

**PENGEMBANGAN APLIKASI E-LEARNING
BERBASIS MOODLE UNTUK PEMBELAJARAN
MATA KULIAH LOGIKA FUZZY DI PROGRAM
STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

Naskah Publikasi Jurnal



Diajukan oleh:

ZAERI KHOIRUDDIN
5235111821

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2015**

**PENGEMBANGAN APLIKASI E-LEARNING
BERBASIS MOODLE UNTUK PEMBELAJARAN
MATA KULIAH LOGIKA FUZZY DI PROGRAM
STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

yang diajukan oleh :

ZAERI KHOIRUDDIN

5235111821

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Mochamad Djaohar, M.Sc
NIP. 19700303 200604 1 001

Tanggal 29/12/2015

Pembimbing 2



Dr. Yuliatrisa Sastrawijaya, M.Pd
NIP. 195807061983032002

Tanggal 29/12-2015

PENGEMBANGAN APLIKASI E-LEARNING BERBASIS MOODLE UNTUK PEMBELAJARAN MATA KULIAH LOGIKA FUZZY DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

Zaeri Khoiruddin¹, Mochamad Djaohar, M.Sc.², Dr. Yuliatris Sastrawijaya, M.Pd.³

¹ Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

^{2,3} Dosen Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

¹zaerikh@gmail.com, ²djaohar@unj.ac.id, ³yuliatris_s@yahoo.com

Abstrak

Penelitian dilakukan dengan tujuan mengembangkan *e-learning* berbasis Moodle berupa website untuk pembelajaran mata kuliah Logika Fuzzy di program studi Pendidikan Teknik Elektro. Sistem *e-learning* ini dikembangkan tidak hanya untuk program studi Pendidikan Teknik Elektro, tetapi diharapkan bisa digunakan pada jurusan Teknik Elektro terutama di semua mata kuliah program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer sehingga membantu kegiatan perkuliahan. Pengembangan sistem *e-learning* ini diuji coba pada mata kuliah Logika Fuzzy. Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan model ADDIE. Subyek penelitian yaitu dosen Logika Fuzzy dan mahasiswa yang telah mengikuti dan lulus perkuliahan Logika Fuzzy ditentukan secara purposive atau judgemental sampling. Data yang diambil adalah kelayakan dari segi materi dan media melalui angket, dan tanggapan mahasiswa melalui angket. Tanggapan ahli menunjukkan *e-learning* berbasis Moodle sangat baik dari segi media dan baik dari segi materi. Hasil angket tanggapan mahasiswa pada uji coba skala kecil menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan media *e-learning* berbasis Moodle. Produk final *e-learning* berbasis Moodle berisi modul, ppt, kelas virtual, forum diskusi, video dan ujian online. Berbagai konten dan fasilitas yang dimiliki *e-learning* yang dikembangkan membuat pembelajaran pada Logika Fuzzy menjadi lebih menarik. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *e-learning* berbasis Moodle sesuai dan layak diterapkan pada mata kuliah Logika Fuzzy di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Kata Kunci : *e-learning* berbasis Moodle, Logika Fuzzy.

1. Pendahuluan

Di zaman globalisasi saat ini pelaksanaan pembelajaran perlu didukung dengan media pembelajaran yang berbasis teknologi. Media berbasis teknologi dapat membuat siswa maupun mahasiswa beradaptasi dengan arus perkembangan di bidang *information and technology* (IT). Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat dijadikan sebagai penunjang media yang sudah ada adalah dalam bentuk *e-learning*. Terdapat berbagai jenis *e-learning* misalnya, Moodle, Blackboard, Sakai, dotLRN, Dokeos, dan Claroline.

Moodle adalah program aplikasi yang dapat mengubah sebuah media pembelajaran kedalam

bentuk web. Produk *e-learning* berbasis Moodle memungkinkan siswa atau mahasiswa untuk masuk kedalam ruang kelas digital untuk mengakses materi-materi pembelajaran.

Pada fakultas teknik khususnya Jurusan Teknik Elektro di Universitas Negeri Jakarta (UNJ) sampai saat ini belum mempunyai format *e-learning* berbasis Moodle baik sistem teknologi informasinya maupun secara format pembelajarannya. Dilihat dari masalah yang ada pada Jurusan Teknik Elektro adalah terhambatnya proses pembelajaran atau perkuliahan pada beberapa matakuliah, disebabkan oleh dosen yang tidak hadir. Ketidakhadiran dosen bisa disebabkan karena sakit, sedang ada rapat atau

keperluan pergi tugas untuk dinas ke tempat lain atau pergi ke luar kota atau luar negeri dan minimnya ruang kelas yang tersedia sehingga sering kali terjadi tidak ada ruang kelas yang dapat digunakan untuk perkuliahan bila ingin membuat kelas pengganti.

Jurusan Teknik Elektro memiliki 3 Program Studi untuk S1 (Pendidikan Teknik Elektro, Pendidikan Teknik Elektronika, Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer) dan 1 program studi untuk D3 (Teknik Elektronika). Ada beberapa mata kuliah atau materi yang dipelajari pada semua program studi, seperti contohnya materi Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*).

Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Logika Fuzzy adalah salah satu mata kuliah pada konsentrasi Otomasi Industri. Untuk Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Logika Fuzzy masuk dalam salah satu materi pada matakuliah Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) dan untuk program D III Teknik Elektronika, Logika Fuzzy termasuk di dalam salah satu materi pada matakuliah Kontrol Cerdas (*Intelligent Control*) yang dipelajari pada konsentrasi Otomasi Industri.

2. Dasar Teori

2.1. Mata Kuliah Logika Fuzzy

Berdasarkan pedoman akademik Universitas Negeri Jakarta tahun 2011, Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta memiliki empat Program Studi yaitu Pendidikan Teknik Elektro (S1), Pendidikan Teknik Elektronika (S1), Teknik Elektronika (D3), dan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (S1). Diantara banyak ilmu pengetahuan atau materi yang dipelajari, terdapat sebuah materi khusus yang dipelajari oleh 3 Program Studi (Pendidikan Teknik Elektro, Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, dan Teknik Elektronika) yaitu materi Logika Fuzzy. Ilmu tentang Logika Fuzzy lebih lengkap dipelajari di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro pada mata

kuliah Logika Fuzzy. Logika fuzzy adalah suatu logika yang memiliki nilai keaburan atau kesamaran, dengan banyak nilai kebenaran dinyatakan dalam bilangan real dalam selang $[0,1]$ dan merupakan sebuah metodologi berhitung dengan variable kata-kata.

Beberapa alasan mengapa logika fuzzy digunakan, yaitu 1. Konsep logika fuzzy adalah sangat sederhana sehingga mudah dipahami. 2. Logika fuzzy fleksibel, yaitu dapat dibangun dan dikembangkan dengan mudah dan tanpa harus memulainya dari nol. 3. Logika fuzzy memberikan toleransi terhadap ketidakpresisian data. Segala sesuatu di alam ini relatif tidak presisi, bahkan meskipun kita lihat atau amati secara lebih dekat dan hati-hati. Logika fuzzy dibangun berdasar pada fakta ini. 4. pemodelan atau pemetaan untuk mencari hubungan data *input-output* dari sistem *black-box* bisa dilakukan dengan memakai sistem fuzzy. 5. Pengetahuan atau pengalaman dari para pakar dapat dengan mudah dipakai untuk membangun logika fuzzy. Hal ini merupakan kelebihan utama logika fuzzy dibanding jaringan syaraf tiruan (JST). 6. Logika fuzzy dapat diterapkan dalam desain sistem kontrol tanpa harus menghilangkan teknik desain sistem kontrol konvensional yang sudah terlebih dahulu ada. 7. Logika fuzzy berdasar pada bahasa manusia.

2.2. E-learning

E-learning adalah sebuah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi komputer, *internet*, *audio*, *video* untuk kegiatan belajar mengajar dimana mampu memberikan dan menerima materi pembelajaran secara online dari guru ke siswa, kapanpun dan dimanapun.

2.3. Implementasi E-learning

Pada dasarnya sistem *e-learning* dapat diimplementasikan dalam bentuk *synchronous* dan *asynchronous*. *Synchronous learning*, pada dasarnya peserta didik dan rekan-rekannya melakukan

pertemuan secara *online* di *internet*. Melakukan proses belajar mengajar seolah sedang berada pada ruang fisik yang sama.

Asynchronous learning, peserta didik belajar secara mandiri namun tetap berkomunikasi dengan peserta didik lainnya maupun dengan pendidik walaupun tidak harus di waktu khusus. Penggunaan *email*, *instant message* (Yahoo! Messenger, Gtalk) ataupun *board* pada forum dapat digunakan sebagai media komunikasi dan interaksi baik dengan pendidik maupun sesama peserta didik.

2.4. Aspek Penilaian Media Pembelajaran

Menurut Wahono dalam Niken Ariani dan Dany Haryanto, penilaian media pembelajaran berdasarkan beberapa aspek yaitu :

1. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak
2. Aspek Desain Pembelajaran
3. Aspek Komunikasi Visual

2.5. Kelebihan dan Kekurangan *E-learning*

Beberapa kelebihan *e-learning* dengan menggunakan jaringan *internet* antara lain yaitu, 1. Informasi yang disajikan real time, 2. Interaksi guru/dosen-siswa/mahasiswa terjadi secara langsung walau tanpa tatap muka, terdapat forum diskusi online antar siswa/mahasiswa, 3. Fleksibilitas dapat diakses kapan saja dan dimana saja, 4. *Independent learning*, artinya pembelajar diberi kebebasan untuk menentukan kapan akan mulai, kapan akan menyelesaikan, dan bagian mana dalam satu modul yang ingin dipelajarinya terlebih dahulu.

Adapun beberapa kekurangan dari *e-learning* yaitu, 1. Kurangnya interaksi antara guru/dosen dan siswa/mahasiswa atau bahkan antara siswa/mahasiswa itu sendiri dimana interaksi ini bisa memperlambat terbentuknya *values* dalam proses belajar dan mengajar, 2. Berikutnya kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis, 3. Proses belajar dan mengajarnya cenderung ke arah pelatihan bukan pendidikan, 4. Berubahnya peran

guru/dosen dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional tapi kini juga dituntut menguasai teknik pembelajaran yang menggunakan internet.

2.6. *Learning Management System (LMS)*

LMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran dan *resources* multimedia secara *online* berbasis *web*, mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya, memfasilitasi interaksi, komunikasi, kerjasama antar pengajar dan peserta didik. LMS terdiri dari 2 jenis, yaitu LMS *open source* merupakan LMS yang bisa dipakai dan didistribusikan secara gratis, sedangkan LMS *proprietary* merupakan kebalikannya. Ada beberapa studi perbandingan mengenai LMS, salah satunya yang dilakukan oleh Aydin Cansu dan Tirkes Guzin di tahun 2010 dengan membandingkan empat dari lima puluh LMS tidak berbayar dan open source yang paling diminati oleh situs web UNESCO, serta tiga fitur LMS (Atutor, Dokeos, Olat) telah dianalisis menggunakan versi demo yang diakses sepenuhnya dari situs web mereka dan analisis rinci dilakukan dengan menciptakan program pada setiap LMS, hasilnya menunjukkan dari 17 kategori fitur yang ada pada LMS, Moodle memenuhi semua kategori tersebut dan lebih unggul dibandingkan dengan Atutor, Dokeos, dan Olat. Kesimpulannya, “tingkat keberhasilan dan tingkat luasnya penggunaan yang meningkat sebanding dengan jumlah fitur yang ada dalam LMS”.

2.7. *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)*

Moodle merupakan salah satu LMS yang paling *user-friendly* jika dibandingkan dengan perangkat lunak lain yang juga berlisensi *open source* dan didesain secara khusus untuk pembuatan sistem belajar online yang berkualitas. Moodle memiliki tiga tipe manajemen, yaitu :

1. Manajemen Situs (*Site Management*), situs dikelola oleh seorang administrator (admin). Admin ditetapkan ketika situs dibuat atau ketika *setup*.

2. Manajemen Pengguna (*User Management*), Moodle dirancang untuk mengurangi keterlibatan admin hingga seminimum mungkin dengan tetap mempertahankan tingkat keamanan yang ada. Tiap orang disarankan cukup 1 pengguna saja untuk seluruh server. Dan tiap pengguna dapat mempunyai akses yang berbeda. Moodle secara *default* menyediakan 7 lapisan *user (privilege)* untuk mengurangi tingkat keterlibatan administrator. Berikut 7 lapisan user tersebut:

- a. *Administrator*
- b. *Course Creator*
- c. *Teacher*
- d. *Non-editing Teacher*
- e. *Student*
- f. *Guest*
- g. *Authenticated User*

Walaupun secara *default* Moodle hanya memberikan 7 lapisan *user* seperti yang dijelaskan diatas, namun pengguna Moodle (berperan sebagai admin) dapat secara bebas mengkostumisasi, bahkan menambah, jenis lapisan user sesuai keinginannya.

3. Manajemen Materi Pelajaran (*Course Management*), memanajemen *course* yang ada hanyalah *user* dengan *role* sebagai *teacher*, dan termasuk admin juga bisa. Walaupun *user* dengan *role course creator* dapat menciptakan suatu *course*, namun *user* tersebut tidak dapat memodifikasi *course* yang telah diciptakan bila ia tidak mengajar di *course* tersebut (bukan sebagai *teacher*).

Moodle memiliki berbagai fasilitas atau modul yang dapat berguna mendukung kegiatan pembelajaran. Berikut tipe-tipe modul :

1. Modul Penugasan (*Assignment*)
2. Modul *Chat*
3. Modul *Forum*
4. Modul Pilihan (*Choice*)

5. Modul Kuis (*Quiz*)

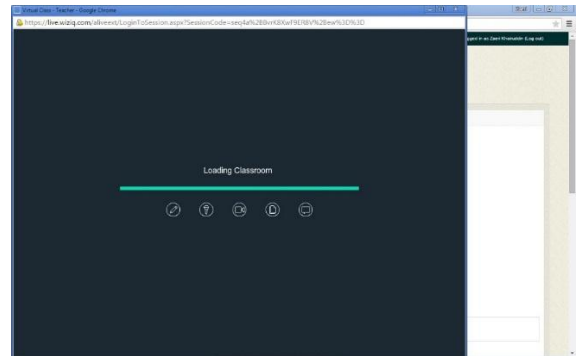
6. Modul Jurnal (*Journal*)

7. Modul Bahan Pelatihan (*Resource*)

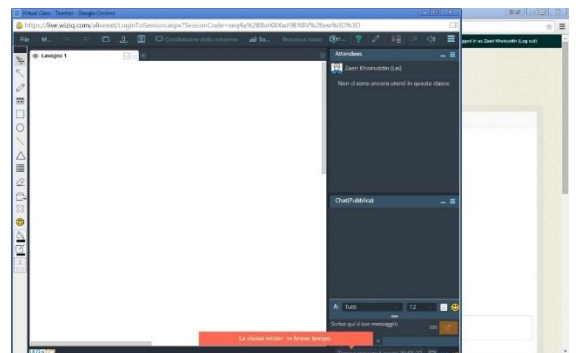
8. Modul *Survey*

9. Modul *Workshop*

10. Modul Kelas Virtual (*Class Virtual*)



Gambar 2.1 Proses Memasuki Kelas Virtual



Gambar 2.2 Tampilan Kelas Virtual

11. Modul *Virtual Programming Lab*

12. Modul *Realtime Quiz*



Gambar 2.3 Realtime Quiz

Prakoso berpendapat keunggulan dari Moodle dapat dilihat dari beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Dapat berjalan pada berbagai macam *platform*
2. Sangat mudah di-*install*, dipelajari dan dimodifikasi.

3. Mudah di-*upgrade* ke versi terbaru.
4. Pengembangan secara modular sehingga mempercepat pertumbuhan.
5. *Moodle* dapat dipadukan dengan berbagai macam sistem.

3. Metodologi

3.1. Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta yang telah mendaftar menjadi peserta mata kuliah Logika Fuzzy dalam *web e-learning*. Obyek penelitian adalah mata kuliah Logika Fuzzy dengan memanfaatkan modul *virtual class*, ujian *online*, dan modul lainnya pada *moodle*.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian adalah menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Metode penelitian digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk. Adapun langkah-langkah pengembangan dengan model ADDIE.



Gambar 3.1 Model ADDIE

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan membuat dan mengembangkan model pembelajaran *e-learning* pada mata kuliah Logika Fuzzy di Program Studi

Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta dengan berbasis *LMS Moodle* secara *online*. Langkah-langkah penelitian pengembangan ini meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

1. Analisis

Pengumpulan data untuk kebutuhan pengembangan *e-learning*. Data yang diperoleh diambil dari data lapangan dan data yang ada pada *internet*. Tahapan analisis kembali dilakukan setelah melakukan uji coba, yaitu melakukan analisis kelayakan dari hasil yang telah dibuat.

2. Desain

Mengolah dan membangun sistem *e-learning* menggunakan data yang telah dikumpulkan, dilanjutkan dengan melakukan penataan tampilan dari *e-learning*. Membuat instrumen atau alat untuk evaluasi hasil yang akan diberikan pada ahli media, ahli materi, dan mahasiswa. Bila setelah evaluasi perlu ada yang diperbaiki maka akan dilakukan perbaikan desain dari *e-learning*.

3. Pengembangan

Memasukan modul yang dibutuhkan seperti *virtual class*, *assignment*, *realtime quiz*, *forum*, *quiz*, dan membuat silabus mata kuliah serta menyusun isi materi pembelajaran beserta tugasnya yang bersumber dari buku Logika Fuzzy. Mengatur waktu pelaksanaan perkuliahan *online*, waktu pengumpulan tugas, waktu ujian *online*, dan menyusun kisi-kisi beserta soal dan jawaban untuk ujian *online*.

4. Implementasi

Melakukan uji coba, memastikan semua fasilitas yang ada pada *e-learning* berjalan sesuai dengan fungsinya sebelum dilaksanakannya evaluasi hasil.

5. Evaluasi

Melakukan uji kelayakan atau validasi terhadap *e-learning* yang dihasilkan. Dengan mendapat data dan masukan dari dosen ahli (media dan materi) dan mahasiswa. Selanjutnya akan dilakukan perbaikan dan validasi kembali.

3.4 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan instrumen kuisioner atau angket tertutup. Uji validitas butir instrumen dilakukan dengan rumus *Indeks V* dari Aiken, karena instrumen menggunakan skala rentang 1 – 5 dan pengujian kevalidan butir instrumen dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.

$$V = \sum s / [n(c - 1)]$$

Keterangan :

s : r - lo

lo : Angka penilaian validitas terendah (dalam hal ini = 1)

c : Angka penilaian validitas tertinggi (dalam hal ini = 5)

r : Angka yang diberikan oleh seorang penilai

Setelah angket peneiltan selesai dibuat, berikutnya dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan dengan responden para ahli dengan jumlah 4 (empat) orang yang terdiri dari 2 ahli media dan 2 ahli materi. Data validitas *e-learning* diperoleh dari angket atau kuisioner penilaian/validasi *e-learning* oleh ahli materi dan ahli media. Data efektivitas *e-learning* yaitu berupa hasil tanggapan efektivitas *e-learning* yang diperoleh dari hasil angket atau kuisioner 10 orang Mahasiswa.

3.5 Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka langkah berikutnya adalah melakuakan analisis data. Untuk menganalisis data dari angket dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Angket yang telah diisi oleh responden akan diperiksa kelengkapan jawabannya.
2. Mengkuantitatifkan jawaban dari setiap pertanyaan angket tersebut, dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Membuat sebuah tabulasi data.
4. Menghitung prosentase dari setiap subvaribel. Teknik untuk memberikan skor pada instrumen untuk mahasiswa dengan menggunakan rumus

tebakan (*Guessing Formula*) penskoran tanpa koreksi. Adapun prosentase untuk setiap subvariabel dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Ps : Prosentase subvariabel

S: Jumlah nilai tiap subvariabel

N : Jumlah skor maksimum

5. Dari prosentase yang diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif. Untuk menentukan kriteria kualitatif, dilakukan dengan cara :
 - a. Menentukan prosentase skor ideal (skor maskimal) = 100%
 - b. Menentukan prosentase skor terendah (skor minimal) = 0%
 - c. Menentukan range $100 - 0 = 100$
 - d. Menentukan interval yang dikehendaki 5 kriteria (sangat baik, baik, cukup, kurang, sangat kurang)
 - e. Menentukan lebar interval $100/5 = 20$

Berdasarkan perhitungan di atas maka *range* prosentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagaimana dalam table berikut :

Tabel 3.1 Range Prosentase dan Kriteria Kualitatif

No.	Interval	Kriteria
1	$0\% < PS \leq 20\%$	Sangat Kurang
2	$21\% < PS \leq 40\%$	Kurang
3	$41\% < PS \leq 60\%$	Cukup
4	$61\% < PS \leq 80\%$	Baik
5	$81\% < PS \leq 100\%$	Sangat Baik

Setelah instrumen uji lapangan diberikan kepada mahasiswa, data yang didapatkan akan

diakumulasikan dan dibuat dalam prosentase pengguna dengan kriteria yang telah ditentukan. Untuk mengetahui sejauhmana penilaian mahasiswa terhadap *e-learning* apakah sudah sesuai dan layak apabila digunakan. Tujuannya adalah dengan pemanfaatan *e-learning* ini dapat membuat proses perkuliahan menjadi lebih efektif dan efisien dalam adanya keterbatasan ruang dan waktu.

4. Hasil Penelitian

4.1. Hasil Pengembangan *e-learning* berbasis Moodle

Data analisis diambil dari literatur. Untuk mengembangkan *e-learning* perlu memperhatikan beberapa aspek :

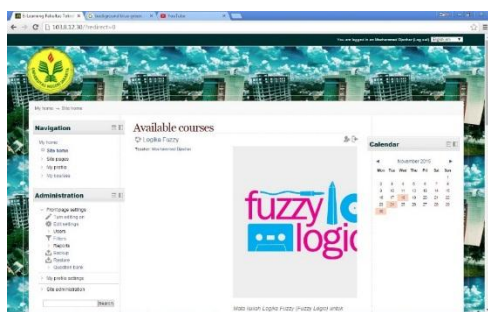
1. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak, terdiri dari : a) Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran, b) *Reliable* (handal), c) *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah), d) *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya), d) Ketepatan pemilihan aplikasi / *software* / *tools* untuk pengembangan, e) Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diintalasi / dijalankan diberbagai *hardware* dan *software* yang ada), f) Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi, g) Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program), h) *Reusable* (sebagian atau seluruh program media

pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain).

2. Aspek Desain Pembelajaran, terdiri dari : a) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis), b) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK / KD / Kurikulum, c) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran, d) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran, e) Interaktivitas, f) Pemberian motivasi belajar, g) Kontekstualisasi dan aktualitas, h) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar, i) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, j) Kedalaman materi, k) Kemudahan untuk dipahami, l) Sistematis, runut, alur logika jelas, m) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan, n) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran, o) Ketepatan alat evaluasi, p) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.
3. Aspek Komunikasi Visual, terdiri dari : a) Komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima / sejalan dengan keinginan sasaran, b) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan, c) Sederhana dan memikat, d) Terdapat audio (narasi, *sound effect*, *background*, musik), e) Terdapat *Development Visual* (*layout design*, *typography*, warna), f) Menggunakan media bergerak (animasi, *movie*), g) *Layout Interactive* (ikon navigasi).

Produk *e-learning* berbasis Moodle pada mata kuliah Logika Fuzzy yang dirancang terdiri dari media dan materi. Produk *e-learning* berbasis

Moodle pada mata kuliah Logika Fuzzy yang dikembangkan terdiri dari bagian pendahuluan dan bagian isi. Produk *e-learning* ini berada pada menu di dalam *website* dengan alamat IP 103.8.12.30. *Website e-learning* terdiri dari beberapa menu, yaitu *Home*, *Site pages*, *My Profile*, *My course*. Menu *Home* menampilkan isi dari *e-learning* yang berupa mata kuliah yang tersedia. Menu *Site pages* berisi *Site blogs*, *Site badges*, *Tags*, dan *Calender*. Pada *e-learning* yang dikembangkan terdapat 3 macam *user*, yaitu *admin*, *teacher*, dan *student*. *User admin* dijalankan oleh penyusun. Hak akses yang dimiliki *admin* adalah menambah dan mengurangi isi *course*, melakukan pengolahan nilai, serta mengatur situs secara umum.



Gambar 4.1 Tampilan *home* sebagai tampilan awal *website e-learning*

Produk *e-learning* yang dikembangkan adalah pengembangan dari *Moodle versi 2.6*. Pada *e-learning* terdapat 2 bagian utama, yaitu *resources* dan *activities*. *Resources* berisi sumber belajar berupa materi dalam berbagai format, sedangkan *activities* berisi fasilitas kegiatan yang dapat dilakukan oleh mahasiswa.

Untuk pengembangan awal pada *e-learning* dilakukan perancangan konsep sistem dan desain yang akan dibangun. Desain yang dibuat adalah dengan pembelajaran sesuai topik. Topik yang dibuat ada 16 atau sama dengan 16 kali pertemuan. Setelah desain tampilan *e-learning* selesai dibuat, berikutnya dilakukan pengujian-pengujian sistem oleh peneliti. Uji sistem dimulai dari pendaftaran akun, mengunggah file, mengunduh file, membuka *link*

video, menjalankan modul kelas virtual *WizIQ*, menjalankan modul forum, menjalankan ujian online *Real Time Quiz*.

Setelah sistem dan desain berjalan dengan baik, selanjutnya membuat silabus mata kuliah, mengumpulkan data dan menyusun bahan ajar untuk dimasukkan ke dalam *e-learning* dan menganalisis kebutuhan yang diperlukan dalam *e-learning*. Bahan ajar yang digunakan dalam *e-learning* menggunakan format *Power Point Presentation* (ppt) dan *video*.

Materi yang dibuat berjumlah 11 materi diantaranya, materi perkembangan teknologi sistem kendali, materi perbedaan logika tegas dan logika fuzzy, materi fungsi keanggotaan, materi relasi fungsi, materi operasi matematika dan himpunan fuzzy, materi variabel linguistik, materi proses fuzzifikasi dan defuzzifikasi, materi sistem inferensi metode mamdani dan sugeno, materi simulasi fuzzy dengan *tool box* MATLAB, materi *fuzzy clustering*, dan materi perancangan kontrol fuzzy.

Bahan ajar dengan format ppt disediakan untuk penyampaian materi dan mempermudah belajar. Isi slide ppt merupakan ringkasan materi untuk setiap sub materi. Tampilan dalam format ppt dibuat untuk dapat diunduh oleh mahasiswa. Penjelasan untuk sub materi yang membutuhkan langkah dan praktik secara langsung, pada *e-learning* disediakan sumber *link* video yang berisikan langkah pengerjaan atau tutorial. Seperti cara menggunakan *tool box* fuzzy pada MATLAB.

Untuk menunjang kegiatan pembelajaran jarak jauh, pada *e-learning* menggunakan beberapa aktivitas pembelajaran yang didukung oleh *Moodle*. Aktivitas kelas virtual menggunakan fasilitas *WizIQ*, digunakan untuk mempermudah dosen dan mahasiswa mengadakan kelas pengganti sesuai dengan kesepakatan yang telah disepakati antara dosen dan mahasiswa. Fasilitas forum disediakan

untuk mahasiswa mendiskusikan materi yang dianggap sukar dipahami bersama dosen. Aktivitas penugasan (*Assignment*), dimana mahasiswa dapat mengunggah tugas yang telah dikerjakan ke dalam *server*. Aktivitas untuk mengevaluasi hasil pembelajaran menggunakan fasilitas *Real Time Quiz*, yang dilaksanakan secara online atau *synchronous* (dalam waktu yang bersamaan) dan waktu pelaksanaan ditentukan oleh dosen. Fasilitas *Real Time Quiz* akan digunakan untuk Ujian Tengah Semester atau Ujian Akhir Semester, dengan format pilihan ganda.

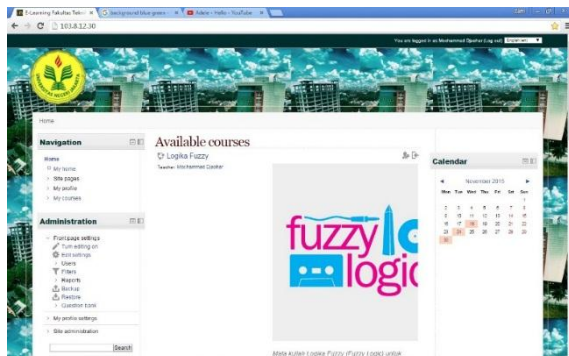
4.2. Hasil Validasi Produk

Produk divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Sistem *e-learning*, keterbacaan, tampilan atau desain *e-learning* di validasi oleh ahli media. Isi *e-learning* dari segi materi divalidasi oleh ahli materi, yaitu Dosen Logika Fuzzy atau yang kompeten pada materi. Validasi dilakukan dengan menggunakan angket atau kuisisioner yang berisi tentang aspek kelayakan produk. Hasil analisis penilaian yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi digunakan untuk melakukan revisi *e-learning*.

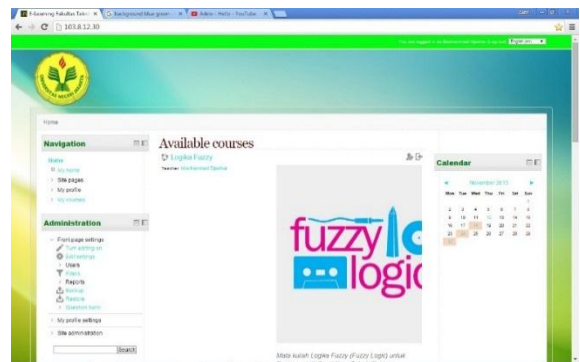
Secara keseluruhan, jumlah skor untuk aspek dari ahli media dan ahli materi menunjukkan *e-learning* berbasis Moodle masuk pada kriteria layak.

4.3. Hasil Revisi Desain

Perbaikan pada *e-learning* berbasis Moodle sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi. Perbaikan dilakukan agar *e-learning* siap untuk di uji coba. Berikut uraian saran dari ahli dan perbaikan yang dilakukan.



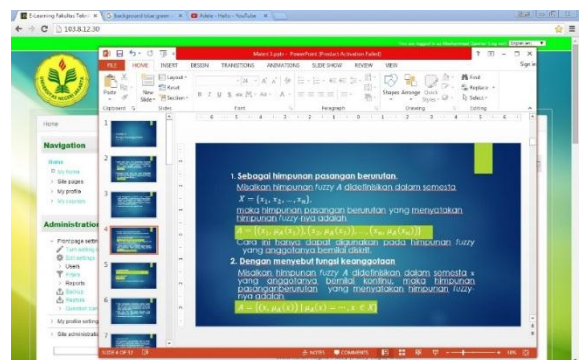
Gambar 4.2 Tampilan Menu Home Setelah Login



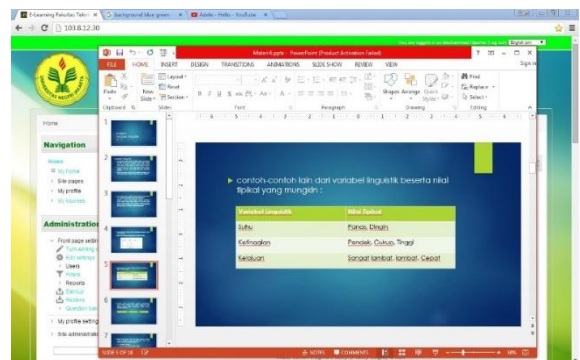
Gambar 4.3 Merubah Kombinasi Warna Pada E-Learning



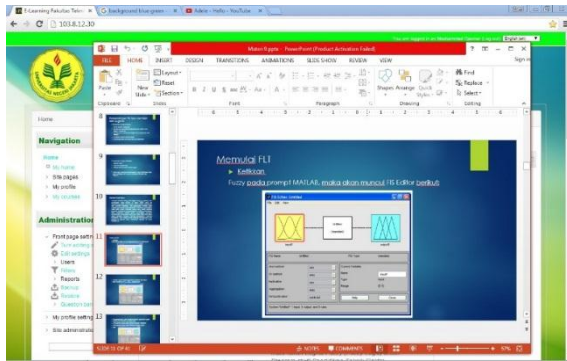
Gambar 4.4 Tampilan Power Point



Gambar 4.5 Penambahan Lambang Dan Simbol Matematika Di Materi Tertentu



Gambar 4.6 Penambahan Tabel Di Materi Tertentu



Gambar 4.7 Penambahan Gambar Tutorial Di Materi Kesembilan

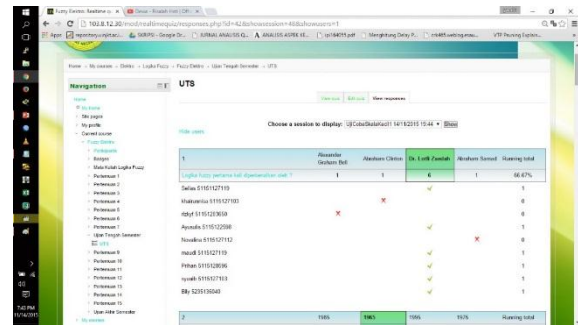
4.4. Hasil Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan untuk mengetahui tanggapan dan masukan dari mahasiswa yang dibutuhkan untuk penyempurnaan *e-learning*. Uji coba dilakukan dalam 1 kali pertemuan dengan jumlah sampel sebanyak 10 orang mahasiswa.

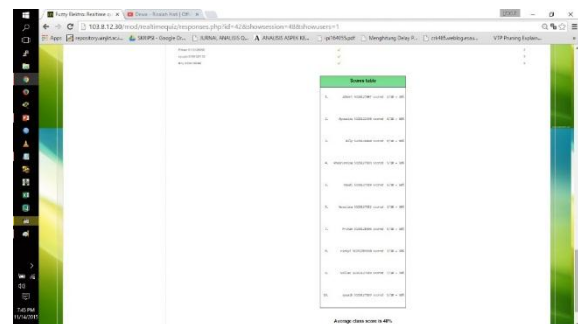
Uji coba dimulai dari pembuatan akun baru, mendaftar mata kuliah, mengunduh *file* materi, mengikuti kelas virtual, mengerjakan tugas, mengikuti forum diskusi, dan mengikuti ujian *online*.

Tabel 4.1 Daftar Kehadiran Dari Kelas Virtual

No.	Attendee Name	Entry Time	Exit Time	Attended Time
1	Sellas 51151127119	Nov-12-2015 03:31:00	Nov-12-2015 04:48:00	77 Minutes
2	khairunnisa 5115127103	Nov-12-2015 03:35:00	Nov-12-2015 04:48:00	73 Minutes
3	rizkyf 51151203650	Nov-12-2015 03:32:00	Nov-12-2015 04:48:00	76 Minutes
4	Ayusulis 5115122598	Nov-12-2015 03:30:00	Nov-12-2015 04:48:00	77 Minutes
5	Novalina 5115127112	Nov-12-2015 03:36:00	Nov-12-2015 04:48:00	72 Minutes
6	albert 5115127087	Nov-12-2015 03:30:00	Nov-12-2015 04:48:00	78 Minutes
7	Mochammad Djaohar 5115127119	Nov-12-2015 03:29:00	Nov-12-2015 04:48:00	78 Minutes
8	maudi 5115127119	Nov-12-2015 03:36:00	Nov-12-2015 04:48:00	72 Minutes
9	Prihan 5115128596	Nov-12-2015 03:32:00	Nov-12-2015 04:48:00	75 Minutes
10	syuaib 5115127103	Nov-12-2015 03:33:00	Nov-12-2015 04:48:00	74 Minutes
11	Bily 5235136040	Nov-12-2015 03:33:00	Nov-12-2015 04:48:00	75 Minutes



Gambar 4.8 Tampilan Rekap Hasil Ujian Persoal



Gambar 4.55 Tampilan Rekap Keseluruhan Hasil Ujian

Instrumen yang digunakan adalah angket tanggapan kelayakan *e-learning* oleh mahasiswa. Hasil angket tanggapan mahasiswa terhadap pengembangan *e-learning* berbasis Moodle untuk pembelajaran mata kuliah Logika Fuzzy dijabarkan di lampiran.

Dari hasil angket dapat diketahui bahwa dari 25 pertanyaan yang ada, 15 pertanyaan mendapat prosentase dengan kriteria sangat baik dan 10 pertanyaan mendapat prosentase dengan kriteria baik.

4.5. Produk Final *e-learning*

Produk *e-learning* ini berada pada menu di dalam *website* dengan alamat IP 103.8.12.30. Seri *e-learning* yang dikembangkan adalah Moodle 2.6. *Website e-learning* berisi 4 menu, yaitu *Home*, *Site pages*, *My course*, dan kelas *Logika Fuzzy*. Pilihan menu terdapat pada bagian bawah logo Universitas Negeri Jakarta.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan hasil penelitian yang dijabarkan pada Bab IV, maka dapat dikemukakan simpulan penelitian sebagai berikut.

1. Produk final *e-learning* berbasis *Moodle* yang sesuai atau cocok untuk mata kuliah Logika Fuzzy berisi modul kelas virtual, *powerpoint presentation*, forum diskusi, *assignment*, video, dan ujian online dengan modul *Real Time Quiz*.
2. Produk final *e-learning* berbasis *Moodle* untuk mata kuliah Logika Fuzzy dalam kriteria sangat baik dan baik. Maka *e-learning* ini cocok dan layak untuk digunakan dalam mata kuliah Logika Fuzzy.

Berdasarkan simpulan yang dikemukakan diatas, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Diharapkan dosen meningkatkan kemampuan pengelolaan *e-learning* agar fungsi *e-learning* dapat dioptimalkan
2. *E-learning* berbasis *Moodle* dapat diteruskan atau dikembangkan lebih baik pada penelitian berikutnya untuk mengukur ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

Pengembangan produk *e-learning* berbasis *Moodle* pada penelitian berikutnya hendaknya dilengkapi dengan uji coba skala besar dan uji coba penerapan *blended learning*.

Daftar Pustaka:

- Amiroh. 2012. *Membangun e-learning dengan Learning Management System Moodle*. Sidoarjo : PT Berkah Mandiri Globalindo.
- Ariani, Niken dan Dany Haryanto. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Benny, S. P. 2011. *Rancang Bangun Dan Implementasi Multimedia Interactive Based Learning Pada Platform ePesantren berbasis LMS*. Jurnal UI.
- Dwi, S. H. 2013. *Membangun Course E-learning Berbasis Moodle*. Yogyakarta : UNY Press.
- [FT UNJ] Fakultas Teknik. 2012. *Pedoman Penulisan Skripsi, Komprehensif, dan Karya Inovatif Program Sarjana*. Jakarta : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
- Husamah. 2014. *Pembelajaran Bauran (Blended Learning)*. Jakarta: Prestasi Putakarya.
- Kukuh, S. P. 2006. *Membangun E-Learning dengan Moodle*, Yogyakarta : ANDI.
- Kusumadewi, S. 2002. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Naba, A. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : ANDI.
- Prasetyo, Z. 2012. *Pengembangan Berbasis Penelitian (Research dan Development)*, Surakarta : Program Pascasarjana Univeristas Negeri Sebelas Maret.
- Prawiradilaga. 2004. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suharsimi, A. 2002. *Prosuder Penelitian Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Susilo, F. 2003. *Himpunan dan Logika Kabur Serta Aplikasinya*, Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [UNJ] Univeritas Negeri Jakarta. 2011. *Pedoman Akademik 2011/2012 Universitas Negeri Jakarta*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.
- Widhiarta. 2009. *Pemanfaatan E-learning sebagai Alternatif Pengganti Pelatihan Tatap Muka bagi Pendidik dan Tenaga Kependidikan Nonformal*. Jurnal visi vol.4 no.2.