



TEKNIK ITERASI USER PERSONA DALAM PENGGALIAN KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK SISTEM PEMBELAJARAN JARAK JAUH

Eko Felix Nur Noftianto¹ dan Wahyu Andhyka Kusuma²

Universitas Muhammadiyah Malang

ekofelix@webmail.umm.ac.id¹ dan Kusuma.wahyu.a@gmail.com²

Diterima:

20 Juni 2021

Direvisi:

27 Juni 2021

Disetujui:

14 Juli 2021

Abstrak

Analisa kebutuhan adalah cabang yang mengurus aspek yang berhubungan dengan tujuan dan fungsi perangkat lunak. Dengan mengetahui kebutuhan pengguna maka perangkat lunak yang dibuat dapat memenuhi ekspektasi pengguna. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan dalam alur fitur penugasan pada platform LMS yang dimiliki oleh Universitas Muhammadiyah Malang, dengan menggunakan beberapa metode, seperti *storyboard*, *interview* dan *storytelling* yang akan dijadikan sebuah *user personal*. Hasil penelitian menunjukan bahwa materi dan tugas letaknya tidak saling terhubung sehingga dapat mengakibatkan adanya tugas saja tanpa disertai penjelasan materi. Dari penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa identifikasi kebutuhan pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan keinginan pengguna dapat didapatkan melalui teknik user persona. Dengan teknik tersebut, para pengembang dapat melakukan evaluasi dan peningkatan kualitas perangkat lunak dengan kategori *user friendly*.

Kata kunci : *Covid-19; UMM; LMS, Elisitasi Kebutuhan, Metode Cooper, Testing Method*

Abstract

Needs analysis is a branch that takes care of aspects related to the purpose and functionality of the software. By knowing the needs of the user, the software created can meet the expectations of the user. The purpose of this research is to solve problems in the flow of assignment features on the LMS platform owned by the University of Muhammadiyah Malang, using several methods, such as storyboarding, interview and storytelling that will be used as a personal user. The results of the research show that the material and the task are not interconnected so that it can result in the existence of the task alone without accompanied by a material explanation. From the research that has been done, it is concluded that the identification of software development needs that are in accordance with the user's wishes can be obtained through user persona techniques. With these techniques, developers can evaluate and improve the quality of software with user friendly category.

Keywords: *Covid-19; UMM; LMS, Needs Elisitasi, Cooper Method, Testing Method*

PENDAHULUAN

Pengguna perangkat lunak saat ini memiliki ekspektasi yang tinggi. Pengembang perangkat lunak pun mengembangkan bermacam-macam cara untuk mengenal penggunanya sehingga dapat memenuhi ekspektasi mereka. Pemahaman yang mendalam tentang pengguna yang berinteraksi dengan sistem diperlukan untuk mengembangkan sistem yang dapat digunakan (Praadita et al., 2021). Mengetahui pengguna adalah salah satu kunci utama agar dapat bersaing di industri ini, oleh karena itu dalam proses pengembangan perangkat lunak diperlukan penggalan kebutuhan pengguna (Kusuma, 2021).

Elisitasi adalah tahapan awal dari rekayasa kebutuhan perangkat lunak, dalam kegiatannya praktisi perangkat lunak bekerja dengan pelanggan dan pengguna akhir sistem untuk mencari tahu mengenai domain aplikasi, layanan apa yang harus disediakan sistem, kinerja sistem yang diperlukan, kendala perangkat keras dan sebagainya (Kusuma, 2021).

Perguruan tinggi merupakan salah satu instansi yang bergerak pada bidang Pendidikan (Hidayat et al., 2019). Agar efisiensi, efektivitas dan tujuan instansi dapat tercapai, maka diperlukan suatu pengelolaan yang baik dan benar terhadap teknologi informasi yang terdapat dalam organisasi/instansi (Hidayat et al., 2019). Agar efisiensi dan efektivitas dapat tercapai, maka diperlukan suatu pengelolaan yang baik dan benar terhadap teknologi informasi yang terdapat dalam organisasi/instansi (Nugraha et al., 2018). Salah satu penerapan aplikasi teknologi informasi adalah untuk membantu melakukan monitoring, evaluasi dan pengambilan keputusan (Rusdi & Trisnawarman, 2018). Aplikasi tersebut mampu mengintegrasikan beragam sumber data, menampilkan tampilan analisis, dan prediksi terhadap suatu masalah (Rusdi & Trisnawarman, 2018). Dalam hal ini, kemajuan teknologi informasi organisasi/instansi memengaruhi sistem manajemen serta memberikan dampak positif terhadap organisasi atau perusahaan tersebut (Purwanto & Dirgahayu, 2018).

Teknik persona sering digunakan pada saat proses pembuatan PL, pengembang terlebih dahulu harus mengetahui kebutuhan pengguna agar dapat diimplementasi di dalam pembuatan PL (Ferreira *et al.*, 2018). Cooper adalah yang pertama menggunakan Persona untuk mendefinisikan teknik untuk menganalisis pengguna akhir perilaku saat merancang sistem interaktif (Kolski & Warin, 2018). Cooper meminimalkan keterlibatan pengguna dalam membangun Persona dan menggunakannya untuk mempromosikan komunikasi diantara tim pengembangan, kemudian dikembangkan berdasarkan teknik dengan mendefinisikan metode 23 poin pengamatan dan analisis pengguna masa depan untuk menghasilkan Persona yang menjadi model deskriptif dari arketipe pengguna (Kolski & Warin, 2018). Persona adalah pola dasar hipotesis dari pengguna dengan mengangkat konsep HCI (Sabariah et al., 2019). Kegunaan user persona tercapai jika proses elisitasi dilakukan dengan benar sesuai dengan konsep elisitasi persyaratan dalam proses pengembangan perangkat lunak (Sabariah et al., 2019).

Untuk memahami perangkat lunak seperti apa yang dapat digunakan, kita perlu memahami pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem (Haviluddin, 2011). Persona merupakan teknik HCI, yaitu tahapan untuk mendukung pendekatan dalam karakteristik pengguna selama proses rekayasa kebutuhan. Persona sendiri penting dalam mendukung tahapan pada elisitasi karena dengan teknik persona akan didapatkan informasi yang realistis dan representatif yang mencakup detail fiksi untuk karakteristik pengguna yang lebih lengkap. Komposisi persona dapat didasarkan pada informasi yang dibayangkan, fitur demografis dan biografi dari persona yang dimodelkan (Kusuma, 2021).

Dengan mengetahui kebutuhan pengguna maka perangkat lunak yang dibuat dapat memenuhi ekspektasi pengguna (Warin et al., 2018). Pengembang mempertimbangkan standar kemampuan yang dimiliki pengguna, standar kemampuan tiap tiap orang itu berbeda, maka dari itu sebaik mungkin dapat membuat fitur-fitur dan fungsi dalam sebuah PL yang sesuai dengan kemampuan dan tingkah laku pengguna (Warin et al., 2018).

Hasil dari penelitian faktor aktivitas diperoleh melalui survei observasi, tiga jenis persona dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor kunci dan hasil karakteristik pengguna dengan analisis kuantitatif dan kualitatif serta skenario konteks dirancang dengan menerapkan faktor-faktor kunci dari aktivitas rekreasi pengunjung ke model persona (Jang et al., 2019). Hasil yang diperoleh dari para persona menjadi pertimbangan mengenai pemahaman karakteristik, kebutuhan, dan tujuan pengguna untuk memungkinkan insinyur perangkat lunak memenuhi kebutuhan pengguna dalam merancang dan mengimplementasikannya pada aplikasi (Shekhar & Marsden, 2018).

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan sebuah solusi yang bertujuan untuk mengatasi masalah-masalah elisitasi dasar, terutama dengan menggunakan mekanisme investigasi empiris dan teoritis dalam mengungkap masalah yang terkait secara efektif. Penelitian ini menggunakan teknik pendekatan persona. Untuk menganalisa kebutuhan desain maupun sistem pengguna berdasarkan wawancara yang dilakukan dapat digambarkan melalui persona, mapping interview berupa *emotion card* hingga *use case* (Praadita et al., 2021). Melalui data yang diperoleh yang dikumpulkan menggunakan teknik Persona diharapkan dapat memperoleh pengetahuan yang lebih besar dari pengguna (Kusuma, 2021).

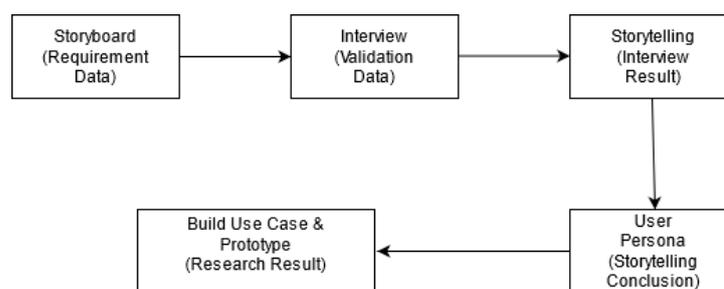
Penelitian yang dilakukan oleh (Kusuma, 2021) yang berjudul “Penggunaan User Persona Untuk Evaluasi dan Meningkatkan Ekspektasi Pengguna dalam Kebutuhan Perangkat Lunak” pada tahun 2020 ini berhasil mendapatkan evaluasi dengan nilai sebesar 100% yang didapatkan melalui pernyataan dosen terkait seringnya terjadi perubahan jadwal. Melalui penelitian tersebut maka akan bisa mendapatkan suatu cara penyelesaian terkait hasil evaluasi yang telah didapatkan.

Pada penelitian sebelumnya mendapatkan hasil yang cukup bagus sebagai acuan untuk evaluasi. Tetapi penelitian tersebut melakukan penggalian kebutuhan yang dilakukan langsung pada tahap wawancara sehingga tidak adanya sebuah persiapan tentang apa saja kebutuhan yang perlu disiapkan sebelum melakukan wawancara. Selain itu hasil akhir dari penelitian tersebut hanyalah berupa *user persona* yang hanya akan dipahami oleh kalangan dari bidang ilmu tertentu saja. Melalui permasalahan tersebut maka peneliti akan menggunakan metode *user persona* dengan menggunakan tahap *storyboard* untuk analisa kebutuhan, *interview* untuk validasi, *storytelling* untuk mengumpulkan data hasil validasi yang akan dijadikan sebagai bahan membuat *user persona*, dan tahap akhir akan dibuatkan sebuah *prototype* agar pembaca dapat memahami dengan baik hasil dari penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan dalam alur fitur penugasan pada platform LMS yang dimiliki oleh Universitas Muhammadiyah Malang. Diharapkan setelah penelitian ini dilakukan maka permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan fitur pada penugasan dapat diselesaikan, agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

METODE PENELITIAN

Bidang multi disiplin ini menggunakan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif untuk mengumpulkan atau menganalisis informasi yang akan digunakan, namun metode yang digunakan diperlukan untuk mendapatkan panduan tentang langkah langkah apa

yang perlu diambil untuk meoptimalkan ketahanan organisasi (Kusuma, 2021). Metode penelitian adalah beberapa langkah yang ditempuh dengan mengumpulkan berbagai informasi berupa data untuk pemecahan masalah dan menemukan jawaban dari masalah yang terjadi (Dewi, 2020). Langkah - langkah yang ditempuh untuk penelitian ini yaitu *Storyboard*, *Interview*, *Storytelling*, *User Persona*, *Use Case*, dan *Prototype*. Proses pengumpulan data akan dilakukan pada tahap *Storyboard*. Data yang sudah dikumpulkan akan dilakukan validasi dengan melakukan tahap *interview* yang melibatkan 5 pengguna. Hasil *interview* akan dijelaskan menggunakan *storytelling*. Hasil *storytelling* selanjutnya akan dibuatkan sebuah kesimpulan dengan menggunakan metode *user persona*. Melalui beberapa tahap sebelumnya akan didapatkan sebuah evaluasi sistem (Susanto Anna Dara Andriana, 2016) dan cara memperbaikinya, sehingga peneliti membuat sebuah *use case* dan *prototype* untuk mempermudah pembaca mengetahui penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Designing a StoryBoard adalah membuat desain sistem yang akan dibuat, mulai dari desain awal hingga akhir sehingga memudahkan dalam merealisasikan perangkat lunak yang akan dibuat (Dharmawati & Destiana, 2019). Sebelum *prototype* diimplementasikan dalam bentuk sistem atau program, perlu dirancang melalui konsep yang diinginkan oleh peneliti melalui perancangan *storyboard*. Dimana tahap perancangan perancangan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan memberikan gambaran tentang program atau aplikasi yang ingin dibuat (Dharmawati & Destiana, 2019). Desain *storyboard* berisi pembahasan tentang jalan cerita animasi interaktif yang akan dijelaskan tentang tampilan-tampilan dalam program (Dharmawati & Destiana, 2019).

Validation using interviews digunakan untuk menentukan banyaknya responden yang akan di *interview* adalah dengan menggunakan rumus Nielsen. Berdasarkan rumus Nielsen di persamaan 1 peneliti hanya perlu menggunakan 5 responden saja dikarenakan ketika jumlah responden sudah lebih dari 5 maka informasi yang didapatkan akan memiliki banyak kesamaan dengan kelima responden pertama dan tentunya akan semakin sedikit informasi baru yang didapat. Sehingga membuat peneliti tersebut membuang waktu untuk melakukan observasi responden tersebut (Kusuma, 2021).

Results of the Interview using Storytelling. *Storytelling* adalah sebuah konsep untuk menceritakan ulang kejadian sebelumnya. Dengan menggunakan konsep ini maka akan didapatkan kesimpulan dari kegiatan/tahap yang telah dilakukan. *Expand the Description of Attributes and Behaviors* adalah mendeskripsikan persona dengan membuat dokumen berjumlah satu halaman yang menjelaskan deskripsi kepribadian dan kegiatannya sehari-hari dengan adanya ini diharapkan dapat tercipta sebuah sistem atau metode yang dicari pesan dari sebuah sistem atau metode (Llerena et al., 2018). Untuk setiap yang dibuat persona, menuliskan narasi orang ketiga. Artinya narasi ini mendeskripsikan jati diri personal lain (Kusuma, 2021). Bentuk dari narasi ini berupa satu halaman yang

mendeskripsikan kepribadian dan kegiatan dari atribut dan harus memiliki kesimpulan yang menjelaskan karakteristik persona (Kusuma, 2021).

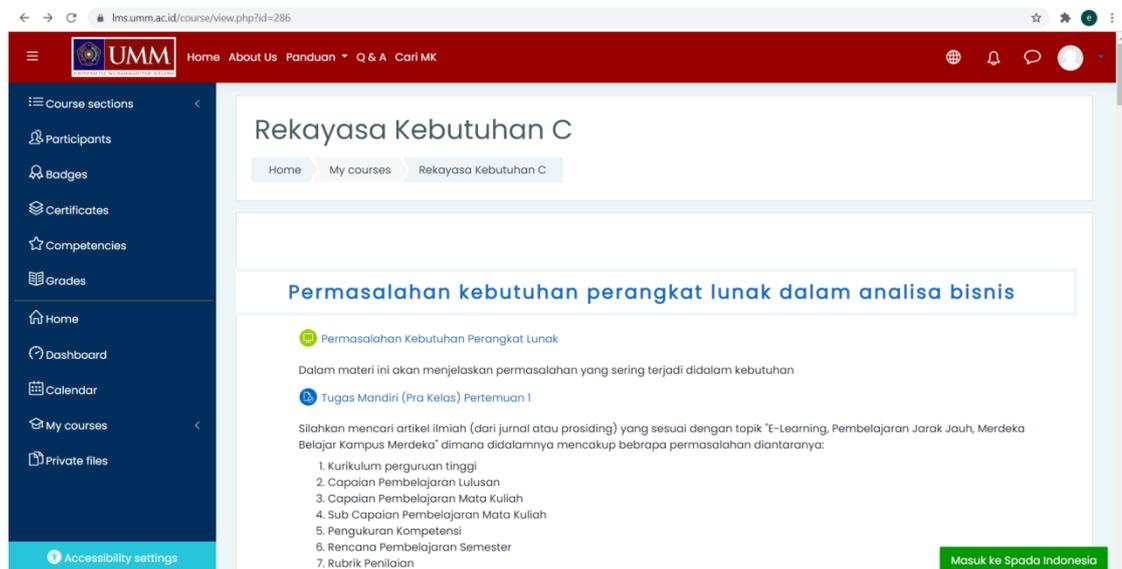
Expand the Description and Behaviors using user persona. Mendeskripsikan dari persona, dengan membuat narasi objektif dalam hal pekerjaan maupun gaya hidup mereka (Nurhas et al., 2019). Struktur yang dipilih mencakup elemen psikologis ataupun demografi yaitu: tujuan, Identitas, status, pengetahuan dan pengalaman, peran, sikap dan kebutuhan (Nurhas et al., 2019).

Build Use Case, Use case dibangun dengan mempertimbangkan hubungan atau relasi antara pola dan mekanisme kegunaan. Dalam *use case* terdapat proses untuk memetakan model kerangka kerja persona. *Implement and Evaluate Prototypes.* Pada tahap ini, peneliti melakukan pembuatan *prototype* dalam bentuk *mock-up* setelah melakukan kegiatan penggalan data berdasarkan persona yang diambil (Praadita et al., 2021). Membuat validasi *mockup* untuk dapat membangun *prototype* yang baik (Kusuma, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

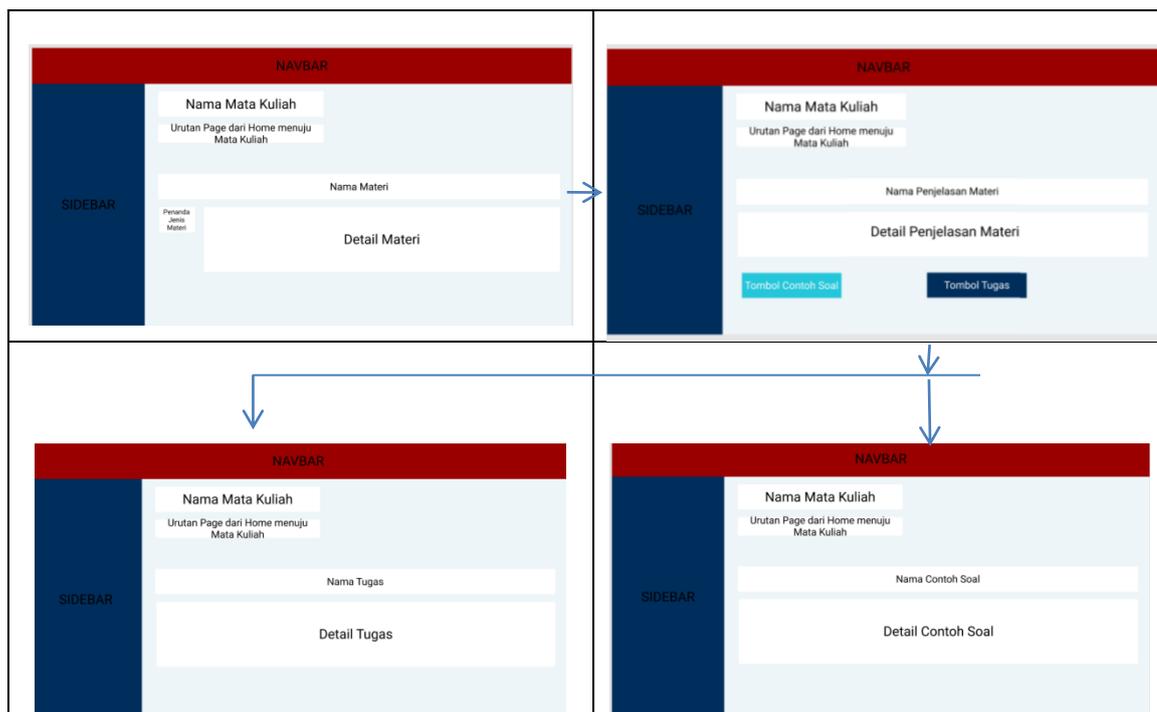
A. Designing a Story Board

Gambaran *Story Board* pada tampilan utama mata kuliah adalah berikut ini:



Gambar 2. Main Views of Courses

Dalam gambar diatas bisa dilihat bahwa penjelasan materi dan tugas letaknya tidak saling terhubung sehingga dapat mengakibatkan adanya tugas saja tanpa disertai penjelasan materi. Dari studi kasus tersebut peneliti mengusulkan sebuah alur program yang dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan cara menghubungkan antara penjelasan materi dengan contoh soal ataupun tugas. Berikut ini adalah *story board* solusi dari peneliti :



Gambar 3. Tabel *Researcher's Solution Storyboard*

B. Validation using Interviews

Beberapa pertanyaan yang digunakan dalam interview adalah berikut ini:

1. Apakah ada tugas yang diberikan tanpa adanya penjelasan materi?
2. Apakah ada tugas yang diberikan tanpa adanya contoh soal?
3. Apakah ada mahasiswa bingung dengan batas pengumpulan tugas?
4. Apakah ada mahasiswa kesulitan dalam mengerjakan tugas akibat kurangnya penjelasan materi?
5. Apakah sistem LMS sudah efektif?
6. Apakah anda setuju dengan perubahan alur sistem penugasan yang peneliti buat?

C. Results of the Interview using Storytelling.

Hasil yang diperoleh melalui tahap interview sebelumnya adalah sebagai berikut :

Tabel 1. *Interview Results*

Pertanyaan	Jumlah setuju	Jumlah tidak setuju
Apakah ada tugas yang diberikan tanpa adanya penjelasan materi	1	4
Apakah ada tugas yang diberikan tanpa adanya contoh soal	3	2
Apakah ada mahasiswa bingung dengan batas pengumpulan tugas	0	5
Apakah ada mahasiswa kesulitan dalam mengerjakan tugas akibat kurangnya penjelasan materi	4	1
Apakah sistem LMS sudah efektif	1	4
Apakah anda setuju dengan perubahan alur sistem penugasan yang peneliti buat	5	0

Konsep yang telah didapatkan dari hasil *storyboard* dan *interview* diatas adalah berikut ini:

Contoh soal dan penugasan berada pada menu di dalam penjelasan materi Ketika dosen ingin membuat penugasan maka harus membuat penjelasan materi terlebih dahulu karena menu penugasan berada didalam menu penjelasan materi Sistem akan menolak pembuatan tugas dari dosen, ketika dosen tidak/belum mengatur waktu penugasannya. Ketika penugasan diperlukan adanya contoh soal maka akan dibuatkan dan tempatnya berada di dalam menu penjelasan materi. Pembuatan halaman contoh soal bersifat opsional ketika penjelasan materi sudah membahas tentang contoh soal.

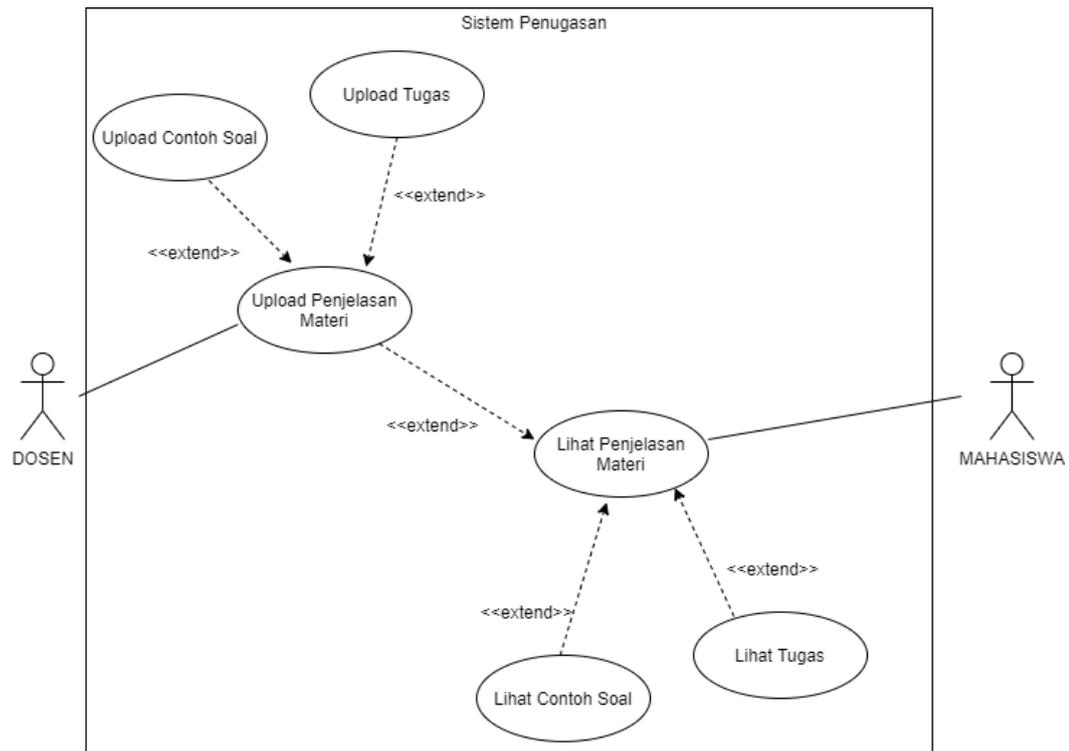
D. *Expand the Description of Attribute and Behaviors using User Persona*

	Nama lengkap : Tiara Intana Sari Usia : 20 TTL : Lamongan, 9 agustus 2000 Asal : Lamongan, jawa timur About : Seorang mahasiswa, anak pertama, tidak tau cita citanya yg penting bekerja dengan penghasilan cukup, semester 6 dan sedang jenuh dengan waktu sekarang karena semester tua dan tidak ada kegiatan, tetapi memiliki keinginan untuk bisa lebih sukses dari orang tuanya dan memenuhi harapan orang tuanya
Roles & task :	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa aktif di universitas muhammadiyah malang ● Lolos PKMKC ● Semester 6 ● Mengikuti organisasi himpunan mahasiswa jurusan
Objectives :	<ul style="list-style-type: none"> ● Cukup menikmati mempelajari bidang ds ● Ingin lolos sertifikasi course dqlab
Segment :	<ul style="list-style-type: none"> ● Selalu hadir saat praktikum ● Status single ● Rajin dalam mengerjakan tugas
Skill & knowledge :	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahir di web ● Mahir di data science ● Problem solving
Context & environment :	Ingin fitur - fitur lms lebih efektif
Goals :	<ul style="list-style-type: none"> ● Ingin lulus tepat waktu dengan pengalaman cukup ● mendapatkan pekerjaan yang sesuai dengan skill
Frustrations :	Materi praktikum kurang penjelasan <ul style="list-style-type: none"> ● Perkuliahan terlalu banyak tugas tetapi tidak diimbangi dengan penjelasan materi ● materi perkuliahan kurang adanya praktek

Gambar 4. *Personal Foundation Document*

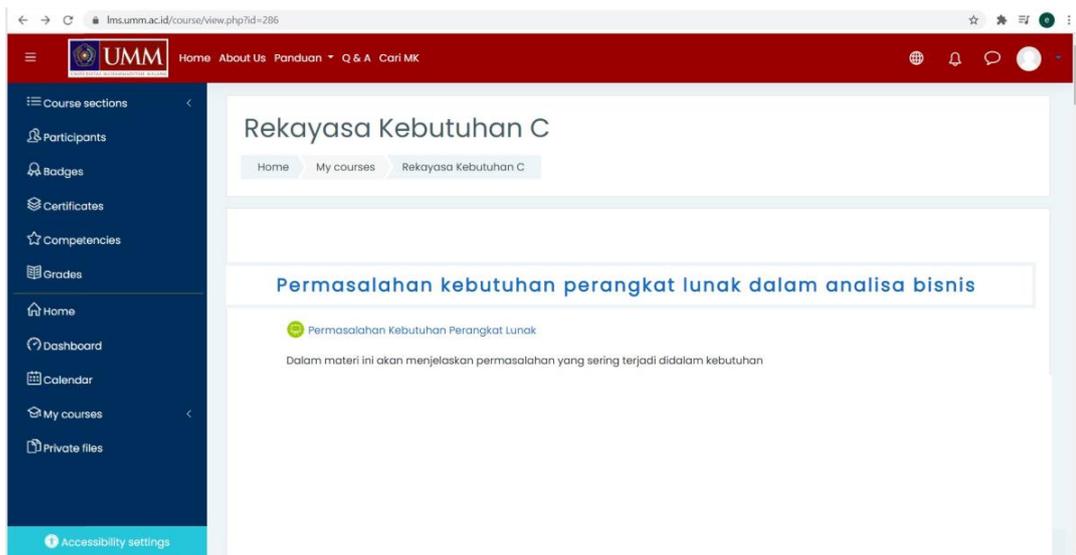
E. *Build Use Case*

Setelah mengetahui kebutuhan sistem yang akan dikembangkan maka dibuatlah *use case diagram*. *Use case diagram* sangat penting karena akan menunjukkan alur dari sistem.



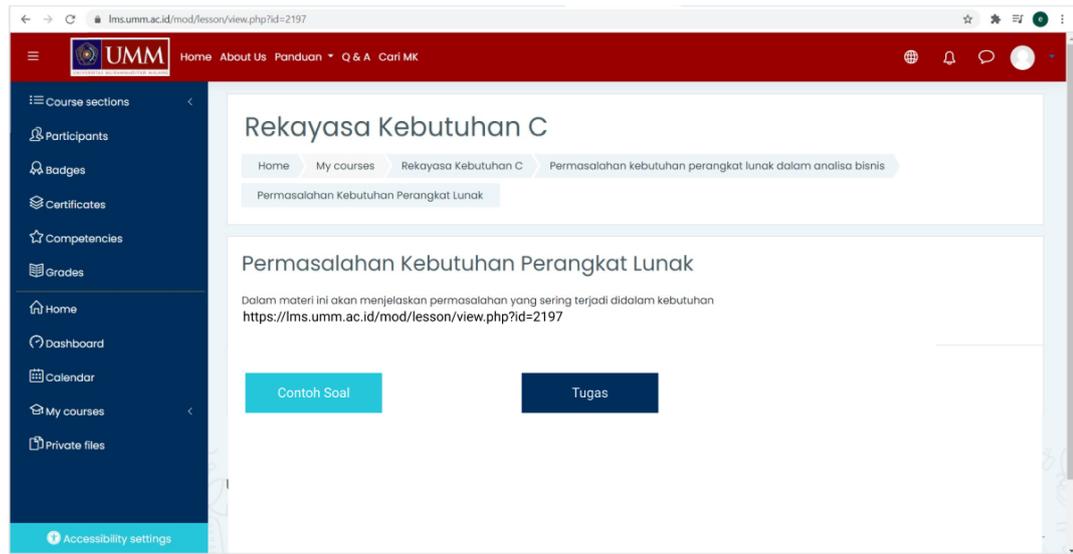
Gambar 5. Use Case Diagram

Implement and Evaluate Prototypes



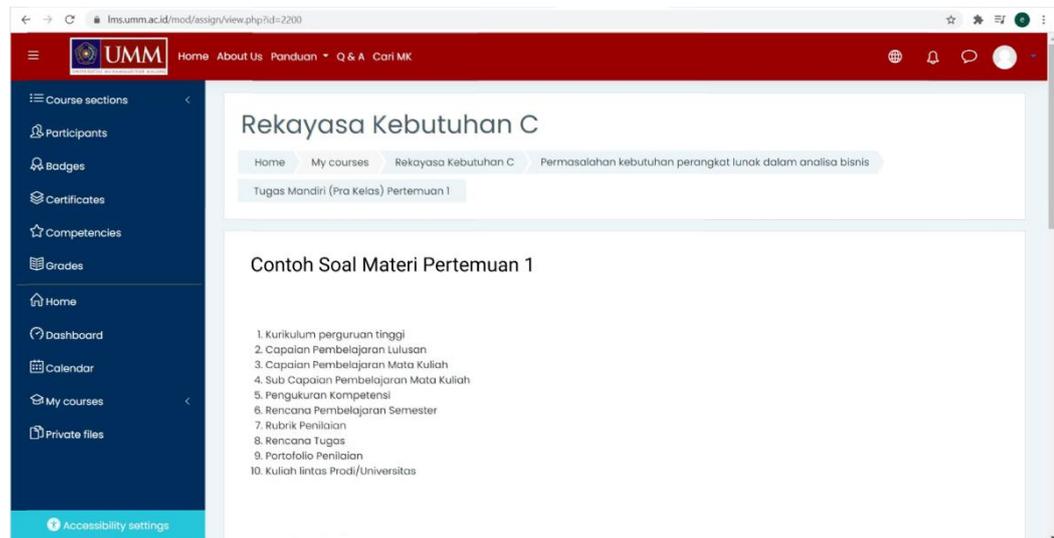
Gambar 6. Material explanation menu

Gambar di atas adalah tampilan dari menu utama materi yang hanya berisi penjelasan judul materi



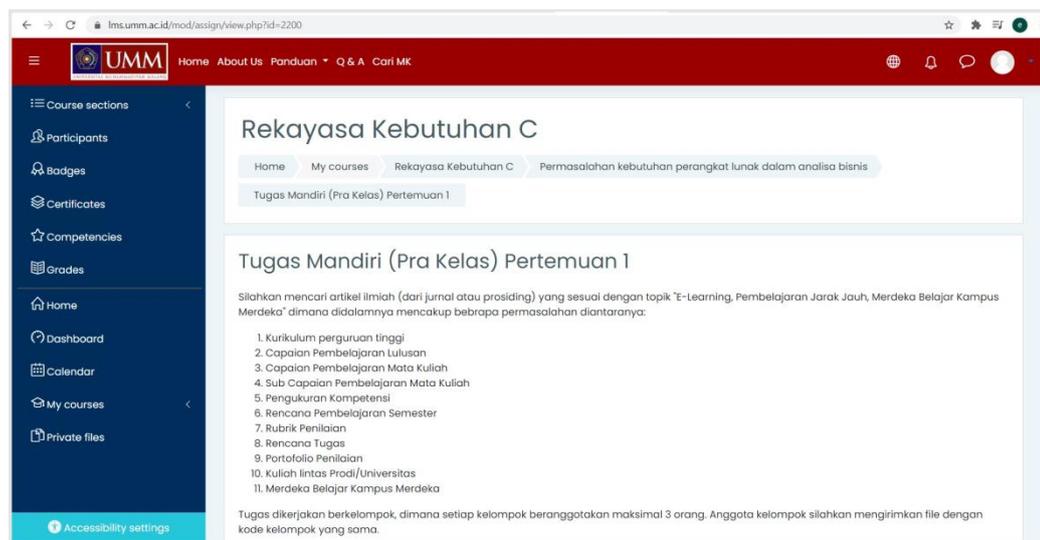
Gambar 7. Material explanation sub menu

Halaman di atas hanya tersedia penjelasan materi beserta *link* materi dan tombol untuk melihat contoh soal atau penugasan.



Gambar 8. Sample questions page

Tampilan dari menu contoh soal



Gambar 9. The Assignment page

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa identifikasi kebutuhan pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan keinginan pengguna dapat didapatkan melalui teknik user persona. Dengan teknik tersebut, para pengembang dapat melakukan evaluasi dan peningkatan kualitas perangkat lunak dengan kategori user friendly. Permasalahan yang terjadi terkait mekanisme sistem pembelajaran jarak jauh terjadi karena kurang tepatnya penempatan fitur - fitur penting yang cenderung tidak bisa memaksimalkan proses pembelajaran jarak jauh. Melalui permasalahan tersebut, peneliti memiliki solusi berupa sistem penempatan fitur materi yang lebih efektif untuk memaksimalkan sistem pembelajaran jarak jauh.

BIBLIOGRAFI

- Haviluddin, H. (2011). *Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)*. Jurnal Informatika Mulawarman-Universitas Mulawarman.
- Hidayat, A. S., Ubleeuw, W., Fauzi, A., & Akhirianto, P. M. (2019). Sistem Pengolahan Data Nilai Berbasis Web Pada Sekolah Menengah Pertama (Smp) Karel Sadsuitubun Langgur. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 5(2), 13–23.
- Jang, Y.-S., Yoo, R.-H., & Lee, J.-H. (2019). Developing User Persona Based on the Factors of Visitor Recreation Activities in Hongneung Experimental Forest. *Journal of People, Plants, and Environment*, 22(5), 525–539.
- Kolski, C., & Warin, B. (2018). From persona to living persona, preliminary data from a pilot study in HCI education. *International Conference on Learning and Collaboration Technologies*, 136–146.
- Kusuma, W. A. (2021). Elisitasi Kebutuhan Menggunakan User Persona Untuk Memenuhi Ekspektasi Pengguna iLab. *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi Dan Rekayasa)*, 6, 85–93.
- Llerena, L., Rodriguez, N., Gomez-Abajo, P., Castro, J. W., & Acuña, S. T. (2018). Poster: Adoption of the visual brainstorming technique in the open source software development process. *2018 IEEE/ACM 40th International Conference on Software Engineering: Companion (ICSE-Companion)*, 232–233.

- Nugraha, T. R. T. P., Winarno, W. W., & Al Fatta, H. (2018). Analisis Sistem Informasi Akademik Menggunakan Domain Delivery and Support Cobit 5 Pada Smkn 4 Yogyakarta. *D'ComPutarE: Jurnal Ilmiah Information Technology*, 8(1).
- Nurhas, I., Pawlowski, J. M., & Geisler, S. (2019). Towards humane digitization: a wellbeing-driven process of personas creation. *Proceedings of the 5th International ACM In-Cooperation HCI and UX Conference*, 24–31.
- Praadita, F. N., Kusuma, W. A., Buono, B. A., & Hidayatulloh, A. R. (2021). Identifikasi User Persona Menggunakan Model Iteratif untuk Penggalan Pengetahuan Pengguna Perangkat Lunak. *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi Dan Rekayasa)*, 6, 206–213.
- Purwanto, L. A., & Dirgahayu, T. (2018). Pengukuran Tingkat Kematangan Tata Kelola Pengelolaan Permasalahan Sistem Informasi Menggunakan Kerangka Kerja COBIT 4.1 (Studi Kasus: Sistem Informasi Akademik Universitas Muhammadiyah Purwokerto). *JUITA: Jurnal Informatika*, 5(2), 103–113.
- Rusdi, Z., & Trisnawarman, D. (2018). Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Monitoring Dan Evaluasi Program Pembangunan Desa. *Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Monitoring Dan Evaluasi Program Pembangunan Desa*.
- Sabariah, M. K., Santosa, P. I., & Ferdiana, R. (2019). Requirement elicitation framework for child learning application-A research plan. *Proceedings of the 2nd International Conference on Software Engineering and Information Management*, 129–133.
- Shekhar, A., & Marsden, N. (2018). Cognitive Walkthrough of a learning management system with gendered personas. *Proceedings of the 4th Conference on Gender & IT*, 191–198.
- Susanto Anna Dara Andriana, R. (2016). Perbandingan model waterfall dan prototyping untuk pengembangan sistem informasi. *Majalah Ilmiah UNIKOM*.
- Warin, B., Kolski, C., & Toffolon, C. (2018). Living persona technique applied to HCI education. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 51–59.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.