JURNAL INFORMATIKA
Volume 5, Nomor 1, Maret 2025 ISSN 2809-3704

Sistem Informasi Berbasis Web untuk Forum Pembelajaran dan Pengelolaan Jadwal Terintegrasi dalam Program Studi Informatika UNHAN RI

Muhammad Sulthan Nasyira[1]*, Aditya Eka Nanda[2], Zerusealtin David Naibaho[3], Sufi Naylil Karomah[4], Khaerul Imam Phatoni[5], Eryan Ahmad Firdaus[6]

[1-6]Program Studi Informatika, Universitas Pertahanan, Indonesia

*Corresponding email: sulthanasyirah@gmail.com

ABSTRAK – Dalam era digital saat ini, integrasi teknologi informasi dalam pendidikan menjadi kebutuhan yang semakin penting. Program Studi Informatika Universitas Pertahanan RI menghadapi tantangan dalam pengelolaan informasi akademik, seperti jadwal perkuliahan, tugas, dan materi pembelajaran, yang masih tersebar di berbagai platform. Hal ini menyebabkan informasi menjadi tidak terstruktur dan kurang efisien bagi mahasiswa maupun dosen. Sebagai solusi, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem informasi berbasis web yang terintegrasi untuk mendukung forum pembelajaran dan pengelolaan jadwal akademik. Sistem ini dirancang untuk mempermudah mahasiswa dalam mengakses informasi akademik secara efisien dan efektif, dengan fitur-fitur seperti pengelolaan jadwal, tugas, materi perkuliahan, serta AI generative untuk merangkum materi. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Waterfall, meliputi analisis kebutuhan, desain sistem menggunakan UML, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Teknologi utama yang diterapkan meliputi MySQL, HTML, CSS, dan JavaScript. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi, memberikan pengalaman pengguna yang intuitif, serta mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dan pengelolaan akademik di Universitas Pertahanan RI.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Pengelolaan Jadwal, Pembelajaran Terintegrasi, Waterfall, Ai Generative.

ABSTRACT – *In the current digital era, the integration of information technology into education has become increasingly essential. The Informatics Study Program at the Republic of Indonesia Defense University faces challenges in managing academic information, such as lecture schedules, assignments, and learning materials, which are scattered across various platforms. This results in unstructured and inefficient information for both students and lecturers. As a solution, this research develops an integrated web-based information system to support learning forums and academic schedule management. The system is designed to facilitate students in accessing academic information efficiently and effectively, featuring functionalities such as schedule management, assignment tracking, learning material access, and AI generative tools for summarizing content. This study employs the Waterfall development method, encompassing needs analysis, system design using UML, implementation, testing, and maintenance. The primary technologies used include MySQL, HTML, CSS, and JavaScript. Testing results demonstrate that the system operates according to specifications, offers an intuitive user experience, and enhances the effectiveness of learning processes and academic management at the Republic of Indonesia Defense University.*

***Keywords*:** *Information Systems, Schedule Management, Integrated Learning, Waterfall, Ai Generative.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses yang bertujuan untuk mengembangkan potensi individu agar mampu hidup secara mandiri dan berkontribusi secara positif di masyarakat [1]. Tidak hanya sebagai sarana transfer pengetahuan, pendidikan juga berperan penting dalam pembentukan karakter, nilai moral, dan etika yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan global. Di era digital saat ini, pendidikan dituntut untuk terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi, termasuk dalam metode penyampaian materi pembelajaran. Perkembangan teknologi

informasi telah membawa perubahan signifikan pada sistem pendidikan, terutama dengan hadirnya konsep e-learning [8], [9]. Menurut Rosenberg [2], e-learning merupakan pemanfaatan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Sistem pembelajaran ini memungkinkan interaksi yang lebih fleksibel antara dosen dan mahasiswa, serta memberikan akses terhadap materi pembelajaran tanpa batasan ruang dan waktu.

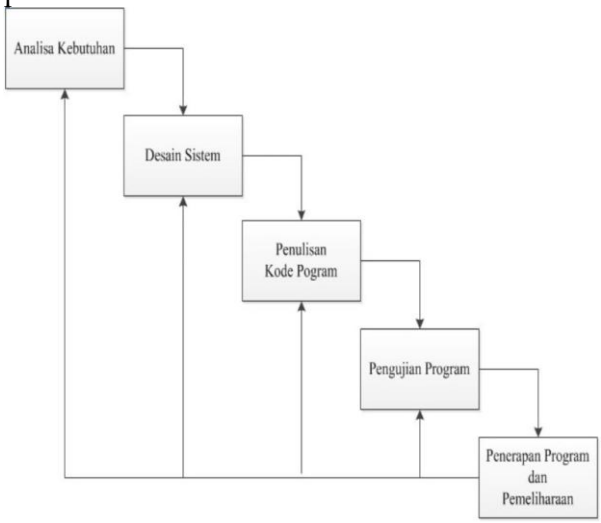
Pemerintah Indonesia telah mengatur pengembangan sistem pendidikan yang memfasilitasi mahasiswa agar aktif mengembangkan potensinya, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional [3]. Salah satu bentuk implementasinya adalah pemanfaatan media pembelajaran digital untuk menunjang proses akademik. Universitas Pertahanan Republik Indonesia (UNHAN RI) juga telah mengadopsi konsep ini, khususnya di Program Studi Informatika. Namun, berdasarkan observasi, masih terdapat kendala dalam pengelolaan informasi akademik di prodi tersebut. Mahasiswa sering mengalami kesulitan mengakses materi perkuliahan, pengingat tugas, serta jadwal kuliah secara efektif karena sistem penyampaiannya belum terintegrasi. Informasi masih tersebar melalui berbagai saluran seperti Telegram, WhatsApp, atau penyampaian lisan, sehingga mempersulit pencarian dan pengelolaan data.

Dalam menghadapi permasalahan ini, dibutuhkan sebuah sistem informasi akademik berbasis web yang terintegrasi, menyediakan fitur seperti jadwal kuliah, pengingat tugas, materi pembelajaran, hingga integrasi kecerdasan buatan (AI generative) dan fitur relaxing music untuk mendukung suasana belajar yang kondusif. Website terintegrasi ini diharapkan dapat mempercepat distribusi informasi akademik, meminimalkan risiko informasi terlewat, dan meningkatkan efisiensi komunikasi antara dosen, staf, dan mahasiswa [4]. Selain memberikan kemudahan bagi mahasiswa, sistem ini juga membantu dosen dalam penyebaran materi dan tugas secara lebih terstruktur. Dari sudut pandang manajemen pendidikan, sistem terintegrasi ini dapat menjadi contoh penerapan digitalisasi kampus yang mendukung smart campus [5]. Implementasi smart campus bukan hanya berorientasi pada efisiensi operasional, tetapi juga pada peningkatan pengalaman belajar mahasiswa melalui integrasi teknologi informasi [6].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi akademik berbasis website yang mengintegrasikan berbagai kebutuhan akademik mahasiswa dan dosen dalam satu platform. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses pembelajaran di Prodi Informatika UNHAN RI menjadi lebih efisien, terorganisir, dan sesuai dengan tuntutan era transformasi digital. Dengan demikian, inovasi ini berpotensi menjadi salah satu solusi strategis dalam mendukung visi pendidikan tinggi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan mampu mencetak lulusan yang kompeten, terampil, serta siap menghadapi tantangan masa depan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Waterfall* sebagai pendekatan utama.



Gambar 1. Metode Waterfall

Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur, dimulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan sistem, sehingga setiap langkah pengembangan dapat dilakukan secara sistematis dan terukur [7], [10], [11]. Tahapan penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

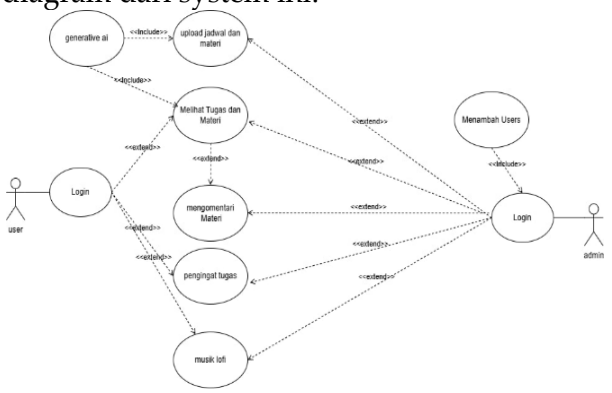
1. Identifikasi Masalah
   Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi kendala yang dihadapi kadet mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Pertahanan RI dalam mengakses informasi akademik, seperti materi perkuliahan, tugas, dan jadwal. Hasil identifikasi digunakan sebagai dasar untuk merumuskan tujuan, manfaat, dan batasan masalah penelitian.
2. Pengumpulan Data
   Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode:
   a. Studi Literatur, yaitu menganalisis jurnal, artikel, dan penelitian terdahulu terkait pengembangan sistem informasi berbasis web.
   b. Studi Penelitian Terdahulu, dengan membandingkan sistem atau website serupa yang telah digunakan di institusi lain.
   c. Studi Lapangan, melalui wawancara dan observasi di lingkungan kampus untuk mengetahui kebutuhan pengguna secara langsung.
3. Pengembangan Sistem
   a. Perencanaan, Menyusun spesifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil pengumpulan data.
   b. Desain Sistem, Merancang arsitektur sistem menggunakan diagram UML, seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram [12], [19].
   c. Implementasi, Mengembangkan platform berbasis web menggunakan HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan MySQL.
   d. Pengujian, Menggunakan *Black-Box Testing* untuk memastikan sistem berjalan sesuai spesifikasi.
   e. Pemeliharaan, Memperbaiki sistem berdasarkan umpan balik pengguna.
4. Identifikasi Pengguna
   Sistem ini dirancang untuk tiga jenis pengguna utama:
   a. Kadet Mahasiswa Informatika
      Target utama pengguna yang akan mengakses informasi akademik seperti materi perkuliahan, tugas, jadwal, *AI generative*, dan fitur musik.
   b. Dosen
      Penyedia informasi akademik yang mengunggah materi, membuat tugas, serta menyampaikan pengumuman perubahan jadwal.
   c. Admin
      Pengelola teknis dan operasional sistem yang bertanggung jawab terhadap pembaruan data, keamanan, serta pemeliharaan sistem.
5. Analisis Proses Sistem Berjalan
   Proses distribusi informasi akademik yang berjalan saat ini dilakukan melalui aplikasi per pesanan seperti WhatsApp dan Telegram. Hal ini mencakup:
   a. Pengiriman materi pembelajaran oleh dosen kepada mahasiswa.
   b. Pemberian dan pengumpulan tugas.
   c. Pengiriman jadwal pelajaran oleh staf program studi kepada mahasiswa.

   Proses yang belum terintegrasi ini menjadi salah satu dasar pengembangan sistem baru yang menggabungkan seluruh fitur dalam satu platform web.
6. Rancangan Sistem Usulan
   Rancangan sistem yang diusulkan akan mengintegrasikan semua kebutuhan akademik dalam satu portal berbasis web. Sistem ini diharapkan dapat meminimalkan hambatan komunikasi, mempercepat distribusi informasi, serta meningkatkan efisiensi proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Sistem

Sistem Informasi Berbasis Web untuk Forum Pembelajaran dan Pengelolaan Jadwal Terintegrasi dirancang untuk mendukung kebutuhan akademik pada Program Studi Informatika Universitas Pertahanan RI. Sistem ini mencakup berbagai fitur seperti pengelolaan jadwal perkuliahan, pengingat tugas, dan akses ke materi pembelajaran. Untuk menggambarkan perilaku pengguna dalam berinteraksi dengan system, digunakan diagram Use Case. Berikut adalah Use Case diagram dari system ini.



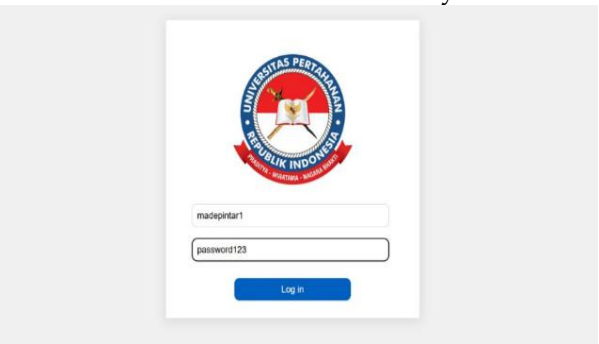
Gambar 2. *Use Case* Diagram

Berdasarkan gambar 2, sistem terdiri dari dua role utama, yaitu, user admin. dengan. Masing-masing memiliki kewenangan berbeda dalam sistem. User dapat mengakses jadwal, list tugas, dan mengunduh materi, ai generative dan dapat mendengarkan music. sedangkan admin dapat mengelola semua data data pengguna.

3.2. Implementasi Fitur Utama

1. Login

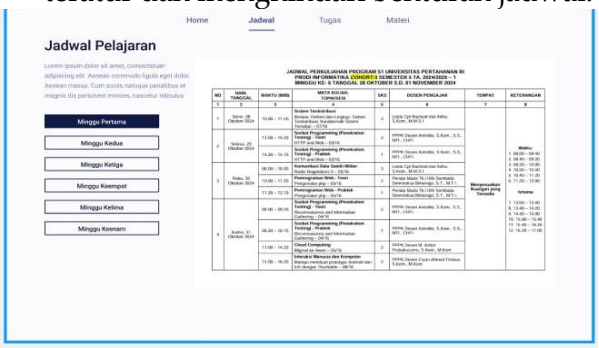
   Fitur login berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi pengguna, baik mahasiswa, dosen, maupun admin. Hanya akun yang telah terdaftar di database yang dapat melakukan login. Setelah berhasil login, pengguna diarahkan ke dashboard sesuai perannya. Implementasi login memanfaatkan *API endpoint* /login yang memverifikasi kredensial pengguna dan menghasilkan token autentikasi untuk menjaga keamanan akses. Proses login tidak hanya berfungsi sebagai pengatur akses, tetapi juga sebagai mekanisme pengamanan data. Dengan autentikasi berbasis token, sistem dapat memastikan bahwa setiap interaksi pengguna dilacak dan dibatasi sesuai hak aksesnya.



Gambar 3. Login

2. Pengelolaan Jadwal

   Fitur pengelolaan jadwal memungkinkan admin memasukkan, memperbarui, dan menghapus jadwal perkuliahan. Jadwal mencakup informasi hari, waktu, mata kuliah, dosen pengampu, dan lokasi kuliah. Setelah disimpan, jadwal langsung dapat diakses secara *real-time* oleh mahasiswa. Fitur ini mengatasi permasalahan lama di mana jadwal hanya dibagikan melalui grup pesan atau pengumuman lisan yang rentan hilang. Dengan format tampilan mingguan untuk satu semester, mahasiswa dapat merencanakan kegiatan akademik secara teratur dan menghindari benturan jadwal.

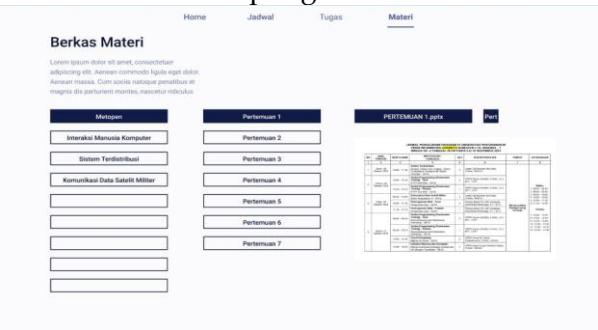


Gambar 4. Jadwal Pelajaran

3. Materi Perkuliahan

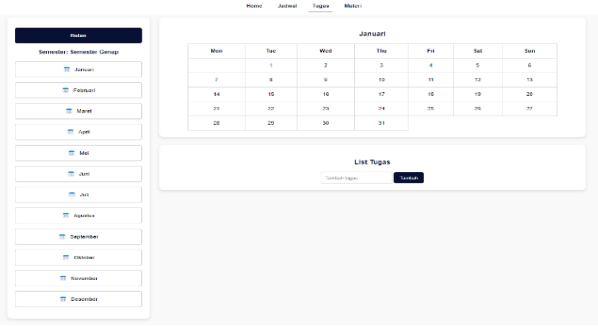
   Admin mengunggah materi perkuliahan berupa file PDF yang diorganisir per mata

kuliah. Setelah diunggah, file langsung dapat diakses mahasiswa melalui menu "Materi". Fitur ini memastikan distribusi materi yang cepat dan terpusat, menggantikan metode konvensional yang memanfaatkan aplikasi perpesanan atau pengiriman lisan. Integrasi materi ke dalam sistem berbasis web juga meningkatkan kerapian dokumentasi perkuliahan, memudahkan mahasiswa mencari materi lama, dan menjaga keteraturan arsip digital.



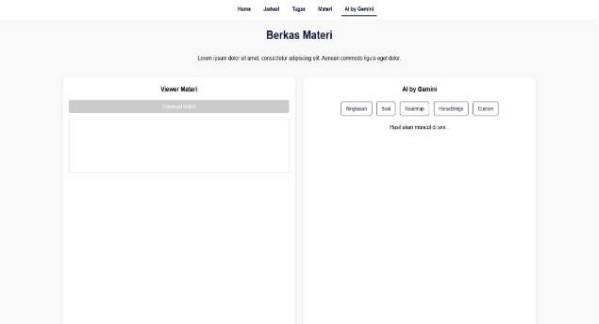
Gambar 5. Materi

4. List Tugas
Fitur daftar tugas menyediakan informasi tugas yang diberikan dosen beserta tenggat waktu pengerjaan. Admin atau dosen dapat menambahkan tugas yang langsung tersimpan di database dan ditampilkan pada dashboard mahasiswa. Ketersediaan informasi tugas secara terstruktur mengurangi risiko mahasiswa melewatkan tugas akibat kurangnya koordinasi. Format digital ini juga memudahkan pemantauan progres tugas oleh dosen.



Gambar 6. List Tugas

5. AI Generative
Salah satu keunggulan inovatif sistem ini adalah fitur *AI generative* yang digunakan untuk merangkum materi perkuliahan. Fitur ini membantu mahasiswa memahami inti pembelajaran dengan cepat, khususnya ketika materi yang disajikan panjang dan kompleks. Selain ringkasan, *AI generative* juga dapat menyediakan pertanyaan latihan terkait materi, membantu mahasiswa mempersiapkan diri untuk ujian atau diskusi kelas. Implementasi fitur ini memanfaatkan data materi yang diunggah ke sistem dan diproses secara otomatis.



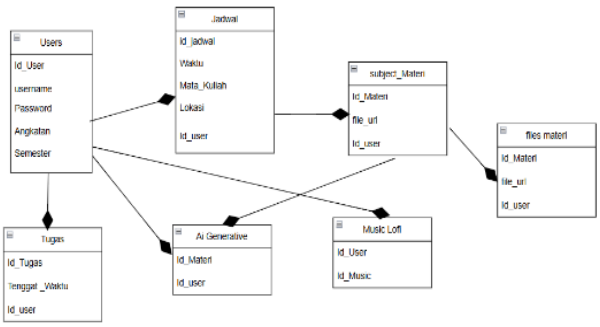
Gambar 7. *Ai Generative*

6. Musik Lofi
Fitur tambahan berupa pemutar musik lofi ditujukan untuk meningkatkan konsentrasi mahasiswa saat belajar. Admin dapat mengunggah daftar putar musik yang kemudian dapat diakses oleh pengguna. Walaupun sederhana, fitur ini memberikan nilai tambah bagi pengalaman pengguna karena menggabungkan unsur teknologi pendidikan dengan pendekatan psikologis untuk menciptakan suasana belajar yang nyaman.

3.3. Perencanaan Teknologi

1. Basis Data
Sistem ini menggunakan Relational Database Management System (RDBMS) berbasis MySQL [14]. Desain basis data mengikuti prinsip normalisasi hingga bentuk ketiga (3NF) untuk memastikan integritas dan efisiensi penyimpanan data. Hubungan antar tabel diatur dengan *primary key* dan *foreign key*, mencerminkan

keterkaitan antar entitas seperti jadwal, materi, tugas, dan pengguna.



Gambar 8. *Class Diagram*

2. Back-end

Pengembangan *back-end* dilakukan menggunakan Node.js dan Express.js. *Back-end* bertugas memproses permintaan dari *front-end*, mengelola logika bisnis, dan mengatur lalu lintas data ke dan dari basis data. API yang disediakan mencakup fungsi login, pengunggahan file, penampilan daftar mata kuliah, pengunduhan materi, pengelolaan tugas, dan pengelolaan jadwal.

```
// Download File by ID
app.get('/download/:id', async (req, res) => {
    const { id } = req.params;
    const query = 'SELECT name, file_data, mime_type FROM files WHERE id = ?';

    try {
        const [files] = await db.query(query, [id]);
        if (files.length === 0) {
            return res.status(404).json({ error: 'File not found.' });
        }

        const file = files[0];
        res.setHeader('Content-Disposition', `attachment; filename="${file.name}"`);
        res.setHeader('Content-Type', file.mime_type);
        res.send(file.file_data);
    } catch (error) {
        console.error('Error downloading file:', error);
        res.status(500).json({ error: 'Server error while downloading file.' });
    }
});

// Save Comment
app.post('/comments', async (req, res) => {
    const { date, comment } = req.body;
    const query = 'INSERT INTO comments (date, comment) VALUES (?, ?) ON DUPLICATE KEY UPDATE comment = ?';

    try {
```

Gambar 9. Pemanggilan *Back-end*

3. Front-end

Antarmuka pengguna dirancang menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript untuk memastikan responsivitas dan kemudahan penggunaan. *Front-end* dibagi menjadi beberapa modul sesuai peran pengguna, seperti halaman login, beranda, jadwal, tugas, materi, AI generative, dan musik lofi. Arsitektur sistem dipisahkan menjadi tiga lapisan utama basis data, *back-end*, dan *front-end* yang memudahkan pemeliharaan dan memungkinkan integrasi dengan sistem lain di masa depan.

Tabel 1. Perancangan *Front-end*

Modul	Aktor	Detail
Halaman Login	Admin Mahasiswa Dosen/staff	Actor login menggunakan akun yang telah didaftarkan: Username dan password
Halaman Home	Admin Mahasiswa Dosen/staff	Halaman yang berisi tentang menu jadwal, materi dan list tugas
Halaman Jadwal	Admin Mahasiswa Dosen/staff	Halaman yang berisi file jadwal perkuliahan yang ada per minggu
Halaman Tugas	Admin Mahasiswa Dosen/staff	Halaman yang berisi list list tugas yang dibuat per bulan
Halaman Materi	Admin Mahasiswa Dosen/staff	Halaman yang berisi kumpulan file materi yang dibuat per matakuliah dan dapat diunduh
Halaman Ai Generative	Admin Mahasiswa Dosen/staff	Halaman untuk merangkum materi file yang terdapat pada materi perkuliahan, tujuannya untuk memudahkan mahasiswa dalam proses belajar mengajar.
Musik Lofi	Admin Mahasiswa Dosen/staff	Halaman ini untuk membuat mahasiswa lebih relax dan tenang

4. Pengujian Sistem
Pengujian dilakukan menggunakan metode blackbox testing untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi. Skenario pengujian mencakup kondisi normal dan kondisi kesalahan (error handling). Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur berfungsi sesuai harapan. Login berhasil ketika kredensial benar dan memunculkan pesan error ketika salah. Jadwal, materi, dan tugas dapat ditambahkan dan diakses tanpa kendala. Fitur AI generative berhasil merangkum materi, dan musik lofi dapat diputar dengan lancar. Pengujian ini menegaskan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan dasar pengguna dan siap digunakan di lingkungan akademik.

Tabel 2. *Blackbox Testing*

Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Login	Mengisi username dan password	Login berhasil	Sesuai
	Mengisi username/password salah	Muncul pesan error	Sesuai
Mengelola Jadwal	Menambah jadwal baru	Jadwal tersimpan	Sesuai
Materi Perkuliahan	Mengunggah file materi	Materi dapat diakses	Sesuai
List Tugas	Menambah tugas baru	Tugas muncul di daftar	Sesuai
Music lofi	Mendengarkan musik	Music menyala	
Ai generative	Merangkum Materi	Ai aktif dan dapat Merangkum	sesuai

Hasil implementasi sistem ini secara langsung menjawab permasalahan yang ditemukan pada tahap identifikasi masalah. Sebelum adanya sistem, distribusi informasi akademik di Program Studi Informatika bergantung pada metode tidak terintegrasi seperti grup pesan atau penyampaian lisan. Hal ini sering menyebabkan keterlambatan, informasi terlewat, atau ketidaksesuaian data. Dengan sistem terintegrasi, semua informasi akademik dapat diakses di satu portal web, yang tidak hanya meningkatkan efisiensi distribusi informasi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih terstruktur bagi mahasiswa. Keberadaan *AI generative* sebagai fitur pembeda memberikan nilai tambah signifikan. Berbeda dengan sistem informasi akademik tradisional yang hanya menyajikan materi dan jadwal, fitur ini membantu mahasiswa memahami materi secara cepat melalui ringkasan otomatis. Berdasarkan teori beban kognitif (*cognitive load theory*), penyajian informasi dalam bentuk ringkasan dapat membantu mengurangi beban kerja memori dan meningkatkan pemahaman konsep [18].

Fitur musik lofi, meskipun sederhana, juga berkontribusi terhadap peningkatan fokus mahasiswa. Penelitian psikologi pendidikan menunjukkan bahwa musik dengan tempo lambat dan nada lembut dapat membantu mempertahankan konsentrasi dan mengurangi stres selama proses belajar. Dengan demikian, fitur ini dapat menjadi faktor pendukung produktivitas belajar. Dari sisi teknis, penggunaan arsitektur tiga lapisan (basis data, *back-end*, *front-end*) memberikan fleksibilitas tinggi untuk pengembangan lebih lanjut. Sistem ini dapat diperluas dengan fitur tambahan seperti forum diskusi, integrasi dengan sistem manajemen pembelajaran

(LMS), atau analitik pembelajaran untuk memantau kinerja mahasiswa.

Namun, terdapat pula potensi tantangan, seperti kebutuhan pemeliharaan server dan keamanan data pengguna. Oleh karena itu, penting untuk memastikan sistem selalu diperbarui dengan patch keamanan terbaru, serta mengimplementasikan enkripsi pada data sensitif seperti kredensial pengguna [15]. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi akademik terintegrasi dengan fitur pendukung berbasis teknologi dapat memberikan solusi efektif terhadap permasalahan manajemen informasi akademik di perguruan tinggi, khususnya di Program Studi Informatika Universitas Pertahanan RI.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan Sistem Informasi Berbasis Web untuk Forum Pembelajaran dan Pengelolaan Jadwal Terintegrasi di Program Studi Informatika Universitas Pertahanan RI. Sistem ini menggabungkan fitur utama seperti pengelolaan jadwal, distribusi materi perkuliahan, daftar tugas, *AI generative*, serta fitur musik lofi dalam satu platform terpusat. Pemanfaatan teknologi basis data MySQL memastikan pengelolaan informasi yang aman dan terstruktur, sementara mekanisme login membedakan hak akses antara admin, dosen, dan mahasiswa. Antarmuka pengguna yang responsif dan intuitif memudahkan akses melalui berbagai perangkat tanpa instalasi tambahan, sehingga meningkatkan efisiensi distribusi informasi akademik [13], [16], [20]. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mengurangi kesalahan komunikasi, mempercepat penyampaian materi, dan mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan penambahan fitur forum diskusi interaktif yang memungkinkan kolaborasi antara mahasiswa dan dosen secara daring. Integrasi dengan kalender digital juga direkomendasikan untuk memberikan pengingat otomatis terkait jadwal dan tenggat tugas. Dari aspek keamanan, penerapan enkripsi data dan autentikasi dua faktor (2FA) akan meningkatkan perlindungan informasi pengguna. Optimalisasi kinerja dapat dilakukan melalui teknologi caching untuk mempercepat akses data serta pengujian beban (load testing) agar sistem tetap stabil meskipun digunakan banyak pengguna secara bersamaan. Selain itu, evaluasi berkala melalui survei pengguna penting untuk mengukur kepuasan, efektivitas, dan menemukan peluang perbaikan. Dengan langkah-langkah ini, sistem diharapkan dapat terus berkembang, memberikan manfaat maksimal, dan mendukung proses akademik di Program Studi Informatika secara berkelanjutan.

REFERENSI

[1] S. Devica, Pedagogik Transformatif, vol. 7, no. 9, 2015.

[2] J. F. Gonzalez, "How to assess memory loss in the elderly," Patient Care, vol. 33, no. 5, pp. 197–211, 1999.

[3] H. Habe and A. Ahiruddin, "Sistem Pendidikan Nasional," Ekombis Sains: Jurnal Ekonomi, Keuangan dan Bisnis, vol. 2, no. 1, pp. 39–45, 2017, doi: 10.24967/ekombis.v2i1.48.

[4] K. C. Laudon and J. P. Laudon, Management Information Systems: Managing the Digital Firm, 13th ed. Harlow, U.K.: Pearson, 2014.

[5] S. F. Kamilah, I. Wahyuni, and D. Ratnasari, "Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis website menggunakan Google Sites pada materi ekosistem kelas X SMA," Biodik, vol. 9, no. 3, pp. 176–181, 2023, doi: 10.22437/biodik.v9i3.25523.

[6] B. K. Simpony, S. Risal, M. W. Pertiwi, and A. B. Hikmah, "Sistem informasi pembelajaran e-learning berbasis web (Berguru)," J. Khatulistiwa Inform., vol. 10, no. 1, pp. 39–46, 2022, doi: 10.31294/jki.v10i1.12321.

[7] A. A. Ma'ruf, J. Savira, J. A. Sitanggang, R. A. Piliang, I. J. Gainal, and E. A. Firdaus, "Pengembangan website landing page Prodi Informatika Universitas Pertahanan RI menggunakan metode responsive web design," Jurnal Informatika, vol. 4, no. 1, pp. 31–38, Mar. 2025.

[8] I. Sommerville, Software Engineering, 10th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2016.

[9] R. S. Pressman and B. R. Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 8th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2015.

[10] G. Booch, J. Rumbaugh, and I. Jacobson, The Unified Modeling Language User Guide, 2nd ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 2005.

[11] M. Fowler, UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3rd ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 2003.

[12] M. J. Rosenberg, E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2001.

[13] J. Nielsen, Usability Engineering. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann, 1993.

[14] UNESCO, Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris, France: UNESCO, 2023, doi: 10.54675/EWZM9535.

[15] R. Elmasri and S. B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 7th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2016.

[16] World Wide Web Consortium (W3C), "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2," W3C Recommendation, Oct. 5, 2023. [Online]. Available: https://www.w3.org/TR/WCAG22/

[17] OWASP Foundation, "OWASP Top 10:2021," 2021. [Online]. Available: https://owasp.org/Top10/

[18] T. Anderson, Ed., The Theory and Practice of Online Learning, 2nd ed. Edmonton, AB, Canada: Athabasca University Press, 2008.

[19] J. Sweller, "Cognitive load during problem solving: Effects on learning," Cognitive Science, vol. 12, no. 2, pp. 257–285, 1988, doi: 10.1207/s15516709cog1202_4.

[20] E. Marcotte, Responsive Web Design. New York, NY, USA: A Book Apart, 2011.