

Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Untuk Mata Kuliah *Capstone Design and Project* di Program Studi S1 Sistem Informasi

1st Indira Agustia Garini
Departemen Sistem Informasi
Telkom University
Bandung, Indonesia
indiraagustiagarini@student.telkomuni-
versity.ac.id

2nd Taufik Nur Adi
Departemen Sistem Informasi
Telkom University
Bandung, Indonesia
taufikna@telkomuniversity.ac.id

3rd Iqbal Yulizar Mukti
Departemen Sistem Informasi
Telkom University
Bandung, Indonesia
iqbalyulizar@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pelaksanaan mata kuliah *Capstone Design and Project* di Program Studi Sistem Informasi, Universitas Telkom, merupakan mata kuliah yang baru dilaksanakan pada tahun 2024 dan dianggap masih sangat baru. Namun, mata kuliah ini menghadapi kendala dalam pengelolaan yang belum optimal. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi berbasis web yang dapat mengoptimalkan pengelolaan mata kuliah tersebut. Aplikasi ini dirancang menggunakan metode *Extreme Programming* dan dibangun dengan framework *Laravel* serta *MySQL* sebagai basis data. Fitur utama yang dikembangkan mencakup otomatisasi proses registrasi mahasiswa, verifikasi tim multikultural, pengajuan topik proyek, serta pencatatan bimbingan hingga laporan akhir. Selain itu, antarmuka pengguna yang intuitif, pengelolaan data yang terintegrasi, dan dukungan untuk kolaborasi yang lebih efektif antar pemangku kepentingan disediakan dalam aplikasi ini. Evaluasi sistem dilakukan melalui *usability testing* untuk mengukur efektivitas dan kenyamanan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa efisiensi pengelolaan mata kuliah dapat meningkat, kesalahan dapat dikurangi, dan pengalaman pengguna dalam pelaksanaan proyek *Capstone* dapat diperbaiki.

Kata kunci— *capstone design and project, pengelolaan mata kuliah, aplikasi berbasis web, extreme programming, laravel, pengujian user acceptance*

1 PENDAHULUAN

Mata kuliah *Capstone Design and Project* merupakan puncak pembelajaran di Program Studi Sistem Informasi Universitas Telkom, di mana mahasiswa menerapkan pengetahuan dari berbagai mata kuliah untuk menyelesaikan proyek teknologi informasi yang kompleks dan aplikatif. Mata kuliah ini dirancang untuk melatih kemampuan teknis, manajerial, komunikasi, dan kerja sama tim sebagai bekal menghadapi dunia kerja. Selain itu, *capstone* berkontribusi pada upaya program studi dalam mempertahankan akreditasi internasional dengan menunjukkan kompetensi mahasiswa dalam menciptakan solusi inovatif yang relevan dengan kebutuhan industri dan masyarakat.

Namun, pelaksanaan mata kuliah ini menghadapi kendala signifikan, terutama pada pengelolaan yang masih manual, seperti registrasi mahasiswa, verifikasi tim

multikultural, pengajuan topik, serta pencatatan perkembangan bimbingan dan laporan akhir. Sistem manual ini rentan terhadap kesalahan, memakan waktu, dan kurang efisien, terutama seiring meningkatnya jumlah peserta dan tim proyek. Proses verifikasi tim lintas daerah dan lintas peminatan serta pengelolaan data pengajuan topik sering kali menjadi hambatan utama yang memengaruhi kelancaran pelaksanaan.

Untuk mengatasi kendala tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis web menggunakan metode *Extreme Programming*, memanfaatkan framework *Laravel* dan *MySQL* untuk memastikan fleksibilitas dan efisiensi. Aplikasi ini mengotomatisasi proses registrasi, verifikasi tim, pengajuan topik, serta pencatatan bimbingan, sehingga meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kolaborasi antara mahasiswa, dosen, dan pihak terkait. Melalui digitalisasi ini, pengelolaan *Capstone* diharapkan menjadi lebih terstruktur dan adaptif, mendukung peningkatan kualitas pendidikan tinggi serta mempermudah pencapaian hasil optimal bagi mahasiswa dan program studi.

2 KAJIAN TEORI

A. *Capstone*

Capstone adalah proyek akhir yang dilakukan oleh mahasiswa tingkat akhir dari berbagai disiplin ilmu, seperti teknik perangkat lunak, farmasi, atau pendidikan tinggi [1]. Proyek ini bertujuan untuk mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari, biasanya dalam bentuk penelitian atau pengembangan produk guna memecahkan masalah nyata di dunia industri atau masyarakat. Proyek *capstone* berfokus pada praktik, sambil mengasah keterampilan lunak seperti manajemen waktu, kerja tim, dan komunikasi. *Capstone* memberikan mahasiswa pengalaman menerapkan teori ke dalam situasi nyata, melalui hasil proyek yang terukur [2]. Dengan melibatkan pembentukan tim, pemilihan proyek, dan kerja kolaboratif, *capstone* menjadi bagian penting dalam mempersiapkan mahasiswa untuk transisi ke dunia kerja profesional, sekaligus mendukung pengembangan keterampilan praktik dan akademis [3].

B. Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi berbasis web adalah perangkat lunak yang memanfaatkan teknologi dan standar berbasis web untuk menyediakan layanan atau fitur kepada pengguna melalui peramban (*browser*) internet. Dalam konteks ini, aplikasi tersebut dapat mencakup berbagai layanan, seperti sistem manajemen, *e-commerce*, atau platform komunikasi. Penggunaan aplikasi berbasis web memiliki alasan utama, yaitu kemudahan akses yang ditawarkannya, karena aplikasi ini tidak memerlukan instalasi dan dapat dijalankan di berbagai platform tanpa ketergantungan pada sistem operasi tertentu [4]. Selain itu, aplikasi berbasis web memungkinkan pengguna untuk berkolaborasi secara *real-time*, dan data yang disimpan secara terpusat memberikan keuntungan dalam hal keamanan serta aksesibilitas yang dapat dilakukan kapan saja.

C. Laravel

Laravel adalah framework PHP berbasis Model-View-Controller (MVC) yang mempermudah pengembangan aplikasi web. Model mengelola data dan operasi basis data seperti insert, update, dan delete, serta memastikan validasi data. View menampilkan data kepada pengguna tanpa terlibat dalam logika bisnis, sedangkan Controller menghubungkan Model dan View dengan menerima permintaan pengguna, memproses logika bisnis, dan mengatur alur data [5].

D. Extreme Programming

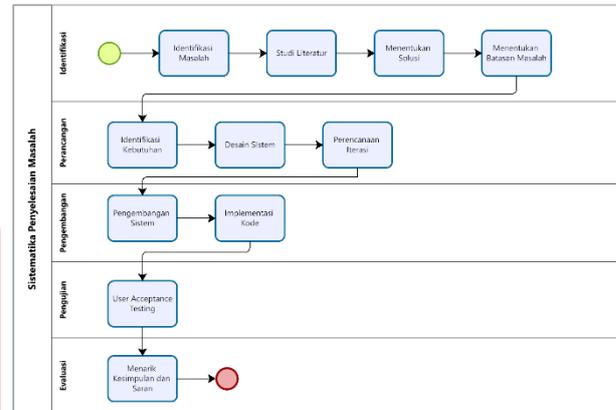
Extreme Programming (*Extreme Programming*) adalah metodologi *Agile* yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan kepuasan pelanggan. Dikembangkan oleh Kent Beck pada tahun 1996, XP menekankan iterasi singkat, interaksi intensif dengan pelanggan, dan praktik pengkodean sederhana namun efektif. Metodologi ini cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang dinamis dan perubahan yang sering, serta tekanan waktu untuk menghasilkan produk dalam siklus pengembangan yang cepat. XP menggunakan perencanaan dengan melibatkan pelanggan, desain sistem yang sederhana, *pair programming*, dan pengujian berkelanjutan untuk memastikan kualitas perangkat lunak [6]. XP sangat relevan dalam perancangan aplikasi berbasis web untuk mata kuliah *Capstone Design and Project*, karena memungkinkan tim kecil untuk mengembangkan aplikasi secara bertahap, mengutamakan kolaborasi tim, dan melibatkan dosen sebagai pelanggan untuk umpan balik langsung.

E. User Acceptance Testing

Pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing* atau *UAT*) adalah metode evaluasi aplikasi yang dilakukan oleh pengguna akhir untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Fokus utama dari *UAT* adalah validasi fungsi dan fitur sistem, serta mengidentifikasi apakah aplikasi tersebut layak digunakan dalam lingkungan nyata [7]. Dalam proses ini, pengguna berinteraksi langsung dengan aplikasi untuk menilai keandalannya, efisiensinya, dan kemampuannya untuk memenuhi ekspektasi fungsional.

A. Sistematisasi Penyelesaian

Sistematisasi penyelesaian masalah adalah kumpulan prosedur dan langkah-langkah dalam penelitian yang dirancang untuk menghasilkan pendekatan yang terstruktur secara sistematis, sehingga penelitian dapat dilakukan dengan cara yang terukur dan akurat.



Gambar 1 Sistematisasi Penyelesaian

Pada penelitian ini menggunakan metode Extreme Programming (XP) terdiri dari tiga tahap utama, yaitu:

1. Tahap Perancangan

- **Identifikasi Kebutuhan:** Mengumpulkan cerita pengguna dari dosen dan mahasiswa, mencakup fitur seperti pendaftaran tim, pengajuan topik, pencatatan bimbingan, dan pelaporan akhir.
- **Desain Sistem:** Membuat diagram UML untuk memetakan fungsi utama, dengan desain sederhana dan fleksibel.
- **Perencanaan Iterasi:** Menyusun iterasi kerja menghasilkan peningkatan yang dapat diuji.

2. Tahap Pengembangan

- **Pemrograman Berpasangan:** Dua programmer bekerja bersama, satu menulis kode, lainnya mereview.
- **Pengembangan Bertahap:** Mengkode berdasarkan iterasi untuk menghasilkan bagian aplikasi yang siap diuji.

3. Tahap Pengujian

- **Pengujian Fungsional:** Menguji setiap fitur agar sesuai spesifikasi cerita pengguna.

Proses ini memastikan pengembangan iteratif, adaptif, dan terarah, serta memberikan pengalaman pengembangan yang kolaboratif sesuai metodologi XP.

B. Metode Evaluasi

Setelah aplikasi mata kuliah *Capstone Design and Project* dikembangkan, dilakukan evaluasi menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna akhir dan berfungsi sesuai tujuan. UAT melibatkan mahasiswa, dosen, dan Tim

Capstone untuk menguji aplikasi dalam skenario nyata, sehingga berbagai aspek seperti kesesuaian fungsi, keandalan, kemudahan penggunaan, dan kepuasan pengguna dapat dievaluasi. Selain itu, UAT membantu mengidentifikasi potensi masalah teknis, seperti kesalahan validasi data atau tampilan yang kurang mendukung tugas pengguna.

Metode UAT dipilih karena berfokus pada validasi aplikasi terhadap kebutuhan dan ekspektasi pengguna akhir. Dengan melibatkan pengguna langsung dalam evaluasi, UAT memberikan wawasan realistis tentang kinerja aplikasi. Pendekatan ini sejalan dengan metodologi Agile dan Extreme Programming (XP), yang menekankan iterasi dan masukan pengguna untuk memastikan setiap pengembangan membawa peningkatan signifikan pada fitur dan pengalaman pengguna.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Perangkat Lunak

Tahap implementasi merupakan proses penerapan dan integrasi sistem pengelolaan mata kuliah capstone design and project sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

1 Tahap Perancangan

Tahap pertama merupakan perancangan untuk mengidentifikasi semua fungsi utama yang akan diimplementasikan dalam sistem

Tabel 1 Tahap Perancangan

No.	Fungsi	Keterangan	Aktor
1	Registrasi Mahasiswa	Mahasiswa melakukan registrasi untuk dapat mengakses sistem <i>Capstone</i>	Mahasiswa
2	Registrasi Dosen	Dosen melakukan registrasi untuk mengakses sistem <i>Capstone</i>	Dosen
3	Login	Aktor melakukan login untuk mengakses sistem	Tim Capstone, Dosen, Mahasiswa
4	Validasi Data Registrasi Mahasiswa	Tim Capstone memvalidasi data yang diunggah oleh mahasiswa saat registrasi	Tim Capstone
5	Pendaftaran Tim	Mahasiswa mendaftarkan tim yang akan mengikuti <i>Capstone</i>	Mahasiswa
6	Validasi Pendaftaran Tim	Tim Capstone memvalidasi tim yang telah didaftarkan oleh mahasiswa	Tim Capstone
7	Lihat Detail Tim	Mahasiswa melihat informasi detail tentang tim yang telah terdaftar	Mahasiswa
8	Generate Tim	Tim Capstone membuat tim secara otomatis berdasarkan ketentuan	Tim Capstone
9	Pendaftaran Topik Mandiri	Mahasiswa mengajukan topik yang dibuat secara mandiri	Mahasiswa

10	Pendaftaran Topik oleh Dosen	Dosen mengajukan topik untuk kegiatan <i>Capstone</i>	Dosen
11	Validasi Topik Dosen	Tim Capstone memvalidasi topik dosen	Tim Capstone
12	Validasi Topik Mandiri	Tim Capstone memvalidasi topik mandiri milik mahasiswa	Tim Capstone
13	Memilih Topik Dosen	Mahasiswa memilih topik yang telah diajukan oleh dosen	Mahasiswa
14	Memilih Dosen Pembimbing	Mahasiswa memilih dosen untuk membimbing topik mandiri	Mahasiswa
15	Memilih Tim untuk Topik Dosen	Dosen memilih tim yang sesuai untuk topik yang diajukannya	Dosen
16	Memilih Topik Mahasiswa	Dosen memilih topik mandiri yang diajukan oleh mahasiswa	Dosen
17	Menetapkan Dosen untuk Topik Mahasiswa	Tim Capstone menetapkan dosen pembimbing untuk topik mandiri mahasiswa	Tim Capstone
18	Membuka Penjadwalan	Tim Capstone membuka proses pendaftaran dan pengumpulan dokumen sesuai jadwal	Tim Capstone
19	Membuat <i>Section</i>	Tim Capstone membuat section untuk menampilkan informasi terkait mata kuliah	Tim Capstone
20	Mengunggah Template Dokumen dan <i>Submission</i>	Tim Capstone mengunggah template dokumen untuk digunakan mahasiswa	Tim Capstone
21	Mengakses Template Dokumen	Mahasiswa dapat mengunduh template dokumen seperti proposal dan laporan	Mahasiswa
22	Unggah Dokumen	Mahasiswa mengunggah dokumen seperti proposal, laporan progress, dan akhir	Mahasiswa
23	Melakukan Penilaian & <i>Feedback</i>	Dosen memberikan nilai dan umpan balik untuk dokumen mahasiswa	Dosen
24	Lihat Nilai & <i>Feedback</i>	Mahasiswa melihat nilai dan umpan balik dari dokumen yang telah dinilai	Mahasiswa
25	Penilaian Tim	Mahasiswa memberikan penilaian terhadap performa tim	Mahasiswa

2 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, setiap komponen sistem dibangun secara bertahap menggunakan teknologi dan metode yang sesuai, dengan fokus pada pengkodean dan pengintegrasian modul. Tujuannya adalah memastikan setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi, sehingga sistem dapat berfungsi secara optimal dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pada tahap pengkodean telah dilakukannya penyatuan kode dengan meng-commit kode-kode yang telah dibuat ke dalam repositori github. Setelah dilakukan pengkodean, hasil yang didapatkan dari tahap ini adalah aplikasi yang secara fungsional sudah dapat diuji dan dinilai.

- Halaman Registrasi Mahasiswa

Halaman ini dirancang dengan antarmuka sederhana dan fungsional untuk memudahkan pengguna dalam mengisi data.

Gambar 2 Registrasi Mahasiswa

- Halaman Registrasi Dosen

Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Registrasi Dosen. Halaman ini menyediakan form input data dosen.

Gambar 3 Registrasi Dosen

- Halaman Login

Halaman ini menampilkan form sederhana yang meminta pengguna untuk memasukkan Email dan Password sebagai data autentikasi.

Gambar 4 Login

- Halaman Validasi Data Registrasi Mahasiswa
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Validasi Data Registrasi Mahasiswa pada sebuah sistem manajemen mahasiswa

Gambar 5 Validasi Data Mahasiswa

- Halaman Pendaftaran Tim

Halaman ini dirancang untuk memfasilitasi proses pendaftaran tim oleh pengguna.

Gambar 6 Pendaftaran Tim

- Halaman Detail Tim

Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Melihat Detail Tim.

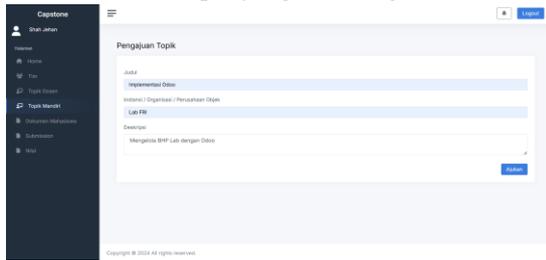
Gambar 7 Detail Tim

- Halaman Generate Tim

Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Generate Tim pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone.

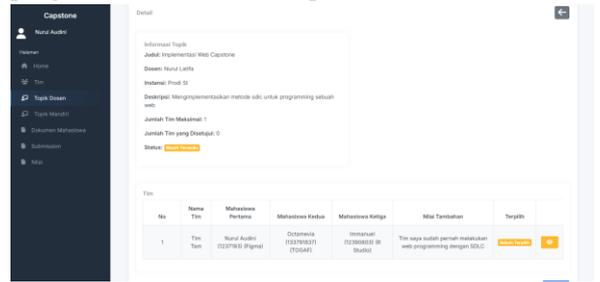
Gambar 8 Generate Tim

- Halaman Pendaftaran Topik Mandiri
Halaman fitur Pendaftaran Topik Mandiri terdiri dari dua bagian utama, yaitu form pengajuan topik mandiri dan tabel daftar topik yang telah diajukan.



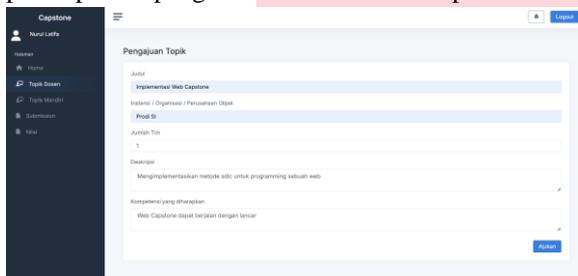
Gambar 9 Pendaftaran Topik Mandiri

- Halaman Pilih Topik Dosen
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Memilih Topik Dosen pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone.



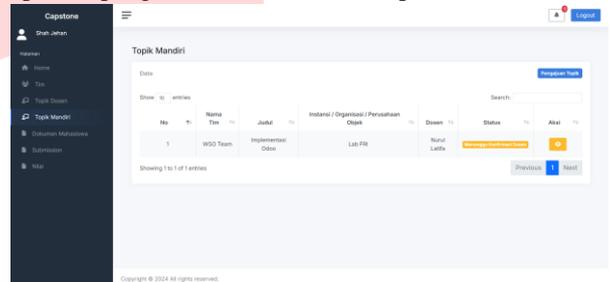
Gambar 13 Pilih Topik Dosen

- Halaman Pendaftaran Topik Dosen
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Pendaftaran Topik Capstone oleh Dosen pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone.



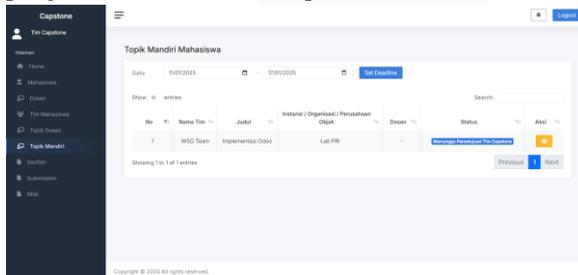
Gambar 10 Pendaftaran Topik Dosen

- Halaman Pilih Dosen Pembimbing
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur "Memilih Dosen Pembimbing" pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone.



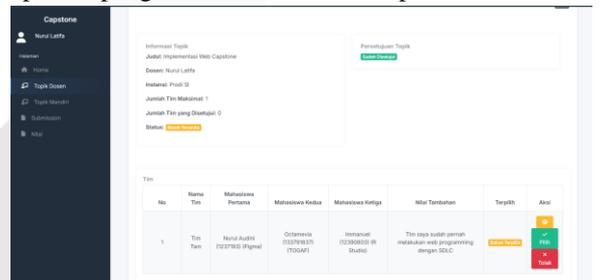
Gambar 14 Pilih Dosen Pembimbing

- Halaman Validasi Topik Mandiri
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Validasi Topik Mandiri pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone.



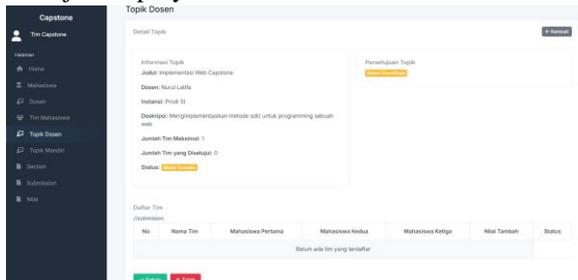
Gambar 11 Validasi Topik Mandiri

- Halaman Pilih Tim pada Topik Dosen
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur "Memilih Tim untuk Topik Dosen" pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone.



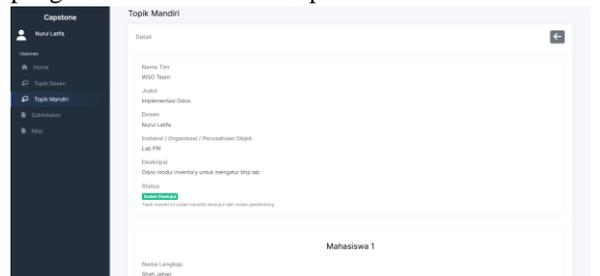
Gambar 15 Pilih Tim pada Topik Dosen

- Halaman Validasi Topik Dosen
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Validasi Topik Dosen pada sebuah sistem manajemen proyek.



Gambar 12 Validasi Topik Dosen

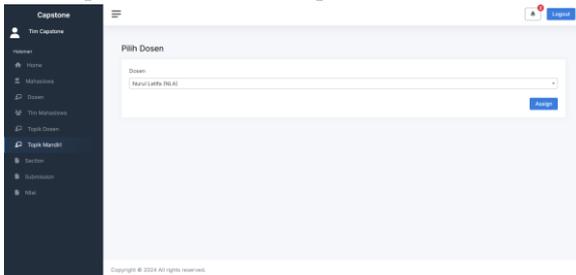
- Halaman Pilih Topik Mandiri
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur "Memilih Topik Mandiri" pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone.



Gambar 16 Pilih Topik Mandiri

- Halaman Menetapkan Dosen

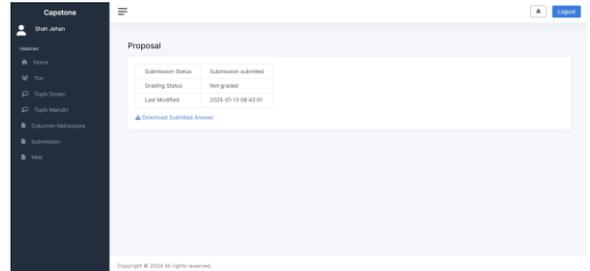
Berikut merupakan tampilan halaman untuk fitur Menetapkan Dosen untuk Topik Mandiri.



Gambar 17 Menetapkan Dosen

- Halaman Unggah Dokumen

Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Unggah Dokumen pada sebuah sistem manajemen mahasiswa.



Gambar 21 Halaman Unggah Dokumen

- Halaman Membuat Section

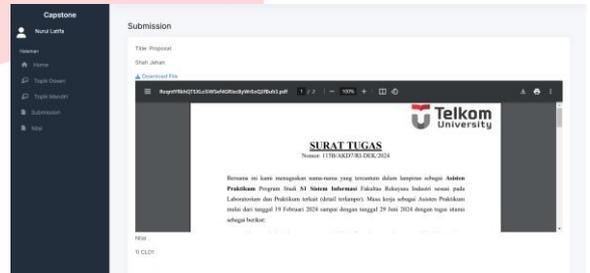
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Membuat Section dalam sebuah sistem.



Gambar 18 Membuat Section

- Halaman Menilai Submission

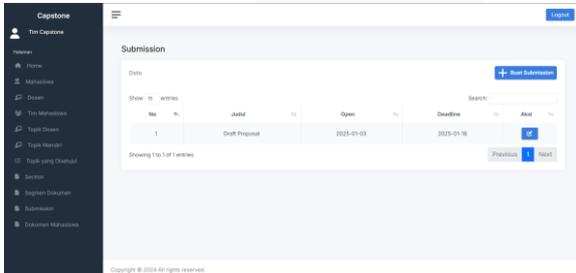
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Melakukan Penilaian & Feedback pada sebuah sistem manajemen mahasiswa.



Gambar 22 Menilai Submission

- Halaman Membuat Submission

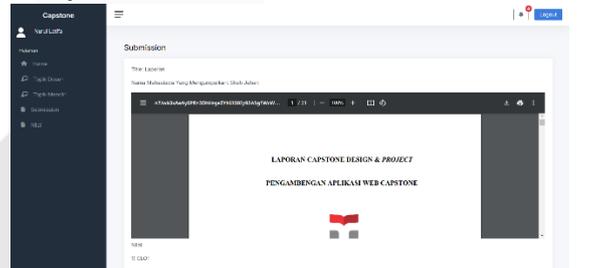
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Mengunggah Template Dokumen dan Membuka Submission.



Gambar 19 Membuat Submission

- Halaman Lihat Nilai

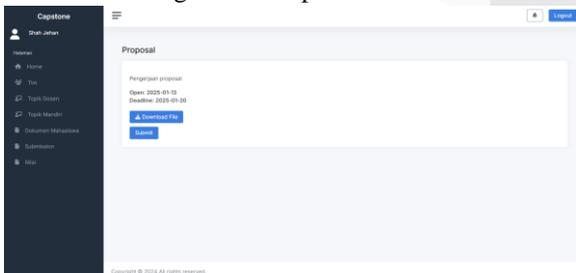
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Lihat Nilai & Feedback pada sebuah sistem manajemen mahasiswa.



Gambar 23 Lihat Nilai

- Halaman Akses Submission

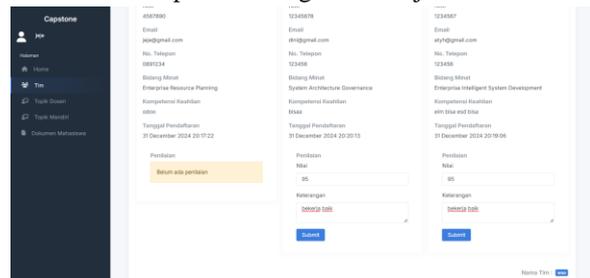
Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur Mengakses Template Dokumen.



Gambar 20 Akses Submission

- Halaman Penilaian Tim

Berikut merupakan tampilan halaman yang dihasilkan untuk fitur "Penilaian Tim" pada aplikasi pengelolaan mata kuliah Capstone Design and Project.



Gambar 24 Penilaian Tim

3 Tahap Pengujian

Hasil pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) tahap pertama menunjukkan dari 25 skenario pengujian, 22 skenario berhasil (Passed), sementara 3 skenario gagal (Failed). Kegagalan terjadi pada fitur unggah dokumen mahasiswa (dokumen tidak terlihat kembali), fitur penilaian oleh dosen (hanya satu opsi tersedia), dan fitur umpan balik dosen (tidak ada kotak teks untuk feedback). Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi masalah, diikuti dengan perbaikan kode, termasuk refaktorisasi dan validasi unggahan dokumen.

Pengujian ulang UAT dengan skenario yang sama menghasilkan keberhasilan pada seluruh 23 skenario (Passed). Aplikasi dinyatakan berfungsi dengan baik sesuai spesifikasi, tanpa kendala teknis, dan siap diimplementasikan. Perbaikan juga memastikan aplikasi lebih mudah dipelihara dan memiliki performa yang lebih baik, mendukung pengelolaan mata kuliah berbasis proyek seperti Capstone Design and Project secara optimal.

5 KESIMPULAN

Aplikasi berbasis web untuk pengelolaan mata kuliah Capstone Design and Project berhasil dirancang, dikembangkan, dan diimplementasikan sesuai tujuan. Aplikasi ini dilengkapi fitur utama untuk administrasi dan monitoring yang efisien, terbukti meningkatkan kualitas dan efisiensi pengelolaan berdasarkan hasil evaluasi yang menunjukkan perbaikan signifikan pada proses operasional dan kemudahan penggunaan.

- [1] S. Tenhunen, T. Männistö, M. Luukkainen, and P. Ihantola, "A systematic literature review of capstone courses in software engineering," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 159, no. October 2022, p. 107191, 2023, doi: 10.1016/j.infsof.2023.107191.
- [2] J. L. Miller, M. M. Miller, S. B. Neely, and M. S. Medina, "Impact of Transitioning a Senior Seminar Capstone Course to an Intensive Hybrid Course," *Am. J. Pharm. Educ.*, vol. 87, no. 1, pp. 70–81, 2023, doi: 10.5688/ajpe8911.
- [3] J. Opdahl, "Embedded information literacy interventions in an experiential business learning capstone," *J. Acad. Librariansh.*, vol. 50, no. 2, p. 102860, 2024, doi: 10.1016/j.acalib.2024.102860.
- [4] Novria Rahma, M. K. Budi Kurniawan, and M. K. Suryanto, "Aplikasi Pemesanan Makanan Di Bebek dan Ayam Tekaeng Menggunakan Php dan Mysql," *J. Inform. dan Komput.*, vol. 13, no. No. 1, pp. 15–26, 2022.
- [5] R. SY Hasyrif, "Penerapan Konsep MVC Pada Aplikasi Web Menggunakan Framework Laravel," *Pros. Semin. Ilm. Sist. Inf. Dan Teknol. Inf.*, no. 2, pp. 174–183, 2016.
- [6] A. Shrivastava, I. Jaggi, N. Katoch, D. Gupta, and S. Gupta, "A Systematic Review on Extreme Programming," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1969, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1969/1/012046.
- [7] E. L. Hady, K. Haryono, and N. W. Rahayu, "User Acceptance Testing (UAT) pada Purwarupa Sistem Tabungan Santri (Studi Kasus: Pondok Pesantren Al-Mawaddah)," *J. Ilm. Multimed. dan Komun.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2020.