

Pengembangan Sistem Mobile Learning Pertanian dengan Model Pear-To-Pear (P2P)

Development of an Agriculture Mobile Learning System using the Pear-To-Pear (P2P) Model

¹Rosa Delima*, ²Argo Wibowo

¹Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana

²Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: rosadelima@staff.ukdw.ac.

(received: 3 September 2023, revised: 22 April 2024, accepted: 24 April 2024)

Abstrak

E-learning merupakan bentuk pembelajaran yang memanfaatkan internet sebagai media penghubung antara pengajar, peserta didik dan bahan ajar berbasis multi media. M-learning merupakan model pembelajaran yang memiliki banyak kesamaan dengan e-learning, hanya pada model m-learning interaksi antara pengajar, peserta didik, dan bahan ajar difasilitasi oleh perangkat mobile. Saat ini cukup banyak mobile learning yang dikembangkan di Indonesia, namun sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada siswa/pelajar/mahasiswa. Belum banyak yang melakukan pengembangan M-learning untuk kalangan masyarakat umum dengan konten atau materi ajar yang spesifik di bidang pertanian. Pengembangan sistem pembelajaran pertanian dilakukan dengan menerapkan model pear-to-pear (P2P) antara pengajar dan peserta. Pada aplikasi diterapkan dua platform yaitu web dan mobile. Aplikasi web digunakan oleh admin dan pengajar, sementara platform mobile digunakan oleh peserta. Berdasarkan hasil uji coba sistem diketahui bahwa semua fungsi pada sistem telah berjalan dengan baik. Evaluasi kesesuaian antara sistem dengan kebutuhan pengguna juga menunjukkan bahwa semua kebutuhan telah diakomodasi oleh sistem.

Kata kunci: Mobile Learning, M-Learning Pertanian, M-Learning, Konten Pertanian, P2P model.

Abstract

E-learning is a learning process that utilizes an internet medium that connects teachers and students using multimedia-based teaching materials. M-learning is a learning model that has many similarities with e-learning; only the M-learning interaction model between teachers, students, and teaching materials is facilitated by mobile devices. Currently, quite a lot of mobile learning is being developed in Indonesia, but most of the research focuses on students. Not many have developed M-learning for the general people with the specific content or teaching materials in agriculture. An agriculture learning system is developed by applying the pear-to-pear (P2P) model between teachers and participants. The system applies two platforms, namely web and mobile. Admins and teachers use the web application, while the mobile application is used by the participants. Based on the system testing results, it is known that all functions in the system have been running well. Evaluation of the system's suitability with user requirements also shows that the system has accommodated all requirements.

Keywords: Mobile Learning, M-Learning Pertanian, M-Learning, Konten Pertanian, P2P model

1 Pendahuluan

E-learning merupakan bentuk pembelajaran yang memanfaatkan internet sebagai media penghubung antara pengajar, peserta didik dan bahan ajar berbasis multimedia. Pada model pembelajaran ini, pengajar tidak berinteraksi secara langsung dengan peserta didik. Pengajar menyediakan bahan ajar dan mengunggahnya pada sistem untuk pembelajaran. Peserta didik dapat mengakses dan mempelajari semua materi secara mandiri. Peserta didik dapat meminta bantuan dan berinteraksi dengan pengajar dengan difasilitasi oleh aplikasi berbasis web. M-learning memiliki

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

banyak kesamaan dengan e-learning, hanya pada model m-learning interaksi antara pengajar, peserta didik, dan bahan ajar difasilitasi oleh perangkat *mobile*. Teknologi *mobile* dalam pendidikan memberikan peluang yang besar untuk meningkatkan pengalaman dan mendukung proses pembelajaran. Teknologi ini menawarkan fleksibilitas waktu dan ruang, personalisasi konten dan mengajarkan ketrampilan yang dibutuhkan di masa depan [1]. Teknologi ini juga dapat memperluas jangkauan partisipasi dan akses peserta didik terhadap materi ajar. Faktor kesiapan bagi pengajar dan peserta didik menjadi esensial utk keberhasilan model pembelajaran ini [2][3].

Saat ini cukup banyak aplikasi pembelajaran online baik berbasis web maupun *mobile*. Beberapa aplikasi e-learning yang telah dikembangkan dan dilakukan uji usabilitas antara lain [4],[5],[6], dan [7], untuk *mobile learning* (M-learning) yang dikembangkan di Indonesia diantaranya oleh [8],[9],[10], dan [11], namun semua penelitian tadi berfokus pada peserta didik di sekolah formal mulai dari pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. Belum banyak yang melakukan pengembangan M-learning untuk kalangan masyarakat umum untuk konten atau materi ajar yang spesifik seperti pada bidang pertanian.

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di bidang pembelajaran pertanian sangat penting karena pendidikan di bidang ini sebagian besar berbentuk informal. Peserta didik dapat berasal dari berbagai kalangan dari pelaku pertanian sampai masyarakat yang ingin belajar bercocok tanam ataupun masyarakat yang ingin memulai bisnis pertanian. Beberapa kendala yang dihadapi masyarakat dalam belajar pertanian adalah terbatasnya bahan ajar yang terstruktur, sistematis dan lengkap terkait satu topik tertentu, keterbatasan mitra belajar, dan belum ada komunitas online untuk belajar.

Berdasarkan latar belakang dan kendala yang dihadapi dan untuk meningkatkan pengetahuan di bidang pertanian bagi masyarakat maka pada usulan penelitian ini akan dikembangkan aplikasi m-learning pada bidang pertanian. Pengembangan aplikasi menggunakan model *peer-to-peer* (P2P). Model ini mempertemukan langsung antara pengajar/fasilitator dan peserta dalam aplikasi pembelajaran. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengembangkan *mobile learning* di bidang pertanian yang dapat menjadi salah satu sarana bagi peserta untuk belajar mengenai pertanian.

Artikel ini terdiri dari empat bagian, diawali dengan pendahuluan yang berisi latar belakang, permasalahan, dan tujuan dari penelitian. Bagian kedua berisi kajian literatur terkait *mobile learning*, bagian ketiga membahas mengenai metodologi yang digunakan pada penelitian. Bagian empat membahas mengenai hasil dari penelitian, dan bagian kelima berisi kesimpulan dan usulan penelitian lanjutan.

2 Tinjauan Literatur

Teknologi *mobile* menawarkan cara baru dalam berhubungan, berkomunikasi, dan berkolaborasi bagi penggunaannya. Dalam pendidikan teknologi ini memberikan peluang yang besar untuk pengalaman dan mendukung proses pembelajaran. Meskipun penggunaan teknologi dalam pendidikan bukan hal yang baru, namun teknologi *mobile* menawarkan fleksibilitas waktu dan ruang, personalisasi konten dan mengajarkan ketrampilan yang dibutuhkan di masa depan. Keberadaan *tablets* dan *smartphone* mentransformasikan cara berkomunikasi dan mengakses informasi pada masyarakat [1].

Mobile learning merupakan pengalaman dan peluang dari evolusi teknologi di bidang pendidikan. Pembelajaran dapat dilakukan tanpa terbatas ruang dan waktu, pengguna dapat melakukan personalisasi terhadap pengetahuan yang ingin dipelajari dan dapat membentuk pengetahuan secara mandiri. Pembelajaran juga dapat dilakukan secara bersama dengan berkolaborasi dengan pengguna lain yang mempelajari pengetahuan yang sama. Keberadaan teknologi ini mentransformasi peran dan tanggung jawab dari aktor yang terlibat dalam sebuah proses pembelajaran yaitu pengajar dan peserta didik. *Mobile learning* juga mengaburkan garis antara pendidikan formal dan informal. Semua ini dapat dicapai melalui pemahaman dan kreatifitas menggunakan teknologi *mobile* untuk proses pengembangan pengetahuan individu yang terus menerus sebagai wujud pembelajaran seumur hidup [1].

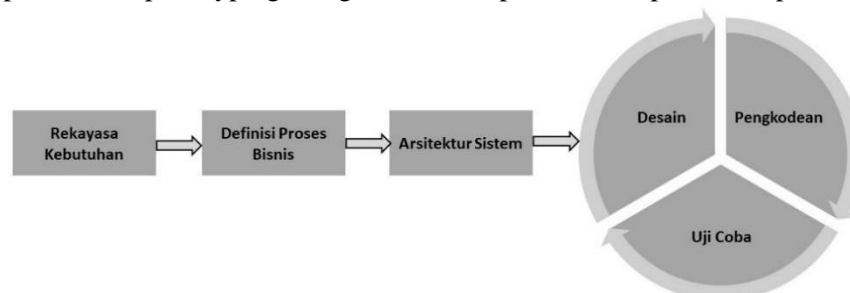
Mobile learning memiliki beberapa kelebihan dan juga tantangan. Berikut kelebihan yang dimiliki oleh *mobile learning*: 1) kemampuan untuk belajar tanpa terbatas ruang dan waktu; 2)

pembiayaan pendidikan menjadi relatif lebih murah; 3) menyediakan lingkungan belajar alternatif bagi peserta didik; 4) peserta didik dapat melakukan personalisasi terhadap pembelajaran yang diinginkan; 5) dapat memotivasi peserta didik dalam belajar, peserta didik dapat memilih cara belajar mereka dan peralatan yang selalu update membuat lingkungan belajar selalu baru dan menarik siswa untuk terus menggali pengetahuan baru. Untuk dapat memperoleh semua kelebihan yang ditawarkan, mobile learning juga memiliki tantangan yang harus diselesaikan yaitu : 1) kemampuan aplikasi untuk menjembatani perbedaan akses pada peralatan dan internet; 2) proses belajar harus selalu dimonitor; 3) adanya pertentangan cara belajar menggunakan teknologi yang berbeda dengan cara belajar terstruktur yang umumnya dilakukan di pendidikan tradisional; 4) terbatasnya atribut fisik yang bisa diakses peserta didik dalam belajar; 5) penggunaan peralatan/device secara bersama mempengaruhi personalisasi, fungsi dan kelebihan lainnya dari mobile learning; dan 5) cara peralatan digunakan akan berpengaruh terhadap efektifitas proses pembelajaran [1].

Terdapat beberapa aplikasi pembelajaran berbasis mobile yang telah dikembangkan diantaranya *mobile learning* untuk pembelajaran ekonomi [8], *mobile learning* untuk pembelajaran materi listrik dinamis [9], *mobile learning* untuk pembelajaran simulasi digital pada SMK N 2 Padang [10], dan *mobile learning* pada mata pelajaran rekayasa perangkat lunak di SMK Sultan Trenggono, Semarang [11]. Kesemua aplikasi pembelajaran *mobile* yang dikembangkan ditujukan kepada siswa sekolah formal, masih sangat kurang aplikasi yang dikembangkan untuk masyarakat sebagai media pendidikan informal. Oleh karena itu pada penelitian ini dikembangkan *mobile learning* untuk pertanian organik yang bersifat informal.

3 Metode Penelitian

Pengembangan sistem menggunakan gabungan pendekatan sequential dan prototyping. Pendekatan sequensial dilakukan pada tahap rekayasa kebutuhan, definisi proses bisnis, dan rancangan arsitektur sistem. Sementara untuk pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan prototyping. Diagram metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem

Rekayasa Kebutuhan.

Rekayasa kebutuhan dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Goal-Oriented Requirements Engineering (GORE)*. Pendekatan ini mempermudah dalam pendefinisian kebutuhan pengguna [12] [13]. Pendekatan GORE digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan fungsional dan non-fungsional pada sistem [14][15].

Rekayasa kebutuhan dilakukan menggunakan empat tahapan yaitu elisitasi, definisi, analisis dan spesifikasi kebutuhan. Tahap elisitasi dengan melibatkan 14 orang stakeholder yang terdiri dari petani, penyuluh, perangkat desa, pegawai non pemerintah dan wirausaha. Hasil dari definisi dan analisis kebutuhan adalah daftar aktifitas yang tercakup pada aplikasi dan daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional pada sistem [16]. Aktifitas dan kebutuhan sistem dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Aktifitas pada Sistem

No	Aktifitas pada Sistem
1.	CRUD fasilitator Pertanian
2.	CRU peserta
3.	CRUD Administrator sistem
4.	CRUD Konten
5.	CRUD Pengelolaan Kelas

6. Fitur *download* konten
7. Diskusi konten
8. Penentuan struktur konten pertanian
9. Upload materi konten
10. Tanya jawab *online*
11. Berbagi pengetahuan

Tabel 2. Kebutuhan Sistem

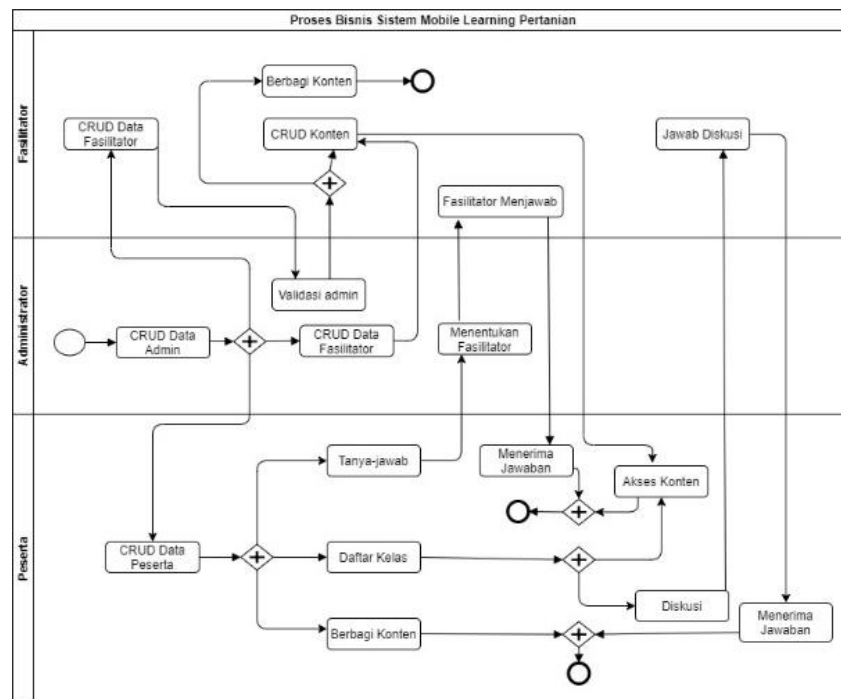
No.	Kebutuhan Sistem
Kebutuhan Fungsional	
1	Manajemen data admin, fasilitator, dan peserta
2	Manajemen data kelas
3	Manajemen konten
4	Fitur <i>Download</i> konten, diskusi, tanya-jawab, dan berbagi konten
Kebutuhan Non-Fungsional	
5	Sistem dapat dijalankan pada perangkat <i>mobile</i> dengan sistem operasi android minimal versi 5
6	Sistem menerapkan dua bentuk antarmuka, desktop melalui web based dan <i>mobile</i> based.
7	Sistem berbentuk <i>peer-to-peer</i> (P2P) yang mempertemukan fasilitator pertanian dan participant/peserta
8	Sistem sederhana dan mudah digunakan

Definisi Proses Bisnis.

Proses bisnis menggambarkan sekumpulan pekerjaan atau aktifitas yang terstruktur dan saling berkaitan untuk memberikan layanan sesuai dengan fungsi aplikasi [17]. Pengembangan proses bisnis diawali dengan perancangan yang didasarkan pada rekayasa kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya. Rekayasa kebutuhan merupakan hal yang penting dalam proses pengembangan perangkat lunak [15]. Setelah dilakukan rekayasa kebutuhan dilanjutkan dengan perancangan proses bisnis dilanjutkan dengan permodelan proses bisnis yang akan menjadi pedoman bagi pengembangan aplikasi mobile learning.

Pengembangan proses bisnis diawali dengan penentuan batasan, masukan, keluaran, aktor yang terlibat dan urutan proses. Batasan pada sistem adalah sistem pembelajaran yaitu mencakup fungsi pendaftaran peserta, fasilitator dan kelas online tanpa uji kemampuan dan tatap muka daring. Secara spesifik konten berisi informasi dan pengetahuan mengenai pertanian organik. Masukan pada sistem berupa biodata pengajar/fasilitator, biodata peserta, konten beserta isi. Kemampuan sistem meliputi pengelolaan konten termasuk download dan berbagi konten, pengelolaan kelas berupa link diskusi dengan fasilitator. Keluaran sistem berupa informasi konten meliputi daftar konten, link isi konten, dan informasi terkait profil dan riwayat peserta.

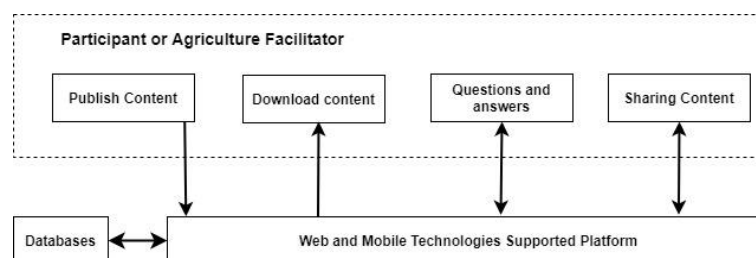
Sistem memiliki tiga aktor utama yaitu admin, fasilitator dan peserta. Urutan proses bisnis dapat dilihat pada Gambar 2. Proses diawali dari administrator yang melakukan pemasukan data dan login, selanjutnya ada tiga proses yang bisa dilakukan secara paralel oleh tiga aktor yaitu create, read, update, delete (CRUD) fasilitator oleh admin dan oleh fasilitator sendiri atau peserta dapat melakukan CRUD untuk data peserta. Selanjutnya fasilitator yang sudah divalidasi oleh admin dapat melakukan CRUD konten dan berbagi konten. Sementara peserta yang telah terdaftar dapat mendaftar kelas, menyampaikan tanya-jawab, dan berbagi konten. Peserta yang sudah terdaftar dalam satu kelas dapat mengakses konten pada kelas tersebut dan berdiskusi dengan fasilitator kelas. Sementara itu peserta yang menyampaikan pertanyaan atau permasalahan pada proses tanya-jawab akan mendapatkan respon/jawaban sesuai dengan fasilitator pada bidangnya yang ditentukan oleh admin sistem.



Gambar 2. Proses Bisnis pada Sistem

Arsitektur Sistem.

Arsitektur sistem meliputi model aplikasi pembelajaran P2P, arsitektur teknologi yang diterapkan, dan struktur konten dari aplikasi. Model pembelajaran berbasis mobile untuk pertanian yang diusulkan menggunakan pendekatan peer-to-peer (P2P). Model ini akan mempertemukan pengajar/fasilitator pertanian dengan peserta/partisipan dalam proses pembelajaran. Skenario awal pengajar menawarkan konten pembelajaran dan peserta belajar dari konten yang diberikan. Selain itu model mengakomodasi proses tanya jawab seputar permasalahan yang dihadapi oleh peserta dalam bercocok tanam. Berbagi konten juga dapat dilakukan antar peserta, pengajar, dan diantara keduanya. Model P2P ini sederhana untuk diterapkan dan memberikan fleksibilitas dari perpindahan peran pada model pembelajaran [18]. Model yang digunakan mengadopsi dari penelitian Yao, et.al. untuk farming mobile learning model [18]. Model interaksi P2P yang akan dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3.

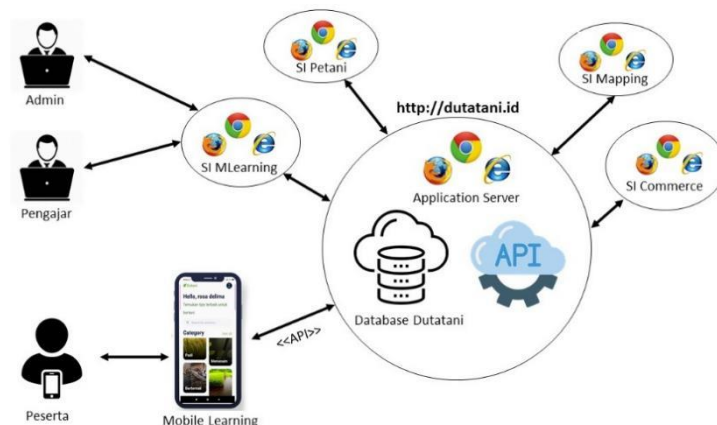


Gambar 3. Model P2P Sistem

Arsitektur sistem yang akan dikembangkan menerapkan dua platform teknologi yaitu web dan mobile technologies. Web interface digunakan oleh administrator dan pengajar untuk manajemen konten, sementara mobile interface digunakan peserta untuk pembelajaran, tanya-jawab, dan berbagi konten. Arsitektur model dapat dilihat pada Gambar 4.

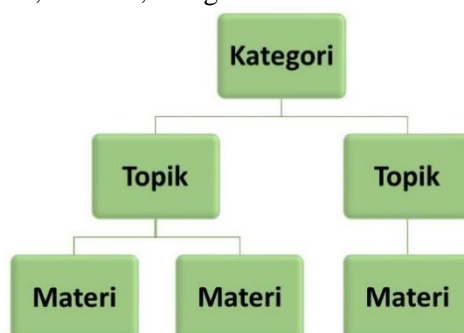
Arsitektur sistem pada Gambar 4, merupakan arsitektur keseluruhan dari Sistem Dutatani. Dutatani merupakan sebuah sistem pertanian terintegrasi [19]. Sistem ini memiliki berbagai subsistem yaitu Sistem Informasi Petani, Sistem Informasi Mapping/Pemetaan lahan pertanian, Sistem Informasi Commerce/Penjualan produk pertanian [20][21]. Sistem Informasi Pembelajaran/ Mobile learning merupakan salah satu subsistem dari Dutatani. Mobile learning yang dikembangkan dengan menerapkan dua platform sistem yang berbeda, yaitu berbasis web dan berbasis mobile. Penerapan dua antarmuka yang berbeda untuk pengajar dan peserta pembelajaran. Untuk fasilitator dan juga

admin diterapkan antarmuka berbasis web. Hal ini dilakukan untuk memudahkan fasilitator dan admin didalam mengelola konten pembelajaran. Antarmuka berbasis web digunakan karena antarmuka ini membuat proses pemasukan data konten menjadi lebih leluasa dan nyaman [22]. Pengajar juga lebih mudah didalam melakukan manajemen kelas dan menjawab pertanyaan dari peserta pembelajaran. Berbeda dengan pengajar, peserta sepenuhnya berinteraksi dengan antarmuka dari perangkat *mobile*.



Gambar 4. Arsitektur Teknologi pada Sistem

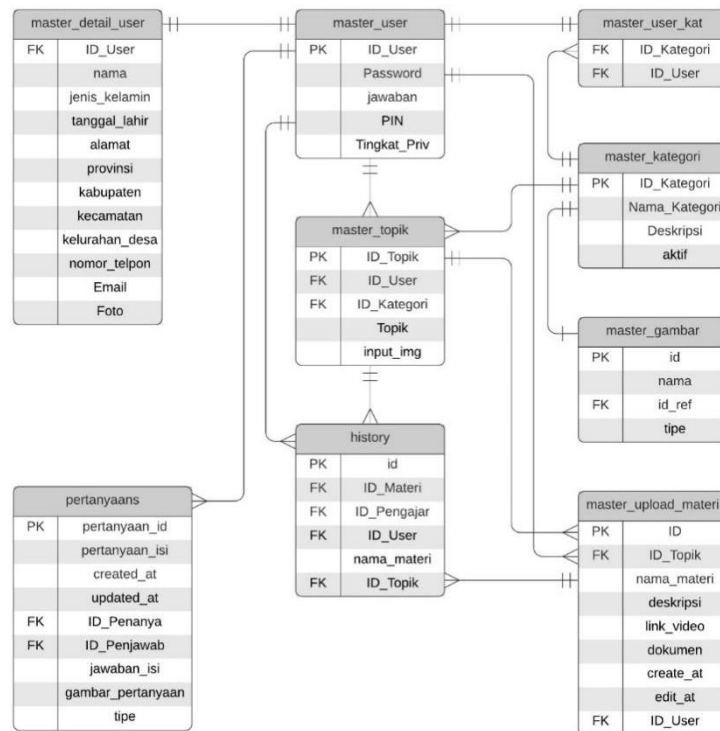
Struktur konten berbentuk hirarki tiga layer, dengan layer pertama adalah kategori konten, dilanjutkan topik konten, dan layer ketiga adalah isi/materi dari konten. Kategori konten mengacu pada siklus pertanian yang dimulai dengan pemilihan bibit, persiapan lahan, pembibitan, irigasi, pertumbuhan tanaman, pemupukan, panen, pasca panen, sampai dengan hama penyakit. Untuk peternakan atau perikanan, kategori dapat meliputi pembiakan, pertumbuhan, pakan/makanan, dan penyakit hewan. Topik akan mengacu pada kategori awal yang dipilih oleh fasilitator, topik dapat meliputi berbagai jenis tanaman ataupun produk pertanian misalnya teknik pembiakan sapi atau penyakit pada tanaman. Konten berupa materi secara spesifik meliputi penjelasan konten dan materi dalam bentuk link video youtube, file text, dan gambar. Struktur konten dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur Konten pada Sistem

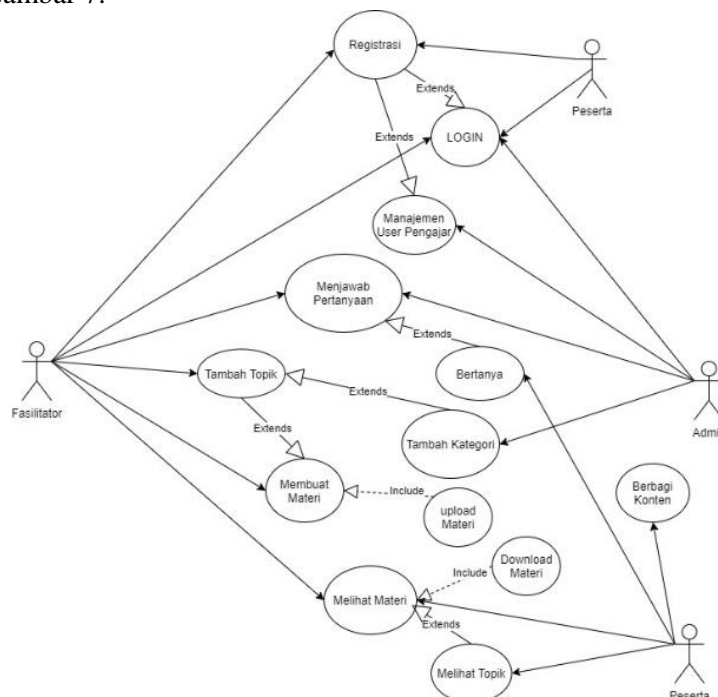
Desain Sistem.

Desain sistem berbentuk Entity Relationship (ER) Diagram dan use case diagram. ER diagram merupakan diagram yang menggambarkan relasi antar entitas atau tabel dalam basis data. Entitas diberi nama dengan kata benda [23]. Entitas adalah sekumpulan objek yang memiliki sifat (property) yang sama. Terdapat sembilan tabel yang berelasi yaitu *master_user*, *master_detail_user*, *master_user_kategori*, *master_topik*, *master_kategori*, *master_gambar*, *history*, *master_upload_materi*, dan pertanyaanans. ER diagram pada sistem dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Entity Realtionship Diagram* Sistem

Spesifikasi kedua berbentuk use case diagram. Use case diagram merupakan diagram untuk menggambarkan fungsi pada sistem dan aktor eksternal yang terkait dengan fungsi tersebut. Berdasarkan analisis kebutuhan diketahui aktor eksternal dari sistem adalah admin, pengajar, dan peserta. Admin berfungsi untuk manajemen User, menjawab pertanyaan, dan menambah kategori. Pengajar berfungsi untuk menambah topik, menambah materi, dan menjawab pertanyaan dari peserta. Sementara peserta dapat melihat materi, bertanya, dan berbagi konten. Diagram Use Case pada sistem dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Use Case Diagram Sistem

Pengkodean Sistem.

Mobile learning system di bidang pertanian yang dikembangkan menggunakan dua platform teknologi yaitu web dan mobile. Aplikasi web digunakan oleh admin dan pengajar. Sementara itu aplikasi mobile digunakan oleh peserta. Pengembangan aplikasi menggunakan framework Laravel untuk aplikasi web dan Flutter untuk aplikasi Mobile. Untuk kolaborasi tim digunakan Github dan Postman. Penggunaan framework Laravel agar menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas dan sintak kode yang bersih [24]. Laravel memungkinkan proses pemrograman dalam bentuk modul sehingga mengurangi ketergantungan kode antar sub sistem DutaTani dan membuat proses pemrograman menjadi jauh lebih cepat. Pemilihan framework Flutter pada aplikasi mobile karena prinsip reusable pada Flutter yaitu satu kode dapat digunakan di beberapa sistem operasi sekaligus yaitu pada iOS dan Android. Hal ini secara tidak langsung meningkatkan scalability dari aplikasi mLearning Dutatani. Penggunaan Github dan Postman bertujuan agar tim dapat bekerja secara paralel antara pemrogram aplikasi Mobile dan Web.

Uji Coba Sistem.

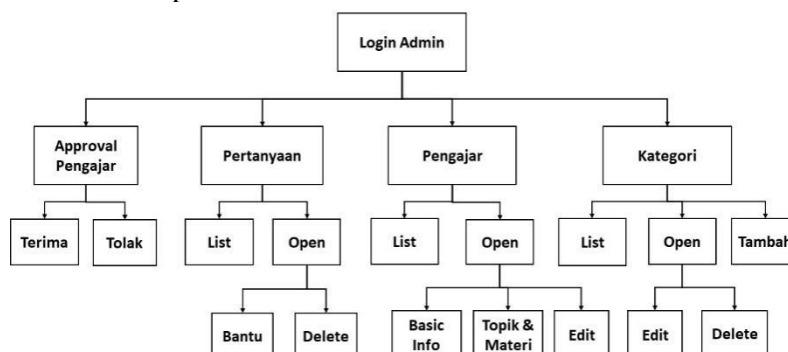
Uji coba sistem dilakukan melalui skenario uji yang meliputi semua fitur pada sistem. Selain itu evaluasi juga dilakukan dengan memeriksa pemenuhan antara aktifitas yang sudah disyaratkan pada tahap definisi kebutuhan. Selain itu juga dilakukan evaluasi pemenuhan kebutuhan fungsional dan non fungsional pada sistem.

4 Hasil dan Pembahasan

Sistem pembelajaran di bidang pertanian memiliki tiga modul utama yaitu modul admin, modul pengajar, dan modul peserta. Modul admin dan pengajar berbasis web, sementara modul peserta berbasis mobile.

Modul Admin

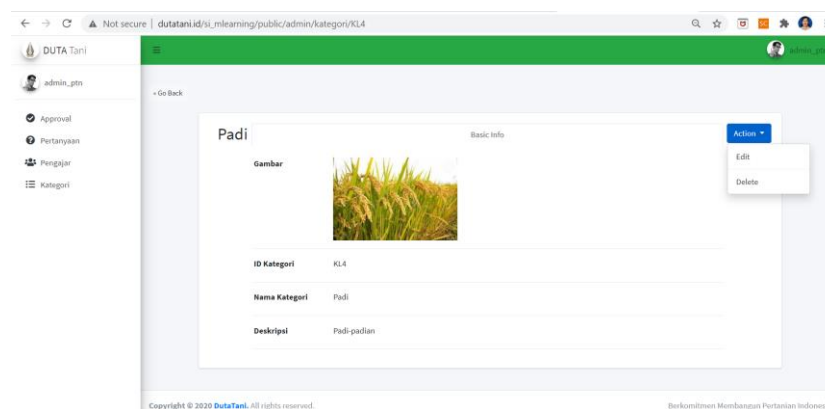
Antarmuka untuk pengguna admin dikembangkan berbasis Web. Halaman ini digunakan admin sistem untuk memberikan approval/persetujuan bagi pengajar pada sistem. Selain persetujuan untuk pengajar, modul admin juga berisi fitur pertanyaan, melihat pengajar, dan pengolahan data kategori. Fitur pertanyaan digunakan oleh admin untuk menjawab pertanyaan atau mengarahkan pertanyaan peserta ke pengajar tertentu. Fitur pengajar digunakan untuk melihat daftar pengajar dan biodata lengkap pengajar. Pengolah data kategori dilakukan oleh admin melalui menu kategori. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data kategori. Kategori yang dimaksud adalah kategori dari konten pembelajaran. Sitemap untuk modul Admin dapat dilihat pada gambar 8. Contoh antarmuka modul admin dapat dilihat dilihat pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 8. Sitemap Modul Admin.

User ID	Nama	Alamat	Email	Action
yudhani	yudhani	tangkisan	yudha@gmail.com	Open
bobas	Bob Andreson Setiady	GRIYA MRISI INDAH D-2 TIRTONIRMOLDO KASHAN	bob.andreson@ti.ukdw.ac.id	Open
bobcoba	Bob Coba	GRIYA MRISI INDAH D-2 TIRTONIRMOLDO KASHAN	bob.andreson@ti.ukdw.ac.id	Open
reksy	Petrus Chanel Reksy A/fila	Tangkisan, Towangsari, Gantiwarno, Dusun I, Towangs	petrus.chanel@ti.ukdw.ac.id	Open
jokowi	jokowi	Tangkisan, Towangsari, Gantiwarno, Dusun I, Towangs	joko@gmail.com	Open
rosadelima	rosa delima	sleman yogyakarta	rosa@gmail.com	Open
tanimaju	rosa delima	sleman yogyakarta	rosadelima@gmail.com	Open

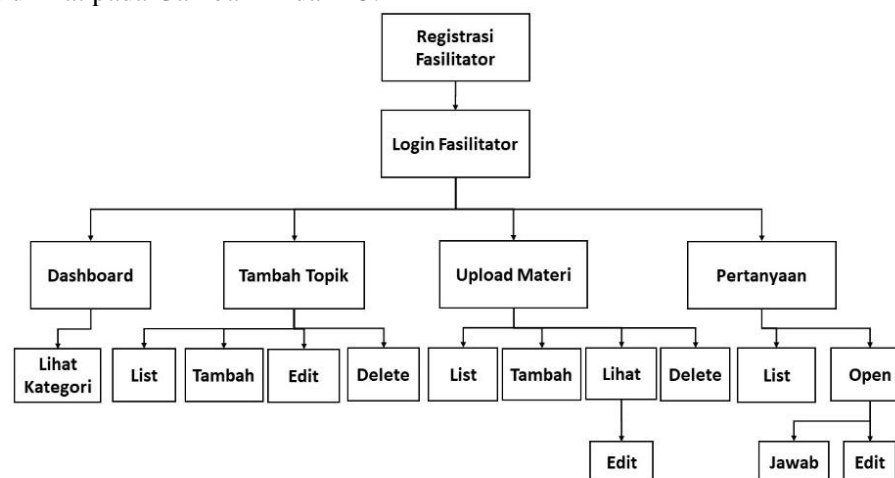
Gambar 9. Halaman List Pengajar.



Gambar 10. Halaman Detail Kategori Konten.

Modul Pengajar

Modul pengajar digunakan oleh pengajar untuk menambah konten yang berupa topik dan materi. Selain itu modul ini juga bisa digunakan oleh pengajar untuk menjawab pertanyaan dari peserta. Untuk menjadi pengajar, user harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu. Setelah melakukan pendaftaran, selanjutnya pengajar harus menunggu persetujuan dari Admin sebelum dapat mengakses modul pengajar. Sitemap untuk Pengajar dapat dilihat dari Gambar 11. Contoh halaman pada modul Pengajar dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13.



Gambar 11. Sitemap Pengajar.

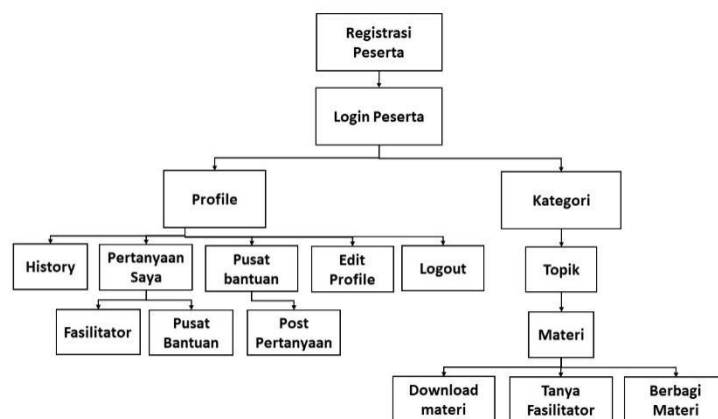
Gambar 12. Halaman Registrasi Pengajar.

Topik	Materi	Deskripsi	ACTION
Menanam Padi	Cara Tanam Padi Hidroponik di Pekarangan Rumah	Cara Tanam Padi Hidroponik di Pekarangan Rumah	View Delete
Ikan Lela	Budidaya Lela di Lahan Sempit	Cara Budidaya Lela di Lahan Sempit	View Delete
Menanam Padi	Menanam Padi Disawah	padi	View Delete
Ikan Lela	lele	lele	View Delete
budidaya ikan mujair	ikan mujair	Ikan mujair	View Delete

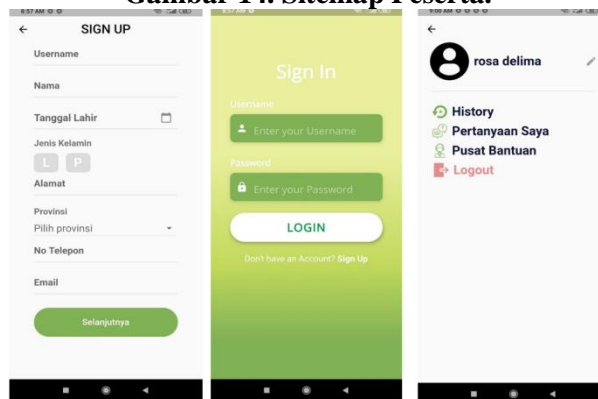
Gambar 13. Halaman List Materi.

Modul Peserta

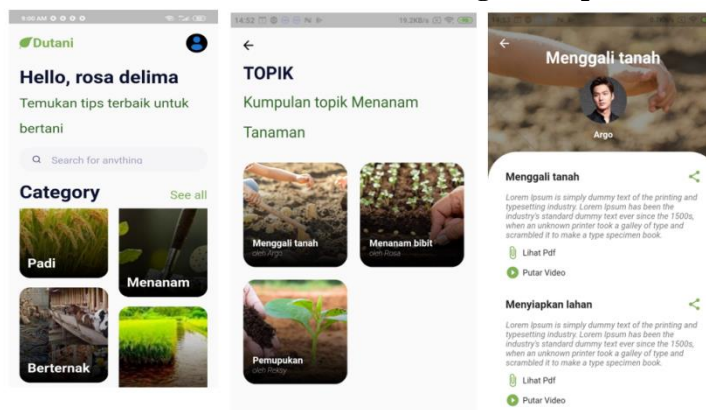
Modul peserta dikembangkan dengan menggunakan platform berbasis mobile. Modul peserta berisi fitur pendaftaran, profile dan informasi aktifitas peserta, dan materi yang bisa diakses oleh peserta. Untuk profile dan informasi aktifitas, peserta dapat melihat data peserta, histori aktifitas yang dilakukan peserta, melihat pertanyaan yang pernah diajukan, dan pusat bantuan yang bisa diakses oleh peserta. Untuk fitur materi pembelajaran peserta bisa mengunduh materi, bertanya kepada fasilitator, dan berbagi materi ke pengguna lain melalui tombol berbagi ke aplikasi whatsapp. Sitemap untuk peserta dapat dilihat pada Gambar 14 dan contoh antar muka untuk modul peserta dapat dilihat pada Gambar 15 dan 16.



Gambar 14. Sitemap Peserta.



Gambar 15. Antarmuka Mlearning untuk peserta



Gambar 16. Antarmuka kategori, topik, dan materi untuk peserta

Uji Coba Sistem

Ujicoba terhadap sistem dilakukan oleh tim pengembangan terhadap semua fitur yang terdapat pada aplikasi. Ujicoba dilakukan melalui skenario uji. Terdapat tiga skenario uji untuk tiga jenis pengguna yaitu admin, fasilitator, dan peserta. Ujicoba dilakukan oleh lima orang tim pengembang. Berdasarkan hasil ujicoba diketahui bahwa semua fungsi pada sistem dapat berjalan dengan baik. Skenario uji dan penguji sistem dapat dilihat di Tabel 3 sampai 5.

Tabel 3. Skenario Test untuk Modul Admin

No	Tugas	Masukan	Hasil
1	Login dengan username dan password	Username dan password	Masuk ke halaman List Pengajuan Registrasi
2	Tambah kategori baru tanpa gambar	ID, nama kategori, deskripsi kategori.	Masuk ke Halaman List Kategori & muncul alert Kategori berhasil ditambah

3	Edit kategori KL5 sesuai dengan data Input yang diberikan	Nama, deskripsi, dan gambar.	Masuk ke Halaman List Kategori & muncul alert Kategori berhasil diubah
4	Hapus kategori KL5		Masuk ke Halaman List Kategori & muncul alert Kategori berhasil dihapus
5	Setujui pengajuan registrasi dengan username bobsetiady		Masuk ke Halaman List Pengajuan Registrasi & muncul alert Pengajuan berhasil diterima
6	Tolak pengajuan registrasi dengan username asd		Masuk ke Halaman List Pengajuan Registrasi & muncul alert Pengajuan berhasil ditolak
7	Edit data pengajar dengan username bobsetiady	Nama Lengkap, alamat, email.	Masuk ke Halaman List Pengajar & muncul alert Pengajar berhasil diedit
8	Hapus pertanyaan "Hapus saya" dari UserDummy		Masuk ke Halaman List Pertanyaan & muncul alert Pertanyaan berhasil dihapus
9	Bantu arahkan pertanyaan "Bagaimana cara mengairi sawah?" dari UserDummy sesuai data Input yang diberikan	Penjawab	Masuk ke Halaman List Pertanyaan dan muncul alert Pertanyaan telah diarahkan
10	Bantu jawab pertanyaan "Apa itu sistem irigasi?" dari UserDummy sesuai data Input yang diberikan	Penjawab, jawaban.	Masuk ke Halaman List Pertanyaan dan muncul alert Pertanyaan telah c diarahkan
11	Logout		Masuk ke halaman Login

Tabel 4. Skenario Test untuk Modul Pengajar

No	Tugas	Masukan	Hasil
1	Daftar user baru untuk pengajar	Masukan username, name, Email, alamat, provinsi, nomor telepon, tanggal lahir, jenis kelamin, password.	Berhasil Mendaftar
2	Login dengan username dan password sesuai dengan data Input yang telah diberikan	Username dan password	Berhasil Login
3	Tambah Topik untuk materi baru	Kategori, nama topik, gambar.	Topik berhasil ditambahkan
4	Tambah Topik untuk materi baru	Kategori, nama topik, gambar.	Topik berhasil ditambahkan
5	Hapus Topik dengan nama test		Topik berhasil dihapus
6	Tambah materi dengan nama "budidaya ikan mujair di rumah"	Topik, nama materi, deskripsi, link video, file gambar.	Materi berhasil ditambahkan
7	Hapus Materi dengan nama "budidaya ikan mujair di rumah tangga"		Materi berhasil dihapus
8	Melihat Pertanyaan Dari user		Berhasil
9	menjawab pertanyaan dari user	Jawaban	Berhasil menjawab pertanyaan
10	Logout		berhasil logout

Tabel 5. Skenario Test untuk Modul Peserta

No	Tugas	Masukan	Hasil
1	Login sesuai dengan Username dan Password	Username dan password.	Masuk ke halaman Login, Hello alina Hosea
2	Registrasi	Data Pribadi, Password dan Konfirmasi Password	Berhasil Daftar, Akun telah dibuat
3	Mendownload Materi	Masuk halaman Kategori->Topik->Materi, klik pdf maka akan masuk ke halaman google drive lalu download	Berpindah ke halaman Google Drive, klik download pdf
4	Menonton Video Tutorial	Di halaman materi klik Video	Berpindah ke halaman Youtube
5	Membagikan Materi	Klik ikon share pada halaman materi	Berpindah ke whatsapp untuk membagikan pdf materi
6	Bertanya kepada Fasilitator	Di halaman materi, klik tombol Tanya fasilitator	Jawaban masih default; Belum ada jawaban
7	Bertanya kepada Pusat Bantuan	Klik tombol Pusat Bantuan untuk mengajukan pertanyaan	Jawaban masih default; Belum ada jawaban
8	Pertanyaan Saya	Masuk / klik pertanyaan saya	List pertanyaan fasilitator dan pusat bantuan
9	History	Klik tombol History	Semua materi yang pernah dibaca akan ditampilkan
10	Logout	Klik tombol Logout	Maka akan berpindah ke halaman Login

Selain dilakukan pengujian sistem melalui skenario tugas, evaluasi juga dilakukan untuk mengetahui kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna yang telah didefinisikan pada tahap rekayasa kebutuhan. Evaluasi dilakukan dengan memeriksa semua aktifitas/task yang terdapat pada sistem dengan task yang telah didefinisikan sebelumnya. Selain itu evaluasi juga dilakukan terhadap pemenuhan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah didefinisikan pada tahap rekayasa kebutuhan. Hasil evaluasi aktifitas/task dan pemenuhan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Tabel pemenuhan aktifitas/task yang disyaratkan.

Aktivitas	Fitur Pada Sistem
CRUD fasilitator Pertanian	Terdapat fitur pengajar/fasilitator pada sistem
CRU peserta	Terdapat fitur peserta sesuai dengan kebutuhan
CRUD Administrator sistem	Hanya terdapat satu administrator pada sistem. Jadi fitur CRUD fasilitator tidak ada pada sistem
CRUD Konten	Terdapat fitur menambah topik dan materi sebagai konten pembelajaran
CRUD Pengelolaan Kelas	Sistem tidak secara spesifik memiliki fitur Kelas. Pada sistem, jika seorang peserta mendaftar maka secara otomatis peserta memiliki akses ke semua kelas tanpa melakukan pendaftaran ulang pada kelas.
Fitur <i>download</i> konten	Terdapat fitur download konten pada sistem
Diskusi konten	Terdapat fitur tanya fasilitator sebagai sarana untuk diskusi konten.
Penentuan stuktur konten pertanian	Struktur konten sesuai dengan yang didefinisikan
Upload materi konten	Terdapat fitur upload materi konten
Tanya jawab <i>online</i>	Peserta dapat mengajukan pertanyaan baik kepada pengajar/fasilitator maupun administrator.
Berbagi pengetahuan	Terdapat fitur berbagi konten pada modul peserta.

Tabel 7. Tabel pemenuhan kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional.

Kebutuhan Fungsional	Fitur pada sistem
Manajemen data admin, fasilitator, dan peserta	Terdapat fitur fasilitator dan peserta. Tidak ada manajemen data admin, karena hanya terdapat satu admin sistem
Manajemen data kelas	Terdapat manajemen data kelas yang sederhana. Semua peserta yang melakukan registrasi dapat mengakses semua kelas/konten pada sistem
Manajemen konten	Manajemen konten sesuai dengan yang didefinisikan
Fitur <i>Download</i> konten, diskusi, tanya-jawab, dan berbagi konten	Semua fitur terdapat pada sistem
Kebutuhan Non-Fungsional	Fitur pada sistem
Sistem dapat dijalankan pada perangkat <i>mobile</i> dengan sistem operasi android minimal versi 5	Berdasarkan hasil uji coba sistem dapat dijalankan sesuai spesifikasi yang disyaratkan
Sistem menerapkan dua bentuk antarmuka, desktop melalui web based dan <i>mobile</i> based.	Aplikasi dikembangkan sesuai dengan kebutuhan
Sistem berbentuk <i>peer-to-peer</i> (P2P) yang mempertemukan fasilitator pertanian dan participant/peserta	Model P2P dapat dijalankan sesuai spesifikasi
Sistem sederhana dan mudah digunakan	Masih perlu dilakukan uji usability terhadap aplikasi untuk mengukur kemudahan penggunaan.

5 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dirumuskan dari aktifitas penelitian yang telah dilakukan adalah : Pengembangan sistem menerapkan *peer-to-peer* (P2P) dengan menggunakan dua platform teknologi yaitu Web dan Mobile. Web digunakan oleh pengguna yang merupakan administrator dan fasilitator. Sementara platform mobile digunakan oleh pengguna yang merupakan peserta pembelajaran. Berdasarkan hasil uji coba sistem diketahui bahwa semua fitur sudah dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Hasil evaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan awal menunjukkan bahwa semua fungsi yang disyaratkan telah dikembangkan. Terdapat perubahan pada fitur kelas, dimana pada sistem fitur ini dibuat lebih sederhana. Kelas direpresentasikan dalam topik dan setiap peserta yang telah mendaftar pada sistem dapat mengakses semua kelas tanpa harus melakukan pendaftaran kelas. Kesimpulan bersifat general (umum) yang menggambarkan substansi hasil penelitian yang diperoleh, bukan merupakan ringkasan hasil.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Kristen Duta Wacana yang telah mendanai penelitian dan publikasi ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Teknologi Informasi UKDW yang telah menyediakan saran dan prasarana untuk kelancaran proses penelitian dan publikasi.

Referensi

- [1] S. Mcquiggan, L. Kosturko, J. Mcquiggan, and J. Sabourin, *Mobile Learning : A Handbook for Developers, Educators, and Learners*. Hoboken, New Jersey. Published: John Wiley & Sons, Inc., 2015.
- [2] A. A. Ardiansyah and Nana, "Peran Mobile Learning Sebagai Inovasi Dalam Pembelajaran Di Sekolah," *Indones. J. Educ. Res. Rev.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–56, 2020, [Online]. Available:

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

- <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/24245/pdf>
- [3] E. G. Pangalo, "Pembelajaran Mobile Learning Untuk Siswa SMA," *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 5, no. 1, p. 38, 2020, doi: 10.33394/jtp.v5i1.2851.
 - [4] M. Al Hafidz, "Penerimaan Aplikasi e - Learning di Perguruan Tinggi Indonesia Menggunakan Metode Extended Technology Acceptance Model," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 526–538, 2022, [Online]. Available: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id/index.php/stmsi/article/view/1993%0Ahttps://doi.org/10.32520/stmsi.v11i2.1993>
 - [5] R. Andriani and A. Sa'di, "E-Learning Moodle Usability Evaluation Using the SUS Questionnaire in Higher Education," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 506–514, 2022, doi: 10.32520/stmsi.v11i2.1838.
 - [6] J. Putra, D. R. Indah, and M. A. Firdaus, "Analisis Kepuasan Pengguna Pada E-Learning menggunakan Metode End User Computing Satisfaction," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 12, no. 1, pp. 45–52, 2023, doi: 10.32736/sisfokom.v12i1.1575.
 - [7] E. Helmud, F. Fifin, and D. Wahyuningsih, "Pemanfaatan E-Learning Pada SDN 9 Pemali dalam Pembelajaran Online di Masa Pandemi," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 3, pp. 423–428, 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i3.1522.
 - [8] M. R. L. Alhafidz and A. Haryono, "Pengembangan mobile learning berbasis android sebagai media pembelajaran ekonomi," *J. Pendidik. Ekon.*, vol. 11, no. 2, pp. 118–124, 2018, doi: <https://dx.doi.org/10.17977/UM014v11i22018p0107>.
 - [9] N. Gagese, U. Wahyono, and Y. Kendek, "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android pada Materi Listrik Dinamis," *JPFT (Jurnal Pendidik. Fis. Tadulako Online)*, vol. 6, no. 1, p. 44, 2018, doi: 10.22487/j25805924.2018.v6.i1.10018.
 - [10] R. F. Rahmat, L. Mursyida, F. Rizal, K. Krismadinata, and Y. Yunus, "Pengembangan media pembelajaran berbasis mobile learning pada mata pelajaran simulasi digital," *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, vol. 6, no. 2, pp. 116–126, 2019, doi: 10.21831/jitp.v6i2.27414.
 - [11] D. A. Wulandari, A. Murnomo, H. Wibawanto, and A. Suryanto, "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak Di Smk Sultan Trenggono Kota Semarang Mobile Learning Based on Android Development on Subjects of Software Engineering At Smk Sultan Trenggono Kota Semarang," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 5, pp. 577–584, 2019, doi: 10.25126/jtiik.20196994.
 - [12] C. M. Nguyen, R. Sebastiani, P. Giorgini, and J. Mylopoulos, "Multi-objective reasoning with constrained goal models," *Requir. Eng.*, vol. 23, no. 2, pp. 189–225, 2018, doi: 10.1007/s00766-016-0263-5.
 - [13] R. Delima, Khabib Mustofa, and Anny Kartika Sari, "Automatic Requirements Engineering: Activities, Methods, Tools, and Domains – A Systematic Literature Review," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 7, no. 3, pp. 564–578, 2023, doi: 10.29207/resti.v7i3.4924.
 - [14] J. Horkoff, N. A. Maiden, and D. Asboth, "Creative goal modeling for innovative requirements," *Inf. Softw. Technol.*, pp. 1–16, 2018, doi: 10.1016/j.infsof.2018.09.005.
 - [15] R. Delima, R. Wardoyo, and K. Mustofa, "Goal-Oriented Requirements Engineering: State of the Art and Research Trend," *JUITA J. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 105–114, 2021, doi: 10.30595/juita.v9i1.9827.
 - [16] R. Delima, A. Wibowo, A. Rachmat Chrismanto, and H. Budi Santoso, "A model of requirements engineering on agriculture mobile learning system using goal-oriented approach," *2020 5th Int. Conf. Informatics Comput. ICIC 2020*, 2020, doi: 10.1109/ICIC50835.2020.9288536.
 - [17] S. K. Sari and Asniar, "Analisis Dan Pemodelan Proses Bisnis Prosedur Pelaksanaan Proyek Akhir Sebagai Alat Bantu Identifikasi Kebutuhan Sistem," *J. Inform. dan Elektron.*, vol. 7, no. 2, pp. 143–151, 2015, doi: 10.20895/infotel.v7i2.137.
 - [18] X. Yao, W. Du, B. Chen, and Z. Yuan, "An integrated P2P mobile learning model for timely farming guidance," in *3rd International Symposium on Intelligent Information Technology and Security Informatics, IITSI 2010*, 2010, pp. 84–87. doi: 10.1109/IITSI.2010.26.
 - [19] R. Delima, H. B. Santosa, and J. Purwadi, "Development of Dutatani Website Using Rapid Application Development," *IJITEE (International J. Inf. Technol. Electr. Eng.)*, vol. 1, no. 2, <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

- pp. 36–44, 2017, doi: 10.22146/ijitee.28362.
- [20] R. Delima, F. Galih, and A. Wibowo, “Development of Crop and Farmer Activity Information System,” *Res. World J. Arts, Sci. Commer.*, vol. VIII, no. 4, pp. 180–189, 2017, doi: 10.18843/rwjasc/v8i4/21.
- [21] R. Delima, A. R. Chrismanto, A. Wibowo, H. B. Santoso, and J. Purwadi, “Diseminasi Sistem Pemetaan Lahan Pertanian pada Kelompok Tani di BPP Pandak, Bantul,” in *Sendimas 2020 Vol 5, No. 1*, 2020, pp. 177–181.
- [22] M. E. Maurer, D. Hausen, A. De Luca, and H. Hussmann, “Mobile or desktop websites? Website usage on multitouch devices,” in *NordiCHI 2010: Extending Boundaries - Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, 2010, no. January, pp. 739–742. doi: 10.1145/1868914.1869018.
- [23] S. S. Romadhon and Desmulyati, “Perancangan Website Sistem Informasi Simpan Pinjam Menggunakan Framework Codeiginter pada Koperasi Bumi Sejahtera Jakarta,” *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 3, no. 1, pp. 21–28, 2019.
- [24] A. Wibowo, A. R. Chrismanto, H. B. Santoso, and R. Delima, “The development of mobile-based farmland mapping system with drones and wireless devices case study: Gilangharjo village, bantul district, indonesia,” *Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 7894–7902, 2020, doi: 10.30534/ijatcse/2020/141952020.