

Implementasi Model Spiral Untuk Pengembangan *E-Learning* Berbasis Moodle di Universitas Nahdlatul Ulama Blitar

Faizin Choirul Umam¹, Abd. Charis Fauzan^{2,*}, Fatra Nonggala Putra³

¹Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Indonesia

¹ faizinchoirulumam@gmail.com; ² abdcharis@unublitar.ac.id; ³ fatranp@unublitar.ac.id

* corresponding author

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima: 15 Agustus 2021
Direvisi: 27 Agustus 2021
Diterbitkan: 30 Agustus 2021

Kata Kunci

E-learning
Moodle
Model Spiral

ABSTRAK

Saat ini Universitas Nahdlatul Ulama Blitar masih menggunakan model perkuliahan secara tatap muka, dengan adanya pandemi seluruh dosen dituntut untuk melakukan perkuliahan secara daring (*online*). Selama ini untuk perkuliahan, dosen menggunakan aplikasi yang sudah ada, seperti Google Class Room, Google Meet, Edmodo, Zoom untuk perkuliahan *online*. Dengan perbedaan setiap aplikasi yang digunakan, tentunya akan menyulitkan berbagai pihak terutama dalam perekapan nilai. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan model spiral untuk pengembangan *e-learning* berbasis moodle di Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. Dalam pengembangannya, model spiral menunjukkan bahwa semakin besar iterasi, maka semakin lengkap versi perangkat lunaknya. Dari awal lintasan, ada masalah terhadap kebutuhan pada objektif, alternatif dan batasan serta resiko, maka dibuat prototipe pada *engineering* untuk memecahkan masalah dan memperbaiki kebutuhan. Setelah itu *customer* mengevaluasi hasil *engineering* lalu mengusulkan perbaikan. Berdasarkan evaluasi dari *customer*, langkah selanjutnya adalah menganalisis resiko. Kemudian diputuskan jika resiko tidak terlalu besar maka proyek bisa di lanjutkan dan sebaliknya jika resiko terlalu besar maka proyek dapat dihentikan. Untuk mengetahui hasil dari penelitian ini maka dibuat kuesioner evaluasi pelanggan. Dari 52 responden total skor likert adalah 3686 dan indeksnya adalah 82,6 % Setelah didapat nilai indeks nya maka dapat disimpulkan *e-learning* ini sangat layak diterapkan sebagai alternatif model pembelajaran di Universitas Nahdlatul Ulama Blitar.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi kini mengalami perkembangan yang sangat pesat hal ini dibuktikan dengan banyaknya pekerjaan manusia yang memanfaatkan teknologi modern dan canggih salah satunya dalam sektor Pendidikan [1]. Dengan waktu pembelajaran tatap muka yang terbatas dan terkadang sebuah materi membutuhkan penjelasan dengan waktu yang agak lama sehingga materi yang disampaikan Dosen kepada Mahasiswa belum tersampaikan secara maksimal apalagi kalau ada ujian dengan cara manual serta mengoreksi hasilnya, hal ini sangat menyita waktu dan membutuhkan tenaga ekstra karena semua dilakukan secara manual [2]. Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi saat ini dan juga didukung dengan fasilitas yang memadai sangat menunjang proses pembelajaran contohnya pemanfaatan teknologi *smartphone*, komputer dan internet yaitu pembelajaran secara elektronik atau dikenal dengan sebutan *e-learning*. Saat ini sudah banyak Lembaga Pendidikan sekolah-sekolah maupun kampus yang memanfaatkan sistem *e-learning* ini karena pembelajaran menjadi lebih efektif dan fleksibel [3].

Dalam kondisi saat ini, dunia dihadapkan dengan permasalahan besar yaitu pandemi virus corona (*Covid-19*) hal ini sangat mempengaruhi semua aspek kehidupan manusia [4]. Pandemi Covid-19 ini hampir menyerang seluruh dunia termasuk di Indonesia. Untuk memutus mata rantai penularan virus *Covid-19* kita harus menerapkan protokol kesehatan salah satunya dengan tidak melakukan pembelajaran tatap muka [5]. Di Universitas Nahdlatul Ulama Blitar sebelum masa pandemi masih menggunakan sistem konvensional yaitu perkuliahan secara tatap muka, dengan adanya pandemi semua Dosen dituntut untuk melakukan perkuliahan secara Daring (*Online*). Selama ini para dosen menggunakan aplikasi yang sudah ada seperti Google Class Room, Google Meet, Edmodo, Zoom untuk perkuliahan *online*. Dengan perbedaan setiap aplikasi yang digunakan tentunya akan menyulitkan berbagai pihak terutama dalam perekapan nilai [5]. Hal itulah yang melatarbelakangi peneliti untuk membuat sistem pembelajaran yang Efektif dan Fleksibel yaitu menggunakan *E-learning* berbasis moodle.

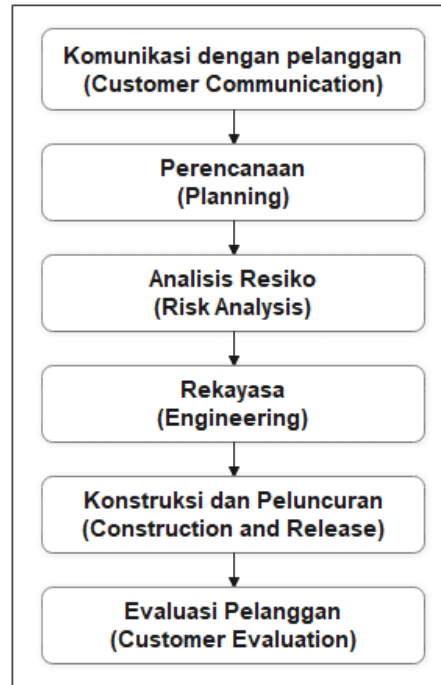
E-learning adalah salah satu perkembangan teknologi informasi yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran baik pembelajaran tatap muka maupun secara daring (*online*). *E-learning* atau disebut *Online Learning* dibagi dalam dua bentuk yaitu multimedia pembelajaran dan jaringan internet komputer. Bentuk *e-learning* dengan jaringan internet terdiri dari beberapa komponen yaitu *web* aplikasi yang digunakan sebagai media komunikasi dengan pengguna lain, basis data untuk menyimpan data-data *e-learning* dan infrastruktur jaringan agar data *e-learning* bisa tersampaikan ke pengguna [6]. Dalam membuat sistem *e-learning* diperlukan suatu *Software LMS (Learning Management System)* yaitu *software* untuk pembelajaran secara daring (*Online*), salah satu contohnya yaitu Moodle [7]. Moodle adalah sebuah *software* yang digunakan untuk pengembangan pembelajaran secara daring (*Online*) yang berbasis *Website*. Moodle bersifat *open source* dan *free* sehingga mudah dalam pengembangannya dan hasil dari pengembangan moodle dapat diakses oleh pengguna dengan terkoneksi jaringan internet [8]. Manfaat dari penggunaan moodle itu sendiri salah satunya adalah sebagai solusi pembelajaran yang efektif dan murah [7].

Untuk mengembangkan sistem *E-learning* berbasis moodle ini menggunakan model spiral. Model spiral adalah suatu model gabungan dari pengembangan model *prototype* dengan aspek sistematis model air terjun (*Waterfall*) [9]. Model spiral menunjukkan bahwa semakin besar iterasi maka akan semakin lengkap versi perangkat lunaknya. Dari awal lintasan, ada masalah terhadap kebutuhan pada objektif, alternatif dan batasan serta resiko, maka dibuat prototipe pada *engineering* untuk memecahkan masalah dan memperbaiki kebutuhan setelah itu customer mengevaluasi hasil *engineering* lalu mengusulkan perbaikan. Berdasarkan evaluasi dari customer, langkah selanjutnya adalah menganalisis resiko. setelah itu diputuskan jika resiko tidak terlalu besar maka proyek bisa di lanjutkan dan sebaliknya jika resiko terlalu besar maka proyek dapat dihentikan. Kelebihan dari model spiral ini adalah pendekatan secara realistis untuk suatu sistem yang berskala besar. Model ini menggunakan pendekatan evolusioner yaitu pendekatan yang menekankan pentingnya beradaptasi terhadap suatu hal sehingga pelanggan dan *development* dapat mengerti dan dapat bereaksi terhadap suatu resiko yang dapat terjadi [10].

METODE

Dalam mengembangkan *E-learning* berbasis moodle ini menggunakan model spiral. Model spiral ini dibagi menjadi 6 kerangka aktivitas yang dinamakan wilayah tugas (*task regions*) yaitu komunikasi pelanggan adalah hal yang pertama dilakukan untuk menjalin komunikasi antara pengembang dan *customer*, perencanaan bertujuan untuk merencanakan sumber daya yang digunakan, estimasi waktu, serta informasi lain yang dibutuhkan dalam proyek, analisis risiko bertujuan untuk memperhitungkan resiko yang bisa, perencanaan bertujuan untuk membangun satu atau lebih representasi dari aplikasi yang dibuat, konstruksi dan peluncuran

digunakan untuk mengkonstruksi, menginstal, menguji dan melayani *customer* dan bagian evaluasi pelanggan digunakan untuk memperoleh feedback dari *customer* berdasarkan evaluasi rekayasa aplikasi dan uji coba aplikasi [1]. Untuk lebih jelasnya berikut aktivitas yang terdapat dalam model spiral sebagaimana ditunjukkan Gambar 1 :



Gambar 1. Aktivitas Model Spiral

Komunikasi Pelanggan (*Customer Communication*)

Dalam hal ini peneliti disini adalah sebagai *developer* yang mengembangkan *e-learning* berbasis moodle harus menjalin komunikasi dengan *customer* yaitu pihak dari kampus Universitas Nahdlatul Ulama Blitar mengenai fitur apa saja yang terdapat di *e-learning* serta meminta data-data yang diperlukan untuk mendukung pengembangan *e-learning* ini antara lain data mahasiswa per kelas, data dosen, data kurikulum kampus serta jadwal perkuliahan.

Perencanaan (*Planing*)

Hal ini bertujuan untuk merencanakan sumber daya yang digunakan, estimasi waktu, serta informasi yang berkaitan dengan proyek.

A. Sumber Daya

Sumber daya dalam pembuatan *e-learning* moodle membutuhkan perangkat lunak dan perangkat keras yang memadai. Berikut perangkat yang dibutuhkan dalam membuat *e-learning* berbasis moodle adalah :

1. Perangkat Lunak (*Software*)

Spesifikasi *software* yang digunakan dalam pengembangan *e-learning* berbasis moodle ini antara lain :

- a. Sistem Operasi : Menggunakan Linux sebagai server dan untuk mengkonfigurasinya menggunakan Windows 10
- b. *Web Server* : Apache 2.4.48
- c. *Database* : Mysql-10.3.31-MariaDB
- d. Moodle : Moodle 3.10+
- e. *Browser* : Chrome dan Mozilla Firefox`

2. Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam pengembangan *e-learning* berbasis moodle antara lain :

- a. Processor : Dual Core
- b. RAM : 4 Gb
- c. Hardisk : 240 Gb
- d. Jaringan internet.

B. Hak Akses

Hak akses dalam *e-learning* berbasis moodle ini memiliki tingkatan pengguna sebagai berikut :

1. Administrator

Orang memiliki hak akses tertinggi, memiliki semua akses ke *web e-learning*. Admin mempunyai peran manajemen sistem secara keseluruhan baik berkaitan dengan pengguna sistem atau data dari sistem *e-learning* dan mengontrol semua aktivitas dalam *e-learning* dan juga melakukan perbaikan bila sewaktu-waktu terjadi masalah atau *error*.

2. Dosen

Dosen adalah orang yang memiliki akses untuk melakukan pembelajaran seperti menyampaikan materi, tugas dan memberikan nilai kepada mahasiswa

3. Mahasiswa

Mahasiswa adalah orang yang mempunyai akses terbatas dalam mata kuliah seperti mengikuti perkuliahan, mengerjakan tugas, dan lain-lain

Analisis Resiko (*Risk Analysis*)

Berikut resiko yang dihadapi dalam pengembangan aplikasi *e-learning* berbasis moodle antara lain :

1. Bagi pengguna baru harus membiasakan diri dengan media pembelajaran *e-learning* berbasis moodle.
2. E-learning berbasis moodle dibutuhkan media penyimpanan pada server yang besar karena setiap user akan mengupload data berupa dokumen, gambar, video dan yang lainnya.

Rekayasa (*Engineering*)

Hal ini bertujuan untuk membangun satu atau lebih representasi dari *e-learning* berbasis moodle.

Kebutuhan Umum Sistem

Kebutuhan umum yang diperlukan dalam sistem *e-learning* menurut [2] adalah sebagai berikut :

1. Dapat diakses oleh mahasiswa, dosen ataupun pihak yang terkait dimanapun dan kapanpun jika sewaktu-waktu diperlukan
2. Dapat digunakan untuk menyampaikan materi yang dapat dipelajari oleh mahasiswa secara berulang-ulang
3. Dapat digunakan untuk memberikan tugas, kuis dan menampilkan nilai mahasiswa.

Perancangan Sistem Baru

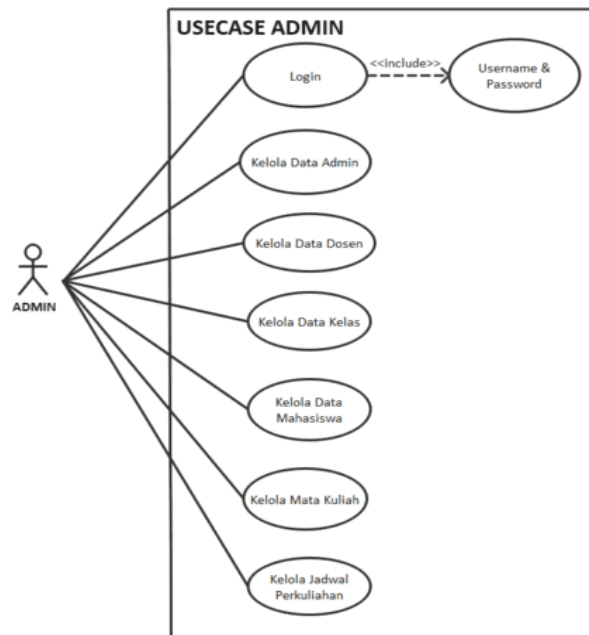
Dalam perancangan sistem yang baru pada aplikasi *e-learning* ini menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) yaitu dengan membuat diagram *use case* [11] karena bisa mendeskripsikan antara satu atau lebih aktor dan bisa langsung mengetahui tugas masing-masing aktor [12]. Untuk membuat diagram *use case* menggunakan *software* Edraw Max.

a) Use Case

Dalam pembuatan e-learning dibagi menjadi 3 *use case* sesuai dengan penggunaanya yaitu *use case* admin, *use case* dosen dan *use case* mahasiswa, untuk lebih jelasnya sebagai berikut:

1. Use case Admin

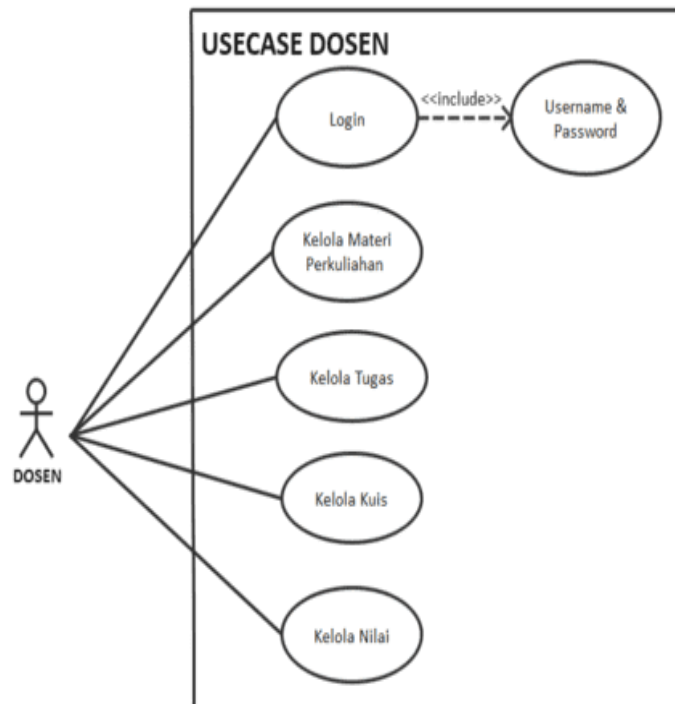
Aktor dari *e-learning* yang memiliki hak akses tertinggi adalah admin dimana admin dapat melakukan aktivitas *login*, mengelola admin, mengelola dosen, mengelola kelas, mengelola mahasiswa, mengelola mata kuliah dan mengelola jadwal perkuliahan. Berikut adalah diagram *use case* admin sebagaimana ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Diagram *Use case* Admin

2. Use case Dosen

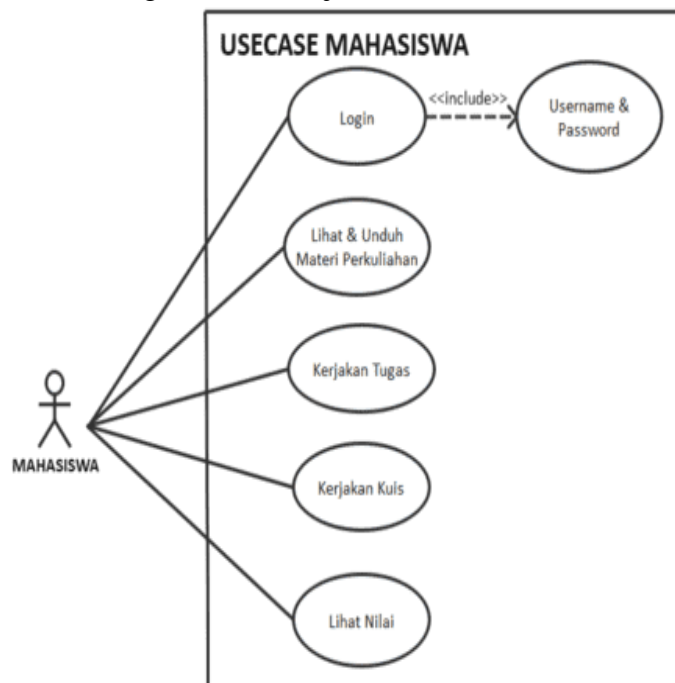
Aktor dari *e-learning* yang memiliki hak akses mengelola materi perkuliahan, mengelola tugas, mengelola kuis dan mengelola nilai. Berikut adalah diagram *use case* dosen sebagaimana ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Use case Dosen

3. Use case Mahasiswa

Aktor dari *e-learning* yang memiliki hak akses melihat dan mengunduh materi, mengerjakan tugas, mengerjakan kuis dan melihat nilai. Berikut adalah diagram *use case* mahasiswa sebagaimana ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Use case Mahasiswa

b) Perancangan Antarmuka

Sebelum membuat sistem *e-learning* berbasis moodle terlebih dahulu membuat rancangan antarmuka untuk memberikan gambaran awal *e-learning* [11]. Untuk membuat rancangan antarmuka menggunakan *software* balsamiq wireframes. Berikut merupakan

rancangan tampilan awal saat pertama membuka *e-learning* Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, tampilan awal simpel agar mudah dipahami pengguna sebagaimana ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama

Konstruksi Dan Peluncuran (*Construction And Release*)

Untuk rencana peluncuran *e-learning* berbasis moodle langkah pertama yaitu melakukan koordinasi dengan pihak UNU Blitar yang disini sebagai *customer*. Untuk teknisnya karena *e-learning* berbasis moodle ini masih bersifat *localhost* nantinya akan dibuat online sehingga bisa diakses dari mana saja.

Evaluasi Pelanggan (*Customer Evaluation*)

Untuk mendapatkan umpan balik dari customer berdasarkan pengujian sistem *e-learning* berbasis moodle maka dibuatkan kuesioner lalu dihitung dengan skala likert karena untuk mengukur sikap dan pendapat seseorang terhadap aplikasi yang digunakan, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat pertanyaan kuesioner pada google form 18 pertanyaan dan 5 pilihan jawaban di setiap pertanyaan, setelah itu customer diminta menguji sistem *e-learning* dan mengisi jawaban kuesioner lalu dihitung dengan skala likert hasilnya dijadikan bahan evaluasi perbaikan *e-learning* untuk kedepannya. Berikut instrumen dari kuesioner sebagaimana ditunjukkan Tabel 1 [13].

Table 1. Kuesioner

NO	PERTANYAAN	SS	S	CS	TS	STS
1	Sistem <i>e-learning</i> menyediakan fitur yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran daring					
2	Sistem <i>e-learning</i> menyediakan fitur yang bermanfaat					
3	Sistem <i>e-learning</i> menyediakan <i>content</i> yang cukup lengkap					
4	Sistem <i>e-learning</i> mudah digunakan (<i>user-friendly</i>)					
5	Sistem <i>e-learning</i> mempermudah saya untuk mencari materi yang saya butuhkan					
6	Fitur yang disediakan <i>e-learning</i> mudah dipahami					

7	Pengoperasian sistem <i>e-learning</i> stabil dan lancar					
8	Sistem <i>e-learning</i> mempermudah evaluasi pembelajaran					
9	Evaluasi pembelajaran seperti tugas-tugas melalui sistem <i>e-learning</i> mudah dipahami					
10	Evaluasi pembelajaran seperti tugas-tugas melalui sistem <i>e-learning</i> bersifat <i>fair/adil</i>					
11	Sistem <i>e-learning</i> menyediakan evaluasi pembelajaran yang aman					
12	Evaluasi pembelajaran memberitahu hasil dengan cepat					
13	Sistem <i>e-learning</i> memungkinkan untuk mengontrol kemajuan belajar saya					
14	Sistem <i>e-learning</i> memungkinkan saya mempelajari materi yang saya butuhkan					
15	Sistem <i>e-learning</i> memungkinkan saya untuk memilih materi yang ingin saya pelajari					
16	Sistem <i>e-learning</i> merekam kinerja pembelajaran saya					
17	Interaktivitas pembelajaran dengan <i>e-learning</i> dapat meningkatkan motivasi dan semangat belajar					
18	Sistem <i>e-learning</i> layak diterapkan sebagai alternatif model pembelajaran di Universitas Nahdlatul Ulama Blitar					

Berikut keterangan dari Tabel 1.

- SS : Sangat Setuju, diberi nilai 5
 S : Setuju, diberi nilai 4
 CS : Cukup Setuju, diberi nilai 3
 TS : Tidak Setuju, diberi nilai 2
 STS : Sangat Tidak Setuju, diberi nilai 1

Total Skor Likert :

- Sangat Setuju (SS) x jumlah responden
 Setuju (S) x jumlah responden
 Cukup Setuju (CS) x jumlah responden
 Tidak Setuju (TS) x jumlah responden
 Sangat Tidak Setuju x jumlah responden

Total Skor =

Skor Maksimum = (jumlah responden x skor tertinggi likert)

Skor Minimum = (jumlah responden x skor terendah likert)

Indeks (%) = (Total Skor / Skor Maksimum) x 100

Interval Penilaian

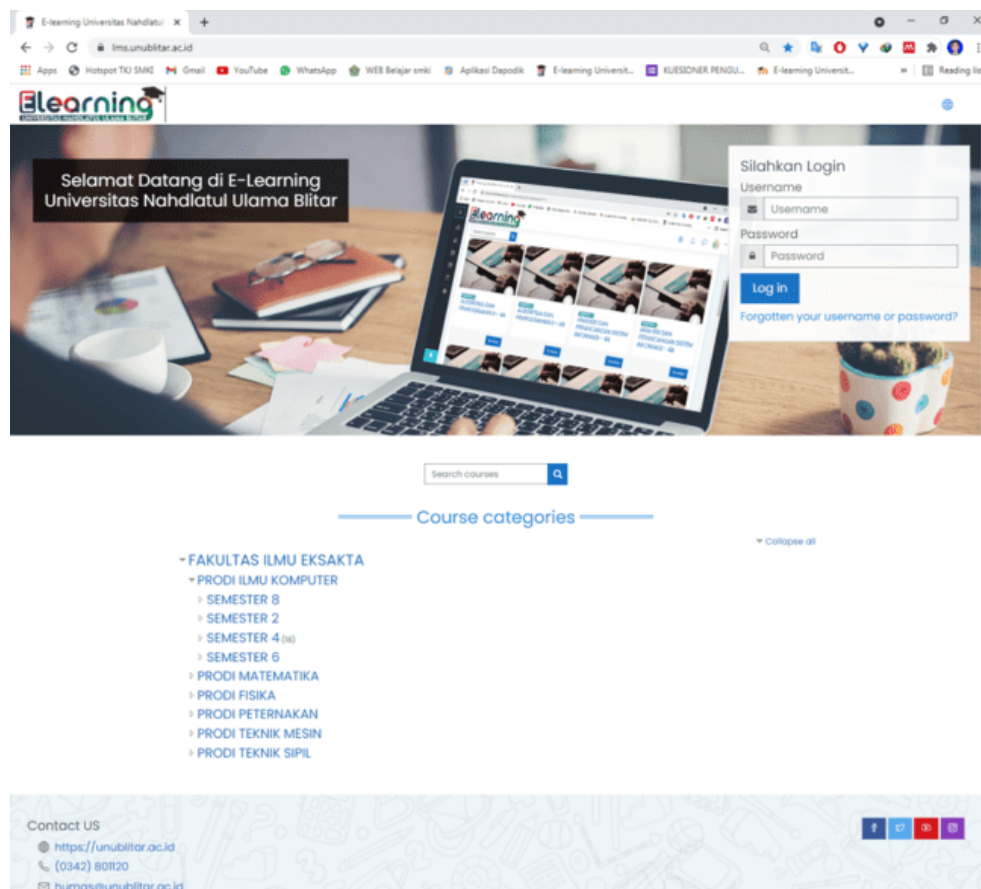
- Indeks 0% – 19,99% : Sangat Tidak Layak
 Indeks 20% – 39,99% : Tidak Layak
 Indeks 40% – 59,99% : Cukup
 Indeks 60% – 79,99% : Layak
 Indeks 80% – 100% : Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peluncuran sistem *e-learning* Universitas Nahdlatul Ulama Blitar sekarang sudah bisa diakses secara online melalui link <https://lms.unublitar.ac.id>. Berikut adalah hasil tampilan dari perancangan *e-learning* berbasis moodle yang sudah dilakukan.

Tampilan Halaman *Home*

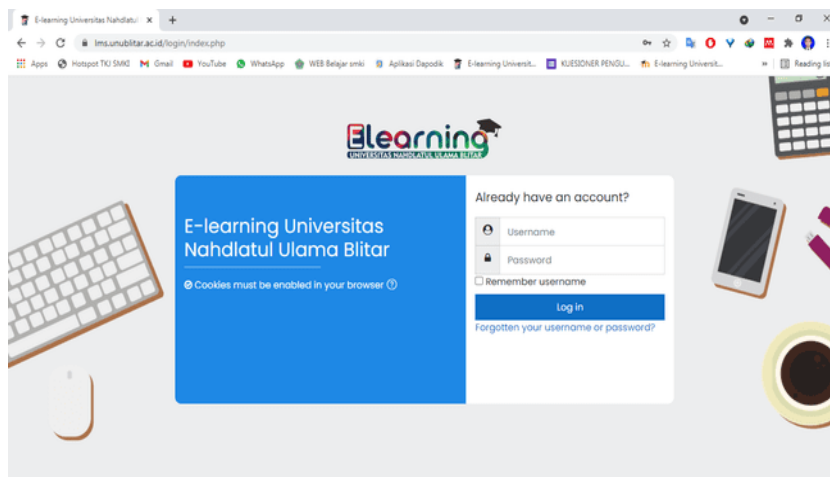
Halaman yang pertama kali tampil ketika pengguna mengakses *e-learning* Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. Untuk tampilan *home* pada bagian *header* pojok kanan terdapat fitur untuk mengubah bahasa terdapat bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Setelah itu terdapat *form login* yang digunakan untuk masuk kedalam sistem, *course search box* yang digunakan untuk mencari course yang diinginkan dan *list kategori course* yang digunakan untuk mencari course secara manual berdasarkan kategorinya, sebagaimana ditunjukkan Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

Tampilan Halaman *Login*

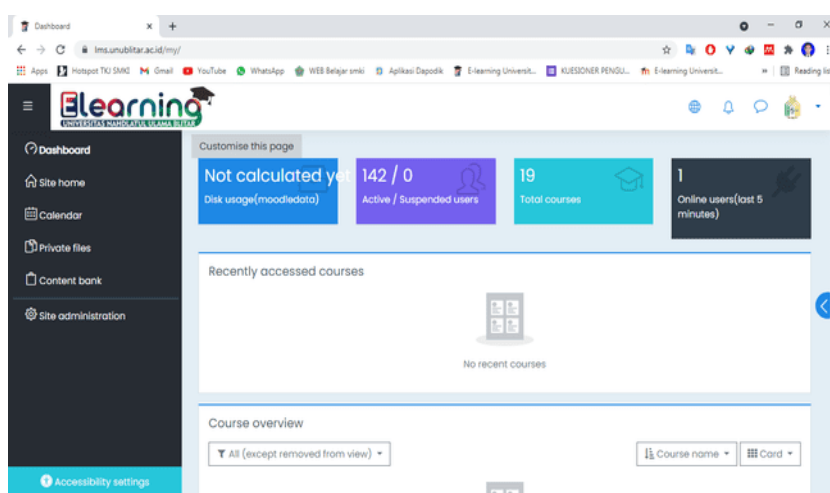
Merupakan halaman yang berisi *field username* dan *field password*. Pengguna (admin, dosen, mahasiswa) diharuskan mengisi *username* dan *password* untuk masuk ke halaman *dashboard*. Khusus untuk mahasiswa *login* nya menggunakan nomor induk mahasiswa (NIM). Berikut tampilan dari halaman *login* sebagaimana ditunjukkan Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Login

Tampilan Halaman *Dashboard Admin*

Tampilan halaman *dashboard* pada admin mulai dari *sidebar* sebelah kiri yaitu menu *dashboard* untuk kembali ke halaman *dashboard e-learning*, menu *site home* untuk kembali ke halaman utama *e-learning*, menu *calendar* digunakan untuk menandai aktivitas dalam kalender, menu *private files* digunakan untuk menyimpan file seperti catatan, tugas atau file untuk keperluan *course* di *e-learning*, menu *content bank* digunakan untuk menyimpan kumpulan konten ber *extention H5P*, menu *site administration* digunakan untuk mengatur aktivitas *e-learning*, karena disini admin mempunyai hak akses tertinggi maka admin dapat mengatur keseluruhan aktivitas dari *e-learning* misalnya mengatur tampilan *e-learning*, menambahkan *user*, menambahkan *course* dan masih banyak lainnya. Pada tampilan utama *dashboard* admin menampilkan informasi tentang jumlah *user* yang aktif, total *course*, jumlah *user* yang *online*, *course* yang baru diakses dan semua *course* yang diikuti. Berikut adalah tampilan halaman *dashboard* admin sebagaimana ditunjukkan Gambar 8.

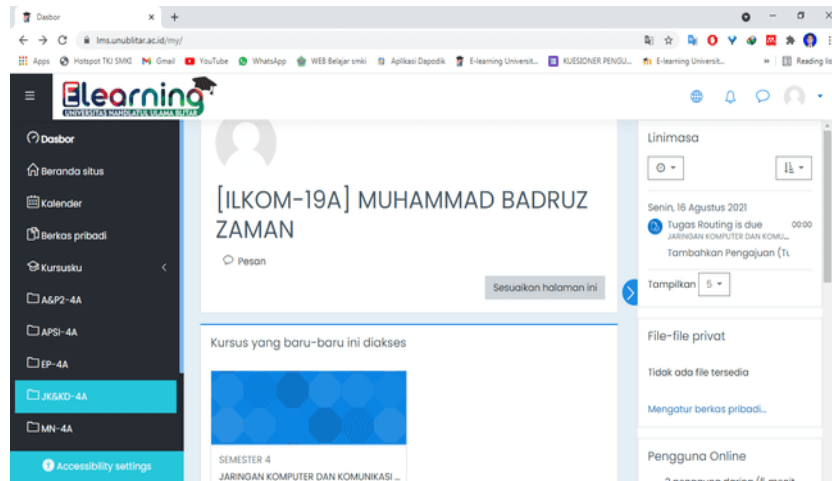


Gambar 8. Tampilan Halaman Dashboard Admin

Tampilan Halaman *Dashboard Dosen/Mahasiswa*

Setelah berhasil *login* maka akan tampil halaman *dashboard* untuk tampilan dosen dan mahasiswa hampir sama mulai dari *sidebar* sebelah kiri yaitu menu *dashboard* untuk kembali ke halaman *dashboard e-learning*, menu *site home* untuk kembali ke halaman utama *e-learning*, menu *calendar* digunakan untuk menandai aktivitas dalam kalender, menu *private files* digunakan untuk menyimpan file seperti catatan, tugas atau file untuk keperluan *course* di *e-*

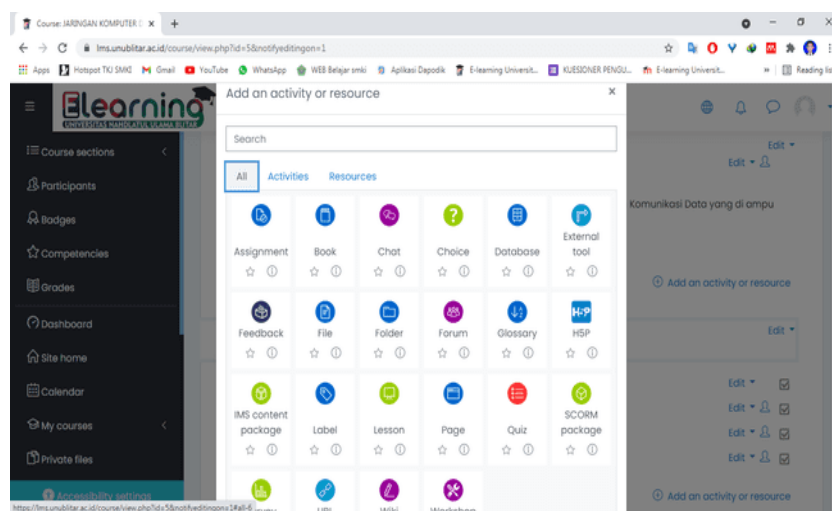
learning, menu *course* yang diikuti, pada tampilan *sidebar* dosen terdapat menu *content bank* digunakan untuk menyimpan kumpulan konten ber *extention* H5P, menu *site administration* digunakan untuk membuat *course* baru setelah itu dosen bisa menambahkan user yang diinginkan. Setelah itu tampilan *dashboard* dosen dan mahasiswa menampilkan informasi nama *user* sesuai dengan *login* nya, *course* yang baru diakses dan semua *course* yang diikuti. Berikut adalah tampilan halaman *dashboard* dosen/mahasiswa sebagaimana ditunjukkan Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Halaman *Dashboard* mahasiswa

Tampilan Halaman *Course* Dosen

Pada halaman *course* dosen di bagian *sidebar* sebelah kiri terdapat menu *course sections* yang digunakan untuk memilih topik pada *course*, menu *participants* digunakan dosen untuk melihat peserta sekaligus bisa menambahkan peserta baru pada *course* yang sudah terdaftar pada *e-learning*, menu *badges* digunakan untuk memberikan penghargaan kepada mahasiswa atas prestasi yang dicapainya, menu *competencies* digunakan untuk menginput kurikulum kampus, menu *grades* digunakan dosen untuk mengelola nilai mahasiswa yang berasal dari tugas-tugas atau kuis. Dan pada halaman *course* dosen terdapat banyak fitur yang bisa digunakan sebagaimana ditunjukkan Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Halaman *Course* Dosen

Berikut fitur *course* pada moodle yang dibedakan menjadi 2 yaitu *activities* dan *resource*. Fitur *activities* digunakan untuk pembelajaran yang bersifat aktif sedangkan *resource* digunakan

untuk pembelajaran yang bersifat pasif. Berikut fitur-fitur pada *course* sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.

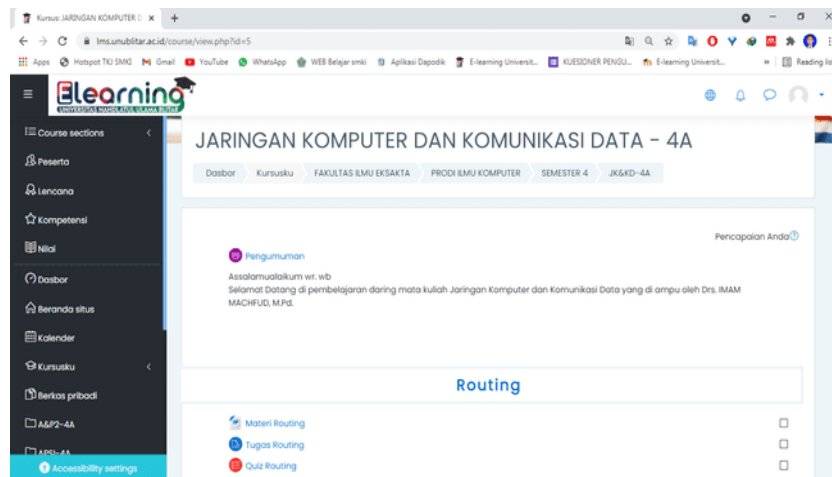
Tabel 2. Fitur *Course* pada Moodle

Fitur	Fungsi
<i>Assignments</i>	Merupakan aktivitas dari dosen untuk memberikan tugas kepada mahasiswa berupa soal-soal, laporan, makalah dan sebagainya, metode pengumpulannya dengan cara di <i>upload</i> berupa file word, ppt, excel, images, audio, video, setelah itu dosen bisa mengoreksi dan menilai hasil dari tugas mahasiswa
<i>Chat</i>	Merupakan fitur yang disediakan moodle yang memungkinkan setiap <i>user</i> antara dosen dengan mahasiswa, mahasiswa dengan mahasiswa bisa berdiskusi secara langsung melalui <i>web</i> .
<i>Choice</i>	Merupakan fitur yang disediakan moodle yang memungkinkan dosen memberikan satu atau lebih pertanyaan kepada mahasiswa disertai pilihan jawaban yang bisa juga digunakan untuk <i>polling</i> .
<i>Database</i>	Merupakan fitur yang disediakan moodle yang memungkinkan dosen dan mahasiswa bisa mengakses bank data.
<i>External Tool</i>	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan mahasiswa untuk mengakses sumber pembelajaran dari situs <i>web</i> lain.
<i>Feedback</i>	Merupakan fitur pada moodle untuk dosen yang digunakan membuat survei dari mahasiswa dengan berbagai model pertanyaan.
Forum	Merupakan fitur pada moodle yang fungsinya hampir sama dengan fitur <i>chat</i> yang membedakan yaitu setiap <i>user</i> yang sudah masuk dalam forum dapat melihat pesan yang disampaikan.
<i>Glossary</i>	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen dan mahasiswa bisa membuat kumpulan arti dari kata, seperti kamus yang bisa langsung di <i>link</i> ke materi
<i>Lesson</i>	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen membuat konten yang menarik dan bisa fleksibel. Yang dibagi beberapa halaman di setiap halaman tersedia pertanyaan dan beberapa pilihan jawaban lalu jawaban tersebut digunakan membuka halaman selanjutnya.
<i>Quiz</i>	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen membuat kumpulan soal pilihan ganda lalu disimpan di bank soal untuk digunakan ulang.
<i>SCORM Packages</i>	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen membuat konten pada halaman <i>web</i> berupa <i>slide Flash</i> , video, audio dan lain-lain.
<i>Survey</i>	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen membuat kuesioner atau angket untuk mengevaluasi kinerja dari dosen dan isi dari <i>course</i> yang dibuat dosen.
Wiki	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen dan mahasiswa bisa membuat tulisan di <i>web</i> tanpa harus mengetahui bahasa pemrograman html.
<i>Workshop</i>	Merupakan fitur baru dari moodle yang fungsinya hampir mirip dengan fitur <i>assignments</i> tetapi yang terlibat dalam kursus harus memiliki beberapa pengalaman <i>assignments</i> sebelum <i>workshop</i> yang dipakai dalam kursus.
<i>Book</i>	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen membuat sumber pembelajaran dengan format sebagaimana buku yang terdapat bab dan sub bab yang berisi teks dan juga file media.
File	Merupakan fitur pada moodle yang memungkinkan dosen mengupload file atau dokumen pada <i>course</i> yang digunakan sebagai sumber pembelajaran mahasiswa.
Folder	Merupakan fitur pada moodle yang digunakan untuk mengumpulkan file-file dalam satu folder tertentu dan bisa diakses per file

LMS Content Package	Merupakan fitur pada moodle yang digunakan untuk membuat konten LMS yang di bundel dalam file zip dan berisikan file dokumen seperti file ppt
Label	Merupakan fitur moodle yang digunakan sebagai tanda untuk memberikan informasi kepada mahasiswa berupa teks dan grafis tentang apa saja yang harus dilakukan
Page	Merupakan aktivitas yang terdapat pada moodle untuk menampilkan halaman yang berisi konten pembelajaran
URL	Merupakan aktivitas pada moodle untuk memasukkan link lalu diarahkan ke sumber belajar lain juga dalam bentuk <i>web</i> .

Tampilan Halaman Course Mahasiswa

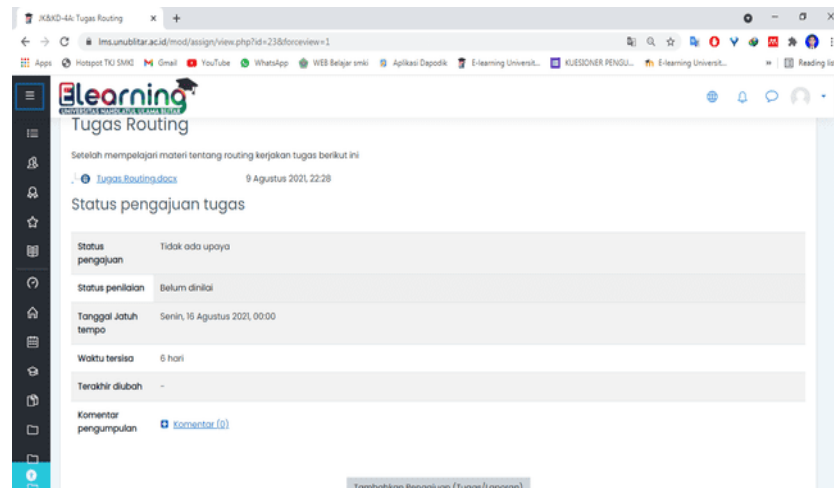
Pada halaman course mahasiswa di bagian *sidebar* sebelah kiri terdapat menu *course sections* yang digunakan untuk memilih topik pada *course*, menu *participants* digunakan untuk melihat peserta dari *course*, menu *lencana* digunakan untuk melihat penghargaan yang diberikan dosen, menu *competencies* digunakan untuk melihat kurikulum kampus, menu *grades* digunakan dosen untuk melihat nilai dari tugas-tugas dan kuis yang telah dikerjakan. Aktivitas yang bisa dilakukan mahasiswa yaitu mengakses aktivitas yang diberikan oleh dosen misalnya melihat pengumuman, mempelajari materi yang diberikan dosen, mengerjakan tugas, mengerjakan kuis dan lain sebagainya. Berikut tampilan halaman *course* mahasiswa sebagaimana ditunjukkan Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Halaman Course

Tampilan Halaman Tugas

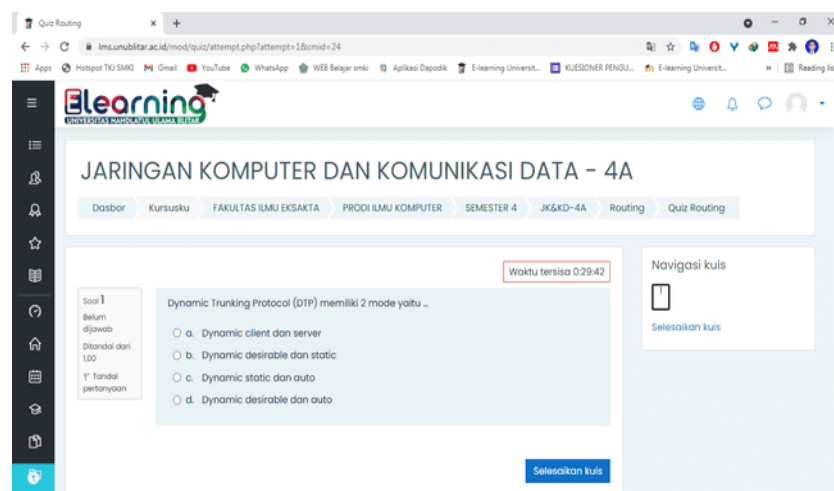
Pada halaman tugas aktivitas yang dapat dilakukan dosen adalah memberikan tugas ke mahasiswa berupa soal/pertanyaan, laporan dan sebagainya sesuai topik dari *course*. Selanjutnya mahasiswa bisa mengerjakan lalu mengumpulkan tugas tersebut dengan cara *upload* file yang sudah ditentukan, file yang sudah di *upload* selanjutnya dikoreksi dan di nilai oleh dosen. Berikut tampilan halaman tugas sebagaimana ditunjukkan Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Halaman Tugas

Tampilan Halaman Kuis

Pada halaman kuis dosen bertugas memasukkan soal beserta pilihan jawaban, mengatur batas waktu pengerjaan serta nilai dari tiap soal jadi tidak perlu mengoreksi nilai sudah otomatis muncul jika kuis telah dikerjakan. Pada halaman kuis, mahasiswa bisa mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh dosen. Pengerjaan soal dilakukan dengan cara memilih jawaban yang benar dan waktu pengerjaannya dibatasi, jika sudah selesai mengerjakan kuis klik tombol selesaikan kuis maka nilai otomatis akan tampil. Berikut tampilan halaman kuis sebagaimana ditunjukkan Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Halaman Kuis

Tampilan Halaman Nilai Dosen

Pada halaman nilai dosen aktivitas yang bisa dilakukan adalah mengelola nilai berdasarkan tugas atau kuis yang sudah dikerjakan mahasiswa, selain itu dosen bisa melakukan *import* dan *export* nilai untuk selanjutnya diolah lagi. Berikut tampilan halaman nilai dosen sebagaimana ditunjukkan Gambar 14.

First name / Surname	Email address	Tugas Routing	Quiz Routing	coba	Course total
[EKOM-19A] M. ABDUL ROUF ALMAROGHI	m.abdulroufalmaroghi@unublitar.ac.id	-	-	-	-
[EKOM-19A] M. RIFQI SIFAUL F	m.rifqisifauf@unublitar.ac.id	-	-	-	-
Overall average		-	10,00	-	10,00

Gambar 14. Tampilan Halaman Nilai Dosen

Tampilan Halaman Nilai Mahasiswa

Pada halaman nilai mahasiswa hanya bisa melihat nilai dari tugas atau kuis yang sudah dikerjakan untuk selanjutnya bisa sebagai evaluasi diri. Berikut tampilan halaman nilai mahasiswa sebagaimana ditunjukkan Gambar 15.

Butir nilai	Bobot terhitung	Nilai	Rentang	Persentase	Umpan balik	Sumbangsih terhadap total kursus
JARINGAN KOMPUTER DAN KOMUNIKASI DATA - 4A						
Tugas Routing	0,00 % (Kosong)	-	0-100	-	-	0,00 %
Quiz Routing	100,00 %	10,00	0-10	100,00 %	-	100,00 %
coba	0,00 % (Kosong)	-	0-10	-	-	0,00 %
Total kursus	-	10,00	0-10	100,00 %	-	-

Gambar 15. Tampilan Halaman Nilai Mahasiswa

Setelah sistem ini dikonstruksi dan diluncurkan selanjutnya evaluasi dari pelanggan. Yang pertama dilakukan adalah pengujian sistem *e-learning* dengan melibatkan kelas F dan G semester 4 dari Prodi Ilmu Komputer dengan mata kuliah Analisis Perancangan Sistem Informasi yang diampu oleh Bapak Abd. Charis Fauzan, M.Kom. Pengujian ini mencakup keseluruhan dari *e-learning* mulai dari tampilan, fitur, konten, pengoperasiannya selanjutnya di evaluasi dengan mengisi kuesioner yang telah disediakan dari 66 mahasiswa yang mengisi kuesioner ini sebanyak 52 responden. Berikut adalah hasil dari kuesioner pengujian *e-learning* sebagaimana ditunjukkan Gambar 16.

Gambar 16. Hasil Kuesioner

NO	NAMA LENGKAP	NIM/NIDN	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
1	Vitri Nur Cholifah	1955201164	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	Tri Engwansa	1955201135	S	SS	CS	CS	S	CS	S	S	CS	SS	S	S	S	S	CS	S	S	S
3	Siti Risma Ismafiyah	1955201314	SS	S	S	SS	S	SS	S	SS	S	SS	S	S	SS	S	SS	S	SS	SS
4	Siti Mazidatul Ilmiyah El H	1955201176	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Siti Hamidah	1955201284	CS	TS	CS	S	S	TS	CS	S	S	TS	S	S	S	CS	S	CS	S	TS
6	Safinatur Rizqyyah	1955201221	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7	Rosi Dwi Cahya Fitri	1955201165	S	CS	CS	CS	S	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
8	Rohman Jihar Gifari	1955201140	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
9	Nurul Khodijah	1955201210	S	S	S	S	S	S	S	S	S	CS	S	S	S	S	S	CS	S	S
10	Nur Khomariyah	1955201313	SS	SS	SS	S	S	S	CS	S	S	SS	SS	S	SS	S	S	S	S	S
11	Nur Akel Sabmalaw	1955201142	S	SS	SS	S	SS	S	SS	S	S	S	S	S	S	S	S	SS	SS	S
12	Novita Lailatus Saidah	1955201277	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
13	Nisa' Ulwiyah	1955201162	S	S	S	S	S	S	SS	S	SS	S	SS	SS	S	S	S	SS	S	S
14	Ninis Faridatur Rizki	1955201147	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
15	Naqibatus Shofiyah	1955201174	S	S	SS	SS	SS	SS	S	S	SS	SS	S	S	SS	SS	CS	SS	SS	S
16	Nabilah Mustafidah	1955201155	S	CS	S	S	CS	S	S	CS	S	S	S	S	S	CS	S	S	S	S
17	Muhammad Ubaidillah	1955201179	SS	SS	S	S	S	SS	SS	S	SS	SS	SS	S	S	SS	SS	S	SS	SS
18	Muhammad Syarifuddin	1955201172	TS	S	S	CS	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS	SS	S	S	SS	S	S	S
19	Muhammad Sanusi Alwi	1955201272	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
20	Muhammad Mishbahul Khoir	1955201303	S	S	S	S	S	CS	CS	CS	CS	S	S	S	S	S	S	S	S	S
21	Muhammad Asrori	1955201136	SS	SS	SS	SS	S	SS	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS	SS	S	SS	SS	SS
22	Muhammad Anul Yaqin	1955201301	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
23	Muhamad Taufiqur Rahman	1955201302	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	CS	CS	S
24	Mohamad Hasan Bisri	1955201228	S	S	S	S	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS	S	S	SS	S	S	SS	SS
25	Mochamad Dandik Ardiansyah	1955201265	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
26	Miranda Octavia	1955201269	SS	S	S	CS	SS	CS	SS	S	S	CS	SS	CS	S	S	SS	CS	CS	S
27	Milana Hidayatul Hikmah	1955201168	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
28	Layli Mu'jizatu Rahmadani	1955201143	S	S	SS	S	SS	SS	SS	SS	SS	S	S	S	S	SS	S	S	S	S
29	Laylatul Maghfiroh	1955201300	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
30	Iva Fibrianti	1955201218	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
31	Hadi Prayitno	1955201283	S	SS	S	S	S	S	SS	SS	SS	S	S	SS	S	S	TS	S	S	S
32	Fitria Cahyanti	1955201154	S	S	S	S	CS	S	S	S	S	CS	S	CS	S	CS	S	S	S	S
33	Fitri Wulandari	1955201270	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
34	Ferdila Ayu Ariensna	1955201285	S	SS	S	CS	S	S	SS	CS	S	SS	S	SS	S	SS	S	S	SS	S
35	Fatmawati Mei Sarah	1955201158	S	SS	S	CS	CS	S	CS	S	S	SS	SS	S	SS	S	SS	S	SS	SS
36	Eka Faisatur Rokhimah	1955201267	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
37	Dwi Arini	1955201286	CS	S	S	S	TS	S	TS	S	TS	CS	S	S	CS	CS	TS	S	S	S
38	Dwi Adi Priyambhodho	1955201145	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
39	Dinda Airina Damayanti	1955201166	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
40	Dimas Isbandi Dwi Katmantri	1955201216	S	SS	SS	S	SS	S	S	S	CS	S	S	S	SS	SS	SS	SS	S	S
41	Deny Restyo Nugroho	1955201298	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
42	Deby Agustina	1955201148	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
43	Bagus Rochmansyah	1955201224	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
44	Azizah Nur Ainiyah	1955201219	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
45	Arif Maulana Hadi	1955201153	S	S	CS	SS	S	S	S	S	CS	S	S	S	S	S	SS	S	SS	S
46	Anis Fitria	1955201271	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
47	Angga Riyas Rosidin	1955201276	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
48	Amelia Dwi Ramadhani Safitri	1955201293	S	S	S	S	S	CS	S	CS	S	S	CS	S	S	CS	S	S	CS	S
49	Alfiana Arum Kusumawati	1955201141	SS	S	S	S	SS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	CS	S	S
50	Ail Maghfiroh	1955201222	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
51	Aditya Febrianto	1955201312	S	SS	S	S	S	S	S	SS	CS	S	SS	S	S	CS	CS	CS	S	SS
52	Abd. Rhoim	1955201177	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS

Keterangan dari Gambar 16. Huruf P1 menunjukkan pertanyaan ke 1 sesuai instrumen keusioner dan seterusnya sampai P18 yang menunjukkan pertanyaan ke 18.

Total Skor Likert :

Sangat Setuju (SS) x jumlah responden : $5 \times 218 = 1090$

Setuju (S) x jumlah responden : $4 \times 634 = 2536$

Cukup Setuju (CS) x jumlah responden : $3 \times 74 = 222$

Tidak Setuju (TS) x jumlah responden : $2 \times 10 = 20$

Sangat Tidak Setuju x jumlah responden : $1 \times 0 = 0$

Total Skor = 3868

Skor Maksimum = (jumlah responden x skor tertinggi x jumlah pertanyaan)

= $52 \times 5 \times 18 = 4680$

Skor Minimum = (jumlah responden x skor terendah x jumlah pertanyaan)

= $52 \times 1 \times 18 = 936$

Indeks (%) = (total skor / skor maksimum) x 100

= $3868 / 4680 \times 100 = 82,6 \%$

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan model spiral untuk pengembangan *e-learning* berbasis moodle di Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. Metode yang telah dilakukan adalah berkomunikasi dengan pelanggan yaitu pihak kampus Universitas Nahdlatul Ulama Blitar untuk membicarakan mengenai mengenai fitur apa saja yang terdapat di *e-learning* serta meminta data-data yang diperlukan untuk mendukung pengembangan *e-learning* ini. Setelah melakukan komunikasi dengan pelanggan langkah selanjutnya merencanakan sumber daya *hardware* dan *software* yang mendukung dalam pembuatan aplikasi *e-learning*. Berikutnya menganalisis resiko yang dihadapi dalam mengembangkan aplikasi *e-learning*. Langkah selanjutnya melakukan rekayasa aplikasi dengan pemodelan UML yaitu membuat diagram *use case* dan membuat perancangan antarmuka sebelum membuat sistem *e-learning* yang sesungguhnya untuk memberikan gambaran awal *e-learning*. Berikutnya peluncuran *e-learning* berbasis moodle dari *localhost* di *upload* ke *dedicated server* hasilnya *e-learning* Universitas Nahdlatul Ulama Blitar sekarang sudah bisa diakses secara *online* melalui link <https://lms.unublitar.ac.id>. Setelah *e-learning* diluncurkan selanjutnya dilakukan pengujian sistem oleh customer dan mengisi kuesioner untuk evaluasi. Berdasarkan pengujian sistem *e-learning*, 52 responden memberikan evaluasi melalui kuesioner dan hasil yang didapat adalah total skor likert 3686 dan indeks nya 82,6 % maka sesuai interval penilaian *e-learning* berbasis moodle ini Sangat Layak digunakan sebagai alternatif model pembelajaran di Universitas Nahdlatul Ulama Blitar.

REFERENSI

- [1] H. Aspriyono, "Rancang Bangun Aplikasi Penilaian Kinerja Pegawai Yayasan Pusdiklat PAL Indonesia Surabaya Menggunakan Spiral Model," vol. 2, pp. 108–114, 2019.
- [2] G. Aditra and I. M. Ardwi, "Implementasi Responsive E-learning Berbasis MOODLE Untuk Menunjang Kegiatan Pembelajaran di STMIK STIKOM Indonesia," *S@CIES*, vol. 5, no. 2, pp. 127–135, 2015.
- [3] A. Elvarita, T. Iriani, and S. S. Handoyo, "Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta," *J. PenSil*, vol. 9, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.21009/jpensil.v9i1.11987.
- [4] R. Rizqulloh, "E-Learning dan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) Saat Masa Pandemi Covid-19," pp. 1–7, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/340920188%0AAARTIKEL>.
- [5] N. Anggraini and E. R. Syahputra, "Rancangan Sistem Video Conference e-Learning di Universitas Hararapan Medan," vol. 3, no. Vc, pp. 1–7, 2020.
- [6] I. Salamah and M. A. Ganiardi, "Pengembangan Aplikasi Web E-Learning Berbasis Komponen," no. November, pp. 1–9, 2015.
- [7] L. Herayanti, M. Fuaddunnazmi, and Habibi, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MOODLE," vol. I, no. 3, pp. 205–209, 2015.
- [8] A. A. Azis, "Pengembangan Media E-Learning Berbasis LMS Moodle pada Matakuliah Anatomi Fisiologi Manusia," *J. Pendidik. Biol.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2015, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb/article/view/712>.
- [9] S. Wahyuni and N. Cahyani, "Penerapan Model Spiral Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Berbasis Website (Studi Kasus: PT. Dinar Makmur Cikarang)," *Informatics Digit. Expert*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.36423/ide.v2i1.425.
- [10] S. Mangiwa, O. Wahyudi, D. N. Hendra, N. S. Semedi, and I. W. S. Wicaksana, "Membandingkan Model-Model Pengembangan Database," *Semin. Ilm. Nas. Komput. dan Sist. Intelijen (KOMMIT 2008)*, no. Kommit, pp. 152–160, 2008, [Online]. Available: <http://repository.gunadarma.ac.id/470/>.
- [11] R. Haqiqi, *APLIKASI PEMBAYARAN MEMBER FUTSAL DENGAN PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI 2010 M / 1431 H*. 2010.
- [12] R. A.S. and M. Shalahudin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Revisi. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [13] N. H. Jhanua Rizal Idhiano, "Pemanfaatan E-Learning Berbasis Website Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Stie Indonesia Malang," vol. 08, no. 03, pp. 44–62, 2019.