.v
alue=\'\';" />
17. <input type="submit" value="'.htmlentities(get_stri
ng('button_text', 'block_search')).'" />
18. <input type="hidden" name="sesskey" value="'.sesske
y().'"/></form>;
19.
20.         return $this->content;
21.     }

```

Kode Sumber 4.10 Membuat Kolom Pencarian

4.2.5 Membuat Kolom *Workspace* pada Moodle

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan *block workspace* yang digunakan untuk mengelola berkas atau materi pembelajaran yang telah terhubung dengan basis data ECMS Alfresco. Pembuatan *block workspace* pada Moodle ditunjukkan pada Kode Sumber 4.11.

```

1. public function init() {
2.     $this-
>title     = get_string('block_title', 'block_workspa
ce');
3.     $this->version = 2015060901;
4. }
5. public function get_content() {
6.     if ($this->content !== null) {
7.         return $this->content;
8.     }
9.     global $CFG;
10.    global $COURSE;

```

```

11.
12.     $this->content = new stdClass;
13.     $this->content-
    >text = '<form action="'. $CFG-
    >wwwroot.'/blocks/workspace/helper/cc_workspace.php
    " method="get">
14. <input type="hidden" name="sesskey" value="'.sesske
    y().'"/>
15. <input type="hidden" name="id" value="'. $COURSE-
    >id.'" /><input type="submit" value="'.
16. htmlentities(get_string('button_text', 'block_works
    pace')).'" /></form>';
17.     return $this->content;
18. }

```

Kode Sumber 4.11 Membuat Kolom *Workspace*

4.2.6 Membuat Modul Sumber Daya untuk *Workspace*

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan modul pada Moodle sebagai sumber daya (*resource*) yang bertujuan untuk menggunakan bahan materi pembelajaran yang berada pada *workspace* ECMS Alfresco ke dalam sistem aplikasi *e-learning* agar dapat mengunggah bahan materi pembelajaran. Pembuatan modul pada Moodle sebagai sumber daya untuk *workspace* ditunjukkan pada Kode Sumber 4.12.

```

1. public function definition() {
2.     global $CFG;
3.     global $COURSE;
4.     try {
5.         $ccauth = new mod_workspace_web_service
    _factory();
6.         $ticket = $ccauth-
    >workspace_authentication_get_ticket();
7.     } catch (Exception $e) {
8.         trigger_error($e-
    >getMessage(), E_USER_WARNING);
9.         return false;
10.    }
11.    $mform =& $this->_form;

```

```

12.
13.     // Adding the "general" fieldset, where all
    the common settings are showed
14.     $mform-
>addElement('header', 'general', get_string('genera
l', 'form'));
15.     // Adding the standard "name" field
16.     $mform-
>addElement('text', 'name', get_string('resourcenam
e', WORKSPACE_MODULE_NAME), array('size' => '64'));
17.     if (!empty($CFG-
>formatstringstriptags)) {
18.         $mform->setType('name', PARAM_TEXT);
19.     } else {
20.         $mform->setType('name', PARAM_CLEAN);
21.     }
22.     $mform-
>addRule('name', null, 'required', null, 'client');
23.     $mform-
>addRule('name', get_string('maximumchars', '', 255
), 'maxlength', 255, 'client');
24.     if (method_exists($this, 'standard_intro_el
ements')) {
25.         $this->standard_intro_elements();
26.     } else {
27.         $this->add_intro_editor();
28.     }
29.     // object-section
30.     $mform-
>addElement('header', 'object_url_fieldset', get_st
ring('object_url_fieldset', WORKSPACE_MODULE_NAME))
;
31.     // object-uri
32.     $mform-
>addElement('text', 'object_url', get_string('objec
t_url', WORKSPACE_MODULE_NAME), array('readonly' =
> 'true'));
33.     $mform-
>setType('object_url', PARAM_RAW_TRIMMED);
34.     $mform-
>addRule('object_url', null, 'required', null, 'cli
ent');

```

```

35.         $mform-
>addRule('object_url', get_string('maximumchars', '
', 255), 'maxlength', 255, 'client');
36.         $mform-
>addHelpButton('object_url', 'object_url', WORKSPAC
E_MODULE_NAME);
37.         $mylang = resource_get_current_users_langua
ge_code();
38.         $ccresourcesearch = get_config('workspace'
, 'application_cc_gui_url');
39.         $ccresourcesearch .= "?mode=0";
40.         $ccresourcesearch .= "&user=".urlencode(wor
kspace_get_auth_key());
41.         $ccresourcesearch .= "&locale=".$mylang;
42.         $ccresourcesearch .= "&ticket=".$ticket;
43.         $ccresourcesearch .= "&reurl=".urlencode($C
FG->wwwroot."/mod/workspace/makelink.php");
44.         $ccresourcesearch = $CFG-
>wwwroot."/mod/workspace/selectResourceHelper.php?
sesskey=".sesskey().'&reurl=' . urlencode($ccresourc
eupload);
45.         $searchbutton = $mform-
>addElement('button', 'searchbutton', get_string('s
earchrec', WORKSPACE_MODULE_NAME).'...');
46.         $buttonattributes = array('title' => get_st
ring('searchrec', WORKSPACE_MODULE_NAME), 'onclick'
=> "return window.open("
47.             . "$ccresourcesearch', '_
blank', 'menubar=0,location=0,directories=0,toolbar
=0,"
48.             . "scrollbars,resizable,w
idth=1000,height=580');");
49.         $searchbutton-
>updateAttributes($buttonattributes);
50.         $ccresourceupload = get_config('workspace'
, 'application_cc_gui_url');
51.         $ccresourceupload .= "?mode=2";
52.         $ccresourceupload .= "&user=".urlencode(wor
kspace_get_auth_key());
53.         $ccresourceupload .= "&locale=".$mylang;
54.         $ccresourceupload .= "&ticket=".$ticket;
55.         $ccresourceupload .= "&reurl=".urlencode($C
FG->wwwroot."/mod/workspace/makelink.php");

```

```

56.         $ccresourceupload = $CFG-
>wwwroot .'/mod/workspace/selectResourceHelper.php?
sesskey='.sesskey().'&rurl=' . urlencode($ccresource
upload);
57.         $uploadbutton = $mform-
>addElement('button', 'uploadbutton', get_string('u
ploadrec', WORKSPACE_MODULE_NAME).'...');
58.         $buttonattributes = array('title' => get_st
ring('uploadrec', WORKSPACE_MODULE_NAME), 'onclick'
=> "return window.open("
59.             . "$ccresourceupload', '_
blank', 'menubar=0,location=0,directories=0,toolbar
=0,"
60.             . "scrollbars,resizable,w
idth=1000,height=580');"");
61.         $uploadbutton-
>updateAttributes($buttonattributes);
62.         // version-section
63.         $mform-
>addElement('header', 'version_fieldset', get_strin
g('object_version_fieldset', WORKSPACE_MODULE_NAME)
);
64.         $radiogroup = array();
65.         $radiogroup[] = $mform-
>createElement('radio', 'object_version', '', get_s
tring('object_version_use_latest', WORKSPACE_MODULE
_NAME), 0, array());
66.         $radiogroup[] = $mform-
>createElement('radio', 'object_version', '', get_s
tring('object_version_use_exact', WORKSPACE_MODULE_
NAME), 1, array());
67.         $mform-
>addGroup($radiogroup, 'object_version', get_string
('object_version', WORKSPACE_MODULE_NAME), array('
'), false);
68.         $mform->setDefault('object_version', 0);
69.         $mform-
>addHelpButton('object_version', 'object_version',
WORKSPACE_MODULE_NAME);
70.         // display-section
71.         $mform-
>addElement('header', 'object_display_fieldset', ge

```

```

t_string('object_display_fieldset', WORKSPACE_MODULE_NAME));
72.     $windowoptions = array(0 => get_string('popup_window', WORKSPACE_MODULE_NAME), 1 => get_string('newwindow', WORKSPACE_MODULE_NAME));
73.     $mform-
>addElement('select', 'popup_window', get_string('display', WORKSPACE_MODULE_NAME), $windowoptions);
74.     $mform-
>setDefault('popup_window', !empty($CFG->resource_popup));
75.     // add standard elements, common to all modules
76.     $this->standard_coursemodule_elements();
77.     $submit2label = get_string('savechangesandreturntocourse');
78.     $mform = $this->_form;
79.     $buttonarray = array();
80.     if ($submit2label !== false && $this->courseformat->has_view_page()) {
81.         $buttonarray[] = &$mform->createElement('submit', 'submitbutton2', $submit2label);
82.     }
83.     $buttonarray[] = &$mform->createElement('cancel');
84.     $mform-
>addGroup($buttonarray, 'buttonar', '', array(' '), false);
85.     $mform->setType('buttonar', PARAM_RAW);
86.     $mform->closeHeaderBefore('buttonar');
87.     }

```

Kode Sumber 4.12 Membuat Mod Resource Workspace

4.2.7 Implementasi Modul Sertifikat

Pada tahap ini dilakukan proses implementasi modul untuk mencetak sertifikat secara otomatis pada sistem *e-learning* yang dibangun menggunakan Moodle. Langkah-langkah implementasi modul sertifikat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mengunduh *plugin* dengan cara mengakses pada halaman https://moodle.org/plugins/mod_certificate

2. Mengunzip berkas yang telah diunduh dan meletakkannya pada folder moodle/mod.
3. Login pada Moodle dengan hak akses sebagai *administrator* dan klik menu *Site Administration >> Notifications*.
4. Pada halaman *Notifications*, muncul *plugin* baru yaitu *Certificate*, dan mengklik tombol *Moodle Upgrade*.

4.2.8 Membuat Kolom Verifikasi Sertifikat pada Moodle

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan kolom verifikasi sertifikat yang bertujuan untuk mengecek keaslian dari sertifikat yang telah didapatkan oleh pengguna setelah mengikuti proses pembelajaran pada sistem *e-learning*. Pembuatan kolom verifikasi sertifikat pada Moodle ditunjukkan pada Kode Sumber 4.13.

```

1. public function init() {
2.     $this-
   >title = get_string('title', 'block_verify_certific
   ate');
3.     }
4.     //Defines where the block can be added
5.     public function applicable_formats() {
6.         return array('all' => true);
7.     }
8.     //Creates the blocks main content
9.     public function get_content() {
10.        if ($this->content !== null) {
11.            return $this->content;
12.        }
13.        $this->content = new stdClass;
14.        $this->content-
   >text = '<p>'.get_string('entercode', 'certificate'
   ).'</p>';
15.        $url = new moodle_url('/blocks/verify_certi
   ficate/index.php');

```

```

16.         $this->content-
>text .= '<form name="cert" method="post" action="'
. $url . "'>';
17.         $this->content-
>text .= '<input type="text" id="certcode" name="ce
rtnumber" size="20" value="" />';
18.         $this->content-
>text .= '<input type="submit" value="'.get_string(
'validate', 'certificate').'"/></form>';
19.         $this->content->footer = '';
20.         return $this->content;
21.     }
22.     public function instance_allow_config() {
23.         return false;
24.     }

```

Kode Sumber 4.13 Membuat Kolom Verifikasi Sertifikat

4.3 Implementasi Kelas Virtual

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai implementasi kelas virtual yang merupakan salah satu fitur pada sistem *e-learning* dengan menggunakan aplikasi *web conference* BigBlueButton. Secara rinci mengenai implementasi kelas virtual dijabarkan sebagai berikut.

4.3.1 Mengunduh BigBlueButton

Pada tahap ini dilakukan proses pengunduhan aplikasi *web conference* BigBlueButton dengan mengakses halaman pada https://moodle.org/plugins/mod_bigbluebuttonbn. Setelah mengunduh berkas BigBlueButton kemudian dilakukan proses *unzip* dan kemudian diletakkan pada folder moodle/mod.

4.3.2 Konfigurasi BigBlueButton

Proses konfigurasi dilakukan untuk dapat mengimplementasikan proses belajar-mengajar secara virtual pada sistem *e-learning* yang dibangun. Langkah-langkah proses konfigurasi akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Login* pada Moodle dengan hak akses sebagai *administrator* dan klik menu *Site Administration >>Notifications*.
2. Pada halaman *Notifications*, muncul *plugin* baru yaitu *BigBlueButton*, dan mengklik tombol *Moodle Upgrade* yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Instalasi BigBlueButton

3. Selanjutnya pada halaman *New settings – BigBlueButton*, dilakukan pengaturan *server* *BigBlueButton* dan memasukkan *security salt*. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.14.

```
Salt: bdb3d9464a4c8d7bbc9173bf3140d2b2
```

Kode Sumber 4.14 Security Salt

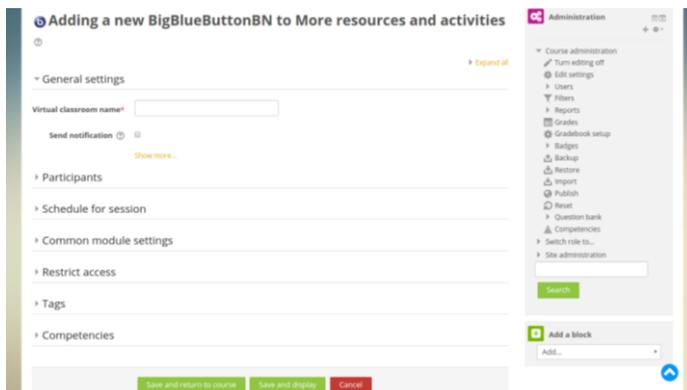
4.3.3 Menerapkan Kelas Virtual dalam Kursus

Pada tahap ini dilakukan penambahan materi pembelajaran pada semua kursus ERP *Retail* yang telah dirancang aktifitasnya pada setiap topik. Langkah–langkah proses penerapan kelas virtual akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Masuk ke dalam kursus pada Moodle. Kemudian membuat aktivitas baru dengan menekan tombol “*Turn editing on*”,

kemudian menekan tombol *Add an activity or resource*, dan memilih *activities* BigBlueButton.

2. Mengkonfigurasi pada formulir isian pengaturan *server* BigBlueButton dan menekan tombol *Save and return to the course*. Tampilan konfigurasi menerapkan kelas virtual dalam kursus ditunjukkan oleh Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Menambahkan Aktivitas BigBlueButton

4.4 Implementasi *Enterprise Content Management System (ECMS) Alfresco*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai implementasi sistem *repository* menggunakan ECMS Alfresco yang bertujuan untuk menyimpan dan mengelola berkas atau materi pembelajaran. Implementasi ECMS Alfresco akan dijabarkan secara rinci sebagai berikut.

4.4.1 Instalasi ECMS Alfresco

Pada tahap ini dilakukan proses instalasi ECMS Alfresco ke dalam *server* Linux. Alfresco yang digunakan adalah versi Alfresco *community*. Langkah–langkah instalasi ECMS Alfresco sebagai berikut:

1. Pada tahap awal memulai implementasi ECMS Alfresco adalah dengan menginstall dependensi yang dibutuhkan oleh sistem

Alfresco. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.15.

```
shell> sudo apt-get install mysql-server smbclient
shell> sudo apt-get install ainstall libsm6 libxt6
libxrender1 libfontconfig1 libcups2 libxinerama1
libglul-mesa
shell> sudo apt-get install imagemagick ghostscript
libjpeg62 ffmpeg libgif-dev libice6 libart-2.0-
2swftools
```

Kode Sumber 4.15 Instalasi Depedensi Alfresco

2. Kemudian dilakukan proses instalasi Java pada *server* Linux. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.16.

```
shell> sudo add-apt-repository ppa:webupd8team/java
shell> sudo apt-get update
shell> sudo apt-get install oracle-java8-installer
shell> sudo update-alternatives --config java
shell> sudo nano /etc/environment

[/etc/environment]
JAVA_HOME="/usr/lib/jvm/java-8-oracle"
```

Kode Sumber 4.16 Instalasi Java

3. Langkah selanjutnya adalah membuat basis data untuk Alfresco. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.17.

```
shell> mysql -u root -p
mysql> CREATE DATABASE alfresco DEFAULT CHARACTER SET
utf8
COLLATE utf8_unicode_ci;
mysql> create user 'alfresco'@'localhost' IDENTIFIED BY
'passwordalfresco';
mysql> GRANT SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,CREATE
TEMPORARY TABLES,DROP,INDEX,ALTER ON moodle.* TO
alfresco@localhost IDENTIFIED BY
'passwordalfresco';
mysql> quit;
```

Kode Sumber 4.17 Membuat Basis Data Alfresco

4. Mengunduh aplikasi Alfresco pada halaman <http://www.alfresco.com/products/community> dan MySQL *driver* pada halaman <http://dev.mysql.com/downloads/connector/j/>.
5. Menginstall aplikasi Alfresco *Community* pada terminal Linux. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.18.

```
shell>./alfresco-community-installer-201605-linux-x64.bin
```

Kode Sumber 4.18 Instalasi Alfresco

6. Memindahkan berkas *driver* MySQL yang telah diunduh ke dalam folder `/opt/alfresco/tomcat/lib`. Hal ini dilakukan karena pada implementasi ECMS Alfresco penelitian ini menggunakan basis data MySQL. Sedangkan ECMS Alfresco secara *default* menggunakan basis data PostgreSQL. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.19.

```
shell> sudo cp mysql-connector-java-5.1.39-bin.jar /opt/alfresco/tomcat/lib/
```

Kode Sumber 4.19 Memindahkan File MySQL Connector

4.4.2 Mengkonfigurasi Server Apache Solr

Setelah proses instalasi Alfresco *Community* berhasil. Maka dilakukan proses pengaturan pada *server* Apache Solr untuk dapat melakukan pencarian berkas atau materi pembelajaran secara *full text indexing* pada basis data MySQL. Pengaturan *server* Apache Solr dilakukan dengan cara menambahkan konfigurasi ke dalam *file* `alfresco-global.properties`. Kode implementasi yang dimaksud ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.20.

```

### Solr indexing ###
index.subsystem.name=solr4
dir.keystore=${dir.root}/keystore
solr.port.ssl=8443
solr.host=localhost
solr.port=8080
solr.backup.alfresco.remoteBackupLocation=${dir.root}/solr4
Backup/alfresco
solr.backup.archive.remoteBackupLocation=${dir.root}/solr4B
ackup/archive

```

Kode Sumber 4.20 Konfigurasi Apache Solr

4.5 Implementasi Metadata

Bagian ini akan membahas mengenai pembuatan skema metadata dalam bentuk *Extensible Markup Language* (XML) yang nantinya akan disimpan pada basis data MySQL untuk digunakan sebagai dasar dari optimasi pencarian secara *full text indexing* dengan Apache Solr. Implementasi metadata ini dibuat pada bagian *Alfresco repository service* yang di dalamnya terdapat *file* XML untuk mengatur skema metadata. Skema metadata yang dibuat menggunakan standar metadata *Learning Object Metadata* (LOM) dan memodifikasi metadata dari Alfresco. Tujuan digunakannya standar metadata LOM adalah untuk mendukung aspek *shareable* dan *reusable* pada *learning object* (materi pembelajaran). Secara rinci mengenai kode implementasi skema metadata ditunjukkan pada Kode Sumber 4.21.

```

1. <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2. <lom xmlns="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOMv1p0"
3.     xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4.     xsi:schemaLocation="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOMv1p0">
5.
6. <general>
7.   <title>
8.     <string>Fundamentals of Business Process Manage
9.       ment</string>
10.  </title>

```

```
11.     <string>This book for elearning</string>
12.     </description>
13.     <keyword>
14.         <string>Buku</string>
15.     </keyword>
16.     <keyword>
17.         <string>Business Process Management</string>
18.     </keyword>
19.     <coverage>
20.         <string>Enterprise Resource Planning</string>
21.     </coverage>
22. </general>
23. <lifeCycle>
24.     <version>
25.         <string>1.0</string>
26.     </version>
27.     <status>
28.         <source>LOMv1.0</source>
29.         <value>Final</value></status>
30.     <contribute>
31.         <role>
32.             <source>LOMv1.0</source>
33.             <value>Author</value>
34.         </role>
35.         <date>
36.             <dateTime>2017-06-07</dateTime>
37.             <description>
38.                 <string>Date Description</string>
39.             </description>
40.         </date>
41.     </contribute>
42. </lifeCycle>
43. <metaMetadata>
44.     <identifier>
45.         <catalog>ISBN</catalog>
46.         <entry>0-226-10389-7</entry>
47.     </identifier>
48. </metaMetadata>
49. <technical>
50.     <size>146</size>
51.     <location>http://localhost/ranfiz/workspace</location>
52. <requirement>
53.     <orComposite>
```

```
54.     <type>
55.         <source>LOMv1.0</source>
56.         <value>Browser</value>
57.     </type>
58.     <name>
59.         <source>LOMv1.0</source>
60.         <value>Google Chrome</value>
61.     </name>
62. </orComposite>
63. </requirement>
64. <installationRemarks>
65.     <string></string>
66. </installationRemarks>
67. <otherPlatformRequirements>
68.     <string></string>
69. </otherPlatformRequirements>
70. <duration>
71.     <duration>00:00:15</duration>
72.     <description>
73.         <string></string>
74.     </description>
75. </duration>
76. </technical>
77. <educational>
78.     <interactivityType>
79.         <source>LOMv1.0</source>
80.         <value>Active</value>
81.     </interactivityType>
82.     <learningResourceType>
83.         <source>LOMv1.0</source>
84.         <value>Book</value>
85.     </learningResourceType>
86.     <interactivityLevel>
87.         <source>LOMv1.0</source>
88.         <value>Medium</value>
89.     </interactivityLevel>
90.     <semanticDensity>
91.         <source>LOMv1.0</source>
92.         <value>Medium</value>
93.     </semanticDensity>
94.     <intendedEndUserRole>
95.         <source>LOMv1.0</source>
96.         <value>Teacher</value>
```

```
97.     </intendedEndUserRole>
98.     <context>
99.         <source>LOMv1.0</source>
100.         <value>Vocational Training</value>
101.     </context>
102.     <typicalAgeRange>
103.         <string></string>
104.     </typicalAgeRange>
105.     <difficulty>
106.         <source>LOMv1.0</source>
107.         <value>Medium</value>
108.     </difficulty>
109.     <typicalLearningTime>
110.         <duration>01:30:00</duration>
111.     </typicalLearningTime>
112.     <description>
113.         <string></string>
114.     </description>
115. </educational>
116. <rights>
117.     <cost>
118.         <source>LOMv1.0</source>
119.         <value>yes</value>
120.     </cost>
121.     <copyrightAndOtherRestrictions>
122.         <source>LOMv1.0</source>
123.         <value>yes</value>
124.     </copyrightAndOtherRestrictions>
125.     <description>
126.         <string></string>
127.     </description>
128. </rights>
129. <relation>
130.     <kind>
131.         <source>LOMv1.0</source>
132.         <value>Requires</value>
133.     </kind>
134.     <resource>
135.         <description>
136.             <string></string>
137.         </description>
138.         <identifier>
139.             <catalog>ISBN</catalog>
```

```

140.         <entry>0-226-10389-7</entry>
141.         </identifier>
142.     </resource>
143. </relation>
144. <annotation>
145.     <description>
146.         <string></string>
147.     </description>
148. </annotation>
149. <classification>
150.     <purpose>
151.         <source>LOMv1.0</source>
152.         <value>Educational Objective</value>
153.     </purpose>
154.     <taxonPath>
155.         <source>
156.             <string></string>
157.         </source>
158.     </taxonPath>
159.     <description>
160.         <string>Enterprise Resource Planning</string>
161.     </description>
162.     <keyword>
163.         <string>percobaan</string>
164.     </keyword>
165. </classification>
166. </lom>

```

Kode Sumber 4. 21 Implementasi *Learning Object Metadata*

4.6 Implementasi Proses Perhitungan Validitas

Proses ini dilakukan ketika pengguna ingin mengetahui nilai validitas dari tes sertifikasi yang telah dibuat. Hasil dari nilai validitas yang didapatkan berfungsi sebagai bahan evaluasi. Pada Tugas Akhir ini digunakan persamaan yang telah dijelaskan pada subbab 2.12 yaitu menggunakan persamaan *Point Biserial*. Parameter *input* yang digunakan pada fungsi ini ialah data dari hasil tes sertifikasi. Kode Sumber 4.22 akan menunjukkan implementasi proses perhitungan validitas dalam sturuktur kode.

```
1. function hitungR()
```

```

2.     {
3.         $this->hitungRBP();
4.     }
5.     function hitungRBP()
6.     {
7.         for ($i = 0; $i < count($this-
>meanXi); $i++)
8.         {
9.             $squarepbq = sqrt($this->pbq[$i]);
10.            array_push($this->rbp, (((this-
>meanXi[$i]-$this->mean)/$this-
>stdev)*$squarepbq));
11.        }
12.    }
13.    function setXi()
14.    {
15.        $this->hitungXix();
16.        $this->hitungSumXiy();
17.        $this->hitungMeanXi();
18.    }
19.    function hitungMeanXi()
20.    {
21.        for ($i = 0; $i < count($this-
>arrSumXiy); $i++)
22.        {
23.            array_push($this->meanXi, $this-
>arrSumXiy[$i] / $this->arrSumY[$i]);
24.        }
25.    }
26.
27.    function hitungSumXiy()
28.    {
29.        for ($j = 0; $j < count($this-
>arrXi[$j]); $j++)
30.        {
31.            $sum = 0;
32.            for ($i = 0; $i < count($this-
>arrXi); $i++)
33.            {
34.                $sum += $this->arrXi[$i][$j];
35.            }
36.            array_push($this->arrSumXiy, $sum);
37.        }

```

```

38.     }
39.     function hitungXix()
40.     {
41.         $j = 0;
42.         foreach ($this->arr as $arrX)
43.         {
44.             $Xix = [];
45.             for ($i = 0; $i < count($arrX); $i++)
46.             {
47.                 array_push($Xix, $arrX[$i]*$this-
>arrSumX[$j]);
48.             }
49.             $j++;
50.             array_push($this->arrXi, $Xix);
51.         }
52.     }
53.     function setArr($array)
54.     {
55.         $this->arr = $array;
56.     }
57.     function hitung()
58.     {
59.         $this->hitungSum();
60.         $this->hitungMean();
61.         $this->hitungVariance();
62.         $this->hitungStdev();
63.         $this->hitungP();
64.         $this->hitungQ();
65.         $this->hitungPQ();
66.         $this->hitungPbQ();
67.         $this->hitungSumPQ();
68.         $this->setK();
69.         $this->setXi();
70.         $this->hitungR();
71.         $this->kr20 = (($this->k)/($this->k-1))*(1-
($this->sumPQ/$this->variance));
72.     }
73.     function setK()
74.     {
75.         $this->k = count($this->arr[0]);
76.     }
77.     function hitungVariance()
78.     {

```

```

79.         $this->variance = $this->varr($this-
>arrSumX);
80.     }
81.     function hitungStdev()
82.     {
83.         $this->stdev = sqrt($this->variance);
84.     }
85.     function hitungP()
86.     {
87.         $this->hitungSumY();
88.         $this->hitungMeanY();
89.     }
90.     function hitungQ()
91.     {
92.         for ($i = 0; $i < count($this->p); $i++)
93.         {
94.             array_push($this->q, 1-$this->p[$i]);
95.         }
96.     }
97.     function hitungPQ()
98.     {
99.         for ($i = 0; $i < count($this->p); $i++)
100.        {
101.            array_push($this->pq, $this-
>p[$i]*$this->q[$i]);
102.        }
103.    }
104.    function hitungPbQ()
105.    {
106.        for ($i = 0; $i < count($this->p); $i++)
107.        {
108.            array_push($this->pbq, $this-
>p[$i]/$this->q[$i]);
109.        }
110.    }
111.    function hitungSumPQ()
112.    {
113.        $this->sumPQ = $this->sum($this->pq);
114.    }
115.    function hitungMean()
116.    {
117.        $this->sum = $this->sum($this->arrSumX);
118.        $this->mean = $this->avg($this->arrSumX);

```

```

119.         $this->hitungMeanY();
120.     }
121.     function hitungMeanY()
122.     {
123.         for ($i = 0; $i < count($this-
>arrSumY); $i++)
124.         {
125.             array_push($this->arrMeanY, $this-
>arrSumY[$i]/count($this->arr));
126.             array_push($this->p, $this-
>arrSumY[$i]/count($this->arr));
127.         }
128.     }
129.     function hitungSum()
130.     {
131.         foreach ($this->arr as $array)
132.         {
133.             array_push($this->arrSumX, $this-
>sum($array));
134.         }
135.     }
136.     function hitungSumY()
137.     {
138.         for ($j = 0; $j < count($this-
>arr[$j]); $j++)
139.         {
140.             $sum = 0;
141.             for ($i = 0; $i < count($this-
>arr); $i++)
142.             {
143.                 $sum += $this->arr[$i][$j];
144.             }
145.             array_push($this->arrSumY, $sum);
146.         }
147.     }
148.     function sum($arr)
149.     {
150.         if (!count($arr)) return 0;
151.
152.         $sum = 0;
153.         for ($i = 0; $i < count($arr); $i++)
154.         {
155.             $sum += $arr[$i];

```

```

156.     }
157.     return $sum;
158. }
159. function avg($arr)
160. {
161.     $sum = $this->sum($arr);
162.
163.     return $sum / count($arr);
164. }
165. function varr($arr)
166. {
167.     if (!count($arr)) return 0;
168.     $mean = $this->mean;
169.     $sos = 0; // Sum of squares
170.     for ($i = 0; $i < count($arr); $i++)
171.     {
172.         $sos += ($arr[$i] -
173.             $mean) * ($arr[$i] - $mean);
174.     }
175.     return $sos / (count($arr)); // denominato
176.     r = n-1; i.e. estimating based on sample
177.     // n-
178.     1 is also what MS Excel takes by default in the
179. }

```

Kode Sumber 4. 22 Point Biserial

4.7 Implementasi Proses Perhitungan Reliabilitas

Proses ini dilakukan ketika pengguna ingin mengetahui nilai reliabilitas dari tes sertifikasi yang telah dibuat. Hasil dari nilai reliabilitas yang didapatkan berfungsi sebagai bahan evaluasi dan kualitas tes sertifikasi. Pada Tugas Akhir ini digunakan persamaan yang telah dijelaskan pada subbab 2.13 yaitu menggunakan persamaan *Kuder-Richardson 20*. Parameter *input* yang digunakan pada fungsi ini ialah data dari hasil tes sertifikasi. Kode Sumber 4.23 akan menunjukkan implementasi proses perhitungan reliabilitas dalam sturuktur kode.

```

1. function setArr($array)
2. {
3.     $this->arr = $array;

```

```

4.     }
5.     function hitung()
6.     {
7.         $this->hitungSum();
8.         $this->hitungMean();
9.         $this->hitungVariance();
10.        $this->hitungP();
11.        $this->hitungQ();
12.        $this->hitungPQ();
13.        $this->hitungSumPQ();
14.        $this->setK();
15.        $this->kr20 = (($this->k)/($this->k-1))*(1-
($this->sumPQ/$this->variance));
16.    }
17.    function setK()
18.    {
19.        $this->k = count($this->arr[0]);
20.    }
21.    function hitungVariance()
22.    {
23.        $this->variance = $this->varr($this-
>arrSumX);
24.    }
25.    function hitungP()
26.    {
27.        $this->hitungSumY();
28.        $this->hitungMeanY();
29.    }
30.    function hitungQ()
31.    {
32.        for ($i = 0; $i < count($this->p); $i++)
33.        {
34.            array_push($this->q, 1-$this->p[$i]);
35.        }
36.    }
37.    function hitungPQ()
38.    {
39.        for ($i = 0; $i < count($this->p); $i++)
40.        {
41.            array_push($this->pq, $this-
>p[$i]*$this->q[$i]);
42.        }
43.    }

```

```

44.     function hitungSumPQ()
45.     {
46.         $this->sumPQ = $this->sum($this->pq);
47.     }
48.     function hitungMean()
49.     {
50.         $this->sum = $this->sum($this->arrSumX);
51.         $this->mean = $this->avg($this->arrSumX);
52.         $this->hitungMeanY();
53.     }
54.     function hitungMeanY()
55.     {
56.         for ($i = 0; $i < count($this-
>arrSumY); $i++)
57.         {
58.             array_push($this->p, $this-
>arrSumY[$i]/count($this->arr));
59.         }
60.     }
61.     function hitungSum()
62.     {
63.         foreach ($this->arr as $array)
64.         {
65.             array_push($this->arrSumX, $this-
>sum($array));
66.         }
67.     }
68.     function hitungSumY()
69.     {
70.         for ($j = 0; $j < count($this-
>arr[$j]); $j++)
71.         {
72.             $sum = 0;
73.             for ($i = 0; $i < count($this-
>arr); $i++)
74.             {
75.                 $sum += $this->arr[$i][$j];
76.             }
77.             array_push($this->arrSumY, $sum);
78.         }
79.     }
80.     function sum($arr)
81.     {

```

```

82.         if (!count($arr)) return 0;
83.         $sum = 0;
84.         for ($i = 0; $i < count($arr); $i++)
85.         {
86.             $sum += $arr[$i];
87.         }
88.         return $sum;
89.     }
90.     function avg($arr)
91.     {
92.         $sum = $this->sum($arr);
93.
94.         return $sum / count($arr);
95.     }
96.     function varr($arr)
97.     {
98.         if (!count($arr)) return 0;
99.         $mean = $this->mean;
100.        $sos = 0;    // Sum of squares
101.        for ($i = 0; $i < count($arr); $i++)
102.        {
103.            $sos += ($arr[$i] -
104.                $mean) * ($arr[$i] - $mean);
105.        }
106.        return $sos / (count($arr)); // denominato
107.        r = n-1; i.e. estimating based on sample
108.        // n-
109.        1 is also what MS Excel takes by default in the
110.    }

```

Kode Sumber 4. 23 Kuder-Richardson 20

4.8 Implementasi Antarmuka

Pada subbab ini dibahas mengenai implementasi antarmuka berdasarkan rancangan antarmuka yang dibahas pada bab sebelumnya. Berikut penjelasan mengenai antarmuka pada aplikasi *e-learning*.

4.8.1 Antarmuka Halaman Utama

Halaman Utama website aplikasi *e-elearning* yang dibangun ditunjukkan oleh Gambar 4.6. Dalam halaman utama,

pengguna dapat melihat sejumlah informasi mengenai modul *Enterprise Resource Planning (ERP) Retail* yang ada pada *website*. Di halaman utama juga menampilkan fitur-fitur yang terdapat pada *website e-learning*, *slideshow* mengenai *ERP Retail*, form *login* dan tombol *register* serta terdapat beberapa menu. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.

RANFIZ
Enterprise Resource Planning

Home | About Us | Courses/Institution | Career/Institution | Testimonials

Performance to The Next Level

Welcome to **RANFIZ ERP**

The Leader in Retail Sales Training & Retail Management

E-Learning
E-learning features complement our track and tested classroom-based training offerings - highly interactive, structured content that enable you to deliver the theory, focused training and argument elements with effective, instructional.

Certification
To help you show the most value from certification opportunities, ERP offers multi-tiered participation paths for specific subjects. The Search Catalogue has already been pre-defined. The certification process is faster for you to find the

Virtual Live Classroom
With virtual live classroom training you get comprehensive training from ERP experts using scenarios real-time connectivity, virtual live discussions, dynamic feedback, learning providing well-regimented students with practice advice for ERP systems.

Live Access
Live Access lets you take 24x7x365 data resources in RANFIZ Repository. Fully supported content and collaborative ERP user Access options are pre-integrated with the ERP platform to carry out the activities in ERP learning environment.

Advantages of Retail ERP System :

- Compatibility with Any Devices**
Retail point-of-sale with integrated ERP system. Retail ERP is seamlessly designed, responsive POS systems that enables fast & timely selling of goods in customers. [Read More](#)
- Ease of Get Paid**
Retail POS with integrated ERP system has feature to facilitate online as well as offline independent to the internet connectivity limitations. [Read More](#)
- Real Time Reporting**
Real time reporting features and recommendations. Retail POS with integrated ERP system is a cost effective & efficient system. [Read More](#)
- Seamless Workflow**
Retail POS with integrated ERP system provides ease of product management. [Read More](#)
- Stock Management**
Powerful cloud based retail system with modules provides strong control on stock & inventory system. [Read More](#)
- Catch Your Valuable Customers**
System give Real features that are excellent source to catch more clients & customers that you ever imagined. [Read More](#)

Explore Your Knowledge
Get latest, domain-relevant business insight and advance your skills. RANFIZ offers a wide range of online certification programs designed to take your career to the next level. [Explore All Courses](#)

What Skills Do You Want to Learn Today?

- Merchandise
- POS/CRM
- LMS/SCM

Calendar

About
RANFIZ
Enterprise Resource Planning
Management learning that helps you effective online learning experience in a collaborative, online environment.

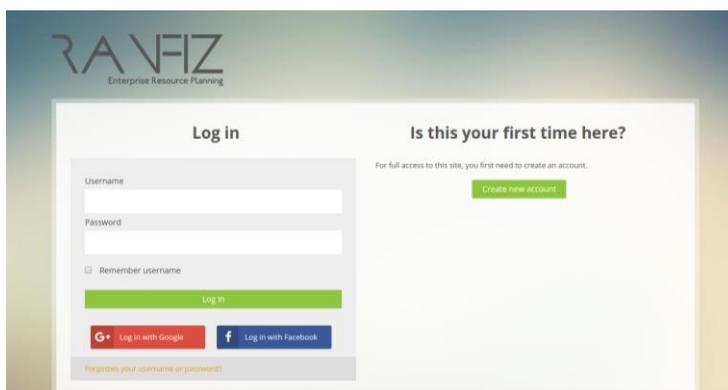
Contact
Jalan P5, Jagabaya, Subuliyah, Depok, Subuliyah, West Java 16151 Indonesia
Phone: +62 21 87500000
E-mail: info@ranfiz.com
Contact Us Form

© 2017 RANFIZ ERP System. All Rights Reserved. | Powered By: [RANFIZ](#)

Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Utama

4.8.2 Antarmuka Halaman *Login*

Pada antarmuka ini pengguna dapat melihat dan mengisi form untuk dapat masuk ke dalam sistem *e-learning* sebagai langkah awal untuk dapat melakukan proses pembelajaran pada kursus yang diikuti. Pengguna juga dapat melakukan *login* melalui *OAuth* Google dan Facebook. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.7.



4.8.3 A
nta
rm
uk
a
Ha
la
ma

Gambar 4.7 Antarmuka Halaman *Login* *n Register*

Pada antarmuka ini pengguna dapat melakukan pengisian form untuk melakukan pendaftaran diri. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.

RANFIZ
Enterprise Resource Planning

Home | Settings | Logout

Home | Settings | Logout

New account

Choose your username and password

Username*

The password must have at least 8 characters

Password* Unhide

More details

Email address*

Email topic*

First name*

Surname*

City/Town

Country

There are required fields in this form marked *

Calendar

About

RANFIZ The Leader in Real Management Learning, Real-World Training & Real-World Learning experiences in a collaborative, group environment

Contact

2, Raza Pk, Permatang, Subang, Permatang, Subang, 40150, Selangor, Malaysia

Phone: +603-29330000

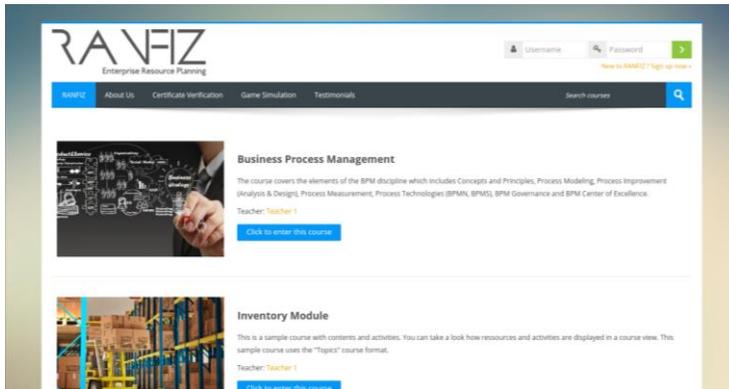
Email: info@ranfiz.com

©2022 RANFIZ

Gambar 4.8 Antarmuka Halaman *Register*

4.8.4 Antarmuka Halaman *List Kursus*

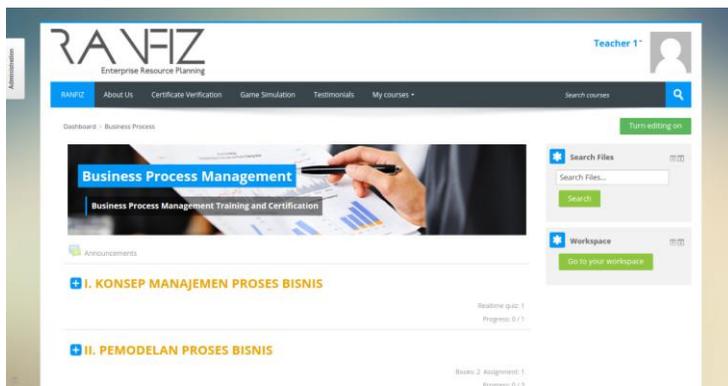
Pada antarmuka ini pengguna dapat melihat daftar kursus yang telah dibuat. Pengguna juga dapat memilih kursus yang akan diikuti serta melihat siapa pengajar pada kursus tersebut. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Antarmuka Halaman *List Kursus*

4.8.5 Antarmuka Halaman *Kursus*

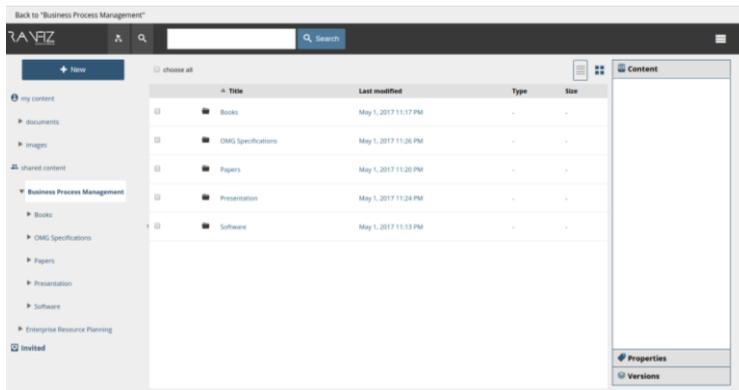
Pada antarmuka ini pengguna dapat melihat berbagai materi pembelajaran yang sudah dikelompokkan menjadi beberapa topik yang terdapat berbagai aktivitas dan sumber daya di dalamnya. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.10.



4.8.6 A
nta
rm
uk
a
Ha
la
ma
n

Gambar 4.10 Antarmuka Halaman *Kursus Workspace*

Pada antarmuka ini pengguna dapat melihat, menyimpan dan mengelola materi pembelajaran. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Antarmuka Halaman *Workspace*

4.8.7 Antarmuka Halaman Pencarian Materi Pembelajaran

Pada antarmuka ini pengguna dapat mencari materi pembelajaran yang diinginkan. Tampilan antarmuka ini dapat dilihat pada Gambar 4.12.

BAB V

PENGUJIAN DAN EVALUASI

Bab ini membahas pengujian dan evaluasi pada aplikasi yang dikembangkan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap kebutuhan fungsionalitas sistem yang telah dijabarkan pada Bab III dan terhadap tujuan dibuatnya aplikasi ini, yakni untuk mempermudah mempelajari berbagai ilmu mengenai ERP *Retail* tanpa kendala waktu, ruang dan biaya. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan sistem *e-learning* dalam efektivitas dan efisiensi melakukan pengelolaan materi pembelajaran serta pencarian informasi.

5.1 Lingkungan Pengujian

Lingkungan uji coba menjelaskan lingkungan yang digunakan untuk menguji implementasi pembuatan sistem pada tugas akhir ini. Lingkungan uji coba meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang dijelaskan sebagai berikut:

1. 1 PC untuk *server* basis data menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu Xenial 16.04 dengan arsitektur sistem 64-bit.
2. PC untuk *server* menggunakan RAM sebesar 2GB.
3. MySQL versi 5.6 digunakan sebagai basis data.
4. Mozilla Firefox versi 52.0 dan Google Chrome versi 56.0 digunakan sebagai antarmuka untuk pengujian aplikasi klien.
5. Moodle versi 3.1 digunakan sebagai aplikasi LMS untuk mengembangkan sistem *e-learning*.
6. Alfresco versi 5.0d digunakan sebagai aplikasi ECMS untuk menyimpan data materi pembelajaran secara sentral.

5.2 Kursus *E-learning*

Pada Tugas Akhir ini telah dibuat sebuah modul *Business Process Management* yang merupakan salah satu implementasi dari ERP *Retail* sebagai acuan dalam menjalankan aplikasi *e-learning* secara keseluruhan. Materi kursus *Business Process*

Management yang dibuat berdasarkan pada buku “Manajemen Proses Bisnis Model dan Simulasi” yang telah disusun oleh Mahasiswa S2 Teknik Informatika bimbingan Bapak Prof. Drs. Ec. Ir. Riyanarto Sarno, M.Sc., Ph.D.

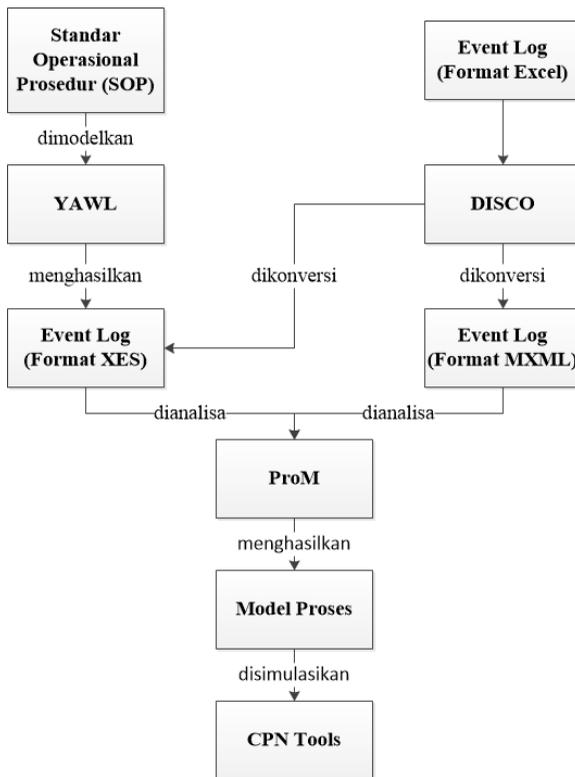
Pada modul *Business Process Management* yang dibangun berfokus pada model dan simulasi. Kursus ini akan mengajarkan kepada pelajar langkah demi langkah menggunakan kakas bantu manajemen proses bisnis dengan mudah, mulai dari instalasi hingga cara menggunakan dengan contoh studi kasus yang dibahas serta metode dan teknik yang digunakan untuk mendukung proses bisnis dalam hal memodelkan, mengontrol, dan menganalisa proses yang melibatkan pelaku proses, organisasi, aplikasi, dokumen serta masukan informasi lainnya.

- ***Roadmap Kursus Business Process Management***

Sesuai dengan cakupan pembelajaran *Business Process Management*, kursus ini mengarah pada pemodelan proses bisnis, penemuan model proses, serta teknik proses bisnis. Ketiga hal ini digabungkan menjadi proses simulasi. Hasil simulasi tersebut berguna untuk menginisiasi desain proses bisnis, namun kurang berguna untuk pengambilan keputusan operasional dan pengembangan lebih lanjut. Untuk itu diciptakan sistem simulasi dengan menggunakan manajemen *workflow*. Untuk mendukung simulasi ini, digunakan desain *workflow* yang telah ada, *event log* yang menggambarkan perilaku historis, dan informasi yang berupa keadaan dari *workflow* untuk menciptakan simulasi yang lebih akurat sehingga dapat memprediksi perilaku potensial masa depan dengan beberapa skenario.

Untuk mengimplementasikan simulasi ini, digunakan YAWL, ProM, dan CPN sebagai tool utama. YAWL digunakan sebagai sistem manajemen *workflow* yang akan menghasilkan desain dengan kualitas tinggi, riwayat, dan informasi keadaan. Sedangkan ProM digunakan untuk menggabungkan ketiga informasi yang ada menjadi satu model simulasi. Lebih dari itu, ProM juga digunakan untuk menganalisa dan membandingkan

event log. CPN digunakan untuk mensimulasikan model proses yang dihasilkan dari ProM.



Gambar 5.1 Alur Simulasi Proses Bisnis

Gambar 5.1 dijelaskan bagaimana alur pelaksanaan proses bisnis yang akan dibuat sebagai bahan pembelajaran pada modul *Business Process Management*. Dari sebuah Standar Operasional Prosedur (SOP) yang ada kemudian dimodelkan ke dalam aplikasi YAWL yang akan menghasilkan sebuah *event log* dalam format XES untuk dianalisa pada aplikasi ProM sehingga dapat menghasilkan suatu model proses yang berguna sebagai bahan simulasi pada CPN Tools. Selain itu, proses simulasi dapat

dilakukan menggunakan sebuah *event log* dari *file excel*. Kemudian ekstensi *file excel* diubah ke dalam aplikasi Disco agar dapat dianalisis oleh proses *mining* berupa *.mxml* dan *.xes*.

- **Pembagian Topik dan Aktivitas pada Modul *Business Process Management***

Pada modul *Business Process Management* yang telah dibuat pada aplikasi *e-learning* terdapat materi pembelajaran yang dibagi menjadi 5 topik. Pada topik yang disusun juga terdapat sebuah aktivitas yang berfungsi untuk menunjang peserta didik dalam mengembangkan pengetahuannya pada kursus ini.

Tabel 5.1 Pembagian Topik dan Aktivitas pada Modul *Business Process Management*

Topik	Nama	Aktivitas
1	KONSEP MANAJEMEN PROSES BISNIS	<ul style="list-style-type: none"> • Materi Pembelajaran • <i>Real-Time Quiz</i>
	1.1 RUANG LINGKUP MANAJEMEN PROSES BISNIS (BPM)	
	1.2 <i>ROADMAP</i> BUKU	
2	PEMODELAN PROSES BISNIS	<ul style="list-style-type: none"> • Materi Pembelajaran • <i>Assignment</i>
	2.1 WORK BREAKDOWN STRUCTURE	
	2.2 MODEL PROSES BISNIS	
	2.3 PEMODELAN MENGGUNAKAN YAWL	
	2.4 PEMBENTUKAN DATA SIMULASI	
2.5 KONVERSI DATA PROSES		
3	PENGGALIAN MODEL PROSES	<ul style="list-style-type: none"> • Materi

	3.1 PROSES MINING	Pembelajaran • <i>Quiz</i>
	3.2 ALGORITMA PENEMUAN MODEL PROSES	
	3.3 PENERAPAN ALGORITMA	
	3.4 KUALITAS MODEL PROSES	
4	SIMULASI PROSES BISNIS	• Materi Pembelajaran • <i>Virtual Class</i>
	4.1 METODE SIMULASI	
	4.2 PENYIAPAN DATA SIMULASI	
	4.3 PELAKSANAAN SIMULASI	
	4.4 EVALUASI HASIL SIMULASI	
5	PENINGKATAN KINERJA PROSES	• Materi Pembelajaran • <i>Assignment</i>
	5.1 CRITICAL PATH METHOD	
	5.2 OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA	
	5.3 METODE OPTIMASI	
	5.4 OPTIMASI LINEAR	
	5.5 OPTIMASI NON LINEAR	

5.3 Skenario Pengujian

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang skenario pengujian yang dilakukan. Pengujian dilakukan dalam tiga tahap yaitu pengujian kebutuhan fungsionalitas, pengujian kegunaan sistem, dan pengujian perbandingan *metrics*. Pengujian kebutuhan fungsionalitas menggunakan metode kotak hitam (*black box*). Metode ini menekankan pada hasil keluaran sistem.

5.3.1 Pengujian Fungsionalitas Sistem

Pengujian fungsionalitas aplikasi dilakukan secara mandiri dengan melakukan skenario yang sama dengan rancangan alur proses aplikasi sebagai tolak ukur keberhasilan pengujian, dan mengacu pada kasus penggunaan yang sebelumnya telah dijelaskan pada Bab III. Pengujian pada kebutuhan fungsionalitas dapat dijabarkan pada subbab berikut.

5.3.1.1 Pengujian Mendaftar Akun

Pengujian ini terdiri dari pengujian mendaftarkan akun yang akan digunakan untuk mengikuti proses pembelajaran dan tes sertifikasi. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Pengujian Mendaftar Akun

ID	UJ.UC-001
Referensi	UCTA-001
Nama	Mendaftar akun
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam pendaftaran akun pengguna
Skenario 1	Pengguna mendaftar akun
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman utama <i>e-learning</i>
Data Uji	Data pengguna
Langkah Pengujian	Pengguna masuk ke halaman <i>register</i> , kemudian mengisi form pendaftaran dan melakukan validasi akun yang dikirimkan ke dalam <i>e-mail</i> yang telah didaftarkan
Hasil Yang Diharapkan	Data yang dimasukkan tersimpan di dalam basis data
Hasil Yang Didapat	Data tersimpan di basis data
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman <i>dashboard</i>

5.3.1.2 Pengujian Melihat Daftar Kursus

Pengujian ini terdiri dari pengujian melihat daftar kursus. Pengujian melihat daftar kursus yang sudah ada pada sistem. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Pengujian Melihat Daftar Kursus

ID	UJ.UC-002
Referensi	UCTA-002
Nama	Melihat daftar kursus
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam melihat daftar kursus
Skenario 1	Pengguna melihat daftar kursus
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman utama <i>e-learning</i>
Data Uji	Data kursus
Langkah Pengujian	Pengguna masuk ke halaman daftar kursus.
Hasil Yang Diharapkan	Data ditampilkan di halaman daftar kursus yang tersedia
Hasil Yang Didapat	Data tertampilkan di halaman daftar kursus
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman daftar kursus

5.3.1.3 Pengujian Mendaftar kursus

Pengujian ini terdiri dari pengujian mendaftar kursus. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Pengujian Mendaftar Kursus

ID	UJ.UC-003
Referensi	UCTA-003
Nama	Mendaftar kursus
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam pendaftaran kursus
Skenario 1	Pengguna mendaftar kursus
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman daftar kursus dan memilih <i>click to enter this</i>

	<i>course.</i>
Data Uji	Data kursus
Langkah Pengujian	Pengguna masuk ke halaman daftar kursus, dan melakukan proses pembayaran melalui <i>Paypal</i>
Hasil Yang Diharapkan	Data yang dimasukkan tersimpan di dalam basis data
Hasil Yang Didapat	Data tersimpan di basis data
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman kursus yang diikuti

5.3.1.4 Pengujian Mengakses Kelas Virtual

Pengujian ini terdiri dari pengujian mengakses fasilitas yang terdapat pada kursus yaitu Kelas Virtual. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Pengujian Mengakses Kelas Virtual

ID	UJ.UC-004
Referensi	UCTA-004
Nama	Mengakses kelas virtual
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam mengakses kelas virtual
Skenario 1	Pengguna masuk ke dalam kelas virtual
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus yang telah diikuti
Data Uji	Data kursus
Langkah Pengujian	Pengguna memilih menu <i>virtual class</i> dan menekan tombol <i>join session</i>
Hasil Yang Diharapkan	Pengguna dapat melakukan proses belajar mengajar melalui kelas virtual
Hasil Yang Didapat	Pengguna mengikuti kelas virtual
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman kelas virtual

5.3.1.5 Pengujian Mengikuti Tes

Pengujian ini terdiri dari pengujian mengikuti tes yang dilakukan oleh pengguna. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Pengujian Mengikuti Tes

ID	UJ.UC-005
Referensi	UCTA-005
Nama	Mengikuti tes
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam mengelola tes sertifikasi
Skenario 1	Pengguna mengikuti tes sertifikasi
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman sertifikasi
Data Uji	Data soal tes
Langkah Pengujian	Pengguna menekan tombol <i>start quiz</i> dan menjawab soal yang ditampilkan
Hasil Yang Diharapkan	Data hasil jawaban tes sertifikasi tersimpan ke dalam basis data
Hasil Yang Didapat	Data tersimpan ke dalam basis data
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman hasil tes

5.3.1.6 Pengujian Mencetak Sertifikat

Pengujian ini terdiri dari pengujian mencetak sertifikat. Pengujian mencetak sertifikat dapat dilakukan apabila pengguna telah menyelesaikan proses pembelajaran yang diikuti. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Pengujian Mencetak Sertifikat

ID	UJ.UC-006
Referensi	UCTA-006
Nama	Mencetak sertifikat
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam mencetak sertifikat
Skenario 1	Pengguna mencetak sertifikat
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman sertifikasi

Data Uji	Data kursus
Langkah Pengujian	Pengguna menekan tombol <i>get certificate</i> dan memilih menu <i>print</i>
Hasil Yang Diharapkan	Pengguna dapat mencetak sertifikat yang dilakukan sendiri
Hasil Yang Didapat	Pengguna mencetak sertifikat
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman mencetak sertifikat

5.3.1.7 Pengujian Memverifikasi Sertifikat

Pengujian ini terdiri dari pengujian memverifikasi sertifikat. Pengujian memverifikasi sertifikat dapat dilakukan apabila pengguna telah mendapatkan sertifikat. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Pengujian Memverifikasi Sertifikat

ID	UJ.UC-007
Referensi	UCTA-007
Nama	Memverifikasi sertifikat
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam memverifikasi sertifikat
Skenario 1	Pengguna memverifikasi sertifikat
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman utama <i>e-learning</i>
Data Uji	Data sertifikat
Langkah Pengujian	Pengguna memilih menu <i>verify certificate</i> dan mengisi form isian verifikasi sertifikat
Hasil Yang Diharapkan	Pengguna dapat melakukan verifikasi terhadap sertifikat yang dimiliki
Hasil Yang Didapat	Pengguna memverifikasi sertifikat
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman <i>verify certificate</i>

5.3.1.8 Pengujian Mengunggah Materi Pembelajaran

Pengujian ini terdiri dari pengujian mengunggah *file*. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.19.

Tabel 5.9 Pengujian Mengunggah Materi Pembelajaran

ID	UJ.UC-008
Referensi	UCTA-008
Nama	Mengunggah materi pembelajaran
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam mengunggah materi pembelajaran.
Skenario 1	Pengguna mengunggah materi pembelajaran
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna masuk ke halaman <i>workspace</i> , kemudian memilih menu <i>upload</i> dan mengisi keterangan berkas lalu menekan tombol <i>save</i>
Hasil Yang Diharapkan	Data materi pembelajaran yang dimasukkan tersimpan ke dalam basis data
Hasil Yang Didapat	Data tersimpan ke dalam basis data
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman <i>workspace</i>

5.3.1.9 Pengujian Membagikan Materi Pembelajaran

Pengujian ini terdiri dari membagikan materi pembelajaran. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Pengujian Membagikan Materi Pembelajaran

ID	UJ.UC-009
Referensi	UCTA-009
Nama	Membagikan materi pembelajaran
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam membagikan materi pembelajaran
Skenario 1	Pengguna membagikan materi

	pembelajaran kepada pengguna lain
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman <i>workspace</i>
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna memilih berkas yang akan dibagikan dan mengklik kanan pada berkas kemudian memilih menu <i>invite</i> dan memilih kepada siapa berkas akan dibagikan
Hasil Yang Diharapkan	Data materi pembelajaran dapat dibagikan kepada pengguna lain
Hasil Yang Didapat	Data materi pembelajaran terbagikan
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman <i>workspace</i>

5.3.1.10 Pengujian Mencari Materi Pembelajaran

Pengujian ini terdiri dari pengujian mencari materi pembelajaran. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Pengujian Mencari Materi Pembelajaran

ID	UJ.UC-010
Referensi	UCTA-010
Nama	Mencari materi pembelajaran
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam mencari materi pembelajaran
Skenario 1	Pengguna mencari materi pembelajaran
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman <i>workspace</i>
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna masuk ke halaman pencarian berkas dan mengisi form pencarian berkas
Hasil Yang Diharapkan	Data materi pembelajaran yang dicari ditampilkan di halaman pencarian
Hasil Yang Didapat	Data tertampilkan di halaman pencarian
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman pencarian

5.3.1.11 Pengujian Menambahkan Materi Pembelajaran

Pengujian ini terdiri dari pengujian menambahkan materi pembelajaran. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Pengujian Menambahkan Materi Pembelajaran

ID	UJ.UC-011
Referensi	UCTA-011
Nama	Menambahkan materi pembelajaran
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam menambahkan materi pembelajaran
Skenario 1	Pengguna menambah materi pembelajaran ke dalam kursus
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna memilih menu <i>add activites or resources</i> , dan memilih salah satu pilihan aktivitas atau sumber daya kemudian menekan tombol <i>add</i> .
Hasil Yang Diharapkan	Pengguna dapat menambahkan materi pembelajaran ke dalam kursus
Hasil Yang Didapat	Materi pembelajaran berhasil ditambahkan
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman kursus

5.3.1.12 Pengujian Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran

Pengujian ini terdiri dari pengujian menggunakan kembali materi pembelajaran yang sudah ada pada sistem Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Tabel 5.13 Pengujian Menggunakan Kembali Materi Pembelajaran

ID	UJ.UC-012
Referensi	UC-012
Nama	Menggunakan kembali materi pembelajaran
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam menggunakan kembali materi pembelajaran
Skenario 1	Pengguna menggunakan kembali materi pembelajaran yang telah dipakai dalam kursus yang lain
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna memilih menu <i>add activites or resources</i> , dan memilih <i>resource workspace</i> kemudian memilih materi pembelajaran yang telah digunakan oleh pengguna lain.
Hasil Yang Diharapkan	Pengguna dapat menggunakan kembali materi pembelajaran
Hasil Yang Didapat	Materi pembelajaran berhasil ditambahkan
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman kursus

5.3.1.13 Pengujian Membuat Kursus

Pengujian ini terdiri dari pengujian membuat kursus. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Pengujian Membuat Kursus

ID	UJ.UC-013
Referensi	UC-013
Nama	Membuat kursus
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem membuat kursus
Skenario 1	Pengguna membuat kursus
Kondisi Awal	Pengguna telah melakukan proses <i>login</i>

Data Uji	Data kursus
Langkah Pengujian	Pengguna memilih menu <i>Manage course and categories</i> pada panel <i>Site Administration</i> , menekan tombol “ <i>Create new course</i> ”, mengisi form isian keterangan kursus yang akan dibuat, kemudian menekan tombol “ <i>Save and return</i> ”
Hasil Yang Diharapkan	Data kursus yang telah dibuat dapat disimpan pada basis data
Hasil Yang Didapat	Data kursus yang dibuat tersimpan ke dalam basis data
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman <i>edit</i> kursus

5.3.1.14 Pengujian Membuat Soal Kuis

Pengujian ini terdiri dari pengujian membuat soal kuis. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5. 15 Pengujian Membuat Soal Kuis

ID	UJ.UC-014
Referensi	UC-014
Nama	Membuat soal kuis
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem membuat soal kuis
Skenario 1	Pengguna membuat soal kuis
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Data Uji	Data soal
Langkah Pengujian	Pengguna memilih menu <i>Questions</i> pada panel <i>Course Administration</i> , menekan tombol “ <i>Create a new questions</i> ”, memilih jenis soal <i>Multiple Choice</i> , menekan tombol “ <i>Add</i> ”, mengisi form soal dan jawaban, kemudian menekan tombol “ <i>Save changes</i> ”

Hasil Yang Diharapkan	Data soal yang telah dibuat dapat disimpan pada pada basis data
Hasil Yang Didapat	Data soal dan jawaban yang dimasukkan tersimpan ke dalam basis data
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman bank soal

5.3.1.15 Pengujian Membuat Sertifikasi

Pengujian ini terdiri dari pengujian membuat sertifikasi. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5.16 Pengujian Membuat Sertifikasi

ID	UJ.UC-015
Referensi	UC-015
Nama	Membuat sertifikasi
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem membuat sertifikasi ERP
Skenario 1	Pengguna membuat sertifikasi
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Data Uji	Data soal
Langkah Pengujian	Pengguna menekan tombol “ <i>Increase the number of sections</i> ”, memilih menu <i>Edit topic</i> , mengisi form isian <i>edit topic</i> , menekan tombol “ <i>Save change</i> ”, menekan tombol “ <i>Add an activity or resource</i> ”, memilih menu aktivitas <i>quiz</i> , menekan tombol “ <i>Add</i> ”, mengisi form isian aktivitas <i>quiz</i> , menekan tombol “ <i>Save and display</i> ”, menekan tombol “ <i>Edit quiz</i> ”, memilih menu <i>Add from Questions bank</i> , memilih soal yang akan digunakan sebagai bahan sertifikasi, menekan tombol “ <i>Add selected question to the quiz</i> ”, kemudian menekan tombol “ <i>Save</i> ”
Hasil Yang Diharapkan	Halaman sertifikasi dan tes dapat ditampilkan pada <i>e-learning</i>

Hasil Yang Didapat	Halaman sertifikasi dan tes tertampilkan pada <i>e-learning</i>
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman sertifikasi

5.3.1.16 Pengujian Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi

Pengujian ini terdiri dari pengujian melihat validitas hasil tes sertifikasi. Jenis data yang diperoleh dari hasil uji coba adalah jenis data dikotomi (pada pilihan ganda skor benar = 1 dan salah = 0) maka rumus yang digunakan dalam menghitung nilai validitas tes sertifikasi adalah korelasi *point biserial*. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Tabel 5.17 Pengujian Melihat Validitas Hasil Tes Sertifikasi

ID	UJ.UC-016
Referensi	UC-016
Nama	Melihat validitas hasil tes sertifikasi
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem mengola data hasil tes sertifikasi dan menampilkan nilai validitas tes
Skenario 1	Pengguna melihat validitas hasil tes sertifikasi
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Data Uji	Data tes sertifikasi
Langkah Pengujian	Pengguna menekan tombol “ <i>Certification test</i> ”, memilih menu <i>Grades</i> pada panel <i>Quiz Administration</i> , mengunduh data hasil tes sertifikasi peserta dalam format <i>Comma Separated Value</i> (.csv), menuju halaman kursus, menekan tombol “ <i>Validity & Reliability Check</i> ”, menekan tombol “ <i>Choose file</i> ” pada menu uji validitas, memilih berkas hasil tes sertifikasi yang telah diunduh dalam format .csv, kemudian

	menekan tombol “ <i>Submit</i> ”
Hasil Yang Diharapkan	Nilai validitas dari hasil tes sertifikasi dapat ditampilkan
Hasil Yang Didapat	Nilai validitas hasil tes sertifikasi tertampilkan
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman uji validitas

Berdasarkan perhitungan validitas pada hasil uji coba dengan jumlah responden sebanyak 10 orang dan jumlah butir soal 10 buah dengan tabel korelasi sebesar 0,631, validitas butir soal tes sertifikasi menunjukkan sejumlah 7 butir soal valid dan 3 butir soal tidak valid. Hasil pengujian validitas ditunjukkan pada Tabel 5.18.

Tabel 5. 18 Hasil Pengujian Validitas

Butir Soal	r-tabel	r-hitung	Hasil	Tingkat Kesukaran
1	0,631	0,654	Valid	Sedang
2	0,631	0,801	Valid	Mudah
3	0,631	0,089	Tidak Valid	Sukar
4	0,631	0,872	Valid	Mudah
5	0,631	0,741	Valid	Mudah
6	0,631	0	Tidak Valid	Sukar
7	0,631	0,654	Valid	Sedang
8	0,631	0,904	Valid	Mudah
9	0,631	0,654	Valid	Sedang
10	0,631	0	Tidak Valid	Sukar

5.3.1.17 Pengujian Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi

Pengujian ini terdiri dari pengujian melihat reliabilitas hasil tes sertifikasi. Tes sertifikasi dapat dinyatakan reliabel apabila koefisien yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan metode pengujian reliabilitas tertentu lebih besar dibandingkan dengan batas keputusan reliabilitas. Angka koefisien batas reliabel yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan koefisien reliabilitas hasil perhitungan sesuai pada Tabel 2.3. Rincian skenario pengujian pada kasus penggunaan ini dapat dilihat pada Tabel 5.19.

Tabel 5.19 Pengujian Melihat Reliabilitas Hasil Tes Sertifikasi

ID	UJ.UC-017
Referensi	UC-013
Nama	Melihat reliabilitas hasil tes sertifikasi
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem mengolah data hasil tes sertifikasi dan menampilkan nilai reliabilitas tes
Skenario 1	Pengguna melihat reliabilitas hasil tes sertifikasi
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman kursus
Data Uji	Data tes sertifikasi
Langkah Pengujian	Pengguna menekan tombol “ <i>Certification test</i> ”, memilih menu <i>Grades</i> pada panel <i>Quiz Administration</i> , mengunduh data hasil tes sertifikasi peserta dalam format <i>Comma Separated Value</i> (.csv), menuju halaman kursus, menekan tombol “ <i>Validity & Reliability Check</i> ”, menekan tombol “ <i>Choose file</i> ” pada menu uji reliabilitas, memilih berkas hasil tes sertifikasi yang telah diunduh dalam format .csv, kemudian menekan tombol “ <i>Submit</i> ”
Hasil Yang Diharapkan	Nilai reliabilitas dari hasil tes sertifikasi dapat ditampilkan
Hasil Yang Didapat	Nilai reliabilitas hasil tes sertifikasi tertampilkan

Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman uji reliabilitas

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh koefisien reliabilitas soal pilihan ganda sebesar 0.787. Hasil reliabilitas tes sertifikasi yang telah dibuat menunjukkan angka koefisien reliabel dengan kategori cukup.

5.3.2 Pengujian Fitur Optimasi Pencarian

Pengujian ini terdiri dari pengujian fitur optimasi pencarian materi pembelajaran menggunakan sebuah metadata yang dapat ter-*index* secara *full text searching* oleh Apache Solr. Rincian skenario pengujian pada fitur optimasi pencarian dapat dilihat pada Tabel 5.20.

Tabel 5.20 Pengujian Fitur Optimasi Pencarian

ID	UJ.OP
Referensi	Optimasi Pencarian
Nama	Pengujian Fitur Optimasi Pencarian
Tujuan Pengujian	Menguji kemampuan sistem dalam optimasi pencarian menggunakan metadata.
Skenario 1	Pengguna mencari materi pembelajaran berdasarkan judul
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman pencarian
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna mengisi form pencarian berdasarkan judul materi pembelajaran
Hasil Yang Diharapkan	Data materi pembelajaran yang dicari berdasarkan judul ditampilkan di halaman pencarian
Hasil Yang Didapat	Data tertampilkan di halaman pencarian
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman pencarian
Skenario 2	Pengguna mencari materi pembelajaran

	berdasarkan isi dalam deskripsi
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman pencarian
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna mengisi form pencarian berdasarkan isi dari deskripsi materi pembelajaran
Hasil Yang Diharapkan	Data materi pembelajaran yang dicari berdasarkan isi deskripsi ditampilkan di halaman pencarian
Hasil Yang Didapat	Data tertampilkan di halaman pencarian
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman pencarian
Skenario 3	Pengguna mencari materi pembelajaran berdasarkan kata kunci
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman pencarian
Data Uji	Data materi pembelajaran
Langkah Pengujian	Pengguna mengisi form pencarian berdasarkan kata kunci materi pembelajaran
Hasil Yang Diharapkan	Data materi pembelajaran yang dicari berdasarkan kata kunci ditampilkan di halaman pencarian
Hasil Yang Didapat	Data tertampilkan di halaman pencarian
Hasil Pengujian	Berhasil
Kondisi Akhir	Pengguna berada pada halaman pencarian

Business Process Management Journal.pdf

Format
PDF

File
146375061567567.pdf

Modified
Jul 20, 2017 2:05 PM

Creator
Teacher 1

version
1.0

permalink
link to the object

description
Business (Michael) Potential Pitfalls of Process Modeling - Part 4, Business Process Management Journal, Vol. 12 No. 2, 2006, pp. 249-254

key words
Paper

id
9514178-102-4977-0117-004845576/De

uploader
Production, Rechte

author
Teacher 1

metadata-provider
1

Gambar 5.2 Hasil Pengujian Pencarian Berdasarkan Judul

Fundamentals of Business Process Management_Review.pdf

Format
PDF

File
Fundamentals of Business Process Management_Review.pdf

Modified
May 20, 2017 4:57 PM

Creator
Teacher 1

version
1.0

permalink
link to the object

description
There are a number of different types foundation of business process books. There are general overview that using the theory and practices of the field and there are specialized books that focus on one specific area of concerns, as for examples book on BPM or on Process Mining.

key words
Fundamental

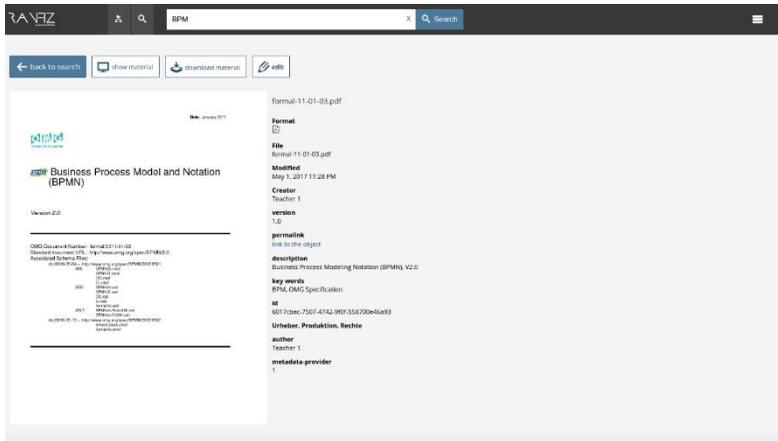
id
7564865-6265-4744-act12-15294348199

uploader
Production, Rechte

author
Marlon Duran, Mariotto La Rosa, Jan Montding, Hagi A. Reijers

metadata-provider
1

Gambar 5.3 Hasil Pengujian Pencarian Berdasarkan Isi Deskripsi



Gambar 5.4 Hasil Pengujian Pencarian Berdasarkan Kata Kunci

5.4 Evaluasi Pengujian

Pada sub bab ini akan diberikan hasil evaluasi dari pengujian-pengujian yang telah dilakukan. Evaluasi yang diberikan meliputi evaluasi pengujian kebutuhan fungsional.

5.4.1 Evaluasi Pengujian Fungsionalitas

Rangkuman mengenai hasil pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada Tabel 5.17. Berdasarkan data pada tabel tersebut, semua skenario pengujian berhasil dan program berjalan dengan baik. Sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa fungsionalitas dari aplikasi telah dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 5.21 Evaluasi Pengujian Fungsionalitas

No.	ID	Nama Kasus Penggunaan	Skenario	Hasil
1	UJ.UC-001	Mendaftar akun	Skenario 1	Berhasil
2	UJ.UC-002	Melihat daftar kursus	Skenario 1	Berhasil
3	UJ.UC-003	Mendaftar kursus	Skenario 1	Berhasil
4	UJ.UC-004	Mengakses kelas	Skenario 1	Berhasil

No.	ID	Nama Kasus Penggunaan	Skenario	Hasil
		virtual		
5	UJ.UC-005	Mengikuti tes	Skenario 1	Berhasil
6	UJ.UC-006	Mencetak sertifikat	Skenario 1	Berhasil
7	UJ.UC-007	Memverifikasi sertifikat	Skenario 1	Berhasil
8	UJ.UC-008	Mengunggah materi pembelajaran	Skenario 1	Berhasil
9	UJ.UC-009	Membagikan materi pembelajaran	Skenario 1	Berhasil
10	UJ.UC-010	Mencari materi pembelajaran	Skenario 1	Berhasil
11	UJ.UC-011	Menambahkan materi pembelajaran	Skenario 1	Berhasil
12	UJ.UC-012	Menggunakan kembali materi pembelajaran	Skenario 1	Berhasil
13	UJ.UC-013	Membuat kursus	Skenario 1	Berhasil
14	UJ.UC-014	Membuat soal kuis	Skenario 1	Berhasil
15	UJ.UC-015	Membuat sertifikasi	Skenario 1	Berhasil
16	UJ.UC-016	Melihat validitas hasil tes sertifikasi	Skenario 1	Berhasil
17	UJ.UC-017	Melihat reliabilitas hasil tes sertifikasi	Skenario 1	Berhasil
18	UJ.OP	Mencari materi pembelajaran berdasarkan metadata	Skenario 1	Berhasil
			Skenario 2	Berhasil
			Skenario 3	Berhasil

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan yang diperoleh selama pengerjaan Tugas Akhir dan saran mengenai pengembangan yang dapat dilakukan terhadap Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

6.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan selama proses perancangan, implementasi, dan pengujian perangkat lunak yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi *e-learning* menggunakan LMS Moodle sebagai media pembelajaran berbasis web dapat menyediakan informasi dalam jumlah yang sangat besar dan beragam dalam pengembangan modul ERP (*Enterprise Resource Planning*) Retail.
2. Penggunaan ECMS (*Enterprise Content Management System*) Alfresco pada aplikasi *e-learning* dapat mengatasi permasalahan pengelolaan serta penyimpanan *learning object* yang terbatas. Hal ini dikarenakan pengelolaan konten pada ECMS Alfresco dimasukkan kedalam bentuk dokumen digital untuk disampaikan secara tepat dari pembuat ke pengguna yang tepat melalui proses yang memenuhi berbagai aturan dan kebijakan yang berlaku, antara lain proses bisnis melalui *workflow*, persetujuan, keamanan, dan pengawasan terhadap perubahan di dalam sistem yang memungkinkan terjadinya konten dapat dibagi dan digunakan kembali oleh pengguna, secara tersentralisasi melalui arsitektur sistem *e-learning* yang terintegrasi.
3. Penggunaan *Learning Object Metadata* (LOM) *standard* sebagai metadata yang digunakan pada aplikasi *e-learning* untuk mendeskripsikan *learning object* dapat membantu melakukan proses pencarian melalui skema yang telah dibuat pada *Extensible Markup Language* (XML).

4. Pencarian materi pembelajaran secara *full text indexing* dapat terimplementasikan melalui penggunaan Apache Solr dengan melakukan *query* pada metadata yang disimpan dalam basis data MySQL.
5. Tingkat kesahihan diketahui dengan perhitungan nilai validitas menggunakan formula *point biserial* dengan hasil uji coba yang menunjukkan sejumlah 7 butir soal *valid* dan 3 butir soal tidak *valid*. Keajegan tes dapat diketahui menggunakan formula *kuder-richardson 20* dengan perolehan koefisien reliabilitas soal pilihan ganda sebesar 0,787. Interpretasi hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa tes sertifikasi pada ERP tergolong reliabel.

6.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang. Saran-saran ini didasarkan pada hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan:

1. Pengembangan aplikasi *e-learning* dapat mengikuti aspek *Internet of Things* dimana data-data internal maupun eksternal pembelajaran dapat diakses. Hal ini akan sangat membantu pengguna dalam mengambil dan mempelajari materi.
2. Adanya penelitian lanjutan mengenai perbandingan kinerja pencarian *full text indexing* pada Apache Solr dengan menggunakan basis data NoSQL seperti MongoDB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendy E & H Zhuang. 2005. E-learning Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [2] Anwas, O. M., 2003, Model Inovasi E-learning Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. Jurnal Teknodik Edisi No.12/VII/Oktober/2003, Tersedia pada:
<http://www.pustekkom.go.id/teknodik/t12/12-2.htm>
[Diakses tanggal 20 April 2017]
- [3] Purbo, O.W., Hartanto, A.A. 2002, Elearning Berbasis PHP dan MySQL, PT. Elex Media Computindo, Jakarta.
- [4] Kerschenbaum, Steven. 2013. LMS Selection Best Practices. Adayana Chief Technology Officer.
- [5] Surjono HD. 2009. Membangun e-learning dengan Moodle. [Daring] Tersedia pada:
<http://blog.uny.ac.id/hermansurjono> [Diakses tanggal 21 April 2017].
- [6] “Features - MoodleDocs.” [Daring]. Tersedia pada:
<https://docs.moodle.org/31/en/Features>. [Diakses tanggal 21 April 2017]
- [7] O’Brien, J. 2005. Introduction to Information System (12th Ed). USA: McGraw-Hill
- [8] Berman B, Evans JR. 2001. Retail Management, A Strategic Approach, 8th edition. New Jersey : Prentice Hall.
- [9] Debevoise, Neilson T. 2007. Business Process Management with a Business Rules Approach. BookSurge Publishing. ISBN 1-4196-7368-8
- [10] CPSSoft. 2015. User Manual Accurate versi 5 [Daring] Tersedia pada:
<https://drive.google.com/file/d/0BxBKmsKfG3YVvKNKZ116V21ZaTA/view> [Diakses tanggal 21 April 2017]
- [11] Rud, Olivia. 2009. Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy. Hoboken, N.J: Wiley & Sons. ISBN: 978-0-470-39240-9.

- [12] Sutton, M. J. D. Document Management for the Enterprise: Principles Techniques and Applications", John Wiley and Sons Inc, 1996, New York. ISBN: 978-0-471-14719-0
- [13] "Alfresco Content Services | Alfresco." [Daring]. Tersedia pada: <https://www.alfresco.com/platform/content-services-ecm>. [Diakses: 17 Desember 2016]
- [14] Caplan, P. (2003) Metadata Fundamentals for All Librarians.
Chicago : ALA Edition
- [15] Putu Laxman Pendit. 2008. Perpustakaan Digital: Perspektif Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia. Jakarta: Sagung Seto
- [16] Barker, Phil. 2011. What is IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata ?. [Daring]
Tersedia pada: <http://publications.cetis.org.uk/wp-content/uploads/2011/02/WhatIsIEEELOM.pdf>
[Diakses tanggal 21 April 2017]
- [17] "Aplikasi e-katalog Gunakan SOLR untuk Optimasi Performa | eProc." [Daring]. Tersedia pada: <https://eproc.lkpp.go.id/news/detail/30/aplikasi-e-katalog-gunakan-solr-untuk-optimasi-performa>. [Diakses: 21 April 2017]
- [18] "Home - BigBlueButton." [Daring]. Tersedia pada: <https://bigbluebutton.org/> [Diakses tanggal 21 April 2017]
- [19] Azwar, Saifudidin. 2009. Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

BIODATA PENULIS



Penulis, **Achmad Faisal Yanuar**, lahir di Pasuruan, 31 Januari 1995. Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Bangil. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan sarjana di Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama kuliah, penulis mendapatkan beasiswa melalui kerjasama KEMDIKBUD dan Bank CIMB Niaga serta aktif dalam organisasi tingkat departemen, fakultas. Dalam menyelesaikan pendidikan S1, penulis mengambil bidang minat Manajemen Informasi (MI) dan memiliki ketertarikan di bidang *Web* dan *Mobile Application Development*. Penulis dapat dihubungi melalui *e-mail*: faisalyanuar@yahoo.co.id.