

**PENGEMBANGAN KAMPUS HIJAU UNIKA MELALUI INISIATIF
MAHASISWA DALAM PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS
APLIKASI WEB DENGAN SISTEM APRESIASI DAN PUNISHMENT**

**Cesia Trisani Saragih Garingging¹, Maria Angelina Lubis², Naomi Lisnaria Simatupang³,
Sasmita Lumban Gaol⁴, Roni Gabe Sitanggang⁵, Roito Kasta Nadia Siahaan⁶, Andy Paul
Harianja⁷**

Universitas Katolik Santo Thomas Medan

E-Mail: cesiasaragih@gmail.com¹, mariaangelinalubis2006@gmail.com²,
naomisimatupang058@gmail.com³, sasmitalumbangaol468@gmail.com⁴,
ronigabe549@gmail.com⁵, roitosiahaan1@gmail.com⁶, aprianja@gmail.com⁷

Abstrak

Sampah masih menjadi permasalahan global yang belum terselesaikan, termasuk di lingkungan Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Kesadaran mahasiswa terhadap kebersihan kampus masih rendah, sehingga dibutuhkan inovasi untuk meningkatkan kepedulian mereka. Oleh karena itu, kami mengembangkan aplikasi berbasis web untuk pengelolaan sampah yang mengadopsi sistem apresiasi dan sanksi. Platform ini dirancang untuk mendorong keterlibatan mahasiswa dalam menjaga kebersihan lingkungan kampus UNIKA. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur penghargaan dan sanksi sebagai bentuk motivasi bagi mahasiswa. Melalui sistem ini, mahasiswa akan terhubung langsung dengan dosen, yang dapat memberikan poin apresiasi atau sanksi berdasarkan perilaku mereka dalam mengelola sampah.

Kata Kunci — Pengelolaan Sampah, Sistem Apresiasi Dan Punishment, Lingkungan Kampus.

Abstract

Waste remains a global issue that has yet to be resolved, including at Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Students' awareness of campus cleanliness is still low, making innovation necessary to enhance their concern. Therefore, we have developed a web-based waste management application that adopts a reward and penalty system. This platform is designed to encourage student involvement in maintaining the cleanliness of UNIKA's campus environment. The application is equipped with reward and penalty features as a form of motivation for students. Through this system, students will be directly connected with lecturers, who can assign appreciation points or penalties based on their waste management behavior.

Keywords — Waste Management, Reward And Punishment System, Campus Environment.

1. PENDAHULUAN

Isu lingkungan, khususnya dalam pengelolaan sampah, menjadi tantangan global yang berdampak luas pada berbagai aspek kehidupan, termasuk di lingkungan perguruan tinggi. Universitas Katolik Santo Thomas (UNIKA) Medan menghadapi tantangan serupa, di mana kesadaran mahasiswa terhadap pengelolaan sampah masih tergolong rendah. Jika tidak dikelola dengan baik, sampah dapat menciptakan lingkungan yang kurang nyaman, mencemari ekosistem, serta mempengaruhi citra institusi pendidikan secara negatif.

Berbagai penelitian mengenai penerapan teknologi dalam pengelolaan sampah telah membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan kesadaran dan keterlibatan masyarakat. Salah satu contohnya adalah aplikasi berbasis web yang menerapkan sistem penghargaan (reward) dan sanksi (punishment), yang terbukti mampu mengubah perilaku dalam

berbagai komunitas. Namun, penerapan teknologi serupa di lingkungan kampus masih sangat terbatas, terutama dalam membangun kesadaran mahasiswa sebagai agen perubahan dalam pengelolaan sampah.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan akan solusi pengelolaan sampah yang berkelanjutan di UNIKA dengan pendekatan inovatif. Fokus utama penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi berbasis web untuk pengelolaan sampah, yang dirancang guna meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam menjaga kebersihan lingkungan kampus. Dengan mengadopsi sistem apresiasi dan sanksi, aplikasi ini bertujuan menumbuhkan kesadaran lingkungan sekaligus memberikan dampak positif terhadap perilaku mahasiswa.

Keunikan penelitian ini terletak pada integrasi teknologi digital dengan sistem motivasi yang terarah untuk mengatasi permasalahan lingkungan di kampus. Hasil analisis menunjukkan bahwa masih terdapat keterbatasan dalam pengembangan platform teknologi yang secara khusus dirancang untuk pengelolaan sampah di lingkungan pendidikan. Inovasi utama dari penelitian ini adalah pengembangan aplikasi berbasis web dengan sistem apresiasi dan sanksi, yang memungkinkan interaksi langsung antara mahasiswa dan dosen guna menciptakan lingkungan kampus yang lebih bersih dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

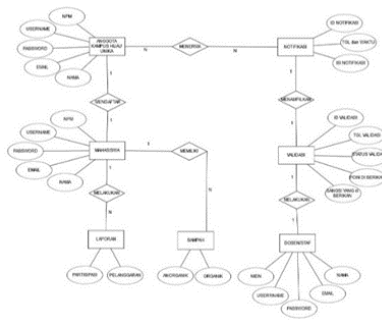
Penelitian ini menggunakan metode Waterfall sebagai pendekatan dalam pengembangan sistem. Metode ini memiliki sifat yang terstruktur dan sistematis, di mana setiap tahap dilakukan secara berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pemeliharaan sistem. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan kebutuhan pengembangan aplikasi berbasis web seperti "Pengembangan Kampus Hijau UNIKA Melalui Inisiatif Mahasiswa dalam Pengelolaan Sampah Berbasis Aplikasi Web dengan Sistem Apresiasi dan Punishment", yang memerlukan perencanaan serta dokumentasi yang terperinci.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan rancangan sistem yang dikembangkan untuk mendukung partisipasi mahasiswa dalam pengelolaan sampah di Kampus Hijau UNIKA. Sistem ini dirancang menggunakan arsitektur REST API serta menerapkan metode pengembangan Waterfall. Aplikasi web yang dibuat memungkinkan mahasiswa untuk melaporkan kegiatan mereka dalam mengelola sampah dengan mengunggah laporan. Laporan tersebut kemudian akan diverifikasi dan dinilai oleh dosen sebagai administrator sistem. Hasil penilaian tersebut digunakan untuk memberikan penghargaan kepada mahasiswa yang berkontribusi dalam menjaga kebersihan lingkungan kampus atau menerapkan sanksi bagi yang membuang sampah sembarangan.

1. Deskripsi Umum Sistem

Aplikasi berbasis web untuk pengelolaan sampah di Kampus Hijau UNIKA dirancang untuk memberikan pemahaman menyeluruh mengenai struktur dan mekanisme kerja sistem. Tujuan utama dari rancangan ini adalah untuk mempermudah penyampaian informasi terkait alur kerja aplikasi serta memberikan pemodelan sistem yang komprehensif. Penjelasan lebih lanjut mengenai gambaran umum sistem dalam penelitian ini disajikan pada ilustrasi berikut.



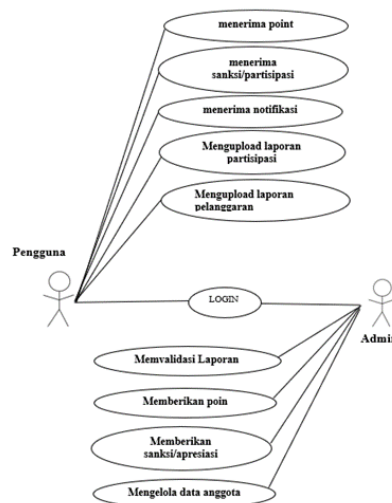
Gambar 1. Gambar Use Case Diagram

Gambar 1 menunjukkan representasi umum dari sistem aplikasi berbasis web yang dikembangkan untuk pengelolaan sampah di Kampus Hijau UNIKA. Sistem ini dirancang untuk mendorong keterlibatan mahasiswa dalam mengelola sampah secara bertanggung jawab melalui mekanisme penghargaan dan sanksi.

Dalam sistem ini, terdapat beberapa entitas utama yang saling berinteraksi, yaitu Mahasiswa, Dosen/Staff, serta komponen lain seperti Laporan Sampah dan Notifikasi. Proses dimulai ketika mahasiswa mendaftar dan masuk ke dalam aplikasi menggunakan kredensial mereka. Setelah masuk, mahasiswa dapat mengunggah laporan terkait aktivitas pengelolaan sampah, baik organik maupun anorganik. Laporan tersebut kemudian diverifikasi oleh dosen atau staf. Setelah proses validasi selesai, mahasiswa akan menerima notifikasi yang berisi status laporan, pemberian poin sebagai bentuk apresiasi, atau sanksi apabila terjadi pelanggaran.

2. Use Case Diagram

Diagram Use Case pada aplikasi web Kampus Hijau untuk Kampus UNIKA di bawah ini menampilkan berbagai fitur yang dapat diakses oleh setiap aktor yang terlibat. Setiap aktor memiliki akses ke fitur tertentu sesuai dengan peran atau hak akses yang dimilikinya, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Usecase Diagram Sistem

Aplikasi ini memiliki dua jenis peran utama bagi penggunanya, yaitu Admin dan Pengguna, yang masing-masing diberikan akses ke fitur yang sesuai dengan tanggung jawabnya. Peran Admin, Sebagai pihak yang mengelola sistem, admin memiliki wewenang untuk memberikan poin penghargaan maupun menerapkan sanksi kepada pengguna berdasarkan laporan aktivitas yang mereka ajukan. Selain itu, admin bertugas memverifikasi laporan yang dikirimkan guna memastikan keakuratan serta kesesuaiannya dengan ketentuan yang berlaku. Admin juga memiliki akses untuk mengelola data anggota, termasuk melakukan pendaftaran, memperbarui informasi, serta menonaktifkan

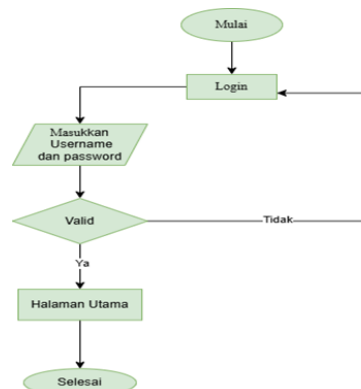
akun anggota yang sudah tidak aktif. Peran Pengguna, pengguna dapat mengunggah laporan mengenai aktivitas pengelolaan sampah yang mereka lakukan, yang nantinya akan diperiksa dan dievaluasi oleh admin. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, pengguna akan menerima poin apresiasi atau sanksi sesuai dengan aktivitas yang telah dilaporkan. Selain itu, pengguna juga dapat mengakses dan memperbarui informasi profil mereka, melihat riwayat aktivitas, serta memantau jumlah poin atau sanksi yang telah diberikan. Struktur peran dan fitur dalam aplikasi ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap pengguna dapat menjalankan fungsinya dengan optimal dalam mendukung pengelolaan sampah berbasis web secara efisien dan efektif.

3. Proses Bisnis

Secara umum, proses bisnis merujuk pada serangkaian tugas atau aktivitas yang terstruktur dan saling berkaitan guna mencapai tujuan tertentu dalam suatu sistem. Dalam konteks aplikasi pengelolaan sampah berbasis web di Kampus Hijau UNIKA, proses bisnis telah diterapkan secara optimal melalui platform digital yang dikembangkan oleh mahasiswa. Aplikasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah, tetapi juga menjadi media interaksi antara mahasiswa, staf, serta pihak terkait lainnya dalam menjalankan kegiatan tersebut. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan mekanisme apresiasi dan sanksi untuk mendorong keterlibatan aktif dalam menjaga kebersihan lingkungan kampus.

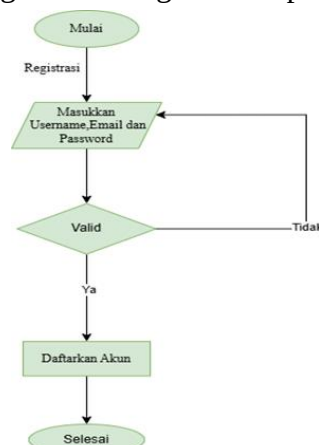
a. Proses Bisnis Login

Proses bisnis login berfungsi untuk mengelola akses pengguna ke dalam aplikasi Kampus Hijau UNIKA. Pengguna yang ingin menggunakan aplikasi harus masuk menggunakan akun yang telah terdaftar sebelumnya. Diagram alur login secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.



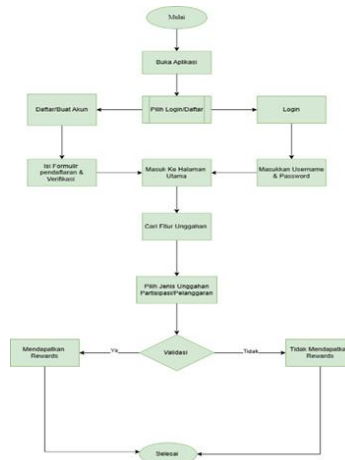
b. Proses Bisnis Registrasi

Proses registrasi bertujuan untuk membuat akun bagi pengguna baru yang ingin berpartisipasi dalam sistem pengelolaan sampah di Kampus Hijau UNIKA. Tahapan dalam proses ini meliputi pengisian data pribadi, verifikasi email, serta enkripsi kata sandi. Setelah berhasil mendaftar, pengguna akan diberikan peran sesuai statusnya, seperti mahasiswa atau dosen. Diagram alur registrasi dapat dilihat pada Gambar 2.



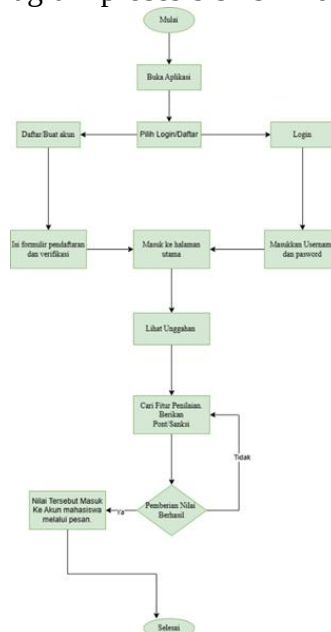
c. Proses Bisnis Pengelolaan Dashboard Mahasiswa

Dashboard mahasiswa dirancang untuk memberikan akses penuh kepada mahasiswa dalam memantau keterlibatan mereka dalam pengelolaan sampah. Melalui dashboard ini, mahasiswa dapat mengunggah laporan partisipasi mereka dalam kegiatan pengelolaan sampah maupun melaporkan pelanggaran terkait. Selain itu, mahasiswa dapat melihat jumlah sampah yang telah mereka kelola, akumulasi poin yang diperoleh, serta sanksi atau penghargaan yang diterima. Ilustrasi lengkap mengenai proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.



d. Proses Bisnis Pengelolaan Dashboard Dosen

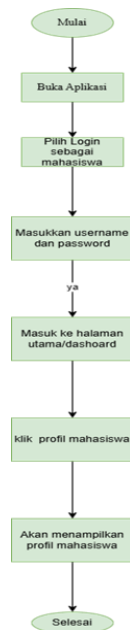
Dashboard dosen berfungsi sebagai alat untuk memantau serta mengevaluasi aktivitas mahasiswa dalam pengelolaan sampah. Melalui sistem ini, dosen dapat melihat statistik mahasiswa, melakukan validasi terhadap laporan yang diajukan, serta memberikan poin atau umpan balik sesuai dengan tingkat kontribusi mahasiswa dalam program apresiasi dan sanksi. Diagram proses bisnis ini dapat dilihat pada Gambar 4.



e. Proses Bisnis Pengelolaan Profil Mahasiswa

Pengelolaan profil mahasiswa memungkinkan mahasiswa untuk melihat dan memperbarui data pribadi mereka dengan antarmuka yang mudah digunakan. Sistem akan mengambil data dari basis data berdasarkan ID pengguna, sehingga mahasiswa dapat mengakses informasi yang relevan seperti identitas diri, program studi, serta status partisipasi mereka dalam program pengelolaan sampah di Kampus Hijau UNIKA.

Diagram alur dari proses ini dapat dilihat pada Gambar 5.



f. Proses Bisnis Pengelolaan Profil Dosen

Dalam pengelolaan profil dosen, sistem menyediakan akses bagi dosen untuk melihat dan memperbarui informasi pribadi mereka. Dosen dapat melakukan perubahan pada data seperti nama, mata kuliah yang diampu, serta detail lain yang berhubungan dengan program pengelolaan sampah. Sistem akan mengambil serta memperbarui informasi melalui basis data sesuai ID pengguna. Diagram proses bisnis ini dapat dilihat pada Gambar 6.



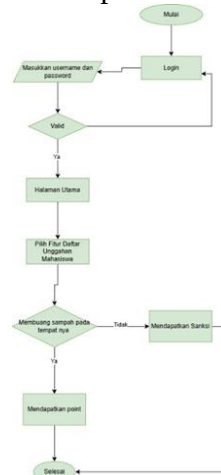
g. Proses Bisnis Pengelolaan Daftar Unggahan Mahasiswa

Proses bisnis ini memungkinkan admin untuk memantau unggahan laporan mahasiswa secara lebih efektif. Dengan adanya sistem ini, admin dapat meninjau kontribusi mahasiswa dalam pengelolaan sampah, serta menentukan apakah mereka layak mendapatkan penghargaan berupa poin atau sanksi sesuai kebijakan yang berlaku. Diagram dari alur ini dapat dilihat pada Gambar 8.



h. Proses Bisnis Pengelolaan Point dan Sanksi

Manajemen poin dan sanksi bertujuan untuk mengatur sistem penghargaan serta penerapan sanksi berdasarkan kontribusi pengguna dalam program pengelolaan sampah. Setiap aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa dapat menghasilkan poin sebagai bentuk apresiasi, sedangkan pelanggaran akan dikenakan sanksi sesuai ketentuan yang berlaku. Ilustrasi alur dari proses ini dapat dilihat pada Gambar 9.

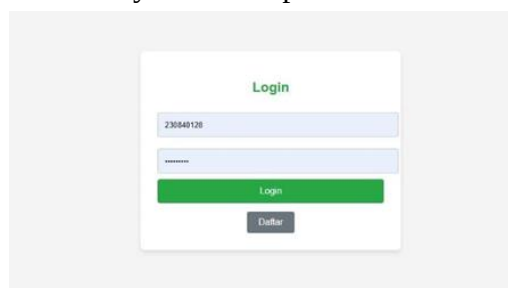


4. Antarmuka Aplikasi

Antarmuka aplikasi merupakan tampilan yang disediakan bagi pengguna untuk mengoperasikan sistem yang telah dirancang. Tampilan ini mencakup berbagai elemen penting yang mendukung kelancaran proses bisnis dalam aplikasi.

a. Antar muka login

Ketika pengguna mengakses <http://localhost/kampushijau/login.html>, mereka akan diarahkan ke halaman login. Pada halaman ini, pengguna harus memasukkan kredensial akun yang telah terdaftar sebelumnya untuk dapat masuk ke dalam sistem.



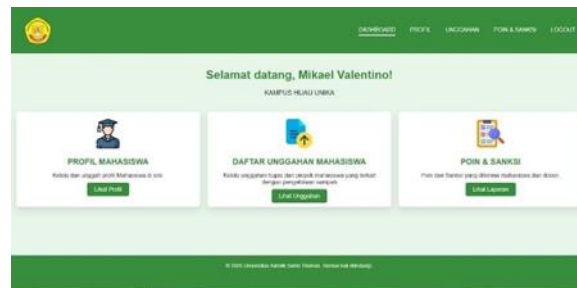
b. Antarmuka Registrasi

Pada halaman ini, pengguna diarahkan untuk melakukan proses registrasi atau pembuatan akun dengan mengisi data pribadi, seperti nama, email, kata sandi, jenis kelamin, peran, dan foto profil.



c. Antarmuka Dashboard Mahasiswa

Setelah berhasil login dan memilih peran sebagai mahasiswa, pengguna akan diarahkan ke dashboard mahasiswa. Dalam halaman ini, mahasiswa dapat mengakses berbagai fitur, termasuk melihat profil, daftar unggahan, serta informasi poin dan sanksi yang diterima.



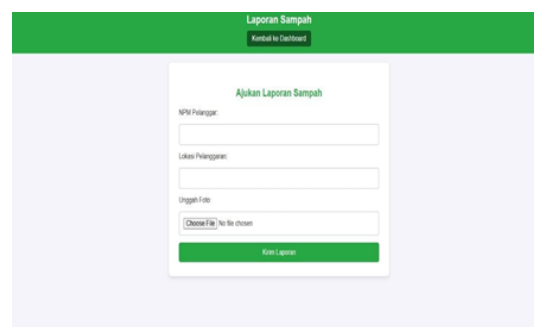
d. Antarmuka Profil Mahasiswa

Pada halaman ini, mahasiswa dapat melihat data pribadi yang telah diinput saat melakukan registrasi akun. Informasi ini mencakup identitas pengguna sesuai peran sebagai mahasiswa.



e. Antarmuka Daftar Unggahan Mahasiswa

Halaman ini memungkinkan mahasiswa untuk mengunggah laporan mengenai permasalahan dalam pengelolaan sampah. Pengguna dapat melampirkan bukti dalam bentuk foto atau video, serta menyertakan lokasi kejadian untuk mendukung laporan yang dikirimkan.



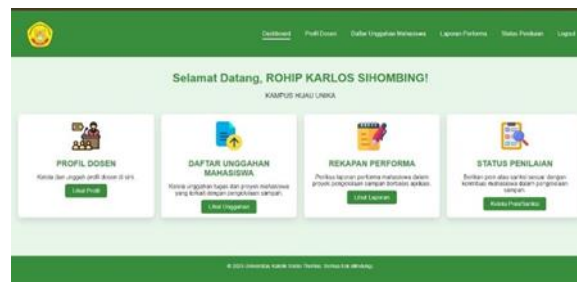
f. Antarmuka Point dan Sanksi Mahasiswa

Pada halaman ini, mahasiswa dapat memantau akumulasi poin yang telah diperoleh setelah menyelesaikan laporan terkait pengelolaan sampah. Selain itu, mereka juga dapat melihat riwayat sanksi yang diterima jika terdapat pelanggaran yang dilakukan.



g. Antarmuka Dashboard Dosen

Setelah login dan memilih peran sebagai dosen, pengguna akan diarahkan ke dashboard dosen. Di dalamnya, dosen dapat mengakses berbagai fitur, seperti melihat profil, daftar laporan sampah, rekapan performa dosen, serta melakukan validasi laporan sampah.



h. Antarmuka Profil Dosen

Pada halaman ini, dosen dapat melihat serta mengelola informasi pribadi mereka yang telah diinput saat proses registrasi akun.



i. Antarmuka Laporan Sampah

Tampilan halaman ini menyajikan daftar laporan sampah yang mencakup informasi pelapor, NPM pelanggar, lokasi kejadian, bukti foto, waktu pelaporan, serta status validasi laporan.



j. Antarmuka Rekapan Performa Dosen

Halaman ini berisi rekapan laporan yang telah divalidasi oleh dosen. Informasi yang ditampilkan mencakup NIDN dosen, NPM pelapor, NPM pelanggar, jumlah poin yang

ditambahkan atau dikurangi, sanksi yang diberikan, serta waktu validasi laporan.

Rekapitulasi Performa Dosen

[Kembali ke Dashboard](#)

Daftar Laporan yang Telah Divalidasi

No	NPM Dosen	NPM Pelapor	NPM Pengajar	Foto Dokumentasi	Poin Dikurang	Sanksi	Waktu Validasi
1	12040075	23040109	23040108	+10	-		2024-02-03 08:10:16

Total Poin Per Mahasiswa

No	NPM Mahasiswa	Skor Poin
1	23040109	10

k. Antarmuka Validasi Laporan Sampah

Pada halaman ini, dosen dapat melakukan validasi terhadap laporan sampah yang diajukan oleh mahasiswa. Informasi yang ditampilkan meliputi NPM pelapor, lokasi kejadian, bukti foto, serta opsi tindakan yang dapat diambil. Setelah laporan divalidasi, data tersebut akan otomatis masuk ke dalam rekapitan performa dosen.

Validasi Laporan Sampah

[Kembali ke Dashboard](#)

Daftar Laporan yang Menunggu Validasi

No	NPM Pelapor	Lokasi	Foto	Aksi
1	23040109	di luar		Sanksi Tindakan lainnya (jika ada) Validasi

5. Tantangan Implementasi

Salah satu tantangan utama dalam penerapan aplikasi Kampus Hijau UNIKA adalah perbedaan tingkat pemahaman teknologi di antara mahasiswa, staf, dan pihak terkait lainnya. Tidak semua pengguna terbiasa dengan sistem berbasis web, sehingga dapat menghambat proses adopsi dan pemanfaatan aplikasi secara maksimal.

Selain itu, efektivitas aplikasi ini sangat bergantung pada kesadaran dan tingkat partisipasi pengguna dalam pengelolaan sampah. Diperlukan strategi edukasi dan pendekatan berkelanjutan untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi mereka. Oleh karena itu, diperlukan upaya terus-menerus dalam meningkatkan literasi digital dan kesadaran lingkungan, agar sistem ini dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi Kampus Hijau UNIKA berbasis web, dengan sistem penghargaan dan sanksi, dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan pengelolaan sampah di lingkungan kampus. Aplikasi ini memberikan kemudahan bagi mahasiswa untuk terlibat dalam kegiatan pengelolaan sampah, sekaligus mendorong perilaku yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan melalui sistem insentif dan penalti.

Namun, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasinya, terutama berkaitan dengan adopsi teknologi yang beragam di kalangan pengguna. Selain itu, diperlukan edukasi berkelanjutan mengenai pentingnya peran mahasiswa dalam menjaga kebersihan lingkungan kampus.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengevaluasi dampak jangka panjang penggunaan aplikasi ini. Selain itu, studi lanjutan juga dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat partisipasi pengguna, serta mengeksplorasi pengembangan fitur tambahan yang dapat meningkatkan efektivitas aplikasi, seperti integrasi dengan sistem pengelolaan sampah yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakaruddin, B., Afriyeni, A., & Algusri, J. (2023). *Jurnal Akuntansi dan Ekonomika*, 13(1), 99–106.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=sistem+kampus+Hijau+berbasis+web+&btnG=#d=gs_qabs&t=1738915961725&u=%23p%3Dug0TI0bIRHkJ.
- Bella, T. K., & Widowati, N. (2022). *Journal of Public Policy and Management Review*, 11(2), 211–229.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=jurnal+sistem+apresiasi+dan+punishment+dalam+pengelolaan+sampah+&btnG=#d=gs_qabs&t=1738915734858&u=%23p%3DzlMv0I1Fy9IJ.
- Google Scholar. (n.d.). Jurnal tentang pembuatan ERD dan UCD. Retrieved February 7, 2025, from
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=jurnal+tentang+pembuatan+erd+dan+ucd&btnG=#d=gs_qabs&t=1738911424123&u=%23p%3DV89rnQaA3IUJ
- Putra, A. P., Andriyanto, F., Karisman, K., & Harti, T. D. M. (2020). *Jurnal Bina Komputer*, 2(1), 74–78.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=jurnal+tentang+penggunaan+black+box+testing+&btnG=#d=gs_qabs&t=1738916146611&u=%23p%3DMxxyzgZ-QtkJ.
- Ridlo, I. A. (2017). *Fakultas Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 1–27.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=tentang+flowchart+&btnG=#d=gs_qabs&t=1738915149205&u=%23p%3DXXoG3Il1IqgJ
- Romzi, M., & Kurniawan, B. (n.d.). Artikel pada *Jurnal Ilmu Komputer*. Universitas Mahakarya Asia. <https://jurnal.unmaha.ac.id/index.php/jik/article/view/11>
- Sagala Engelina. *Jurnal aplikasi berbasis web*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/311582217_Jurnal_Aplikasi_Berbasis_Web
- Sari, I. P., Jannah, A., Meuraxa, A. M., Syahfitri, A., & Omar, R. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penginputan Database Mahasiswa Berbasis Web. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(2), 106–110. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i2.57>
- Universitas Indonesia, "Inovasi dalam Pengelolaan Sampah Berbasis Teknologi di Lingkungan Kampus Hijau," diakses dari https://repository.ui.ac.id/innovasi_pengelolaan_sampah.
- Wahid, A., & Wahid, A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. ResearchGate. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/346397070>.