

Prototipe Aplikasi Laporan Praktikum Berbasis Ramah Lingkungan dengan Pendekatan *System Development Life Cycle (SDLC)*

Armansyah

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
armansyah@uinsu.ac.id

Diterima : 25 April 2025

Disetujui : 26 Mei 2025

Abstract— Di lingkungan akademik Program Studi Ilmu Komputer, proses pelaporan praktikum semesteran menghasilkan volume dokumen fisik yang signifikan, menimbulkan implikasi lingkungan dan finansial. Sebagai solusi inovatif, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pelaporan praktikum berbasis digital yang mengintegrasikan prinsip-prinsip green computing. Metodologi pengembangan mengadopsi kerangka kerja *SDLC (System Development Life Cycle)* melalui serangkaian tahapan sistematis: identifikasi kebutuhan, akuisisi data, desain arsitektur, serta iterasi evaluasi dan perbaikan. Evaluasi terhadap prototipe yang dihasilkan menunjukkan kepuasan pengguna utama - meliputi mahasiswa, asisten laboratorium, dan dosen pembimbing - dengan tingkat kelayakan mencapai 88,57%. Implementasi sistem ini diharapkan dapat mengoptimalkan proses pelaporan praktikum sekaligus meminimalisir konsumsi kertas, sehingga berkontribusi pada upaya keberlanjutan di bidang pendidikan melalui pemanfaatan teknologi informasi.

Keywords — Laporan Praktikum Digital, SDLC, Prototipe Aplikasi, Keberlanjutan Pendidikan

I. PENDAHULUAN

Dalam konteks pendidikan tinggi, pelaporan praktikum menjadi elemen vital yang mendukung proses belajar mahasiswa. Kegiatan ini tidak hanya memfasilitasi penerapan konsep teoritis ke dalam praktik nyata, tetapi juga memperkuat kompetensi mahasiswa dalam melakukan penelitian serta analisis, perkembangan kemampuan akademik mahasiswa[1]. Namun demikian, proses pelaksanaan laporan praktikum di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, khususnya pada Prodi. Ilmu Komputer-UINSU, masih mengandalkan sistem tradisional dengan penyampaian laporan dalam format fisik. Metode tradisional ini dinilai memiliki beberapa kelemahan signifikan, termasuk konsumsi waktu yang tidak efisien, pemborosan sumber daya material, serta dampak ekologis yang merugikan. Statistik mengungkapkan bahwa aktivitas ini

bertanggung jawab atas 26% dari total volume sampah dunia dan mengakibatkan deforestasi seluas 4,1 juta hektar per tahun [2], [3]. Lebih jauh lagi, sistem berbasis kertas ini juga menimbulkan berbagai tantangan operasional, seperti potensi kehilangan dokumen penting dan kesulitan dalam manajemen serta aksesibilitas data[4], [5]. Oleh karena itu, transformasi digital dalam pelaporan praktikum muncul sebagai solusi inovatif yang menawarkan berbagai keuntungan strategis. Pendekatan ini tidak hanya mampu mengurangi konsumsi kertas secara signifikan, tetapi juga mendukung upaya pelestarian lingkungan, meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan, dan memungkinkan pengelolaan data yang lebih terpadu dan terintegrasi [6], [7].

Studi terdahulu mengenai implementasi *green computing* dalam digitalisasi dokumen umumnya belum secara khusus menjawab tantangan spesifik

dalam pelaporan kegiatan praktikum di lingkungan laboratorium komputer [[7], [8], [9]]. Penelitian ini hadir sebagai solusi untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan model prototipe sistem pelaporan praktikum yang secara khusus disesuaikan untuk memfasilitasi mahasiswa, asisten LAB., dan dosen pembimbing, dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan lingkungan. Hasil-hasil penelitian terdahulu mengungkapkan potensi penghematan kertas hingga 70% di institusi pendidikan melalui penerapan prinsip *green computing* [[10], [11]]. Untuk merealisasikan potensi ini, penelitian ini menerapkan metodologi *SDLC (Software Development Life Cycle)* [[12], [13], [14]] dan mengadaptasi pendekatan *prototyping* yang telah sukses diimplementasikan dalam pengembangan sistem sejenis [[15], [16]]. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan berhasil mengurangi penggunaan kertas secara signifikan. Selain itu, sistem ini juga efektif dalam mempermudah proses pelaporan dan meningkatkan efisiensi manajemen laporan praktikum. Dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan pengguna utama, sistem ini mendapatkan penilaian kelayakan sebesar 88,57%. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mendukung transformasi digital berkelanjutan yang berlandaskan prinsip *green computing*, tetapi juga berpotensi menjadi referensi dalam pengembangan sistem ramah lingkungan di bidang pendidikan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Prototipe

Defenisi ‘prototipe’ dapat diartikan sebagai versi percobaan atau contoh awal dari sebuah sistem atau produk yang dibuat untuk mendemonstrasikan fitur dan fungsi utama yang akan ada pada produk akhir[16]. Fungsi utama dari prototipe ini adalah sebagai media untuk menguji dan mengevaluasi berbagai ide, desain, dan komponen fungsional sebelum produk tersebut diproduksi secara massal.

B. Aplikasi

Perangkat lunak aplikasi merupakan program komputer yang dikembangkan untuk menjalankan

tugas tertentu, menyelesaikan pekerjaan spesifik, atau memberikan layanan kepada pengguna maupun sistem lain. Aplikasi ini kompatibel dengan berbagai *platform* perangkat keras, termasuk perangkat *desktop*, perangkat *mobile (smartphone dan tablet)*, serta sistem tertanam, dengan kemampuan akses melalui jaringan internet dan platform web[17].

C. Green Computing

Green computing ini adalah merupakan pendekatan holistik dalam bidang teknologi informasi yang bertujuan mengurangi dampak lingkungan dari seluruh komponen sistem komputasi, termasuk hardware, software, serta mekanisme manajemen dan operasionalnya [18]. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada efisiensi energi, tetapi juga pada pengurangan limbah elektronik, optimalisasi sumber daya, dan pengembangan solusi teknologi yang berkelanjutan. Pendekatan ini muncul sebagai solusi untuk mengatasi masalah lingkungan yang ditimbulkan oleh perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi.

D. SDLC

SDLC (Software Development Life Cycle) merupakan metodologi terstruktur yang diterapkan dalam pembangunan perangkat lunak, mencakup berbagai fase mulai dari perencanaan awal, desain sistem, pembuatan kode, pengujian, hingga penerapan dan perawatan sistem [19]. Metode ini berperan sebagai acuan bagi para pengembang untuk mengatur setiap tahap dalam pengembangan perangkat lunak dengan cara yang terorganisir dan efektif.

III. METODE PENELITIAN

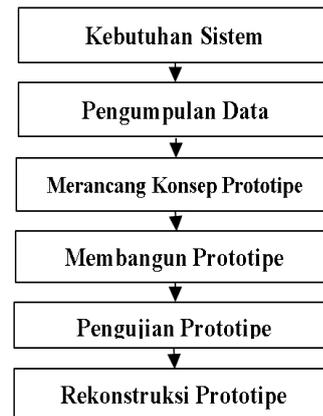
A. Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kualitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui sesi wawancara mendalam untuk mengeksplorasi kebutuhan dalam pengembangan prototipe aplikasi[20]. Proses pengumpulan data melibatkan partisipasi aktif dari berbagai pemangku kepentingan utama, meliputi mahasiswa sebagai pengguna akhir, asisten laboratorium sebagai fasilitator, serta

dosen pembimbing sebagai pengawas akademik. Semua partisipan berasal dari lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, dengan fokus khusus pada Program Studi Ilmu Komputer di UINSU. Pendekatan ini memungkinkan penggalan informasi yang mendalam mengenai kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, serta tantangan yang dihadapi dalam proses pelaporan praktikum saat ini. Untuk mengevaluasi kelayakan prototipe, penelitian ini menggunakan pendekatan *user-centered* melalui distribusi kuesioner kepada pengguna utama sistem, yaitu mahasiswa, asisten laboratorium, dan dosen pembimbing. Instrumen kuesioner disusun berdasarkan model *Software Quality in Use* yang tercantum dalam standar ISO/IEC 25010:2011, dengan fokus pada tiga karakteristik utama: *usability*, *performance efficiency*, dan *user satisfaction*[21], [22]. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh umpan balik langsung dari pengguna akhir mengenai efektivitas, efisiensi, dan tingkat kepuasan mereka selama berinteraksi dengan prototipe sistem yang dikembangkan..

B. Metode Pengembangan

Proses pengembangan aplikasi dalam penelitian ini mengadopsi teknik *prototyping* sebagai komponen esensial dari metodologi *Software Development Life Cycle (SDLC)* [23]. Hasil dari tahapan ini adalah sebuah model awal aplikasi yang secara khusus dirancang untuk mendukung proses pelaporan praktikum di laboratorium komputer, dengan mempertimbangkan aspek-aspek keberlanjutan lingkungan. Pendekatan *prototyping* dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi dan mengurangi ketidaksesuaian antara fungsi dan fitur yang diharapkan. Dengan metode ini, elemen-elemen yang dianggap tidak esensial atau kurang bermanfaat dapat dimodifikasi atau dihapus. Seluruh proses pengembangan mengikuti alur yang diilustrasikan pada Gambar 1.



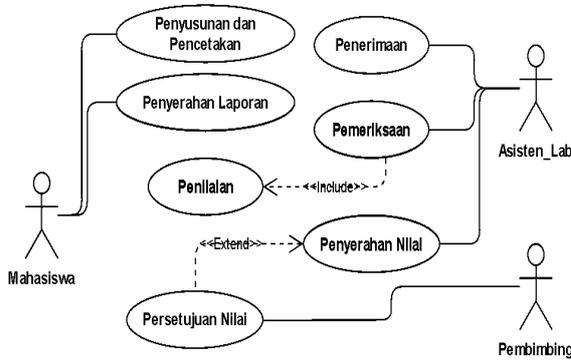
Gambar 1. Tahapan Prototipe

- 1) Identifikasi Kebutuhan Sistem: Tahapan ini melibatkan kolaborasi antara tim pengembang dan stakeholder utama untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Yakni melalui sesi diskusi untuk mendefinisikan fitur, alur kerja, serta spesifikasi sistem secara komprehensif.
- 2) Pengumpulan Data: Akuisisi data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner kepada mahasiswa, dosen pengampu, serta asisten laboratorium.
- 3) Perancangan Konseptual: Tahap ini menghasilkan sketsa desain sistem yang mencakup gambaran umum, fitur utama, dan fungsi khusus yang akan dikembangkan.
- 4) Membangun Prototipe: Prototipe dibangun dengan fokus pada fitur inti seperti input data, manajemen mahasiswa, pendaftaran, akses asisten, pelaporan, dan sistem penilaian.
- 5) Pengujian Prototipe: Prototipe diuji oleh pengguna untuk mendapatkan masukan konstruktif guna penyempurnaan sistem.
- 6) Rekonstruksi Prototipe: Prototipe dimodifikasi berdasarkan masukan pengguna melalui proses iteratif hingga mencapai hasil optimal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem Berjalan

Dari temuan pengamatan lapangan, urutan tahapan operasional yang sedang berlaku pada proses pelaksanaan laporan kegiatan praktikum tervisualisasi di dalam Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Usecase Sistem berjalan

Proses interaksi dalam sistem pelaporan praktikum melibatkan serangkaian tahapan kolaboratif antara mahasiswa, asisten laboratorium, dan dosen pembimbing. Alur kerja sistem ini berlangsung melalui mekanisme sebagai berikut:

- 1) Mahasiswa menyusun dan mencetak laporan praktikum sesuai dengan jumlah modul yang telah diselesaikan selama periode akademik berjalan.
- 2) Dokumen laporan fisik kemudian diserahkan oleh mahasiswa kepada asisten laboratorium sebagai pihak penerima.
- 3) Asisten laboratorium melakukan penerimaan dan pendataan terhadap laporan fisik yang diserahkan.
- 4) Selanjutnya, asisten laboratorium melakukan proses evaluasi dan penilaian terhadap konten laporan. Hasil penilaian ini kemudian dilaporkan kepada dosen pembimbing praktikum.
- 5) Dosen pembimbing melakukan verifikasi dan validasi terhadap penilaian asisten LAB.
- 6) Tahap akhir, dosen pembimbing menyetujui penilaian asisten LAB., setelah melakukan peninjauan ulang laporan praktikan secara menyeluruh.

Prosedur pengelolaan dokumen praktikum secara manual seperti yang terlihat pada skema operasional saat ini (Gambar 2) seringkali

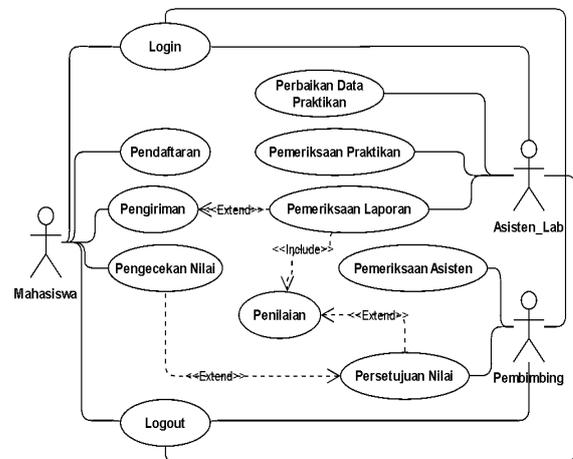
menghadirkan berbagai tantangan implementasi. Masalah utama terjadi ketika petugas laboratorium tidak hadir di tempat pada waktu-waktu tertentu, yang menyebabkan peserta praktikum yang datang di luar jadwal harus menunggu giliran. Selain itu, sistem pengelolaan dokumen fisik ini tidak hanya membutuhkan area penyimpanan tambahan, tetapi juga menghasilkan tata kelola yang kurang sistematis dan terorganisir.

B. Analisis Sistem Usulan

Hambatan-hambatan yang terdapat pada metode pelaporan konvensional yang berlaku sekarang dapat teratasi melalui introduksi mekanisme penyampaian laporan praktikum berbasis daring. Inisiatif ini tidak hanya menghadirkan solusi digital, melainkan juga mengintegrasikan prinsip-prinsip komputasi hijau yang esensial untuk mendorong operasional teknologi informasi yang berwawasan lingkungan. Desain arsitektur sistem yang diusulkan divisualisasikan secara detail pada Gambar 3.

C. Rancangan Sistem

Rincian interaksi dari *use case* sistem yang diajukan menjadi dasar untuk memodelkan koneksi antar berbagai komponen, seperti pengguna dan entitas laporan. Model ini, dalam wujud diagram kelas, diperlihatkan pada Gambar 4.

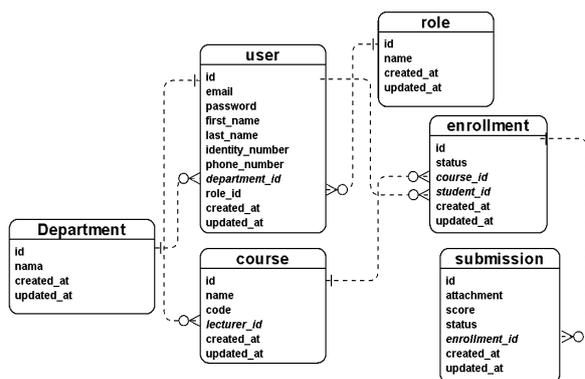


Gambar 3. Usecase Sistem Usulan

D. ERD

Model Entity-Relationship Diagram (ERD) yang dikembangkan merepresentasikan struktur basis data untuk sistem pelaporan praktikum

digital. Diagram ini mengilustrasikan hubungan antar komponen utama yang terdiri dari, entitas pengguna (*user*), entitas peran (*role*), entitas departemen (*department*), entitas mata kuliah (*course*), entitas pendaftaran (*enrollment*), dan, entitas pengumpulan (*submission*). Konfigurasi relasional antar entitas ini dirancang khusus untuk mendukung, 1) proses pelaporan praktikum secara elektronik; 2) mekanisme penilaian otomatis; 3) manajemen peran pengguna; dan, 4) integrasi data akademik.



Gambar 4. ERD

E. Penerapan Sistem

Sistem ini mengutamakan kemudahan akses, dengan langkah awal pembuatan akun (diilustrasikan dalam Gambar 5). Setelah berhasil, pengguna dapat melakukan otentikasi (seperti yang digambarkan pada Gambar 6) guna memperoleh akses ke fungsi-fungsi pelaporan kegiatan praktikum secara digital.

The registration form includes the following fields and elements:

- Title: **Daftar Akun** (Buat akun Anda)
- Fields: Nama Depan, Nama Belakang, Email, Password, Konfirmasi Password, Jurusan (dropdown menu), NIM, No. Telp.
- Buttons: A blue **Daftar** button.
- Footer: A link for users who already have an account: "Sudah punya akun? [Masuk](#)".

Gambar 5. Pendaftaran Akun

The login page features the following elements:

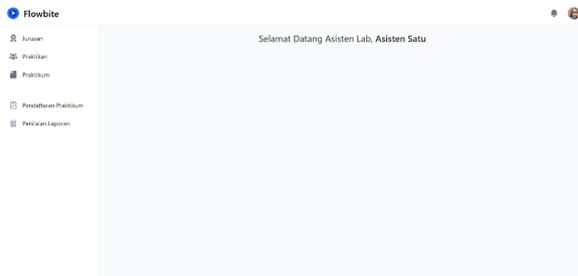
- Title: **Selamat Datang!** (Masuk ke akun Anda)
- Fields: Email (with placeholder name@company.com), Password (masked with asterisks).
- Buttons: A blue **Masuk** button.
- Footer: A link for users who do not have an account: "Belum punya akun? [Daftar](#)".

Gambar 6. Login Sistem

Jika proses registrasi dan verifikasi identitas berhasil diselesaikan, sistem akan secara otomatis mengarahkan pengguna ke halaman dashboard utama (Gambar 8). Tampilan ini telah dirancang khusus untuk memenuhi persyaratan fungsional yang telah ditetapkan selama tahap analisis kebutuhan sistem. Akun mahasiswa dibekali dengan fungsionalitas inti seperti peninjauan Informasi Mata Kuliah Praktikum, proses Pendaftaran Praktikum, dan fasilitas Pelaporan. Sebaliknya, peran Asisten Lab. diberikan modul Jurusan (Gambar 10) untuk mengelola daftar program studi pengguna Laboratorium. Di samping itu, tersedia modul Praktikan untuk persetujuan atau penambahan manual peserta praktikum, dan modul Praktikum untuk mengatur mata kuliah yang akan dipraktikumkan. Sistem ini dilengkapi dengan fitur evaluasi laporan praktikum yang komprehensif. Tidak hanya untuk mahasiswa, platform ini juga menyediakan akses khusus bagi dosen pengampu mata kuliah praktikum, yang mencakup: 1) modul pengelolaan praktikan untuk monitoring dan otorisasi keikutsertaan kelas; 2) database asisten laboratorium yang relevan; 3) mekanisme validasi akhir terhadap nilai yang diajukan oleh asisten laboratorium berdasarkan dokumen laporan yang diunggah mahasiswa. Tampilan antarmuka pengguna utama untuk masing-masing aktor (mahasiswa, asisten laboratorium, dan dosen) dapat dilihat pada Gambar 8, 9, dan 10 secara berurutan.



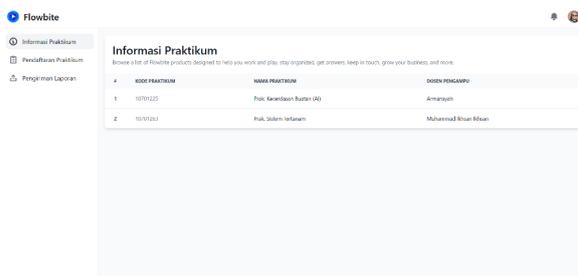
Gambar 8. Halaman Mahasiswa



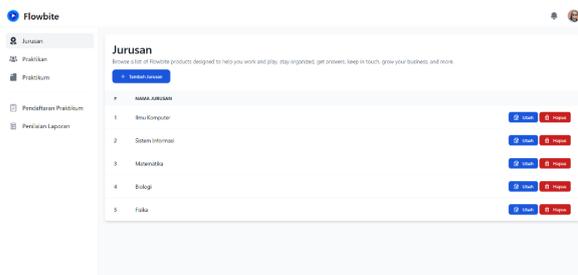
Gambar 9. Halaman Asisten Lab.



Gambar 10. Halaman Dosen



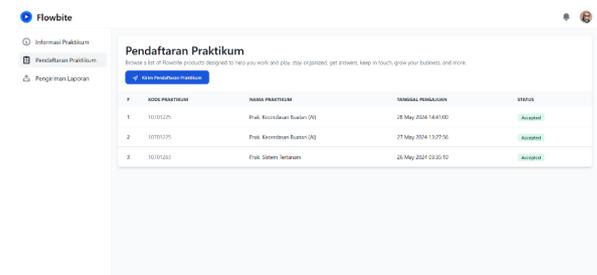
Gambar 11. Daftar Mata Kuliah Praktikum



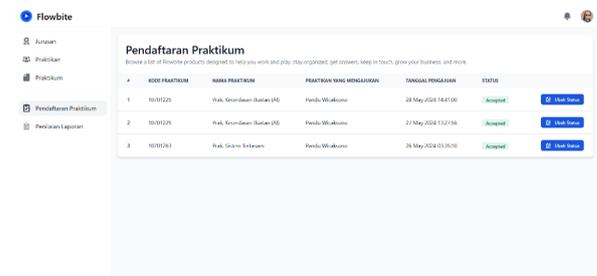
Gambar 11. Jurusan (Program Studi)

Mahasiswa yang terdaftar pada mata kuliah praktikum di semester ini memiliki kapabilitas untuk mendaftarkan diri pada praktikum melalui

fitur Pendaftaran Praktikum, sebagaimana terilustrasi pada Gambar 12. Proses registrasi ini membutuhkan validasi dari Asisten Laboratorium, yang dilakukan via modul Pendaftaran Praktikum di akun Asisten Lab. Validasi tersebut melibatkan verifikasi Kartu Rencana Studi (KRS) mahasiswa yang bersangkutan. Mahasiswa yang telah mencantumkan mata kuliah praktikum dalam rencana studi mereka secara sah akan memperoleh persetujuan untuk bergabung dalam kuliah praktikum. Gambar 13 membuat daftar peserta praktikum yang telah disetujui.

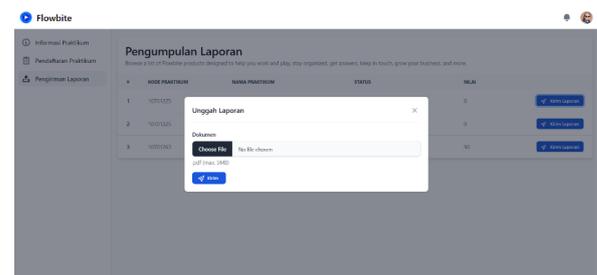


Gambar 12. Pendaftaran Praktikum



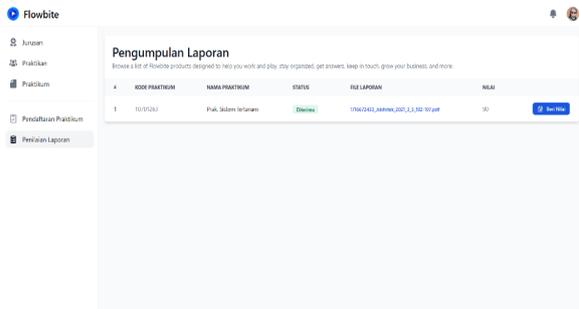
Gambar 13. Persetujuan Praktikan

Calon praktikan yang mendapat persetujuan untuk mengikuti kelas praktikum dapat mengikuti perkuliahan. Sebagai tanggung jawab akademik, mereka harus menyusun dan mengunggah laporan praktikum langsung ke sistem pelaporan melalui akun berupa NIM mahasiswa yang relevan. Fungsionalitas Pengumpulan Laporan memediasi unggahan laporan praktikum oleh mahasiswa, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 14.

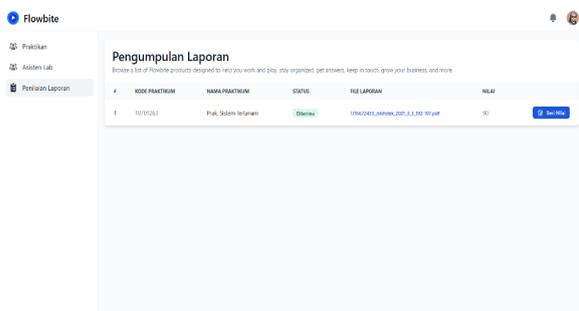


Gambar 14. Unggah Laporan Praktikum

Setiap laporan praktikum yang telah diserahkan akan menjalani pemeriksaan oleh penanggungjawab praktikum (asisten LAB), yang kemudian akan memberikan penilaian awal (terlihat pada Gambar 15). Penting untuk dicatat bahwa nilai praktikum ini bersifat sementara dan memerlukan validasi final dari dosen. Perhatikan Gambar 16, membuat daftar hasil penilaian laporan dari asisten LAB.



Gambar 15. Pengelolaan dan Penilaian Asisten



Gambar 16. Penilaian Laporan Dosen

Untuk memastikan prototipe sistem pelaporan praktikum memenuhi kebutuhan pengguna, evaluasi dilakukan untuk menilai kelayakan prototipe sistem pelaporan praktikum yang telah dikembangkan. Sebanyak 30 responden terlibat dalam proses ini, yang terdiri atas 20 mahasiswa, 6 asisten laboratorium, dan 4 dosen pembimbing. Hasil evaluasi selengkapnya disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Kelayakan

No	Komponen yang Dinilai	Skor Maksimal	Skor Rata-rata	Persentase (%)
1	Tingkat kemudahan saat mengoperasikan aplikasi	5	4,7	92

2	Kecocokan fitur dengan kebutuhan pengguna	5	4,6	90
3	Waktu respons dan kelancaran akses sistem	5	4,5	88
4	Kualitas tampilan antarmuka pengguna (UI)	5	4,4	86
5	Kejelasan struktur navigasi dalam aplikasi	5	4,3	90
6	Kemampuan sistem dalam mengelola dan meninjau laporan praktikum	5	4,2	88
7	Kemudahan proses validasi nilai oleh dosen pengampu	5	4,1	86
	Nilai Kelayakan Rata-rata	5	4,40	88,57

Berdasarkan hasil evaluasi yang disajikan pada Tabel 1, prototipe aplikasi memperoleh nilai kelayakan rata-rata sebesar 88,57%. Penilaian mencakup aspek seperti kemudahan penggunaan, kecocokan fitur, respons sistem, tampilan *interface*, dan struktur navigasi. Narasumber terdiri dari mahasiswa, asisten lab, dan dosen pembimbing. Nilai tertinggi diberikan pada aspek kemudahan penggunaan, kecocokan fitur, dan

waktu respons, yang menunjukkan bahwa aplikasi cukup memenuhi kebutuhan dasar pengguna.

V. KESIMPULAN

Riset ini telah mengembangkan prototipe aplikasi pelaporan praktikum laboratorium yang berkontribusi pada efisiensi operasional dan mendukung konsep komputasi ramah lingkungan dan *green computing*. Prototipe tersebut mengintegrasikan kapabilitas login, registrasi praktikum, pengunggahan dokumen laporan, koreksi dan pemberian nilai praktikum oleh Asisten Lab, serta finalisasi persetujuan nilai praktikum oleh Dosen. Dengan capaian skor rerata kelayakan 88,57%, sistem ini menyajikan kemudahan signifikan bagi mahasiswa dalam mengirimkan laporan, mempermudah Asisten Lab dalam aktivitas evaluasi, dan membantu Dosen dalam verifikasi ulang serta persetujuan nilai yang diajukan Asisten Lab. Adopsi sistem ini diantisipasi akan meminimalkan penggunaan material kertas, mengurangi pengeluaran, dan membawa efek positif berkelanjutan bagi seluruh pemangku kepentingan—mulai dari institusi, mahasiswa, dosen, hingga Asisten Lab—terutama terkait kepuasan dalam bekerja dan transparansi proses akademik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Evaristiayu, "Experiential Learning: Belajar Asyik Melalui Pengalaman," *Educa Academy | PT. Educa Sisfomedia Indonesia*. Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <https://academy.educa.id/teachers/news/2790-experiential-learning-belajar-asyik-melalui-pengalaman>
- [2] S. P. Sicca, "Apa Dampak Buruk Kertas bagi Lingkungan?," *KOMPAS.com*. Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <https://internasional.kompas.com/read/2021/11/04/044646770/apa-dampak-buruk-kertas-bagi-lingkungan?page=all>
- [3] Y. Antariksa, "Cara Menggerakkan Revolusi Paperless Office," *Blog Strategi + Manajemen*. Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <https://strategimanajemen.net/2023/08/21/cara-menggerakkan-revolusi-paperless-office/>
- [4] D. P. Supriyanto, "Efisiensi Penggunaan Anggaran K/L Dalam Mendorong Digitalisasi Layanan Publik." Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <https://djp.kemendagri.go.id/kppn/watampone/id/data-publikasi/artikel/3754-efisiensi-penggunaan-anggaran-k-l-dalam-mendorong-digitalisasi-layanan-publik.html>
- [5] D. P. Ramadani and R. Firdaus, "Evolusi Sistem Informasi Manajemen Dari Manual ke Otomatis The Evolution of Information Management System From Manual to Automatic," *JICN J. Intelek Dan Cendekiawan Nusant.*, vol. Vol: 1 No: 3, Juni-Juli 2024, no. 3, 2024.
- [6] A. Alfian, "Green Digital: Revolusi Digital Cloud Computing Ramah Lingkungan untuk Mewujudkan Sustainable Development Goals (SDGs) – Megashift Fisipol UGM." Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <https://megashift.fisipol.ugm.ac.id/2024/02/19/green-digital-revolusi-digital-cloud-computing-ramah-lingkungan-untuk-mewujudkan-sustainable-development-goals-sdgs/>
- [7] K. Khaeruddin, N. Afdalia, and U. A. Mustari, "Pelestarian Arsip di Era Teknologi Digital." Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/amt>
- [8] E. Y. Koentjoro, "Desain Prototipe Aplikasi Pelaporan Kerusakan Komputer Pada Laboratorium Komputer Institut Bisnis Dan Informatika Stikom Surabaya," *Scrol Jendela Teknol. Inf.*, vol. Vol 6 No 1 (2018).
- [9] M. Mustofa, "Digitalisasi Koleksi Karya Sastra Balai Pustaka sebagai Upaya Pelayanan di Era Digital Natives," *JPUA J. Perpust. Univ. Airlangga Media Inf. Dan Komun. Kepustakawanan*, vol. 8, no. 2, p. 60, Jul. 2020, doi: 10.20473/jpua.v8i2.2018.60-67.
- [10] A. F. Ashari and I. Meicahayanti, "Potensi Pengurangan Sampah Kertas dan Emisi Karbon dari Implementasi Digitalisasi Inspeksi Kendaraan Ringan di Perusahaan Tambang Batubara," *J. Tek. SIPIL DAN Lingkung.*, vol. Vol. 09 No. 01 April 2024, no. April 2024, pp. 21–30.
- [11] A. R. Maulidio, B. A. A. Zahra, I. I. W. Sukmana, and Z. A. Utami, "Implementasi Digitalisasi dalam Mengurangi Emisi Karbon (Studi Kasus pada Startup BumiBaik)," vol. 4, no. 6, 2024.
- [12] K. Widhiyanti and A. K. P. Atmani, "Penerapan Metode Prototyping Dalam Perancangan Interface Sistem Unggah Portofolio Penerimaan Mahasiswa Baru Diploma ISI Yogyakarta," *Teknika*, vol. 10, no. 2, pp. 88–95, Jun. 2021, doi: 10.34148/teknika.v10i2.308.
- [13] M. Melinda, S. R. Ramadhan Na, Y. Nurdin, and Y. Yunidar, "Implementation of System Development Life Cycle (SDLC) on IoT-Based Lending Locker Application," *J. RESTI Rekayasa Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 4, pp. 982–987, Aug. 2023, doi: 10.29207/resti.v7i4.5047.
- [14] Y. C. Oktaviani and Y. Wahyuningsih, "Design and Development of Budget Absorption Discipline Notification Application using SDLC Method,"

- SISTEMASI*, vol. 13, no. 6, p. 2375, Nov. 2024, doi: 10.32520/stmsi.v13i6.4528.
- [15] M. Syarif and D. Risdiansyah, "Pemanfaatan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website," *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 7945–7952, Aug. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i4.10467.
- [16] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, "Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web," *Paradig. - J. Komput. Dan Inform.*, vol. 23, no. 2, Sep. 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.10998.
- [17] N. Ryandhika Mahdy, Gilland Kasyrafurhman, Bagas Ramadhan, and Dwi Ade Handayani Capah, "Aplikasi Sistem Informasi Kursus Mengemudi Berbasis Web (Studi Kasus : Kursus Setir Mobil Santa)," *J. Ilm. Betrik*, vol. 12, no. 2, pp. 178–185, Aug. 2021, doi: 10.36050/betrik.v12i2.316.
- [18] I. G. M. S. B. Pracasitaram, L. L., and R. S. Hartati, "Konsep Dan Penerapan Green Computing di Lingkungan Kampus," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 18, no. 3, p. 299, Dec. 2019, doi: 10.24843/MITE.2019.v18i03.P01.
- [19] M. Ridwan, I. Fitri, and B. Benrahman, "Rancang Bangun Marketplace Berbasis Website menggunakan Metodologi Systems Development Life Cycle (SDLC) dengan Model Waterfall," *J. JTIK J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 5, no. 2, p. 173, Apr. 2021, doi: 10.35870/jtik.v5i2.209.
- [20] I. Ina, "Cara Menulis Daftar Pustaka dari Wawancara Pribadi dan Online - Klik Wisuda." Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <https://klikwisuda.com/cara-menulis-daftar-pustaka-dari-wawancara-pribadi/>
- [21] ISO/IEC 25010:2011, *Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models*. Accessed: May 25, 2025. [Online]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>
- [22] B. Adyaksa and A. F. Santoso, "Evaluasi Kualitas Sistem Informasi Menggunakan Iso/Iec 25010 Studi Kasus Aplikasi Transkrip Aktifitas Kemahasiswaan," *E-Proceeding Eng.*, vol. Vol.12, No.1 Februari 2025, pp. 1352–1358, Feb. 2025.
- [23] A. Setyorini, "Rancangan Sistem Pembayaran Uang Kursus Berbasis Android," *J. Ris. Dan Apl. Mhs. Inform. JRAMI*, vol. 1, no. 04, Oct. 2020, doi: 10.30998/jrami.v1i04.472.