

Desain Arsitektur E-learning Universitas Primakara: Pendekatan Agile Scrum dan Unified Modeling Language

I Gede Agus Rudaya^{*1}, A.A. Istri Ita Paramitha², I Putu Buda Suyasa³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, FTID, Universitas Primakara, Indonesia
Email: ¹agusrudaya@gmail.com, ²ita@primakara.ac.id, ³buda@primakara.ac.id

Abstrak

Era digital telah mendorong transformasi besar dalam dunia pendidikan, terutama di lingkungan perguruan tinggi seperti Universitas Primakara, yang membutuhkan sistem *e-learning* internal untuk meningkatkan kualitas pembelajaran jarak jauh dan mengoptimalkan pengalaman belajar mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur sistem informasi *e-learning* di Universitas Primakara dengan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* dan metode Scrum. Metode Scrum dipilih karena sifatnya yang adaptif dan iteratif, memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara bertahap melalui *sprint-sprint* yang dievaluasi secara berkala. Pendekatan ini memungkinkan tim pengembang untuk lebih fleksibel dalam menanggapi perubahan kebutuhan yang muncul selama proses pengembangan. Di sisi lain, UML digunakan sebagai alat pemodelan visual yang menyajikan elemen-elemen sistem secara sistematis, termasuk *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan struktur basis data, sehingga memudahkan komunikasi antar anggota tim dan pemangku kepentingan mengenai arsitektur sistem yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penelitian, penerapan metode *scrum* yang berjalan dengan 8 *sprint* selama 4 bulan berhasil menghasilkan 1 diagram *use case*, 13 diagram *activity* dan *sequence*, serta *entity relationship diagram* dan *physical data model*. Hasil pemodelan ini menyediakan representasi rancangan data sistem yang jelas dan menjadi landasan yang kokoh untuk tahap implementasi.

Kata kunci: *e-learning*, *entity relationship diagram*, pemodelan sistem informasi, *scrum*, *unified modeling language*

Abstract

The digital era has driven major transformations in the world of education, particularly in higher education institutions such as Primakara University, which requires an internal *e-learning* system to enhance the quality of distance learning and optimize the learning experience for students. This study aims to design an *e-learning* information system architecture at Primakara University using the *Unified Modeling Language (UML)* approach and the Scrum method. The Scrum method was chosen due to its adaptive and iterative nature, enabling system development to be carried out in stages through sprints that are evaluated on a regular basis. This approach allows the development team to be more flexible in responding to changes in requirements that arise during the development process. On the other hand, UML is used as a visual modeling tool that systematically presents system elements, including *use case diagrams*, *activity diagrams*, *sequence diagrams*, and database structures, thereby facilitating communication among team members and stakeholders regarding the developed system architecture. Based on the research results, the implementation of the Scrum method, which ran for 8 sprints over 4 months, successfully produced 1 *use case diagram*, 13 *activity* and *sequence diagrams*, as well as an *entity relationship diagram* and *physical data model*. These modeling results provide a clear representation of the system's data design and serve as a solid foundation for the implementation phase.

Keywords: *e-learning*, *entity relationship diagram*, information system modeling, *scrum*, *unified modeling language*

This work is an open access article and licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)



1. PENDAHULUAN

Era digital sekarang telah mengalami dan menghasilkan transformasi yang besar diberbagai aspek kehidupan, salah satunya yakni pendidikan. Lingkungan pendidikan, termasuk pendidikan tinggi, menjadi peranan sangat vital bagi menciptakan generasi terdepan bangsa Indonesia yang kompeten dan berkualitas, serta lulusan yang dapat bersaing di pasar tenaga kerja yang lebih besar[1]. Sebagai lembaga pendidikan tinggi yang bergerak pada teknologi informasi dituntut untuk mengadopsi perkembangan

teknologi informasi (TIK) khususnya pada sistem pembelajaran yang inovatif dan efektif, salah satunya melalui *e-learning*. *E-learning* mewujudkan solusi pembelajaran yang fleksibel, mudah diakses, dan dapat dipersonalisasi sesuai kebutuhan individu[2].

Pembelajaran elektronik (*e-learning*) merupakan penggunaan kumpulan informasi yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk keperluan pendidikan. Melalui *e-learning*, siswa dapat mempelajari keterampilan komputer di tempat mereka berada tanpa perlu bertemu langsung dengan dosen[2]. Pendekatan ini menggabungkan interaksi tatap muka dengan teknologi pembelajaran, yang dapat meningkatkan partisipasi serta interaktivitas siswa. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, kebutuhan akan pendekatan baru dalam proses belajar mengajar menjadi semakin tak terelakkan. *E-learning* menjadi bentuk pembelajaran yang berfokus pada siswa atau peserta didik, dengan memanfaatkan media elektronik maupun teknologi berbasis informasi[3].

Universitas Primakara mulai menerapkan *e-learning* dengan memperkenalkan platform bernama Schoology.com dari tahun 2015 hingga 2019. Melalui penggunaan platform ini, universitas dapat memperluas akses terhadap materi pembelajaran dan memberikan alternatif pembelajaran jarak jauh bagi mahasiswa. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan akan fitur yang lebih canggih, Universitas Primakara memutuskan untuk beralih ke platform SPADA mulai tahun 2020 hingga 2022. Penggunaan SPADA memberikan kesempatan untuk memperbaiki beberapa kelemahan yang ada dalam platform sebelumnya serta menawarkan fitur-fitur baru yang lebih memadai. Kemudian, pada tahun 2023 hingga saat ini, Universitas melanjutkan perjalanannya dalam *e-learning* dengan mengadopsi platform EdLink.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan, dalam penerapan *e-learning* di Universitas Primakara menghadapi beberapa kendala, karena pada tahun 2023 kampus memilih untuk menggunakan sistem *e-learning* dari pihak ketiga Sevima dengan aplikasi yang bernama EdLink. Dengan menggunakan aplikasi tersebut banyak kekurangan-kekurangan yang ditemukan. Mulai dari beberapa fitur yang jarang dimanfaatkan sampai dengan *maintenance* yang tidak terjadwal sehingga pihak Kampus susah untuk mengendalikannya. Selain itu sistem *e-learning* yang sekarang belum menerapkan *Prerequisite Access Module* (Modul Akses Prasyarat), *Prerequisite Access Module* adalah sebuah komponen dalam sistem atau platform yang memungkinkan pengaturan atau pemberian akses berdasarkan pemenuhan syarat atau prasyarat tertentu[4]. Dengan modul ini, pengguna atau entitas dapat diberikan akses ke suatu fitur, data, atau area sistem hanya jika mereka memenuhi syarat tertentu yang ditetapkan sebelumnya.

Dengan itu penting untuk mengimplementasikan *e-learning* dan juga menerapkan *Prerequisite Access Module* dalam sistem pembelajaran online didalamnya, dengan sistem ini Dosen dapat mengontrol dan memandu alur pembelajaran Mahasiswa dengan lebih efektif, memastikan bahwa mereka memahami materi secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Ini juga membantu untuk meningkatkan keterlibatan Mahasiswa dan memastikan bahwa setiap siswa memiliki pondasi yang kuat sebelum mempelajari materi yang lebih kompleks.

Dalam melakukan pemodelan sistem informasi *e-learning*, diperlukan pendekatan yang sesuai untuk hasil yang baik sesuai dengan harapan. *Software Development Life Cycle* (SDLC) dan pendekatan model *agile development* dengan metode *scrum* menjadi relevan untuk menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan atau tantangan yang muncul selama proses pengembangan. Proses desain dalam siklus hidup perancangan perangkat lunak dapat diilustrasikan melalui diagram *Unified Modeling Language* (UML)[5]. UML adalah sebuah bahasa berbasis grafik yang berfungsi untuk memvisualisasikan, menentukan spesifikasi, membangun, serta membuat dokumentasi dari sistem pengembangan perangkat lunak berbasis object-oriented[6]. Beberapa fitur utama dalam UML meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, serta struktur basis data seperti ERD (Entity Relationship Diagram) dan rancangan basis data[7].

Sejumlah penelitian yang dilakukan sebelumnya telah mengeksplorasi pengembangan sistem informasi *e-learning* menggunakan metode *scrum* dan juga pemodelan UML. Misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh Tumini, Mauna Fitria(2021). Penelitian ini membahas implementasi metode *scrum* pada sistem *e-learning* di STMIK Cikarang dengan menggunakan PHP dan MySQL. Hal ini dilakukan karena STMIK Cikarang membutuhkan sistem pembelajaran berbasis elektronik yang mampu mengatasi berbagai permasalahan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem *e-learning* yang lebih fleksibel dan mampu mempercepat penyampaian informasi akademik[8]. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Muhammad Fairuzabadi(2021) yang

melakukan pengembangan *e-learning* dengan analisis pieces dan desain UML di Universitas PGRI Yogyakarta. Hasil dari penelitian ini bahwa sistem *e-learning* yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik dan telah memenuhi spesifikasi[9]. Dengan adanya penelitian-penelitian yang telah dilakukan diatas dapat diketahui bahwa penggunaan *Unified Modeling Language* (UML) dalam merancang sistem *e-learning* memiliki peran yang sangat penting. Melalui pemodelan UML,

Tujuan dari penelitian ini adalah hasil pemodelan sistem informasi *e-learning* Universitas Primakara menggunakan *unified modeling language* dengan perancangan yang dapat menyederhanakan alur sistem tanpa mengurangi esensinya. Dengan adanya pemodelan sistem ini nantinya dapat digunakan untuk membantu dalam pengembangan sistem informasi *e-learning*.

2. METODE PENELITIAN

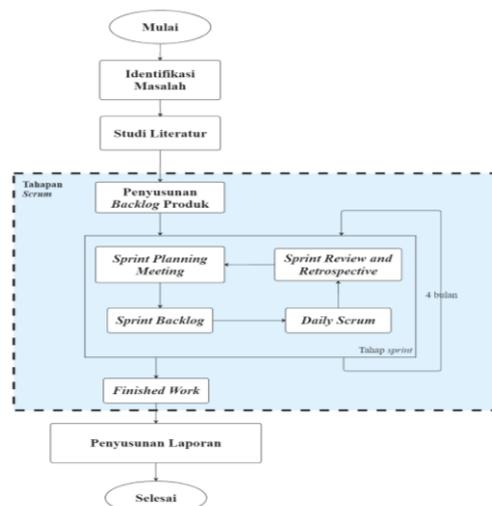
Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan dalam pemodelan arsitektur sistem informasi e-learning Universitas Primakara yaitu metode *scrum*. Hal yang penting di dalam *scrum* adalah *sprint*. *Sprint* adalah kegiatan yang terdiri dari beberapa aktivitas yaitu, *sprint planning*, *sprint backlog*, *daily scrum*, *sprint review* dan *sprint retrospective*[10].

Scrum juga merupakan bagian dari model metodologi *agile* pada manajemen pengembangan proyek. *Scrum* melibatkan kelompok orang yang secara kolektif memiliki semua keterampilan dan keahlian untuk melakukan pekerjaan dan berbagi atau membantu satu sama lain[11]. Model *scrum* terparap pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Metode *Scrum*[12]

Penelitian dilakukan mulai dari identifikasi masalah hingga pada akhirnya mempresentasikan hasil penelitian seperti Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan identifikasi kebutuhan sistem melalui diskusi dengan Direktur Administrasi & Layanan Akademik Universitas Primakara untuk menentukan fitur *e-learning*. Dilakukan studi literatur terkait *Unified Modeling Language* (UML) dan buku pedoman akademik.

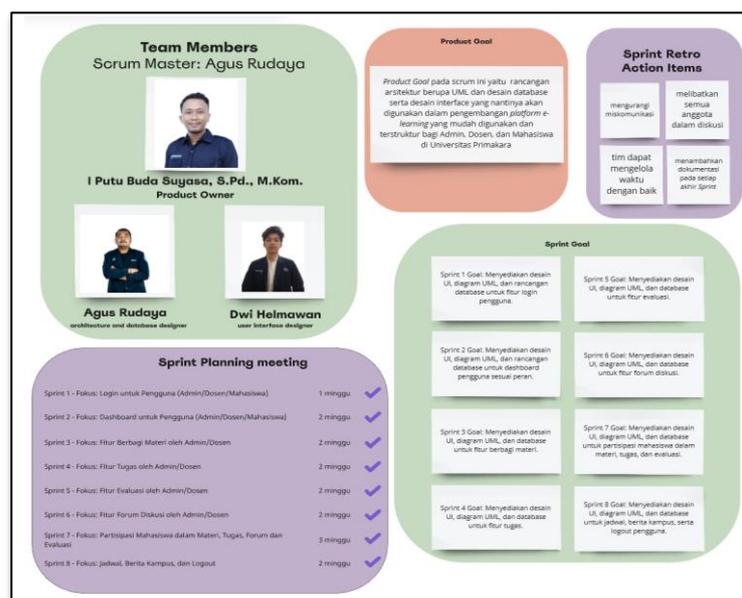
Disusun *Product Backlog* berisi fitur, tugas, dan prioritas, diikuti *Sprint Planning* oleh tim yang terdiri dari *Scrum Master*, desainer, dan *Product Owner*. Dalam *Sprint*, *Daily Scrum* dua kali seminggu memantau kemajuan tugas. Setelah *Sprint*, dilakukan *Sprint Review* untuk evaluasi hasil dan *Sprint Retrospective* untuk perbaikan proses. Hasilnya adalah model sistem *e-learning* yang diserahkan ke Direktorat Teknologi Informasi, diakhiri dengan laporan penelitian..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini proses *scrum* berlangsung secara terus-menerus dengan iterasi *sprint* berikutnya dimulai segera setelah *sprint* sebelumnya selesai. Tim terus beradaptasi dan memperbaiki kualitas dan produktivitas mereka seiring waktu. Hasil dari pelaksanaan kegiatan penelitian terhadap perancangan sistem *e-learning* Universitas Primakara dengan metode *scrum*, dapat dikemukakan dalam beberapa hal, yaitu hasil dari wawancara responden, hasil dari *product backlog*, dan hasil fase *sprint* dari *e-learning* Universitas Primakara. Berikut merupakan pemaparan lebih detail dari hasil pelaksanaan tersebut.

3.1. Pemilihan Tim Scrum

Memilih *Product Owner* ini adalah orang yang memiliki visi tentang apa yang akan dilakukan, dibuat, atau dicapai. *Product owner* pada tim ini yaitu Direktur Direktorat Teknologi Informasi. Didalam memilih seorang *Scrum Master*, orang ini akan melatih anggota tim lainnya melalui kerangka *scrum*, dan membantu tim mengatasi segala hal yang memperlambat mereka. Berikut merupakan gambar tim *scrum* dan kerangka kerja untuk *scrum* pada Gambar 3.



Gambar 3. Tim Scrum

3.2. Product Backlog

Perumusan *product backlog* pada sistem *e-learning* Universitas Primakara, dilaksanakan berdasarkan dengan hasil wawancara yang telah dilakukan. Di dalam *scrum* ada yang disebut dengan *Product Goal*. *Product Goal* merupakan tujuan *long term* Tim *Scrum*. *Product Goal* pada *scrum* ini yaitu rancangan arsitektur berupa UML dan *database* serta desain *user interface* yang nantinya akan digunakan dalam pengembangan sistem *e-learning* yang mudah digunakan dan terstruktur bagi Admin, Dosen, dan Mahasiswa di Universitas Primakara, Pada Tabel 1 merupakan *product backlog* sistem *e-learning* yang terdiri dari 15 backlog:

Tabel 1. Product Backlog

ID	User Story/Fitur	Deskripsi	Prioritas	Estimasi (Story Points)	Acceptance Criteria
1	Login untuk Admin/Dosen/Mahasiswa	Pengguna dapat login dengan kredensial yang valid untuk akses ke <i>dashboard</i> mereka.	Tinggi	5 points	- Pengguna dapat login menggunakan ID dan password. - Login berhasil membawa pengguna ke <i>dashboard</i> masing-masing.
...
15	Logout untuk Admin/Dosen/Mahasiswa	Pengguna dapat logout dengan aman dari sistem.	Tinggi	1 points	- Logout berhasil mengakhiri sesi pengguna. - Pengguna diarahkan ke halaman login setelah logout.

3.3. Fase Sprint

Pada tahap ini *sprint* ditentukan berdasarkan dari tabel *product backlog*. *Sprint* yang dihasilkan merupakan pertimbangan dari fitur *backlog*, *task*, dan estimasi waktu (hari) sesuai dengan aturan *scrum*, yang nantinya akan menjadi *Sprint Backlog*. Berikut tahapan acara (*Scrum Event*) yang ada pada setiap *sprint*.

A. Sprint

Tim berupaya menyelesaikan desain UI untuk halaman *login* yang sederhana, ramah pengguna, dan sesuai dengan pedoman branding universitas. Selain itu, tim membuat diagram UML yang mencakup *Use case*, *Activity* dan *Sequence diagram* untuk memetakan alur autentikasi bagi setiap jenis pengguna. Rancangan *database* untuk otentikasi juga dirancang. Berikut merupakan tahapan *sprint* dalam *scrum*.

1. Sprint Planning dan Sprint Backlog

Pada fase *sprint planning*, penulis melakukan penentuan tugas-tugas yang nantinya akan dimuat dalam *sprint backlog* untuk dikerjakan dalam kurun waktu yang sudah ditentukan bersama dengan tim. Tugas-tugas tersebut berasal dari *product backlog*, yang difokuskan pada desain arsitektur dan antarmuka fitur untuk Admin, Dosen, dan Mahasiswa. Berikut merupakan hasil dari *sprint planning* yang menghasilkan *product backlog* pada Tabel 2 seperti berikut:

Tabel 2. *Sprint Backlog*

<i>Sprint Backlog</i>				
<i>Sprint Goal</i> : Menyediakan desain UI untuk Dosen, diagram UML, dan rancangan <i>database</i> untuk <i>dashboard</i> pengguna sesuai peran.				
Durasi: 2 minggu				
Anggota Tim: <i>UI Designer</i> , <i>Architect Designer</i>				
<i>Product backlog Items</i>	Deskripsi Task	Pemilik	<i>Story Points</i>	Status
	Desain UI halaman login	<i>UI Designer</i>	2 points	Selesai

<i>Sprint 1 Login</i> untuk Admin/Dosen/Mahasiswa	Diagram UML (<i>Use Case, Activity, Sequence</i>) untuk login	<i>Architect Designer</i>	2 points	Selesai
...
<i>Sprint 8 Logout</i>	Desain UI untuk logout pengguna	<i>UI Designer, Architect Designer</i>	1 point	Selesai
	Diagram UML (<i>Use case, Activity, Sequence</i>) untuk logout	<i>Architect Designer</i>	2 points	Selesai

2. *Daily Scrum*

Daily Scrum dilakukan setiap hari untuk mengawasi perkembangan desain dan arsitektur *dashboard* pengguna sesuai peran (Admin, Dosen, Mahasiswa). Setiap hari, tim membahas progres desain UI *dashboard* dan diagram UML. UI *Designer* menghadapi kendala dalam menciptakan *dashboard* yang memenuhi kebutuhan Dosen dengan tetap menjaga kesederhanaan antarmuka. Sementara itu, *Architect Designer* meninjau alur data yang akan diintegrasikan ke dalam *dashboard*. *Daily Scrum* membantu tim mengidentifikasi solusi yang lebih tepat untuk mengatasi kerumitan ini, *Sprint* ini selesai tepat waktu, dan hasilnya adalah desain serta arsitektur *dashboard* yang efisien dan sesuai kebutuhan.

3. *Sprint Review*

Pada *Sprint Review* kedua, tim meninjau hasil kerja pada *backlog* yang mencakup desain UI, diagram UML, dan rancangan *dashboard* untuk peran Dengan beberapa penyesuaian selama *Sprint*, kendala tersebut berhasil diatasi, dan hasilnya diterima dengan baik oleh tim. Pada *Sprint Review* ini, tim mendiskusikan hasil pengerjaan terhadap *backlog* yang berfokus pada fitur Login untuk Admin, Dosen, dan Mahasiswa. Fitur-fitur ini berhasil dirancang dengan struktur awal yang baik, termasuk pemisahan hak akses masing-masing pengguna. Feedback dari stakeholder menyarankan agar tampilan login lebih ramah pengguna untuk meningkatkan kenyamanan. Tim menyimpulkan bahwa progres berjalan sesuai harapan dan fitur ini dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya dengan sedikit penyesuaian berdasarkan umpan balik yang diberikan.

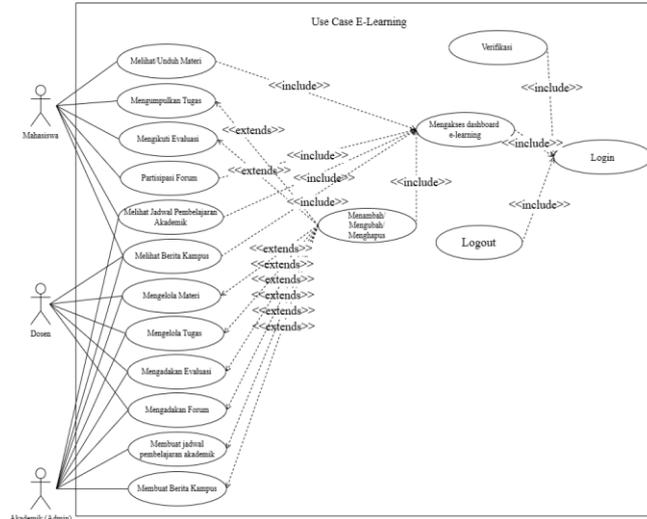
4. *Sprint Retrospective*

Dalam *Sprint Retrospective* kedua, tim mengevaluasi pelaksanaan *Sprint* dan menemukan bahwa pembagian tugas sudah lebih efektif. Namun, ada saran untuk melakukan uji coba lebih awal dalam desain UI untuk mengidentifikasi kendala lebih cepat. Tim setuju untuk menambahkan sesi tinjauan awal desain pada *Sprint* mendatang guna meningkatkan produktivitas. Pada *Sprint Retrospective* ini, tim merefleksikan proses yang telah berlangsung. Beberapa anggota tim menyarankan agar dilakukan *review* mendalam terhadap setiap peran.

3.4. Hasil Implementasi *Sprint*

A. *Use Case Diagram*

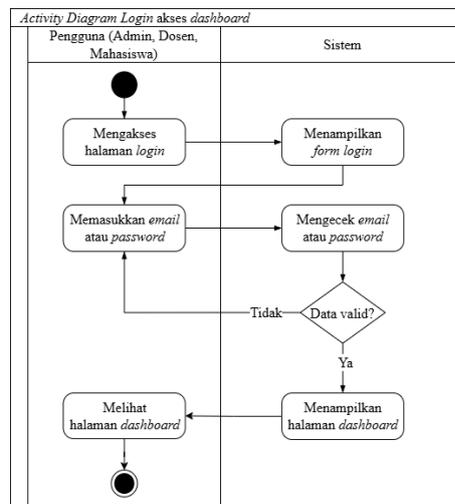
Setiap fitur dan fungsi dalam diagram ini dikembangkan secara bertahap dalam setiap *sprint*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, sistem melibatkan tiga aktor utama: Mahasiswa, Dosen, dan Admin. Aktor Mahasiswa dapat melakukan fungsi inti seperti melihat materi dan mengumpulkan tugas, yang keduanya berelasi 'include' dengan proses login. Berikut ini adalah diagram *use case* pada Gambar 4 yang telah dihasilkan selama tahapan *sprint 1* hingga *sprint 8* dalam penerapan metode *Scrum*:



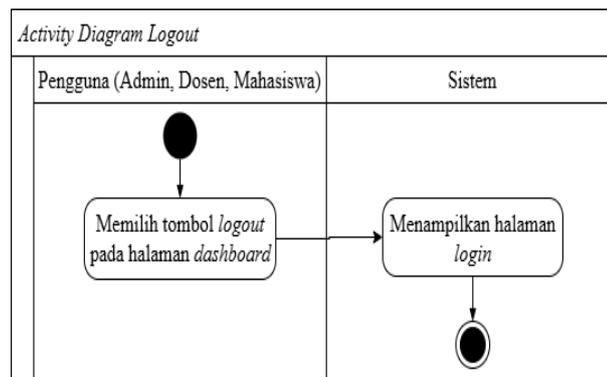
Gambar 4. Hasil Use Case Diagram

B. Activity Diagram

Setiap fitur dan fungsi dalam diagram ini dikembangkan secara bertahap dalam setiap *sprint* 1 hingga 8. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar, sistem melibatkan tiga aktor utama: Mahasiswa, Dosen, dan Admin. Berikut ini adalah diagram *Activity* yang telah dihasilkan selama tahapan *sprint* dalam penerapan metode *Scrum*. Hasil *Sprint* 1 dan 2 berupa *Activity diagram Login dan akses dashboard* yang menggambarkan alur proses *login* pengguna (Admin, Dosen, Mahasiswa) yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan hasil *activity diagram Sprint 8 logout* oleh dosen pada Gambar 6 berikut.



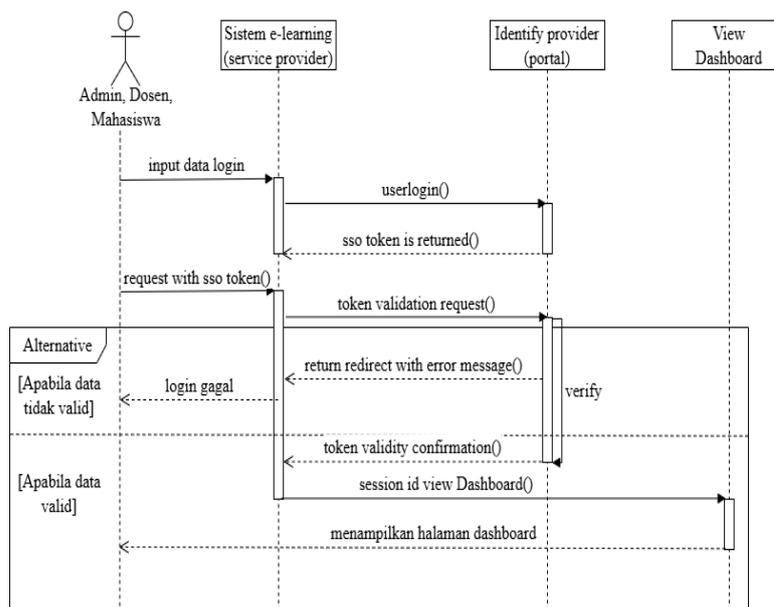
Gambar 5. Hasil Activity Diagram Login dan Akses Dashboard



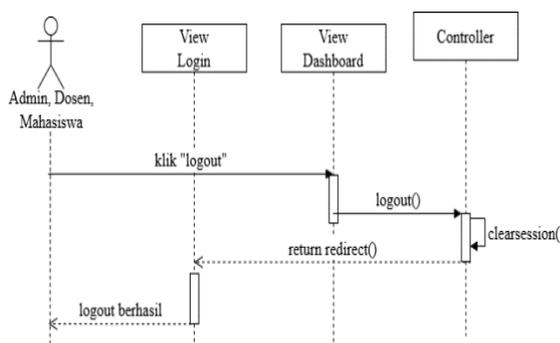
Gambar 6. Hasil Activity Diagram Logout

C. Sequence Diagram

Diagram ini merupakan hasil dari iterasi dan kolaborasi yang terus-menerus dalam setiap tahapan *sprint*, yang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur yang dibangun sudah memenuhi standar. Tim telah menyelesaikan *sequence diagram* untuk fitur *login* dan akses *dashboard*. Diagram ini mencakup alur autentikasi pengguna (Admin, Dosen, Mahasiswa) melalui input data *login*, validasi, serta skenario *login* berhasil atau gagal, yang kemudian mengarahkan pengguna ke tampilan *dashboard* sesuai peran masing-masing. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8, sistem melibatkan tiga aktor utama: Mahasiswa, Dosen, dan Admin. Aktor Mahasiswa dapat melakukan fungsi inti seperti melihat materi dan mengumpulkan tugas. Hasil diagram dapat dilihat pada Gambar 7 dan proses *logout* oleh pengguna yang digambarkan dengan *sequence diagram* pada Gambar 8 berikut.



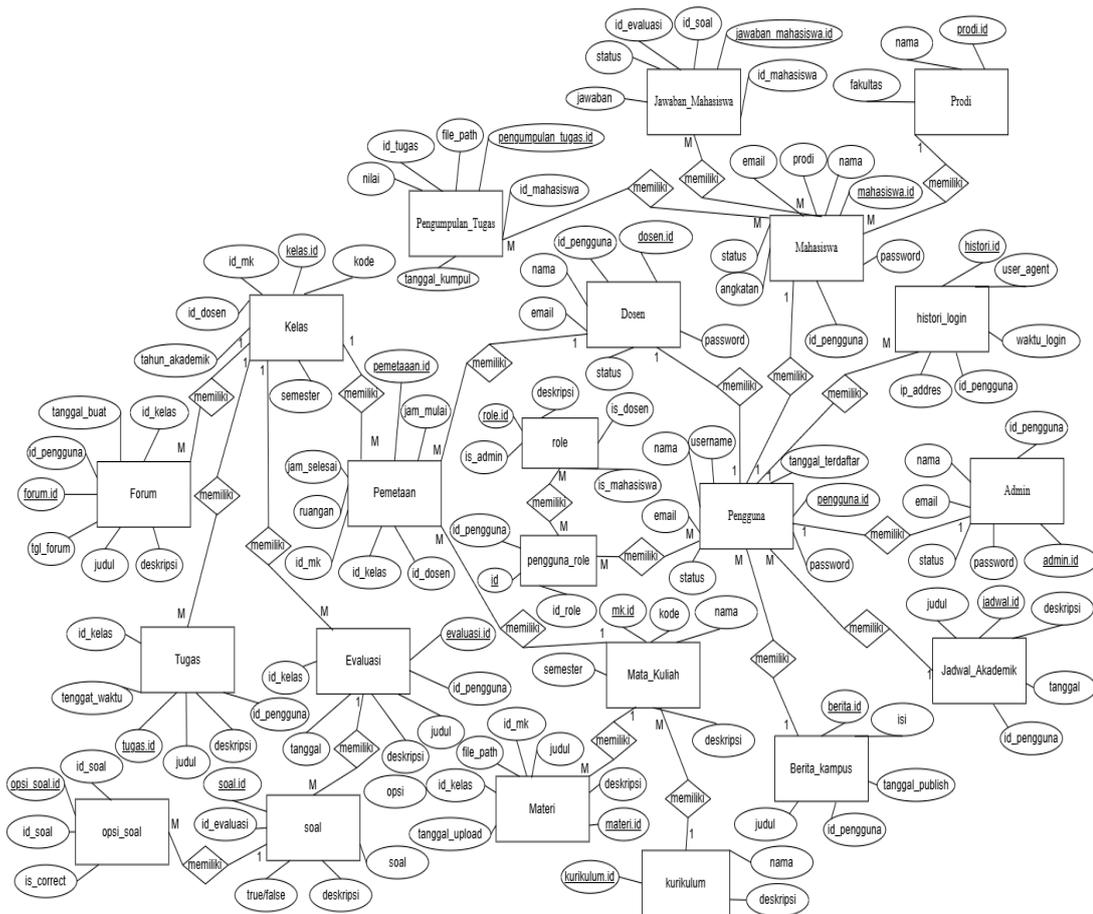
Gambar 7. Hasil *Sequence Diagram Login* dan Akses *Dashboard*



Gambar 8. Hasil *Sequence Diagram Mengelola Materi*

D. Entity Relationship Diagram

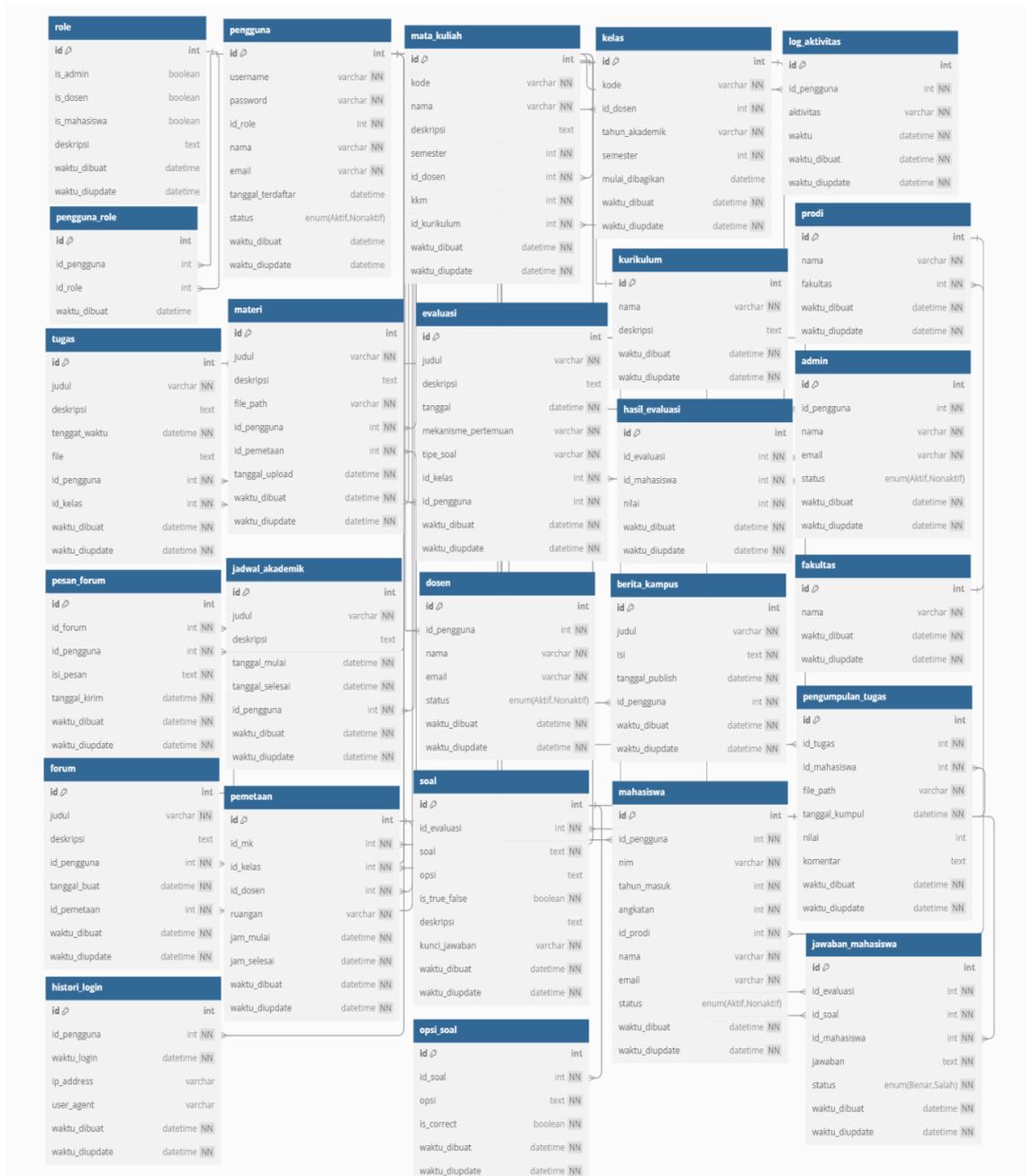
ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan OODBMS (object-oriented database management system) maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD[13]. ERD (*Entity Relationship Diagram*) yang dirancang untuk sistem *e-learning* ini mencakup berbagai entitas utama seperti Pengguna, Mata Kuliah, Kelas, Materi, Tugas, Forum, Evaluasi, Jadwal Akademik, dan Berita Kampus. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9, sistem melibatkan tiga aktor utama: Mahasiswa, Dosen, dan Admin yang digambarkan dengan ERD sebagai berikut.



Gambar 9. Hasil Entity Relationship Diagram

E. Physical Data Model

Physical Data Model (PDM) adalah model fisik dari struktur *database* yang dirancang untuk menangani data dalam suatu sistem dengan spesifikasi teknis yang lengkap. Dalam PDM, semua entitas (tabel) diidentifikasi, bersama dengan atribut (kolom) yang menyertai mereka, tipe data, serta relasi yang menghubungkan entitas satu dengan lainnya. PDM juga mendefinisikan primary key dan foreign key, serta aturan-aturan lain untuk menjaga integritas dan konsistensi data. Pada sistem e-learning, desain ini sangat penting untuk mengatur data pengguna, materi, tugas, evaluasi, dan aktivitas lain yang saling berhubungan dalam satu kesatuan database[13]. Berikut ini gambar tabel database berupa PDM pada Gambar 10 sebagai berikut:



Gambar 10. Hasil *Physical Data Model*

3.4. Definition of Done (DoD)

Dengan *Definition of Done* (DoD) ini, setiap hasil dari *Sprint* dianggap selesai hanya jika seluruh kriteria terpenuhi[14]. DoD merupakan validasi yang dilakukan selama *sprint*. Dengan memasukkan langkah-langkah validasi ke dalam DoD, tim memastikan bahwa setiap *increment* telah tervalidasi sebelum diserahkan ke pemangku DoD merupakan hasil kesepakatan bersama antara *Product Owner* dan Tim *Scrum*, yang menandai bahwa suatu pekerjaan atau *increment* telah selesai sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan[15]. Berikut ini merupakan hasil DoD secara umum *Sprint* 1 sampai *Sprint* 8.

- a. Desain UI halaman: Semua elemen UI selesai dirancang sesuai dengan prinsip *user-friendly* dan keamanan. Telah mendapatkan persetujuan dari *Product Owner*. Desain telah diperiksa untuk memastikan kompatibilitas dengan skema warna dan identitas visual aplikasi.
- b. Diagram UML (*Use case, Activity, Sequence*): Diagram *Use case, Activity* dan *Sequence* mencakup semua alur pengguna (Admin, Dosen, Mahasiswa). Diagram diverifikasi untuk akurasi

dan kelengkapan alur *login* sesuai dengan kebutuhan. Dokumentasi diagram disertakan untuk memudahkan tim lain yang menggunakan hasil ini.

- c. Rancangan tabel *database*: Struktur *database* telah dirancang yang mencakup tabel pengguna,. Rancangan diverifikasi untuk memastikan keamanan dan efisiensi. Desain telah ditinjau dan disetujui oleh *Product Owner*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemodelan sistem informasi e-learning Universitas Primakara menggunakan Unified Modeling Language (UML) dengan pendekatan scrum sebagai metode pengembangan. Pemodelan ini difokuskan pada penyusunan arsitektur sistem yang mencakup fitur utama yang mendukung kegiatan pembelajaran digital, seperti login autentikasi pengguna, berbagi materi, pemberian tugas, evaluasi, dan forum diskusi.

Scrum dipilih karena sifatnya yang adaptif, berbasis iterasi, dan berorientasi pada kolaborasi tim dalam mencapai tujuan yang terukur di setiap sprint. Dalam penelitian ini, Scrum memungkinkan tim desain yang terdiri dari desainer arsitektur dan desainer UI untuk menghasilkan desain UML dan prototipe UI yang sesuai dengan kebutuhan fitur yang ada dalam e-learning Universitas Primakara.

Hasil rancangan arsitektur sistem informasi e-learning Universitas Primakara menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan pendekatan Scrum, disarankan agar pihak kampus segera melanjutkan rancangan ini ke tahap implementasi. Rancangan ini telah didiskusikan dengan tim dan di validasi dengan product owner, dan diharapkan dapat memberikan manfaat nyata dalam mendukung proses pembelajaran di Universitas Primakara. Implementasi sistem ini diyakini akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan pembelajaran, memudahkan dosen dalam memberikan materi dan tugas, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi mahasiswa.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan pemodelan sistem *e-learning* Universitas Primakara dengan pendekatan *Scrum*, yang terdiri dari tahapan *Sprint Planning Meeting*, *Daily Scrum*, *Sprint Review*, dan *Sprint Retrospective*. Setiap tahap tersebut dilakukan secara iteratif yang di kerjakan oleh tim yang *scrum* terdiri dari 3 anggota inti, yakni satu sebagai perancang arsitektur sekaligus sebagai *scrum master*, satu sebagai *designer*, dan juga satu orang *product owner* dari DTI. Pemodelan sistem dilakukan dengan menggunakan UML untuk memvisualisasikan komponen-komponen utama dan alur kerja pada sistem. Penerapan metode *scrum* yang berjalan dengan 8 *sprint* selama 4 bulan berhasil menghasilkan 1 diagram *use case*, 13 diagram *activity* dan *sequence*, serta ERD dan *physical data model*. Pemodelan ini mencakup fungsi-fungsi penting seperti *login*, akses materi, pengelolaan tugas, evaluasi, dan forum diskusi yang bertujuan untuk mendukung kegiatan *e-learning* di Universitas Primakara. Hasil dari pemodelan ini menghasilkan desain arsitektur yang terstruktur dan dapat digunakan sebagai referensi untuk implementasi sistem *e-learning* di Universitas Primakara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Yustanti and D. Novita, "Pemanfaatan E-learning Bagi Para Pendidik Di Era Digital 4.0 Utilization Of E-learning For Educators In Digital Era 4.0," 2019. doi: 10.47647/jsh.v2i2.169.
- [2] K. A. Imania, S. H. Bariah, D. Rahadian, and Y. Purwanti, "Pembelajaran Darurat Selama Masa Pandemi Covid-19: Daring/E-learning Sebagai Solusi Kegiatan Pembelajaran dengan Berbagai Kelebihan & Kekurangannya," *JURNAL PETIK*, vol. 7, no. 2, pp. 126–135, Sep. 2021, doi: 10.31980/jpetik.v7i2.1236.
- [3] A. Jaeni, M. Negeri, and P. Abstrak, "Pembelajaran Berbasis E-Learning di Madrasah; Tantangan dan Peluang," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 15, pp. 668–678, 2022, doi: 10.5281/zenodo.7084141.
- [4] Unizulu, "Prerequisite FCAL Handbook University Of Zululand," 2021, Accessed: Jun. 01, 2024. [Online]. Available: <https://reg.unizulu.ac.za/wp-content/uploads/2021/02/FCAL-2021-Handbook-as-at-17-February-2021.pdf>
- [5] M. Syarif and W. Nugraha, "Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce," *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [6] M. T. Dewi, D. Elly, and A. Julisawati, "Pengembangan Sistem Pembelajaran Ilmu Geometri dengan Menggunakan Metode Augmented Reality," 2019.

- [7] M. Y. Saputra, A. Hendra Brata, and F. Amalia, “Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Klinik berbasis Web (Studi Kasus: Klinik Ortho Dental Malang),” vol. 7, no. 2, pp. 892–899, 2023, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [8] D. Tumini and M. Fitria, “Penerapan Metode Scrum Pada E-Learning STMIK Cikarang,” *Jurnal Informatika SIMANTIK*, vol. 6, no. 1, 2021, [Online]. Available: <https://www.simantik.panca-sakti.ac.id>
- [9] M. Fairuzabadi, “Pengembangan Project Based E-Learning dengan Analisis PIECES dan Desain UML,” *Jurnal Dinamika Informatika*, vol. 10, no. 2, 2021.
- [10] A. Ardytia, “Implementasi Agile Scrum Dengan Menggunakan Trello Sebagai Manajemen Proyek Di PT Andromedia,” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 6, 2021.
- [11] K. Schwaber and J. Sutherland, “Scrum Guide Indonesian,” 2020, Accessed: Jun. 12, 2024. [Online]. Available: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Indonesian.pdf>
- [12] K. D. Yong Weixiong, “Securing Software Systems-A Survey,” 2020, doi: 10.36227/techrxiv.12319598.v1.
- [13] A.S Rosa and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Revisi. Informatika Bandung, 2019.
- [14] S. Buckl, A. M. Ernst, F. Matthes, R. Ramacher, and C. M. Schweda, “Using enterprise architecture management patterns to complement TOGAF,” in *Proceedings - 13th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference, EDOC 2009*, 2009, pp. 34–41. doi: 10.1109/EDOC.2009.30.
- [15] J. J. Sutherland, *SCRUM The Art Of Doing Twice The Work In Half The Time*, First edition. New York: Crown Publishing Group, 2014.