

Pengembangan Sistem Informasi Evaluasi Capaian Pembelajaran

Lulusan Jurusan Informatika FTI UII

Puspita Dewi Cahyawardani¹
Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
16523005@students.uui.ac.id

Hendrik²
Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
hendrik@uui.ac.id

Abstrak — Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) adalah suatu pernyataan tertulis perihal apa yang dicapai oleh mahasiswa selama proses pembelajaran. CPL ini terdapat 4 rumusan yaitu sikap, pengetahuan umum, pengetahuan khusus dan keterampilan. Pada prodi Informatika Universitas Islam Indonesia, telah diterapkan evaluasi capaian pembelajaran lulusan agar dapat mengetahui pencapaian yang didapatkan oleh setiap mahasiswa. Namun, saat ini belum ada sistem untuk menghitung serta merekap nilai yang diperoleh mahasiswa. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk masalah tersebut yaitu membangun aplikasi berbasis web untuk penilaian capaian pembelajaran mahasiswa menggunakan bahasa pemrograman PHP, framework laravel, dan plugin jExcel. Tujuan penelitian ini adalah membantu pihak prodi dalam memantau hasil nilai mahasiswa yang didapatkan, membantu pihak dosen dalam menghitung penilaian CPL dan membantu pihak mahasiswa untuk mengetahui hasil nilai yang didapatkan. Metode pada sistem yang digunakan dalam menghitung nilai adalah metode nilai CPL sebagai akumulasi nilai CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah) pendukung CPL. Nilai tersebut didapatkan melalui penugasan, proyek, kuis di kelas, presentasi lisan, ujian, dan lain-lain. Perekapan nilai ini disebut *direct assessment*. Model pengembangan yang digunakan pada sistem adalah model Agile dengan menggunakan metode Scrum. Hasil pengembangan dilakukan dengan cara menguji sistem. Pengujian pada sistem ini menggunakan skenario *test* dan *User Acceptance User* (UAT). Hasil pengujian yang didapatkan akan dieksekusi hasilnya dan diperbaiki jika menemukan *bug* agar sistem dapat berjalan lebih baik.

Keywords—*capaian pembelajaran lulusan, evaluasi, capaian pembelajaran mata kuliah*

I. PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran Lulusan adalah pengetahuan, keterampilan, atau sikap yang dikembangkan siswa sebagai hasil dari pembelajaran mereka [1]. Pada rumusan capaian lulusan sendiri terdapat pernyataan spesifik dari pengetahuan, keterampilan dan sikap yang berfungsi sebagai bukti pencapaian pada tujuan pendidikan [2]. Tidak hanya itu, pada CPL sendiri terdapat manfaat yang dapat membantu pihak mahasiswa dan dosen seperti, membantu mahasiswa agar

dapat memahami dengan jelas apa yang akan mereka pelajari, membantu pihak dosen agar dapat dengan mudah merencanakan suatu pembelajaran, membantu dalam hal menilai & evaluasi, dan membantu lembaga akreditasi untuk menilai apakah mata kuliah tersebut telah memenuhi ketentuan dan tujuan [3].

Oleh karena itu, agar dapat mengidentifikasi CPL maka CPL tersebut perlu dijabarkan ke dalam CPMK. CPMK itu sendiri adalah suatu gambaran yang diharapkan dimiliki mahasiswa setelah menyelesaikan suatu mata kuliah. Evaluasi CPMK sangatlah penting agar dapat menentukan pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah tertentu [4]. Untuk mengetahui kinerja hasil belajar yang didapatkan oleh mahasiswa, maka diperlukan suatu evaluasi. Evaluasi merupakan bagian penting dari proses pendidikan karena beberapa bentuk penilaian wajib untuk menentukan efektivitas proses belajar mengajar dan asimilasi mereka oleh peserta didik [5].

Saat ini, pihak prodi Informatika di Universitas Islam Indonesia telah menerapkan evaluasi capaian pembelajaran lulusan. Dalam penerapannya, pihak dosen merekap dan menghitung hasil nilai CPL mahasiswa dengan menggunakan *excel*. Sehingga, untuk mempermudah pekerjaan dosen diperlukan sistem berbasis *website* agar dapat mengefisienkan waktu dalam proses perhitungan dan mengetahui standar mutu pembelajaran pada mata kuliah yang diajarkan.

Tidak hanya itu, pihak prodi Informatika melakukan diskusi perihal metode pengukuran / penilaian yang digunakan pada sistem untuk menghitung hasil nilai CPL, metode tersebut yaitu : 1. Nilai CPL sebagai akumulasi nilai mata kuliah pendukung CPL, 2. Nilai CPL sebagai akumulasi nilai CPMK pendukung CPL, dan 3. Asesmen CPL dilakukan melalui penugasan atau ujian khusus pada tahap studi tertentu. Sehingga, dari 3 metode tersebut penilaian yang digunakan pada sistem adalah menggunakan metode yang kedua, yaitu : nilai CPL sebagai akumulasi nilai CPMK pendukung CPL. Metode kedua ini digunakan karena dinilai adil untuk semua dosen dan mahasiswa karena tidak memandang mata kuliah tertentu. Dalam perekapan nilai tersebut didapatkan melalui

penugasan, proyek, tes di kelas, presentasi lisan, ujian, dan lain-lain. Perekap nilai ini disebut *direct assessment*. *Direct assessment* digunakan agar dapat mengukur kinerja siswa secara terus menerus melalui aktivitas mereka [6].

Pada sistem ini, model pengembangan yang digunakan adalah model Agile. Model Agile digunakan karena dapat dilakukan secara bertahap dan berulang-ulang. Model ini terdapat tujuh tahapan, yaitu : tahap perencanaan, perancangan, implementasi, pengujian, dokumentasi, deployment dan pemeliharaan

Berdasarkan penjelasan dan masalah yang ada, tujuan penelitian ini adalah membantu pihak prodi dalam memantau hasil nilai mahasiswa yang didapatkan, membantu pihak dosen dalam menghitung penilaian CPL dan membantu pihak mahasiswa untuk mengetahui hasil nilai yang didapatkan.

Pada sistematika penyajian makalah terdapat beberapa bagian, yaitu pendahuluan, landasan teori, metodologi penelitian, hasil dan pengujian, kesimpulan dan referensi.

II. LANDASAN TEORI

A. Evaluasi

Evaluasi merupakan bagian penting dari proses pendidikan karena beberapa bentuk penilaian wajib untuk menentukan efektivitas proses belajar mengajar dan asimilasi mereka oleh peserta didik [5] Proses evaluasi ini dapat mempengaruhi waktu pelaksanaan selama proses Pendidikan. Tidak hanya itu, evaluasi merupakan proses yang kompleks dengan nilai tertentu sesuai dengan kriteria dan standar tertentu [7]

B. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) adalah pengetahuan, keterampilan atau sikap yang dikembangkan siswa sebagai hasil dari pembelajaran mereka. Hasil pembelajaran yang berfokus pada pengembangan siswa, membantu pihak universitas untuk menyediakan jalur pembelajaran yang lebih individual bagi peserta didik. Dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan pada perguruan tinggi dan mendukung implementasi paradigma pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa [1]. Rumusan capaian lulusan itu sendiri diidentifikasi pada pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang berfungsi sebagai bukti pencapaian tujuan pendidikan program [2]. Tidak hanya itu, pada CPL sendiri terdapat manfaat yang dapat membantu pihak mahasiswa dan dosen seperti, membantu mahasiswa agar dapat memahami dengan jelas apa yang akan mereka pelajari, membantu pihak dosen agar dapat dengan mudah merencanakan suatu pembelajaran, membantu dalam hal menilai & evaluasi, dan membantu lembaga akreditasi untuk menilai apakah mata kuliah tersebut telah memenuhi ketentuan dan tujuan [3].

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) adalah suatu gambaran yang diharapkan dimiliki mahasiswa setelah menyelesaikan suatu mata kuliah. Evaluasi CPMK sangatlah penting agar dapat menentukan pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah tertentu [4].

D. Penilaian

Penilaian adalah urutan proses untuk mengevaluasi hasil belajar mahasiswa dan pengembangan keterampilan mereka, [8] serta merupakan proses mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menganalisis data prestasi siswa untuk mengukur pencapaian setiap hasil belajar [9]. Dengan menggunakan hasil penilaian, kita dapat mengatur banyak kegiatan seperti merevisi, mengoptimalkan, serta meningkatkan hasil nilai yang didapatkan [10]. Alasan lain untuk menggunakan penilaian adalah untuk membantu pendidik dalam mengklasifikasikan, dan mengevaluasi indikator kinerja tertentu yang menunjukkan keberhasilan atau kegagalan dalam hasil belajar mahasiswa [11].

E. Laravel

Laravel merupakan *framework* terbaik pada sistem informasi yang berguna untuk proyek pengembangan [12]. *Framework* ini dikenal sebagai alat pemrograman terbaik untuk pengembangan website berbasis *PHP* yang interaktif dan intuitif [13]. Tidak hanya itu, *laravel* membuat proses pengembangan terstandarisasi, memproses beberapa hubungan logika non bisnis secara otomatis [14].

F. jExcel

jExcel adalah *plugin javascript vanilla* berbasis *website*. Kita dapat membuat tabel *spreadsheet online* dari file *array JS, JSON, CSV* atau *file XSLX* [15]. *jExcel* juga merupakan *spreadsheet format MS Excel*. Data diformat dalam *file input* mengikuti *template* sederhana [16].

G. Metode Penilaian

Metode pada penilaian dikategorikan menjadi dua, yaitu *direct assessment* (metode langsung) dan *indirect assessment* (metode tidak langsung) [17]. *Direct assessment* adalah metode penilaian yang paling dapat diandalkan dan juga penting. Metode ini digunakan agar dapat mengukur kinerja siswa secara terus menerus melalui aktivitas mereka [6]. Tidak hanya itu, metode *direct assessment* merupakan metode yang paling cocok untuk mengukur tingkat pencapaian hasil mahasiswa [18]. Metode ini dilakukan melalui penugasan, proyek, tes di kelas, presentasi lisan dan lain-lain. Sedangkan *Indirect assessment* adalah metode yang melengkapi metode *direct assessment*. *Indirect assessment* dilakukan dengan cara mensurvei mahasiswa dan fakultas, wawancara, survei dan lain-lain [19].

Menurut Alzubaidi [20] melakukan perhitungan dengan menggunakan 3 cara penilaian yaitu rata-rata nilai (*average*), nilai batasan (*threshold*), dan nilai kinerja untuk menilai hasil pembelajaran. Penelitian ini menjelaskan bahwa perhitungan dengan metode tersebut membuat mahasiswa dapat

mengetahui dengan baik capaian hasil pembelajaran yang didapatkan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian terdiri beberapa hasil analisis dan desain pada sistem yang digunakan, yaitu : studi literatur, identifikasi masalah, model *Agile*, metode *Scrum*, perancangan diagram *use case*, *mapping*, dan alur evaluasi CPL.

A. Studi Literatur

Pada metodologi ini, studi literatur dilakukan dengan mencari berbagai sumber penelitian yang terkait dengan evaluasi capaian pembelajaran lulusan, mempelajari, dan memahami metode pada penelitian yang ada sebelumnya. Sehingga, informasi yang didapat dari literatur dapat dijadikan rujukan untuk memperkuat argumentasi-argumentasi yang ada dan sebagai bahan pengumpulan data yang diperlukan untuk mengembangkan sistem informasi ini. Bahan pengumpulan yang didapatkan pada studi literatur ini adalah bahan pengembangan sistem informasi, metode penilaian yang digunakan pada CPL serta teori terkait CPL.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan mengajukan pertanyaan dengan melakukan wawancara kepada pihak terkait yaitu pihak prodi Informatika terkait sistem. Selain itu, studi literatur yang relevan dapat dijadikan bahan referensi. Dari tahapan ini diharapkan akan memberikan informasi terhadap fokus masalah yang dihadapi dan pandangan yang mendukung sebagai bahan dalam pembuatan sistem evaluasi capaian pembelajaran lulusan tersebut.

C. Model Agile

Model Agile merupakan metode yang dilakukan secara *incremental* (bertahap) dan *iterative* (berulang) yang meliputi beberapa tahapan seperti:

1. Perencanaan

Tahap perencanaan ini dilakukan dengan mengumpulkan kebutuhan dari sistem sebagai pendukung pengembangan sistem yang akan dibangun.

2. Perancangan

Perancangan sistem dibentuk dari hasil tahapan perencanaan sistem, sehingga dijadikan masukan untuk mendesain sistem yang akan dibentuk. Tahap perancangan dilakukan dengan mendesain database, merancang proses serta *interface* dari rencana kebutuhan dari sistem tersebut.

3. Implementasi

Hasil perancangan yang telah dibuat akan diimplementasi dengan melakukan pengkodean pada sistem informasi ini. Bahasa yang digunakan pada implementasi ini adalah menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.

4. Pengujian

Sistem yang telah dibuat pada proses implementasi, akan diperiksa dan diuji apakah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hasil pengujian yang tidak sesuai akan diperbaiki agar sesuai dengan hasil yang diharapkan.

5. Dokumentasi

Setelah dilakukan tes pada sistem, langkah selanjutnya adalah melakukan dokumentasi. Hasil dokumentasi tersebut digunakan untuk mempermudah proses maintenance kedepannya.

6. Deployment

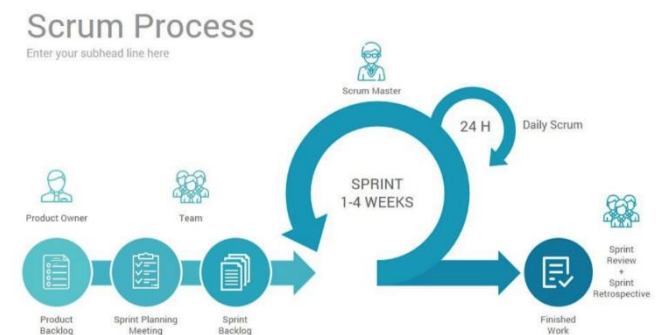
Proses ini dilakukan agar dapat menguji kualitas pada sistem yang akan dikembangkan. Ketika sistem tersebut telah memenuhi syarat maka sistem yang telah dikembangkan akan siap untuk di *deploy*.

7. Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan langkah terakhir yang dilakukan. Langkah ini dilakukan agar sistem bebas dari bug. Sehingga, sistem yang telah dikembangkan dapat dipelihara secara berkala

D. Metode Scrum

Scrum merupakan salah satu metode yang ada pada model Agile. Aktivitas scrum diantaranya adalah *Backlog*, *Sprints*, *Scrum Meetings*, dan *Demo*. Berikut ini merupakan aktivitas scrum (lihat **gambar 1**).



Gambar 1 Aktivitas Scrum

1. Product backlog

Pada bagian ini, hal-hal yang diperlukan pada produk harus tersedia. *Product backlog* termasuk dalam tanggung jawab *product owner*.

2. Sprint backlog

Perencanaan *Sprint* dilakukan dalam *meeting* antara pemilik produk dan tim *developer* yang akan melakukan kerja sama untuk memilih *product backlog* agar dimasukkan ke dalam proses *sprint*. Hasil dari pertemuan yang dilakukan disebut *Sprint Backlog*.

3. Aktivitas Sprints

Aktivitas *sprint* merupakan kerangka waktu dengan durasi maksimal 1 bulan agar dapat mengembangkan produk sesuai dengan daftar kebutuhan. Pada *Sprint* terdapat 2 bagian, yaitu:

- Pertemuan harian
 Pertemuan harian adalah pertemuan yang dilakukan setiap 24 jam (1 hari), agar tim pengembang dapat bertemu untuk membahas proses pengembangan.
- Refleksi sprint
 Refleksi sprint merupakan pertemuan yang dilakukan setiap bulan dengan tujuan membahas hal dari *Sprint Backlog* yang berjalan dan memperbaiki untuk meningkatkan kualitas produk.

4. *Sprint Review*

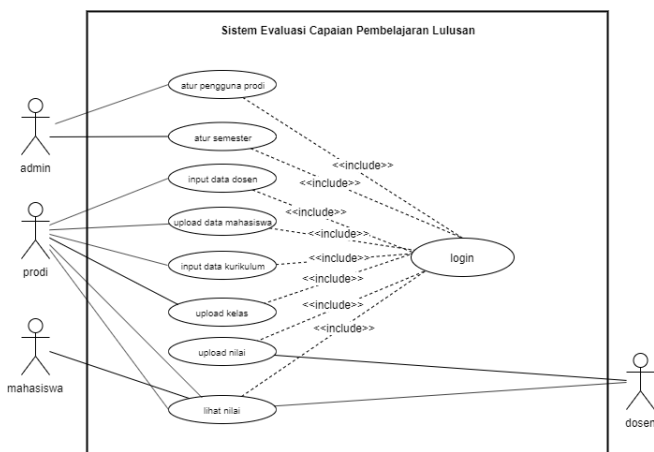
Sprint Review merupakan kegiatan mempresentasikan fitur yang telah dikerjakan agar memastikan bahwa fitur yang telah dikerjakan dapat bekerja dengan baik.

5. *Sprint Retrospective*

Pada *Sprint Retrospective*, tim merefleksikan bagaimana pekerjaan berjalan pada *Sprint* sebelumnya dengan harapan adanya perbaikan tindakan sehingga *Sprint* selanjutnya dapat dikerjakan dengan lebih baik lagi.

E. *Use Case*

Use case diagram adalah sebuah model diagram yang terdapat langkah-langkah hubungan antara pengguna dengan sistem. Pada sistem Evaluasi Capaian Pembelajaran Lulusan terdapat empat aktor, yaitu : admin, prodi, dosen dan mahasiswa. Admin dapat mengatur data pengguna prodi dan mengatur data semester. Prodi dapat menginput data dosen, mengupload data mahasiswa, menginput data kurikulum, mengupload kelas, dan melihat data nilai. Dosen dapat mengupload nilai dan melihat data nilai. Mahasiswa dapat melihat nilai. Berikut merupakan *use case diagram* pada sistem Evaluasi Capaian Pembelajaran Lulusan (lihat **gambar 2**) :

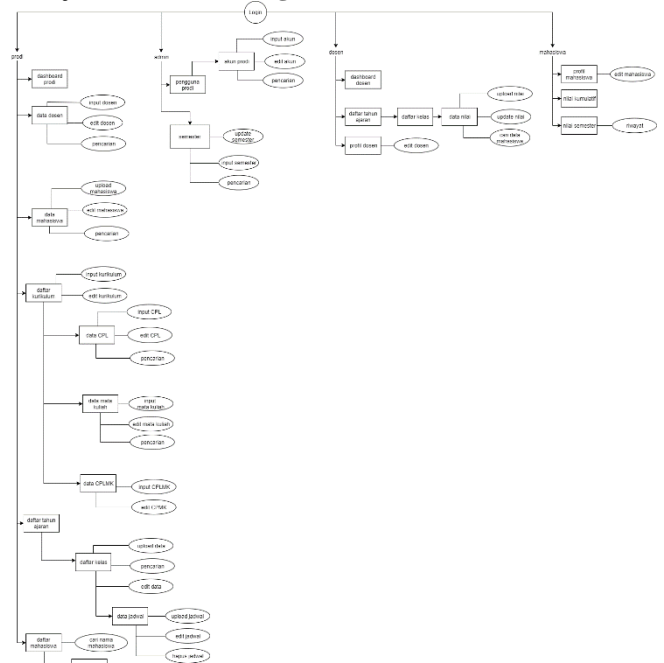


Gambar 2 Use Case Diagram Sistem Evaluasi Capaian Pembelajaran Lulusan

F. *Mapping*

Mapping adalah suatu pemetaan pada *list* / daftar halaman perancangan situs *web*. *Mapping* biasa digunakan oleh para

desainer untuk membuat situs *website* yang akan dibangun. Berikut merupakan *mapping* pada sistem Evaluasi Capaian Pembelajaran Lulusan (lihat **gambar 3**) :



Gambar 3 Mapping Sistem Evaluasi Capaian Pembelajaran Lulusan

G. *Alur evaluasi CPL*

Untuk melakukan perhitungan CPL, terdapat alur cara pengumpulan nilai yang dilakukan. Alur pada evaluasi capaian pembelajaran lulusan (lihat **gambar 4**) :



Gambar 4 Alur evaluasi capaian pembelajaran lulusan

1. Mengumpulkan nilai yang didapatkan dari mahasiswa
 Nilai yang didapatkan oleh mahasiswa didapatkan dari hasil ujian UTS, UAS, tugas dan lain-lain.
2. Meminta nilai CPMK per mata kuliah
 Sebelum menghitung CPL kita perlu menghitung nilai CPMK yang didapatkan oleh dosen setiap mata kuliahnya.
3. Menghitung nilai CPL dari mata kuliah
 Hasil nilai CPMK yang telah didapatkan akan dihitung oleh sistem

IV. HASIL DAN PENGUJIAN

A. Rancangan antar muka

Rancangan antar muka pada sistem Evaluasi Capaian Pembelajaran Lulusan dibagi menjadi empat aktor yaitu admin, prodi, dosen dan mahasiswa. Agar dapat mengakses sistem tersebut, admin akan mendapatkan email dan password yang telah diberikan secara default untuk mengakses sistem. Pada prodi, dosen dan mahasiswa tersebut harus memiliki akun yang telah terdaftar dalam sistem terlebih dahulu dengan cara memasukkan *email* dan *password*. *Email* yang digunakan harus menggunakan *email* UII, jika tidak maka pengguna tidak dapat mengakses sistem.

1) Aktor Admin

Pada aktor admin, terdapat beberapa fitur, yaitu :

1. Data prodi

Pada fitur ini, pihak admin dapat melihat data prodi, menambahkan data prodi, mengedit data prodi dan melihat detail data prodi.
2. Data semester

Pada fitur ini, pihak admin dapat melihat data semester, menambahkan data semester, mengedit data semester dan melihat detail data semester.

2) Aktor Prodi

Pada aktor prodi, terdapat beberapa fitur, yaitu:

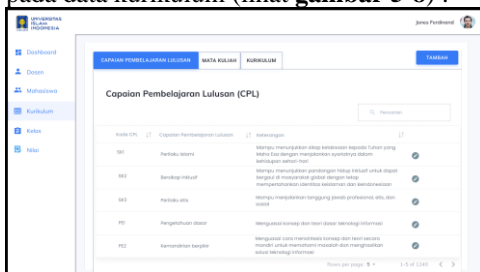
1. Dashboard

Pihak prodi dapat melihat data dashboard yang terdiri dari jumlah data mahasiswa, jumlah data dosen, jumlah data cpl, jumlah data mata kuliah, grafik kelulusan cpl, dan grafik kelulusan mata kuliah.
2. Data dosen

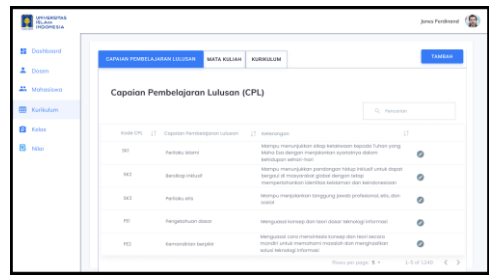
Pihak prodi dapat melihat data dosen, menambah data dosen, mengedit data dosen dan melihat detail data dosen.
3. Data mahasiswa

Pihak prodi dapat melihat data mahasiswa, menambah data mahasiswa, mengedit data mahasiswa dan melihat detail data mahasiswa.
4. Data kurikulum

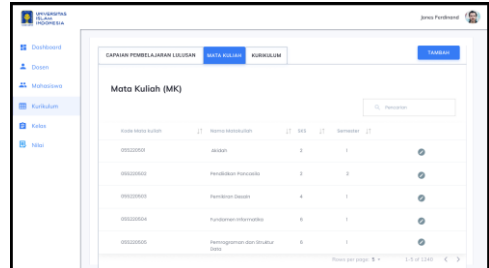
Pada data kurikulum, terdapat data mata kuliah dan data CPL. Pada data tersebut, prodi dapat menambah, mengedit dan melihat detail data tersebut. Berikut merupakan rancangan antar muka pada data kurikulum (lihat **gambar 5-8**) :



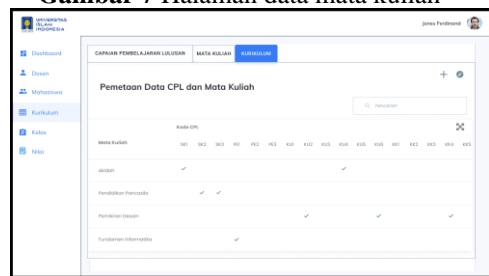
Gambar 5 Halaman kurikulum



Gambar 6 Halaman data CPL



Gambar 7 Halaman data mata kuliah

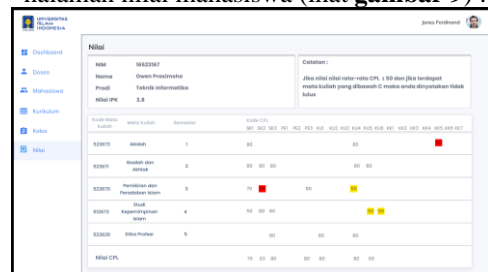


Gambar 8 Halaman data pemetaan data CPL dan mata kuliah

5. Data kelas

Pada data kelas, terdapat beberapa fitur yaitu prodi dapat menambah serta mengedit. Pada data jadwal, prodi dapat menambah, mengedit serta menghapus data jadwal yang telah diinputkan.
6. Data nilai mahasiswa

Pada data nilai mahasiswa, prodi dapat melihat hasil nilai yang diperoleh mahasiswa. Berikut merupakan rancangan antar muka pada halaman nilai mahasiswa (ihat **gambar 9**) :



Gambar 9 Halaman nilai mahasiswa

3) Aktor Dosen

Pada aktor dosen, terdapat beberapa fitur, yaitu:

1. Dashboard

Pada dashboard, terdapat data kelas yang diajarkan, data mahasiswa, grafik kelulusan mata kuliah dan grafik kelulusan capaian pembelajaran lulusan yang

No	Tahapan Pengujian	Pengujian Tahap I	Pengujian Tahap II
1	Skenario Test	Waktu rata-rata: 15 menit	Waktu rata-rata: 25 menit
2	User Acceptance Test (UAT)	Penambahan beberapa fitur: - Fitur jadwal pada kelas - Fitur perhitungan IPK - Menambahkan data nilai UTS dan UAS - Menampilkan jumlah mahasiswa dan pembaharuan terakhir data nilai	Penambahan beberapa fitur: - Menampilkan jumlah kelas yang ada pada satu ajaran - Menampilkan nilai terbaik pada nilai kumulatif - Menambahkan jumlah mata kuliah dan CPL di dashboard pada prodi - Memperbaiki button - Memberikan informasi aktor

Tabel 1 Hasil Pengujian

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur, wawancara, analisis masalah, kebutuhan sistem, implementasi pada sistem dan pengujian, peneliti menyimpulkan bahwa:

Model yang digunakan untuk membangun sistem ini menggunakan model *Agile*. Pada model ini terdapat 5 tahapan yaitu, perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, dan pemeliharaan. Untuk metode yang digunakan pada sistem ini adalah metode *Scrum* yang merupakan salah satu metode yang termasuk dalam model *Agile*.

Metode penilaian yang digunakan pada sistem ini adalah metode Nilai CPL sebagai akumulasi nilai CPMK pendukung CPL dan objek pada sistem ini adalah seluruh mahasiswa. Hasil nilai CPL pada sistem ini didapatkan melalui penugasan, proyek, tes di kelas, presentasi lisan, dan ujian.

Menurut hasil pengujian dengan skenario *test* dan UAT dapat dijadikan perbandingan bahwa adanya penambahan fitur dalam beberapa bagian pada sistem, sehingga sistem yang dikembangkan menjadi lebih baik.

B. Saran

Implementasi sistem evaluasi capaian pembelajaran lulusan yang dibangun masih bisa dikembangkan, maka penulis berharap:

1. Sistem evaluasi capaian pembelajaran memiliki tampilan yang dapat diperbaiki agar menjadi lebih baik.
2. Sistem ini dapat dikembangkan dengan adanya penambahan fitur yang dapat lebih mempermudah pihak admin, prodi, dosen dan mahasiswa.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Kumpas Lenk, E. Eisenschmidt and A. Veispak, "Does the design of learning outcomes matter from students' perspective?," *Studies in Educational Evaluation*, p. 8, 2018.
- [2] F. Rifai, N. Taleb and L. Alnaji, "Does Managing Courses Using Course Learning Outcomes Improve Education Quality? A GCC Study," p. 9, 2016.
- [3] M. Mahajan and M. K. S. Singh, "Importance and Benefits of Learning Outcomes," p. 7, 2017.
- [4] L. Alzubaidi, "Measurement of Course Learning Outcomes for Data Structure Using the Combination Approach," p. 5, 2016.
- [5] S. Bilal, "Grading and student evaluation challenges and consequences," p. 6, 2014.
- [6] S. R. Vaddi, B. S. Yalamanchili and R. Anne, "Focus Question based Inquiry Guided Learning for the Attainment of Course," p. 6, 2015.
- [7] M. Durisova, A. Kucharcikova and E. Tokarcikova, "Assessment of higher education teaching outcomes (Quality of higher education)," p. 6, 2014.
- [8] N. Mohammad, "New Student Learning Outcomes Assessment Software," p. 14, 2019.
- [9] M. Nachouki, "Assessing and Evaluating Learning Outcomes of the Information Systems Program," p. 14, 2017.
- [10] E. Norinpel, S. Ganbold and U. Tungalag, "Assessment Experience on Program Learning Outcomes," p. 13, 2018.
- [11] Z. Al Shammari, "Assessment of Student Learning Outcomes: Indicators Of Strengths And Weaknesses," p. 4, 2015.
- [12] A. Sunardi and Suharjito, "MVC Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework and Slim Framework in Freelancer Project Monitoring System Web Based," p. 8, 2019.
- [13] E. S. Soegoto, "Implementing Laravel framework website as brand image in higher-education institution," p. 8, 2018.
- [14] H. R. Yu, "Design and implementation of web based on Laravel framework," p. 4, 2014.
- [15] Paulhodel, "https://bossanova.uk/," 2019. [Online]. Available: <https://bossanova.uk/jexcel/v3/docs/getting-started>.

- [16] M. P. Joachimiak, J. L. Weisman and B. C. May, "JColorGrid: Software for the visualization of biological measurements," *BMC Bioinformatics*, p. 6, 2006.
- [17] Jayaprabha, Jeyanthi, Komalavalli and Punitha, "An Empirical Study on Measuring Attainment of Course Outcomes and Program Outcomes of B.ED. Program as Per Self-Assessment Report-June 2015," p. 8, 2019.
- [18] R. Jassim, H. Moria, S. Varghase, S. Aletani and Y. Hadi, "A Simplified Approach to Link Course Learning Outcomes to Student Outcomes in ABET Accreditation to Perform Program Assessment and Improvement," p. 5, 2017.
- [19] M. H. Imam and I. Tasadduq, "Evaluating the Satisfaction of ABET Student Outcomes from Course Learning Outcomes through a Software Implementation," p. 14, 2014.
- [20] L. Alzubaidi, "Program Outcomes Assessment Using Key Performance Indicators," p. 5, 2017.