

PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN PROJECT BASED LEARNING BERBASIS CODEIGNITER STUDI KASUS: JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI MANADO

Intan Sari Duano^{*1}, Christopel H. Simanjuntak², Oldi Malfri Lambonan³
^{1,2,3}Prodi D4 Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, Indonesia
e-mail : ^{*1}intanduano@elektro.polimdo.ac.id, ²christopel.simanjuntak@polimdo.ac.id,
³oldilambonan@elektro.polimdo.ac.id

Abstrak - Pendidikan tinggi di era digital semakin menuntut perguruan tinggi untuk mengadopsi model pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan industri. Salah satu pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan industri di era abad 21 ini adalah model pembelajaran Project-Based Learning. Politeknik Negeri Manado sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi vokasi di Indonesia telah mengadopsi dan mengimplementasikan PBL sebagai model pembelajaran utama, salah satunya di Jurusan Teknik Elektro. Namun, implementasi PBL di Politeknik Negeri Manado khususnya di Jurusan Teknik Elektro tidak lepas dari tantangan dalam manajemen PBL.

Penelitian ini bertujuan untuk memfasilitasi proses pembelajaran model Project-Based Learning berbasis web bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Manado. Prosedur penelitian telah melewati proses analisis kebutuhan, studi literatur, desain dan implementasi sistem, uji coba, pemeliharaan dan perbaikan sistem dengan menggunakan metodologi model waterfall (air terjun).

Komponen atau modul yang dihasilkan pada perancangan sistem ini yaitu desain diagram alir data, use case dan activity diagram dengan empat aktor yang memiliki perbedaan peran terhadap sistem, Entity Relationship Diagram yang menghubungkan sembilan tabel untuk penyimpanan basis data, dan hasil implementasi kode menjadi sistem fungsional.

Kata Kunci—Manajemen, Project-Based Learning, Sistem.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi di era digital semakin menuntut perguruan tinggi untuk mengadopsi model pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan industri. Salah satu model pembelajaran yang relevan di abad ke-21 adalah Project-Based Learning (PBL). Model ini terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan

berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas mahasiswa, yang sangat dibutuhkan di dunia kerja [1]. Dalam PBL, mahasiswa terlibat aktif dalam proses belajar melalui proyek nyata yang relevan dengan konteks industri, memungkinkan mereka untuk memahami penerapan teori dalam praktik dunia nyata [2]. Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan [3], PBL juga mendorong keterlibatan aktif dan meningkatkan motivasi mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Politeknik Negeri Manado, khususnya Jurusan Teknik Elektro, telah mengimplementasikan PBL sebagai pendekatan utama dalam pembelajaran. Model ini sangat relevan untuk pendidikan vokasi karena memungkinkan mahasiswa untuk menerapkan keterampilan teknis yang telah dipelajari dalam konteks proyek nyata, sehingga meningkatkan kesiapan mereka dalam menghadapi tantangan industri [4]. Lebih lanjut, Kwon et al. [5] menyatakan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis tetapi juga memperkuat kompetensi mahasiswa dalam bekerja secara kolaboratif dan berpikir secara kreatif dalam menyelesaikan masalah nyata. Implementasi ini telah mendukung mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang diperlukan di lingkungan kerja modern.

Namun, implementasi PBL di Politeknik Negeri Manado, khususnya di Jurusan Teknik Elektro, masih menghadapi sejumlah tantangan, terutama terkait dengan manajemen proyek dan pengelolaan informasi. Menurut Blumenfeld et al. [6], PBL memerlukan manajemen yang baik untuk mengelola informasi proyek, mulai dari pengumpulan, penyimpanan, hingga distribusi data yang efisien. Dengan semakin kompleksnya data yang perlu dikelola, Hwang et al. [7] menekankan bahwa diperlukan sistem manajemen yang dapat mengintegrasikan berbagai data proyek agar proses pembelajaran lebih efektif. Manajemen yang buruk dalam proses ini dapat menyebabkan kesulitan dalam memantau kemajuan proyek dan mengevaluasi hasil akhir.

Manajemen dalam PBL melibatkan pengelolaan berbagai data penting, termasuk profil mahasiswa, dosen

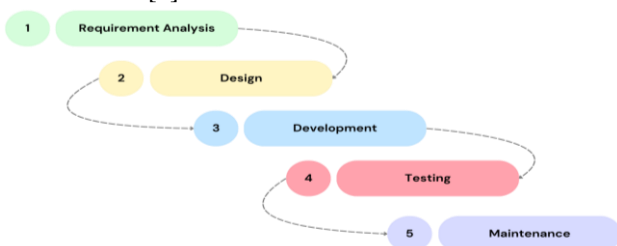
pengampu, mitra industri, latar belakang proyek, hingga dokumentasi hasil proyek [8]. Menurut Larmer dan Mergendoller [9], sistem manajemen yang baik tidak hanya membantu dalam pengelolaan informasi, tetapi juga memfasilitasi komunikasi antar-pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek, sehingga mendukung kolaborasi yang lebih baik. Sejalan dengan hal ini, penelitian terbaru oleh Al-Rahmi et al. [10] mengungkapkan bahwa penggunaan sistem informasi manajemen dalam PBL dapat meningkatkan koordinasi, mempercepat pengambilan keputusan, dan memperbaiki dokumentasi proyek, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pembelajaran.

Dalam konteks perkembangan teknologi, PBL juga menghadapi tantangan dalam adopsi teknologi baru untuk mendukung proses pembelajaran. Xu et al. [11] menekankan bahwa teknologi digital dalam manajemen PBL memberikan keuntungan besar dalam hal pemantauan proyek, analisis data, serta refleksi hasil proyek secara real-time. Dengan sistem manajemen berbasis teknologi, mahasiswa dan dosen dapat dengan mudah mengakses dan membagikan informasi proyek, sehingga meningkatkan efisiensi proses pembelajaran. Ini selaras dengan penelitian Dabbagh dan Kitsantas [12], yang menyoroti pentingnya lingkungan pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi digital untuk memaksimalkan efisiensi dan keterlibatan dalam PBL.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Manajemen Project-Based Learning (PBL) di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan informasi terkait PBL, serta memfasilitasi dokumentasi, pemantauan, dan evaluasi proyek. Dengan menggunakan metode Waterfall yang diusulkan oleh Sommerville [13], penelitian ini akan melalui beberapa tahap mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, hingga implementasi sistem.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall* atau air terjun dari Ian Sommerville, 2011. Metode *waterfall* diterapkan pada penelitian ini karena merupakan salah satu model SDLC (*Software Development Life Cycle*) yang menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan. Tahapan yang dilalui dalam metode *waterfall*, antara lain: (1) *Requirement Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Testing*, dan (5) *Maintenance* [3].



Gambar 1. Metode Waterfall (Ian Sommerville, 2011)

A. Requirements Analysis

Requirements Analysis atau Analisis kebutuhan meliputi kebutuhan pengguna yang mencakup kebutuhan spesifik dari empat kategori pengguna, yaitu mahasiswa, dosen pengampu matakuliah, tim *reviewer*, dan admin. Dan kebutuhan sistem yang menentukan spesifikasi teknik yang diperlukan untuk mewujudkan kebutuhan pengguna. Analisis kebutuhan dilakukan menggunakan metode pengumpulan data. Metode pengumpulan data ini diperoleh dengan diskusi dan observasi dengan pihak terkait, dan kemudian diolah dan dianalisa menjadi informasi yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem. Selain melakukan proses pengumpulan data untuk pengguna dan sistem, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak juga dibutuhkan dalam mengembangkan sistem ini. Kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan, sebagai berikut:

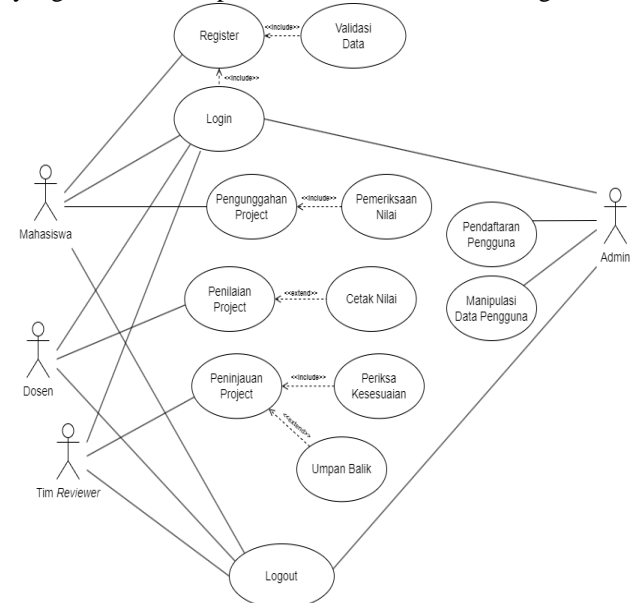
1. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Laptop Asus TUF A15
 - b. Processor AMD Ryzen 5 4600H
 - c. RAM 8GB
 - d. Mouse Razer
2. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Visual Studio Code
 - b. XAMPP
 - c. PHP
 - d. MySQL

B. Design

Informasi mengenai spesifikasi kebutuhan pada tahap *requirement analysis* kemudian diterapkan pada tahap *design*. Pengembangan pada tahap *design* meliputi perancangan desain *wireframe* antarmuka pengguna, desain struktur database, alur kerja sistem, dan desain alir diagram (flowchart), yang terlampir di bawah ini:

1. Use Case Diagram

Setiap aktor yang mengambil bagian pada sistem manajemen PBL ini, memiliki peran yang berbeda seperti yang tervisualisasi pada Gambar 1. Use Case Diagram.

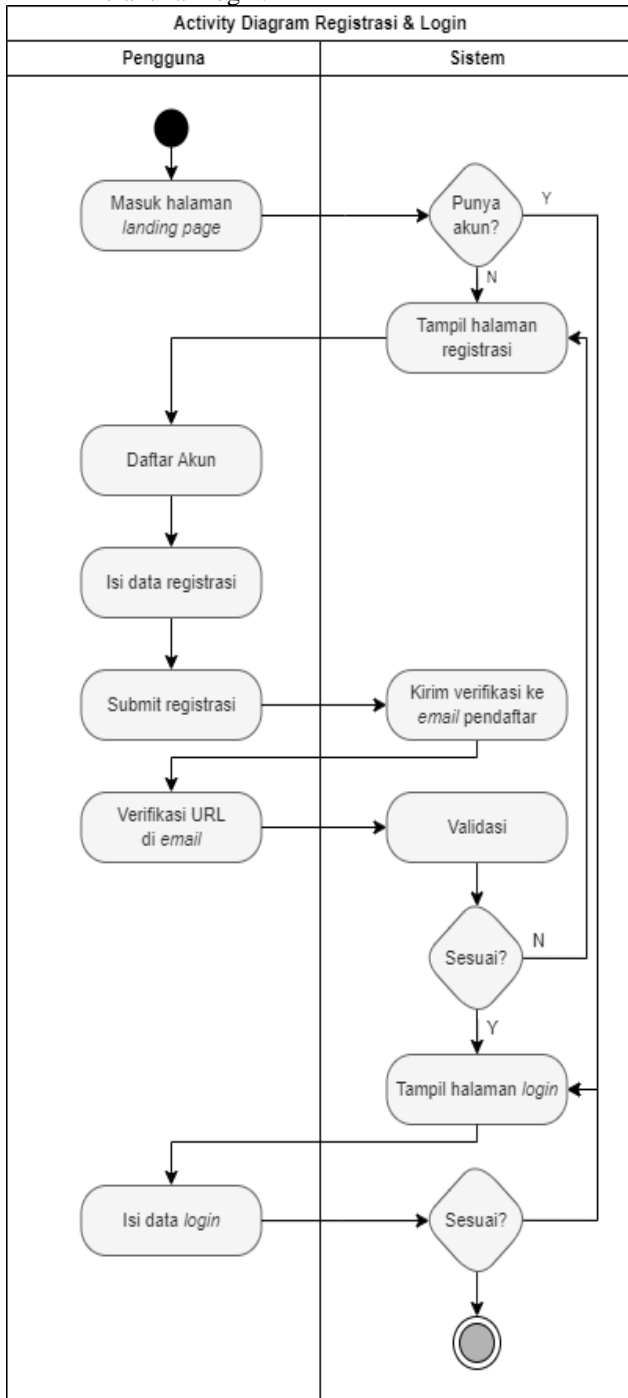


Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

a. Registrasi & Login Pengguna

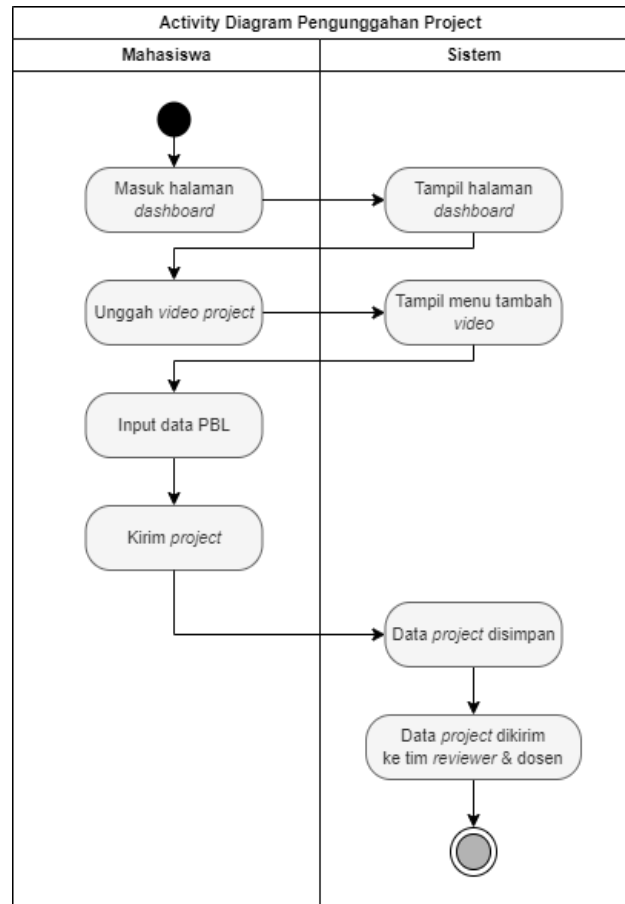
Proses registrasi mahasiswa dan dosen dimulai dengan memasukkan NIM/NIP, password, dan email. Sistem kemudian mengirimkan email verifikasi akun sebelum mahasiswa dan dosen dapat login. Sedangkan untuk tim *reviewer* telah dibuatkan akun oleh admin, sehingga hanya perlu melakukan login.



Gambar 3. Activity Diagram Registrasi & Login

b. Pengunggahan Proyek (Mahasiswa)

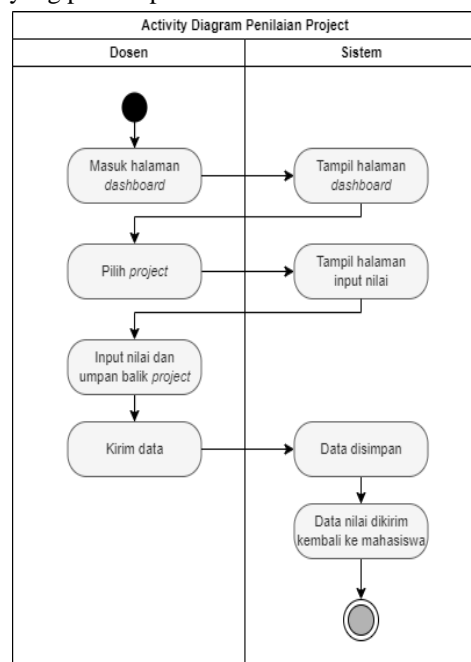
Proses pengunggahan *project based learning* dilakukan oleh mahasiswa yang telah login ke dalam sistem. Tahapan-tahapan pengunggahan proyek terlampir pada gambar activity diagram berikut:



Gambar 4. Activity Diagram Unggah Proyek

c. Penilaian Proyek (Dosen)

Dosen meninjau setiap proyek, memberikan nilai keseluruhan proyek, dan menambahkan umpan balik (*feedback*) terkait kualitas dan aspek-aspek yang perlu diperbaiki.

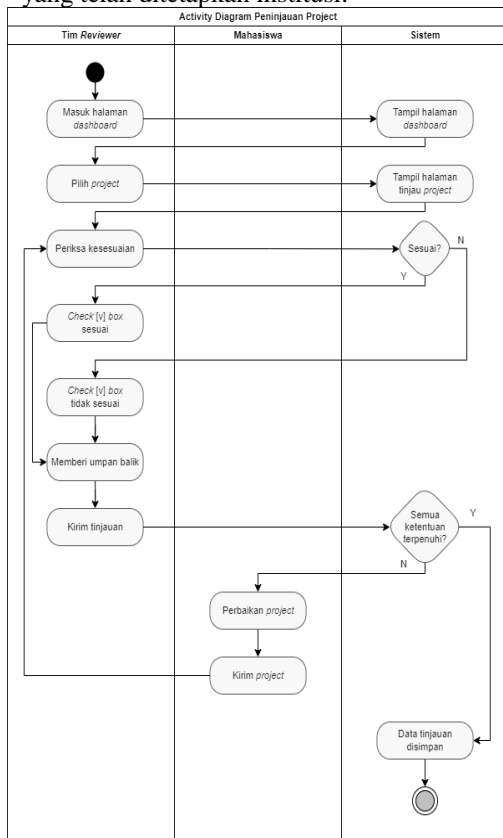


Gambar 5. Activity Diagram Penilaian Proyek

d. Peninjauan Proyek (Tim Reviewer)

Peninjauan proyek oleh tim *reviewer* dilakukan dengan memastikan kesesuaian proyek mahasiswa

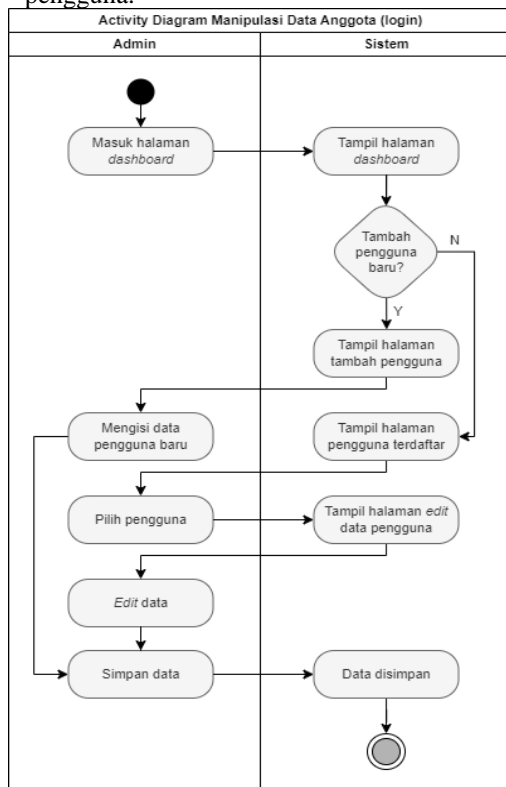
sesuai dengan ketentuan *project based learning* yang telah ditetapkan institusi.



Gambar 6. Activity Diagram Peninjauan Project

e. Pengelolaan Data Pengguna (Admin)

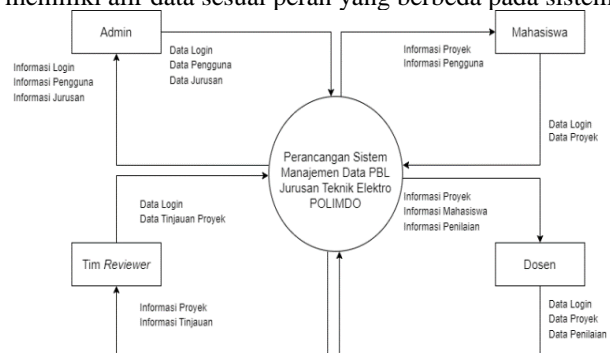
Pengelolaan data pengguna dilakukan oleh admin, meliputi penambahan dan pembaruan data pengguna, dan pengaturan hak akses sesuai peran pengguna.



Gambar 7. Activity Diagram Kelola Data Pengguna

3. Data Flow Diagram (DFD) Level 0

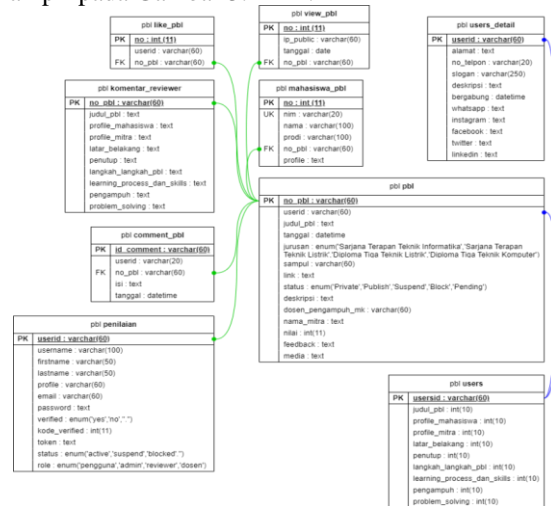
Gambar 2. DFD Level 0 menunjukkan proses utama dari sistem yang dirancang, dengan entitas eksternal mahasiswa, dosen, tim reviewer, dan admin yang memiliki alir data sesuai peran yang berbeda pada sistem.



Gambar 8. DFD Level 0

4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Penggambaran hubungan antar tabel pada basis data terlampir pada Gambar 3. ERD.



Gambar 9. ERD

C. Development

Tahap *development* atau pengembangan merupakan tahap pemrograman. Pembuatan sistem manajemen PBL dibagi menjadi modul-modul kecil dengan menerapkan alur yang sudah dirancang pada tahap *design Use Case diagram, DFD* dan *ERD*. Dilakukan implementasi pada tahap pengembangan untuk membentuk perangkat lunak yang responsif dan fungsional, yang hasil pengembangan akan dilampirkan pada bagian III. HASIL DAN PEMBAHASAN.

D. Testing

Proses pengujian dilakukan pada tahapan *testing*. Tahapan *testing* atau uji coba dilakukan untuk menguji dan mengevaluasi guna memastikan sistem manajemen PBL dapat berfungsi memenuhi kebutuhan pengguna dan sistem pada tahap *requirement analysis*. Pengujian sistem dilakukan menggunakan dua uji coba, yakni uji fungsionalitas dan uji pengguna. Uji fungsionalitas untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, dan uji pengguna dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik (*feedback*) dari pengguna, terkait kegunaan dan keefektifan sistem.

E. Maintenance

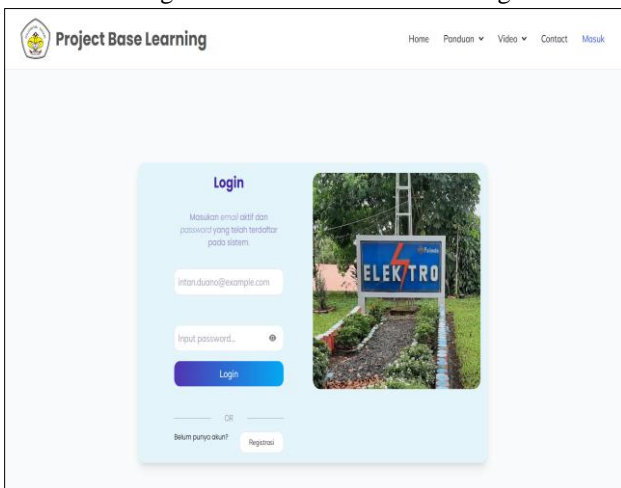
Setelah tahap uji coba dilakukan dan memenuhi kebutuhan pengguna dan sistem yang telah dianalisa pada tahap *requirement analysis*, tahap terakhir yang harus terpenuhi dalam pengembangan sistem, yaitu tahap *maintenance* atau pemeliharaan perangkat lunak. Tahap pemeliharaan dilakukan untuk melihat perbaikan yang dibutuhkan atas kesalahan yang mungkin ada dan tidak terdeteksi pada tahap-tahap sebelumnya. Tahap pemeliharaan dan perbaikan meliputi perbaikan kesalahan, perbaikan implementasi unit sistem, dan peningkatan dan penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna dan sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

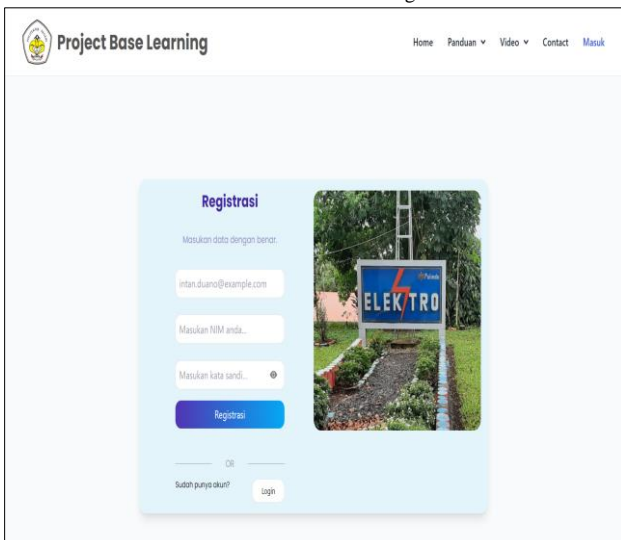
Sebagai hasil dari penelitian ini, *website* Sistem Manajemen *Project Based Learning* (PBL) telah berhasil diimplementasikan, dengan beberapa tampilan layar sebagai berikut:

1. Hasil Implementasi Halaman Login & Registrasi

Halaman login dan registrasi menunjukkan *field* atau area input yang harus pengguna lengkapi di saat melakukan registrasi dan login, seperti yang terlampir pada Gambar 4. Halaman Login dan Gambar 5. Halaman Registrasi.



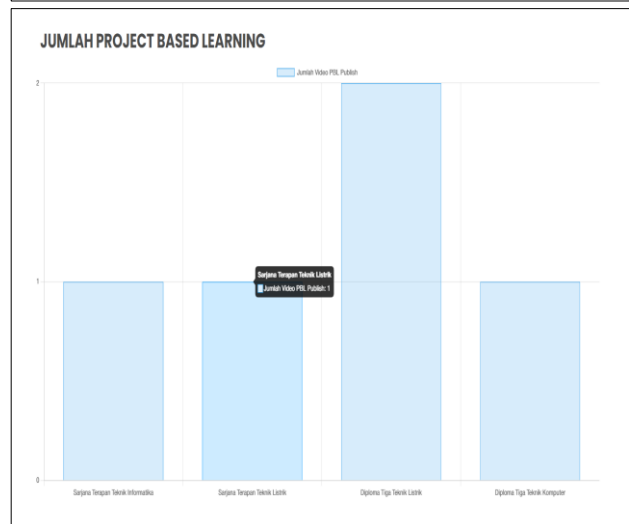
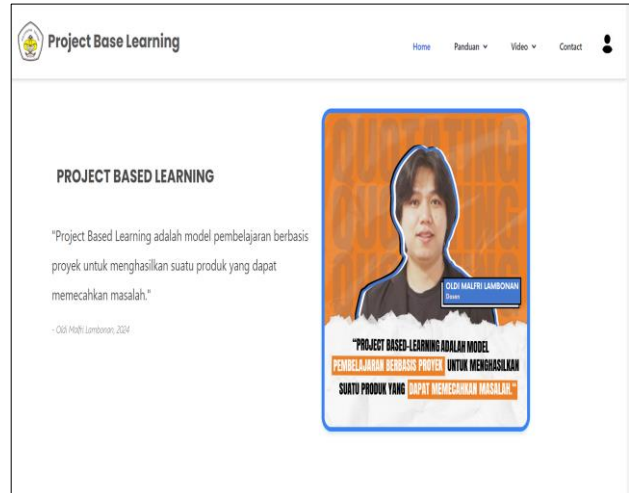
Gambar 10. Halaman Login



Gambar 11. Halaman Registrasi

2. Hasil Implementasi Halaman Beranda

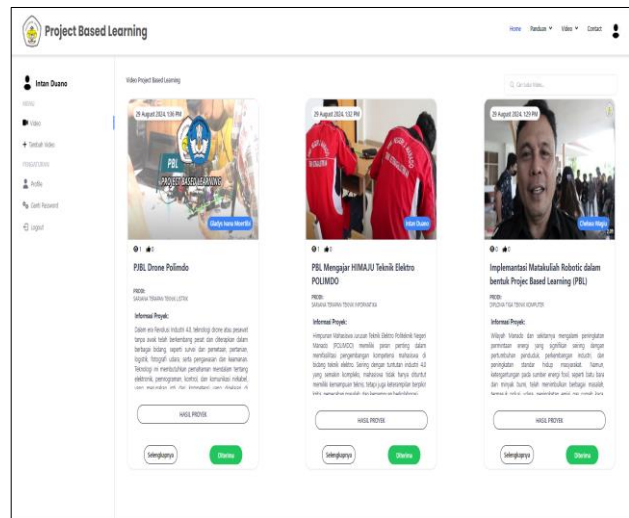
Halaman beranda berisi kata pengantar mengenai definisi *project based learning* dan grafik jumlah proyek tiap program studi.



Gambar 12. Halaman Beranda

3. Hasil Implementasi Halaman Daftar Video PBL

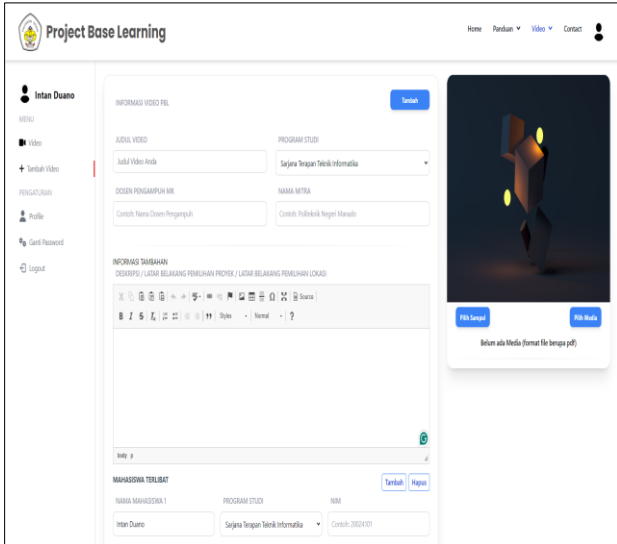
Halaman daftar video PBL adalah salah satu halaman *dashboard* yang menampilkan daftar video yang telah diunggah mahasiswa ke sistem, seperti pada Gambar 7. Halaman Daftar Video PBL.



Gambar 13. Halaman Daftar Video PBL

4. Hasil Implementasi Halaman Pengunggahan PBL

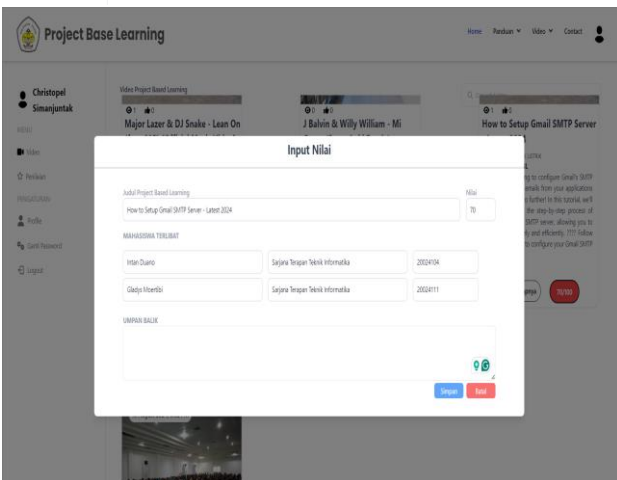
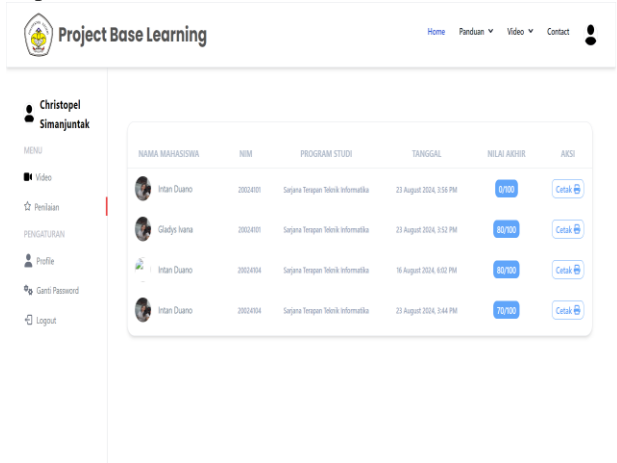
Halaman ini meliputi inputan informasi proyek, mencakup judul proyek, deskripsi dan latar belakang, dosen pengampuh, mitra, mahasiswa terlibat, sampul proyek, dan dokumentasi teknik dalam format *file* Portable Document Format (PDF).



Gambar 14. Halaman Pengunggahan PBL

5. Hasil Implementasi Halaman Penilaian PBL

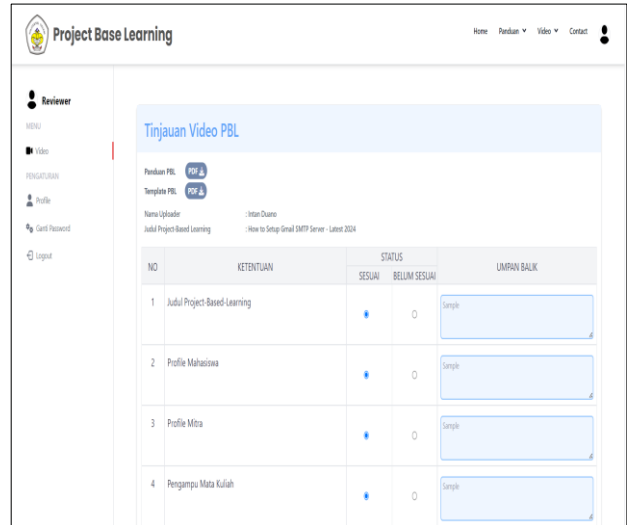
Halaman penilaian proyek oleh dosen berisi daftar mahasiswa yang mengunggah proyek, data mahasiswa, dan terdapat *modal window* untuk penginputan nilai, serta umpan balik dari dosen ke mahasiswa.



Gambar 15. Halaman Penilaian PBL

6. Hasil Implementasi Halaman Peninjauan PBL

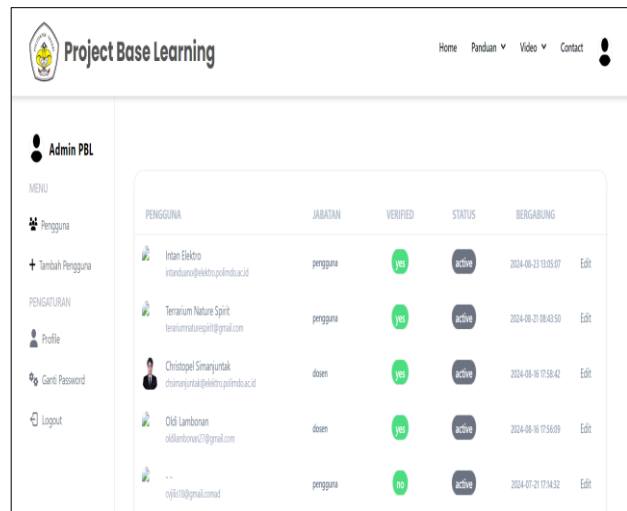
Tim *reviewer* meninjau proyek dengan melihat kesesuaian seperti yang terlampir pada Gambar 10. Halaman Peninjauan PBL.



Gambar 16. Halaman Peninjauan PBL

7. Hasil Implementasi Halaman Pengelolaan Data Pengguna

Halaman admin pengguna PBL meliputi proses pengelolaan data pengguna yang telah terdaftar pada sistem, mencakup menambahkan pengguna baru, mengelola data pengguna, mengubah *role* atau jabatan pengguna, dan mengelola status pengguna menjadi *active* atau *inactive*.



Gambar 17. Halaman Pengelolaan Data Pengguna

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah website sistem manajemen yang mampu mengumpulkan data project based learning, mulai dari data media proyek, mahasiswa terlibat, dosen pengampuh, hingga mitra yang bekerja sama, dan sistem ini mampu memproses peninjauan dan penilaian proyek. Dengan menerapkan kebutuhan pengguna dan sistem, hasil perancangan telah memenuhi kebutuhan manajemen project based learning bagi pihak terkait di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado.

Terkait dengan output yang dihasilkan pada perancangan sistem ini, disarankan bagi pengembang selanjutnya untuk melakukan migrasi dari framework CodeIgniter 3 ke CodeIgniter 4 yang memiliki fitur-fitur lebih modern dan perbaikan performa yang lebih baik, dan pengembangan database normalisasi MySQL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen-dosen, pihak terkait, dan tim pengelola PBL di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado atas bimbingan dan dukungan yang diberikan dalam pengembang sistem manajemen *Project Based Learning*. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moril dan bantuan praktis kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Barron and L. Darling-Hammond, "Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning," Edutopia, 2008.
- [2] J. S. Krajcik and N. Shin, "Project-Based Learning," in *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 2nd ed., R. K. Sawyer, Ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014, pp. 275-297.
- [3] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Implementasi Project-Based Learning*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2013.
- [4] S. Bell, "Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future," *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues, and Ideas*, vol. 83, no. 2, pp. 39-43, 2010.
- [5] H. S. Kwon, J. Park, and S. Hong, "The Effectiveness of Project-Based Learning on Students' Creativity and Interdisciplinary Competence in Engineering Education," *Journal of Engineering Education*, vol. 110, no. 3, pp. 530-550, Jul. 2021.
- [6] P. C. Blumenfeld, E. Soloway, R. W. Marx, J. S. Krajcik, M. Guzdial, and A. Palincsar, "Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning," *Educational Psychologist*, vol. 26, no. 3-4, pp. 369-398, 1991.
- [7] G.-J. Hwang, H.-C. Chu, and C. Yin, "Implementing a Personalized Educational Computer Game in Project-Based Learning: Effects on Students' Learning Performance and Learning Perceptions," *Interactive Learning Environments*, vol. 27, no. 2, pp. 143-159, Mar. 2019.
- [8] J. W. Thomas, "A Review of Research on Project-Based Learning," Autodesk Foundation, San Rafael, CA, 2000.
- [9] J. Larmer and J. R. Mergendoller, "Seven Essentials for Project-Based Learning," *Educational Leadership*, vol. 68, no. 1, pp. 34-37, 2010.
- [10] W. M. Al-Rahmi, M. A. Yahaya, A. T. Aldraiweesh, S. Aljarboa, N. Saged, and A. Alamri, "Integrating Technology Acceptance Model with Innovation Diffusion Theory: An Empirical Investigation of Students' Intention to Use E-Learning Systems," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 21002-21016, 2020.
- [11] Y. Xu, Z. Chen, and H. Luo, "Digital Technologies in Higher Education: A Project-Based Learning Approach in Engineering Education," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 60, no. 2, pp. 300-320, Apr. 2022.
- [12] N. Dabbagh and A. Kitsantas, "Personal Learning Environments, Social Media, and Self-Regulated Learning: A Natural Formula for Connecting Formal and Informal Learning," *The Internet and Higher Education*, vol. 15, no. 1, pp. 3-8, Jan. 2012.
- [13] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9th ed., Boston: Pearson, 2011.