

Aplikasi Edukasi Berbasis Android Dengan Metode Waterfall Untuk Pemanfaatan Limbah

*¹Sigit Panji Prasetyo, ²Didik Kurniawan, ³Anie Rose Irawati dan ⁴Favorisen Rosyking Lumbanraja

^{1,2,3,4}Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No.1, Kota Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: *¹sigit.panji1002@students.unila.ac.id, ²didik.kurniawan@fmipa.unila.ac.id,
³anie.roseirawati@fmipa.unila.ac.id, ⁴favorisen.lumbanraja@fmipa.unila.ac.id

Abstract — This study focuses on the creation and implementation of an Android-based educational application designed to improve waste management practices within smart villages. The application addresses the needs of both local communities and village administrations, providing residents with access to waste management resources while enabling village officials to efficiently input and manage waste-related data through a web-based platform. Utilizing a REST API, the system ensures smooth communication between the mobile application and the web interface. Developed using the Waterfall methodology, the project followed stages including requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The results highlight the application's potential to support sustainable waste management, raise environmental awareness, and tackle ecological issues. Achieving an 80% user approval rate during testing, the application demonstrates itself as a reliable and user-friendly tool aligned with Indonesia's Smart Village goals. Future plans include enhancing user experience and incorporating advanced features to ensure broader adoption and scalability over time.

Keywords: Android Application; Environmental Sustainability; Waste Management; Rest API; Smart Village.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat, didorong oleh kebutuhan masyarakat yang terus meningkat, telah menjadikan aplikasi berbasis Android bagian integral dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kemampuan menyimpan dan mengelola data secara cepat, akurat, dan efisien, *smartphone* memudahkan akses masyarakat untuk mencari informasi melalui internet [1][2]. Teknologi informasi kini tidak hanya mempercepat penyampaian informasi dan komunikasi jarak jauh tetapi juga meningkatkan kualitas pelayanan publik. Di Indonesia, teknologi ini dimanfaatkan oleh pemerintah, baik pusat maupun daerah, untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam penyampaian informasi dan pengambilan keputusan [3][4].

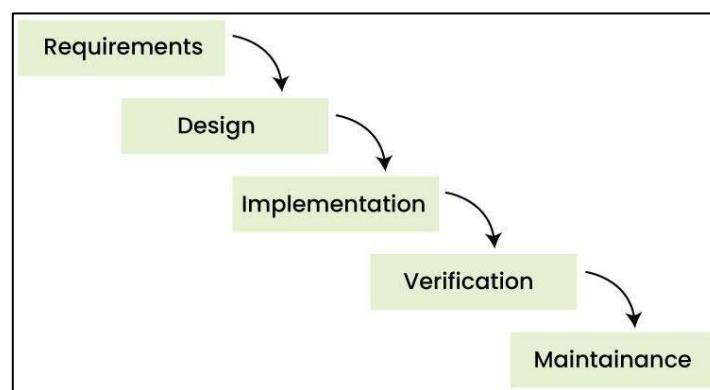
Seiring dengan kemajuan tersebut, beberapa kota di Indonesia telah mengadopsi konsep *Smart City*, yang mengintegrasikan teknologi informasi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan efisiensi pemerintahan. Salah satu elemen penting dalam *Smart City* adalah "*smart environment*," yang bertujuan menciptakan lingkungan yang sehat dan berkelanjutan. Konsep ini kemudian diperluas pada skala desa melalui implementasi *Smart Village*, yang memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup serta mendorong daya saing di bidang ekonomi, sosial, dan lingkungan [5]. Untuk mencapai *Smart Village*, tiga elemen utama yang harus diwujudkan adalah *smart government*, *smart community*, dan *smart environment*. Sinergi ketiga elemen ini menciptakan "*smart relationship*" yang konstruktif, di mana pemerintah desa memanfaatkan teknologi informasi untuk pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan [6].

Salah satu isu lingkungan yang krusial adalah pengelolaan limbah, yang jika tidak ditangani dengan baik dapat merusak ekosistem [7]. Sebagai solusi, telah dikembangkan prototipe aplikasi edukasi berbasis Android yang memberikan panduan tentang cara memanfaatkan limbah menjadi barang bernilai guna [8]. Aplikasi ini mendukung pemerintah desa dalam memberikan informasi pengelolaan limbah kepada masyarakat. Selain itu,

platform berbasis *website* juga dirancang untuk membantu pemerintah desa dalam memasukkan data terkait pengelolaan limbah. Kedua aplikasi ini terhubung melalui REST API, menciptakan ekosistem teknologi yang terintegrasi untuk mendukung pengelolaan limbah yang lebih efektif dan berkelanjutan [9][10]. Dengan adanya inovasi ini, pemerintah desa dapat lebih efisien dalam memberikan solusi lingkungan yang bermanfaat bagi masyarakat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengembangkan sistem dengan menggunakan metode Waterfall yang dapat dilihat pada Gambar 1. Terdapat lima tahapan, dimulai dengan *requirements*, *design*, *implementation*, *verification* dan diakhiri *maintenance* [11].



Gambar 1. Tahapan penelitian.

2.1. Analisis Permasalahan

2.1. *Requirements*

Tahap ini merupakan tahapan untuk mengumpulkan informasi tentang aplikasi yang akan dibuat. Komunikasi terkait dengan analisis masalah untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna yakni masyarakat desa dan pemerintah desa dalam pengelolaan limbah. Beberapa masalah yang dihadapi termasuk kurangnya pengetahuan masyarakat tentang metode pengolahan limbah yang tepat dan kurangnya alat untuk memberikan informasi. Untuk melakukan analisis ini, observasi lapangan dan wawancara dilakukan dengan orang-orang di desa yang menjadi objek penelitian. Dari tahap ini, dihasilkan kebutuhan fungsional dan non fungsional yang akan berguna dalam perencanaan dan perancangan sistem.

2.2. *Design*

Berdasarkan kebutuhan yang telah dikumpulkan, dibuat desain sistem yang dalam penelitian ini mencakup *activity diagram*, antarmuka pengguna, dan struktur *database*. Tahap ini bertujuan untuk memberikan kerangka kerja teknis sebelum implementasi.

2.3. *Implementation*

Pemodelan yang dilakukan di tahap sebelumnya diubah dalam bentuk kode program yang dapat dieksekusi pada tahap ini. REST API diimplementasikan pada tahap ini.

2.4. *Verification*

Setelah implementasi selesai, sistem diuji untuk memastikan bahwa fungsionalitasnya sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan. Pengujian mencakup pengujian unit dan validasi sistem secara keseluruhan.

2.5. Maintenance

Tahap ini melibatkan perawatan sistem setelah diimplementasikan, termasuk perbaikan *bug*, peningkatan fitur, atau penyesuaian terhadap kebutuhan baru. Tahap ini menjamin sistem tetap relevan dan berfungsi dengan baik. Tahapan ini dilakukan setelah sistem dirilis dan selama sistem masih digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

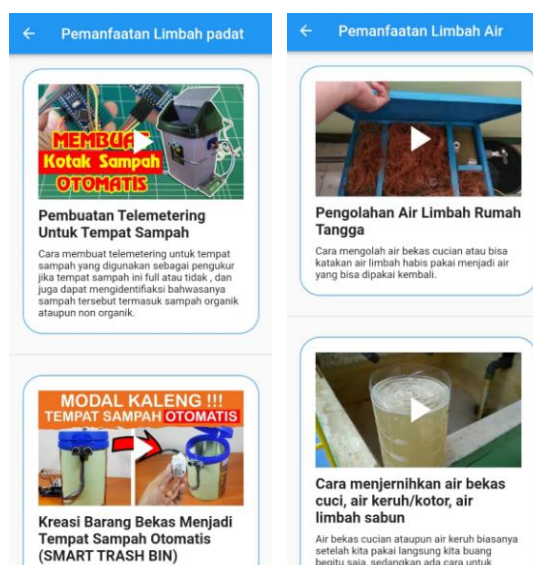
3.1. Hasil Implementasi

Hasil implementasi mencakup pembuatan aplikasi edukasi pemanfaatan limbah berbasis Android untuk masyarakat dan sistem berbasis web untuk perangkat desa. Kedua aplikasi ini terintegrasi melalui REST API yang menghubungkan *database*. Masyarakat desa disebut sebagai *user*, sedangkan perangkat desa disebut sebagai *admin*. Berikutnya adalah lampiran hasil berupa gambar dan penjelasannya.



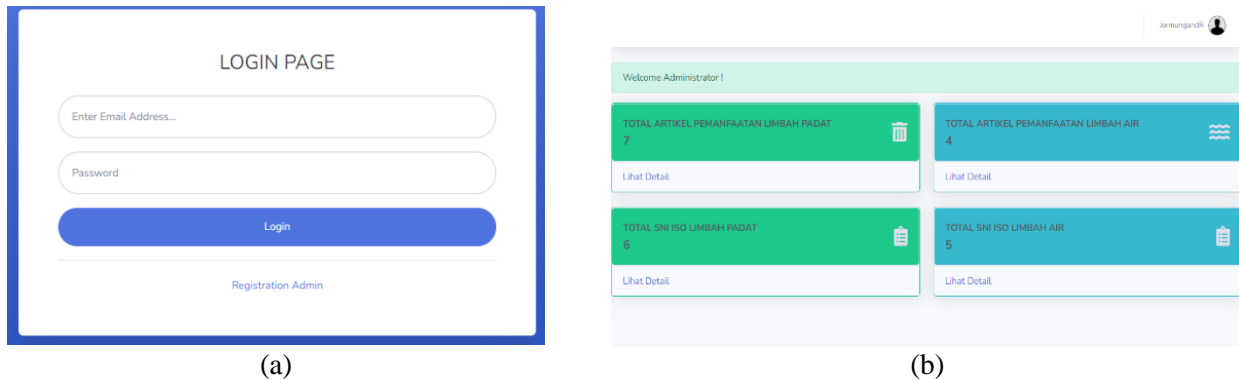
Gambar 2. Halaman utama.

Gambar 2 merupakan halaman utama setelah *splashscreen*. Pada halaman ini terdapat *navigation bar* limbah padat dan limbah cair yang berfungsi untuk menampilkan seluruh kategori yang ada berdasarkan jenisnya dan juga untuk menampilkan tentang aplikasi tersebut.



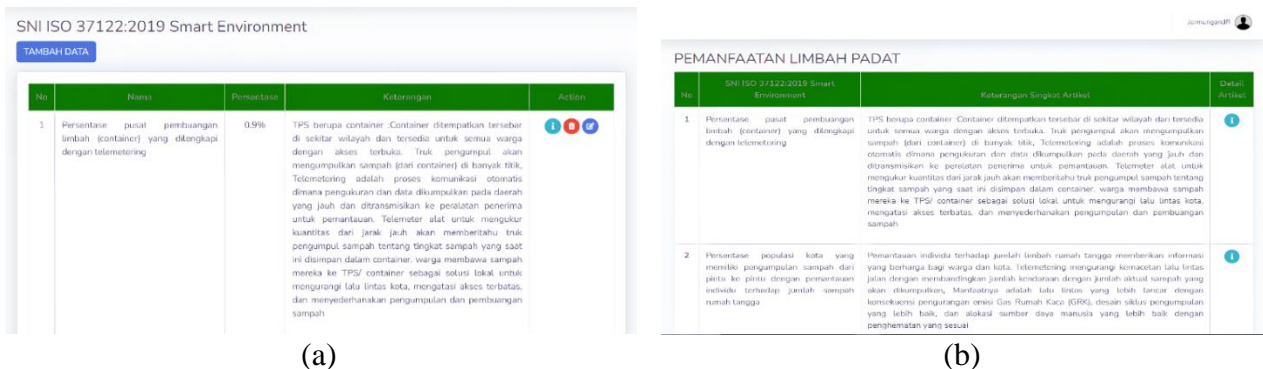
Gambar 3. Halaman detail kategori.

Gambar 3 merupakan respon yang diberikan aplikasi jika pengguna menekan salah satu kategori dari limbah padat ataupun limbah air untuk melihat detail yang ada dari kategori tersebut. Pada halaman ini, menampilkan artikel yang terkait dengan kategori yang ditekan oleh pengguna beserta penjelasan singkat artikel dan video Youtube yang terkait dengan artikel tersebut.



Gambar 4. (a) Halaman login (b) Halaman dashboard.

Gambar 4(a) merupakan halaman login dari sistem website. Admin perlu memasukkan email dan password untuk login dan mengakses sistem. Di sisi lain, Gambar 4(b) merupakan halaman dashboard yang menampilkan total SNI ISO limbah padat dan limbah air, total artikel limbah padat dan limbah air.



Gambar 5. (a) Halaman kategori SNI ISO limbah (b) Halaman pemanfaatan artikel limbah.

Gambar 5(a) merupakan halaman kategori atau SNI ISO Smart Village limbah padat dan Gambar 5(b) merupakan halaman artikel pemanfaatan limbah berdasarkan kategorinya. Pada kedua halaman terdapat tabel yang masing-masing memiliki nomor kategori, nama kategori, dan keterangan kategori. Pada halaman kategori SNI limbah terdapat kolom tambahan yaitu persentase kategori. Untuk melihat detail kategori, admin dapat menekan tombol berwarna biru muda.

Analisis Indikator Limbah Padat - ISO 1

TAMBAH DATA

No	INDIKATOR	JAWABAN	ACTION
1	Apakah pengelola pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering sudah dilatih?	YA	i v d
2	Apakah pengelolaan pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering menggunakan sistem?	YA	i v d
3	Apakah stakeholder yang mengelola pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering diidentifikasi?	YA	i v d
4	Apakah ada pengawasan dan pengendalian pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering?	TIDAK	i v d
5	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	YA	i v d
6	Apakah Pemda sudah merevisi hasil pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering?	YA	i v d

Gambar 6. Halaman analisis indikator limbah.

Gambar 6 merupakan halaman analisis indikator berdasarkan kategori yang berisi analisis indikator SNI ISO *Smart Village* berupa pertanyaan, jawaban, dan data pendukung indikator.



Gambar 7. Halaman artikel pemanfaatan limbah.

Gambar 7 merupakan halaman artikel pemanfaatan limbah. Halaman tersebut berisi tentang artikel – artikel pemanfaatan limbah yang terdiri dari nomor artikel, judul artikel, penjelasan artikel, dan video Youtube untuk mendukung penjelasan tentang artikel yang terkait.

3.2. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, dilakukan pengujian aplikasi edukasi pemanfaatan limbah berbasis Android dan sistem berbasis web untuk admin. Tujuannya adalah memastikan sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan. Pengujian dilakukan dengan metode *Black Box Testing Equivalence Partitioning* untuk menguji fungsionalitas sistem, serta *User Acceptance Testing* untuk mengevaluasi penerimaan sistem oleh pengguna.

3.2.1. Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian pertama yaitu mengakses halaman atau menu utama pada aplikasi *mobile*. Pengguna yaitu masyarakat memilih aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah di *smartphone*. Setelah dipilih, aplikasi tersebut langsung menuju ke menu utama yang berupa pilihan kategori limbah padat dan limbah cair. Untuk mengakses menu utama atau aplikasi ini tidak diperlukan untuk *login* terlebih dahulu. Tabel 1 dan 2 merupakan tabel pengujian keseluruhan aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah berbasis Android.

Tabel 1. Hasil pengujian aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah berbasis Android.

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Tahapan awal	Memilih <i>launcher icon</i> aplikasi	Menampilkan <i>splashscreen</i> lalu menampilkan halaman utama	Berhasil
	Limbah padat	Menampilkan seluruh kategori limbah padat	Berhasil
Halaman utama	Memilih salah satu kategori limbah padat	Menampilkan detail kategori limbah padat	Berhasil
	Limbah cair	Menampilkan seluruh kategori limbah cair	Berhasil
	Memilih salah satu kategori limbah cair	Menampilkan detail kategori limbah cair	Berhasil
	Tentang	Menampilkan informasi tentang aplikasi	Berhasil

Tabel 2. Hasil pengujian sistem edukasi cara pemanfaatan limbah berbasis web.

Item Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Proses login	Input email dan password benar	Menampilkan pesan berhasil masuk lalu menampilkan halaman <i>dashboard</i>	Berhasil
	Input email dan password salah	Menampilkan pesan bahwa email atau password salah lalu kembali ke halaman login	Berhasil
Dashboard	Halaman <i>dashboard</i>	Menampilkan informasi total artikel limbah dan total SNI ISO limbah	Berhasil
	Memilih menu ISO	Menampilkan seluruh SNI ISO limbah padat	Berhasil
	Menambah data SNI ISO limbah padat	Menambah data SNI ISO limbah padat dengan menekan <i>button</i> tambah data	Berhasil
Limbah padat	Merubah data SNI ISO limbah padat	Merubah data SNI ISO limbah padat dengan menekan <i>button</i> edit	Berhasil
	Menghapus data SNI ISO limbah padat	Menghapus data SNI ISO limbah padat dengan menekan <i>button</i> hapus	berhasil
	Menekan <i>button</i> info	Menampilkan halaman analisis indikator sesuai dengan SNI ISO limbah padat yang dipilih	Berhasil
	Menambah data analisis indikator	Menambahkan data analisis indikator dengan menekan <i>button</i> tambah data	Berhasil
Analisis indikator limbah padat	Merubah data analisis indikator	Merubah data analisis indikator dengan menekan <i>button</i> edit	Berhasil
	Menghapus data analisis indikator	Menghapus data analisis indikator dengan menekan <i>button</i> hapus	Berhasil
	Memilih menu pemanfaatan	Menampilkan halaman SNI ISO limbah	Berhasil
Artikel limbah	Menekan <i>button</i> info	Menampilkan halaman artikel pemanfaatan limbah	Berhasil
	Menambah data artikel pemanfaatan limbah	Menambahkan artikel pemanfaatan limbah dengan menekan <i>button</i> tambah data	Berhasil
	Merubah data artikel pemanfaatan limbah	Merubah data artikel pemanfaatan limbah dengan menekan <i>button</i> edit	Berhasil
	Menghapus data artikel pemanfaatan limbah	Menghapus data artikel pemanfaatan limbah dengan menekan <i>button</i> hapus	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 dan 2 yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fungsi dari fitur-fitur yang ada pada aplikasi dan sistem edukasi cara pemanfaatan limbah dapat berjalan dengan benar dan sesuai dengan harapan yang ingin dicapai.

3.2.2. Hasil Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT)

Pengujian UAT pada aplikasi edukasi pemanfaatan limbah terbagi menjadi 2 (dua). Pertama pengujian aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah yang berbasis Android dilakukan oleh 10 mahasiswa dengan meng-*install* aplikasi dan memberikan respon melalui layanan Google Form. Pengujian kedua merupakan pengujian sistem di sisi admin untuk aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah berbasis *website*. Pengujian kedua juga dilakukan oleh 10 orang mahasiswa dengan mengakses sistem administrasi dan memberikan respon melalui layanan Google Form. Tabel 3 dan 4 merupakan hasil dari pengujian UAT pada aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah.

Tabel 3. Hasil pengujian UAT aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah berbasis Android.

No	Pertanyaan	STS	TS	CS	S	SS
1	Apakah tampilan aplikasi ini menarik?			2	7	1
2	Apakah bisa menggunakan aplikasi ini tanpa panduan?			4	5	1
3	Apakah fitur yang disediakan pada aplikasi ini sudah memadai?			5	2	3
4	Apakah tulisan pada aplikasi ini dapat dibaca dengan jelas?			1	3	6

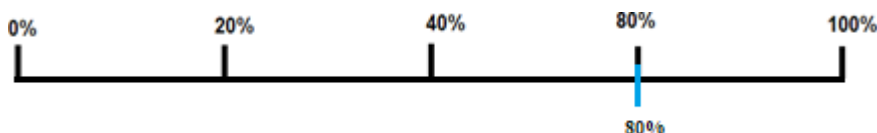
5	Apakah informasi yang ada dalam aplikasi ini dapat dipahami?	1	7	2
6	Apakah aplikasi ini memudahkan dalam mencari informasi tentang daur ulang limbah?	3	5	2
7	Sudah nyamankah menggunakan aplikasi ini sebagai aplikasi untuk mendapat informasi tentang daur ulang limbah?	2	5	3
Subtotal		18	34	18
Total		70		

Dari Tabel 3, terdapat 7 pertanyaan dengan opsi jawaban STS (Sangat Tidak Setuju), TS (Tidak Setuju), CS (Cukup Setuju), S (Setuju), maupun ST (Sangat Setuju). Dari hasil jawaban tersebut kemudian dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skor yang diperoleh. Berdasarkan skor yang ditetapkan dapat dihitung sebagaimana berikut:

Jumlah skor responden yang menjawab SS	= 18 x 5 = 90
Jumlah skor responden yang menjawab S	= 34 x 4 = 136
Jumlah skor responden yang menjawab CS	= 18 x 3 = 54
Jumlah skor responden yang menjawab TS	= 0 x 2 = 0
Jumlah skor responden yang menjawab STS	= 0 x 1 = 0

Jumlah Total	= 280
--------------	-------

Hasil jawaban dari responden sebanyak 10 orang tersebut kemudian dapat dihitung nilai tertinggi dan terendah. Nilai tertinggi yang mungkin dicapai yakni sebesar: $10 \times 7 \times 5 = 350$ (jika semua responden menjawab SS). Berdasarkan perhitungan yang menyatakan bahwa nilai tertinggi adalah 350, maka dapat dihitung persentase hasil pengujian UAT sebesar: $280/350 \times 100\% = 80\%$. Dari persentase tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi yang sedang dikembangkan berdasarkan persepsi pengguna dapat diterima. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 8. Adapun satu saran dari responden yakni agar dapat ditingkatkan kembali sisi *user experience* pada saat awal aplikasi dibuka.



Gambar 8. Tingkatan persentase aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah.

Keterangan:

- a) Sangat Diterima = 80% - 100%
- b) Diterima = 60% - 80%
- c) Cukup Diterima = 40% - 60%
- d) Tidak Diterima = 20% - 40%
- e) Sangat Tidak Diterima = 0% - 20%

Tabel 4. Hasil pengujian UAT sistem administrasi aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah.

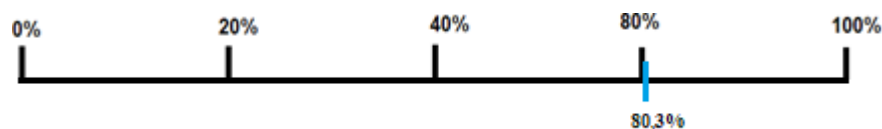
No	Pertanyaan	STS	TS	CS	S	SS	
1	Apakah tampilan <i>website</i> ini menarik?			2	7	1	
2	Apakah bisa menggunakan <i>website</i> tanpa panduan?			3	6	1	
3	Apakah fitur yang disediakan pada <i>website</i> ini sudah memadai?			4	1	5	
4	Apakah tulisan pada <i>website</i> ini dapat dibaca dengan jelas?		1		4	5	
5	Apakah pendataan informasi yang ada dalam <i>website</i> ini mudah dipahami?			3	3	4	
6	Apakah <i>website</i> ini memudahkan dalam menambahkan informasi tentang daur ulang?			4	2	4	
7	Sudah nyamankah menggunakan <i>website</i> ini sebagai <i>website</i> untuk menambahkan informasi tentang daur ulang limbah?			2	7	1	
Subtotal				1	18	30	21
Total				70			

Pada Tabel 4 juga terdapat 7 pertanyaan dengan opsi jawaban yang sama yakni STS, TS, CS, S, dan SS. Dari hasil jawaban tersebut kemudian dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skor yang diperoleh. Berdasarkan skor yang ditetapkan dapat dihitung sebagaimana berikut.

Jumlah skor responden yang menjawab SS	= 21 x 5 = 105
Jumlah skor responden yang menjawab S	= 30 x 4 = 120
Jumlah skor responden yang menjawab CS	= 18 x 3 = 54
Jumlah skor responden yang menjawab TS	= 1 x 2 = 2
Jumlah skor responden yang menjawab STS	= 0 x 1 = 0

Jumlah Total = 281

Hasil jawaban dari responden sebanyak 10 orang tersebut kemudian dapat dihitung nilai tertinggi dan terendah. Nilai tertinggi yang dapat diperoleh yakni sebesar: $10 \times 7 \times 5 = 350$ (jika semua responden menjawab SS). Berdasarkan perhitungan yang menyatakan bahwa nilai tertinggi adalah 350, maka dapat dihitung persentase yang diperoleh dari pengujian UAT sisi administrasi yaitu sebesar: $281/350 \times 100\% = 80,3\%$. Dari persentase tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi yang sedang dikembangkan berdasarkan persepsi pengguna dapat sangat diterima sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9. Adapun responden memberikan dua saran utama, yaitu menambahkan *chart* pada *dashboard* untuk visualisasi informasi yang lebih menarik dan mudah dimengerti, serta menyediakan satu halaman tambahan terkait penjelasan setiap fitur yang ada pada aplikasi.



Gambar 9. Tingkatan persentase sistem administrasi edukasi cara pemanfaatan limbah.

Keterangan:

- a) Sangat Diterima = 80% - 100%
- b) Diterima = 60% - 80%
- c) Cukup Diterima = 40% - 60%
- d) Tidak Diterima = 20% - 40%
- e) Sangat Tidak Diterima = 0% - 20%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi edukasi cara pemanfaatan limbah berbasis Android serta sistem administrasi edukasi cara pemanfaatan limbah berbasis web telah berhasil diselesaikan. Pembuatan aplikasi Android menggunakan *framework* Flutter, sementara sistem *website* dibangun menggunakan *framework* Codeigniter 3 dengan *library* REST API chriskacerguis. Namun, terdapat beberapa kendala yang perlu diperhatikan. Pertama, terdapat *bug* pada fitur video YouTube dalam aplikasi edukasi limbah, yang mana fitur *fullscreen* tidak dapat berfungsi dengan baik. Kedua, belum adanya fitur *filtering* data yang dapat memudahkan pengguna dalam menemukan informasi yang relevan. Meskipun demikian, keseluruhan implementasi telah mencapai tujuan awal dan memberikan landasan untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan fungsionalitas dan pengalaman pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Bhagwat, A. Bharadwaj, V. Harsode, A. Chawake, D. Bhanage, "Society Management Application on Android", *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 5, no. 5, pp. 2509-2511, 2018.
- [2] A. G. Pradana & S. Nita, "Rancang Bangun Game Edukasi "AMUDRA" Alat Musik Daerah Berbasis Android", *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, pp. 49-53, 2019.
- [3] C. F. Idilia, M. Ekayani, & N. Nuva, "Study of Waste Generations and Potential Implementation of Community-Based Waste Management in Residential Area", *Geosfera Indonesia*, vol. 8, no. 3, 2023, <https://doi.org/10.19184/geosi.v8i3.38690>.
- [4] V. Ivena & L. Aritonang, "Perancangan Dunia Peran Profesi Untuk Edukasi Anak dengan Pendekatan Tema Simbolis" vol. 4, no. 1, pp. 44–51, 2022.
- [5] D. Herdiana, "Pengembangan Konsep Smart Village Bagi Desa-Desa di Indonesia (Developing the Smart Village Concept for Indonesian Villages)," *JURNAL IPTEKKOM : Jurnal Ilmu Pengetahuan & Teknologi Informasi*, vol. 21, no. 1, 2019, <https://doi.org/10.17933/iptekkom.21.1.2019.1-16>.
- [6] A. Juansyah, *Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platform Android*, Thesis, Universitas Komputer Indonesia, 2016, <https://elib.unikom.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptunikompp-gdl-andijuansy-33648>
- [7] A. C. Adityawarman, S. Salundik, & L. Cyrilla, "Pengolahan Limbah Ternak Sapi Secara Sederhana di Desa Pattalassang Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan", *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, vol. 3, no. 3, pp. 171–177, 2015.
- [8] M. Muslim, R. P. Sari, & S. Rahmayuda, "Implementasi Framework Flutter Pada Sistem Informasi Perpustakaan Masjid," *CODING: Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 10, no. 1, pp. 46–59, 2022, <https://doi.org/10.26418/coding.v10i01.52178>.
- [9] W. G. Wardhana, I. Arwani, & B. Rahayudi, "Implementasi Teknologi Restful Web Service Dalam Pengembangan Sistem Informasi Perekaman Prestasi Mahasiswa Berbasis Website (Studi Kasus: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 680-689, 2020, <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/7024>.
- [10] S. Siswidiyanto, A. Munif, D. Wijayanti, & E. Haryadi, "Sistem Informasi Penyewaan Rumah Kontrakan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Prototype," *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 15, no. 1, pp. 18–25, 2020, <https://doi.org/10.35969/interkom.v15i1.64>.
- [11] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, Edisi ke-7, New York: McGraw Hill, 2010.