

## Smart Environment: Implementasi Aplikasi Bank Sampah untuk Mewujudkan Kota Kediri yang Bersih dan Berkelanjutan

<sup>1</sup>Yusriel Iqbal Ab'syar, <sup>2</sup>Fajar Wahyuardha Putra, <sup>3</sup>Adrian Jala Putra Mahardika

<sup>1 2 3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[yusriel.iqbal.absyar@gmail.com](mailto:yusriel.iqbal.absyar@gmail.com), <sup>2</sup>[fajarwahyuardhaputra@gmail.com](mailto:fajarwahyuardhaputra@gmail.com),

<sup>3</sup>[adriansekolah99@gmail.com](mailto:adriansekolah99@gmail.com)

**Abstrak** — Pengelolaan sampah di Kota Kediri, Jawa Timur, merupakan salah satu aspek penting dalam mewujudkan lingkungan pintar (*smart environment*) melalui penerapan aplikasi bank sampah yang memungkinkan masyarakat menukar sampah anorganik dengan nilai ekonomi yang dapat dikonversi menjadi poin atau uang. Pembangunan berkelanjutan, pengelolaan sampah pintar, dan prinsip ekonomi sirkular menjadi tren global yang signifikan dalam penelitian dan proyek terkait *smart city*. Hipotesis dasar penelitian ini adalah bahwa aplikasi teknologi informasi berbasis kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) memiliki peran yang semakin penting dalam pengelolaan sampah di kota pintar. Oleh karena itu, integrasi chatbot menjadi fokus utama karena dianggap mampu mengoptimalkan penggunaan aplikasi melalui peningkatan efisiensi layanan dan keterlibatan masyarakat. Studi ini juga mengidentifikasi berbagai tantangan dan solusi dalam implementasi aplikasi bank sampah, termasuk rendahnya partisipasi masyarakat dan keterbatasan infrastruktur teknologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa chatbot memiliki potensi besar dalam mendukung aktivitas daur ulang melalui pendekatan inovatif yang memanfaatkan prinsip ekonomi sirkular, sehingga teknologi ini berkontribusi pada keberlanjutan dan pengelolaan lingkungan yang lebih baik di kawasan perkotaan [1].

**Kata Kunci** — Pengelolaan Sampah, Aplikasi Bank Sampah, Integrasi Chatbot

### 1. PENDAHULUAN

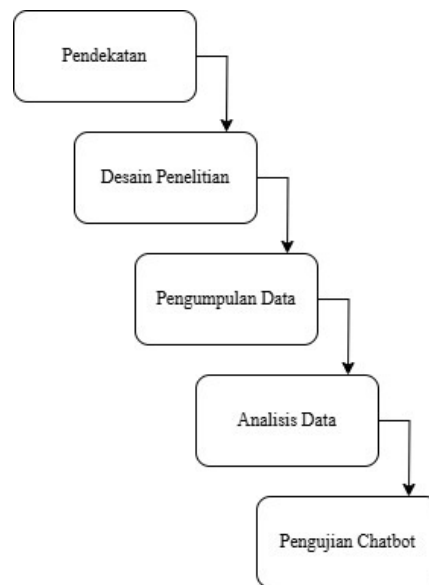
Smart environment dengan aplikasi bank sampah di Kota Kediri mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan dengan mengurangi sampah yang berakhir di TPA melalui daur ulang. Penumpukan sampah yang mencapai 625 juta liter pada 2012 di Indonesia menunjukkan pentingnya solusi seperti bank sampah. Namun, kendala seperti pencatatan manual dapat diatasi dengan aplikasi berbasis android menggunakan metode Kanban, yang meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data, memperkuat peran bank sampah dalam mendukung lingkungan berkelanjutan[2]. Masyarakat dapat menukarkan sampah anorganik, seperti plastik, kertas, atau logam, dengan nilai ekonomi yang dapat dikonversi menjadi poin atau uang tabungan. Setiap sampah yang disetorkan akan ditimbang dan dihargai berdasarkan jenis serta beratnya. Teknologi seperti Internet of Things (IoT) dan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) diyakini mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya serta mendukung keberlanjutan lingkungan[3]. Dengan adanya aplikasi ini, masyarakat diharapkan tidak lagi membuang sampah sembarangan, melainkan dapat memanfaatkan sampah tersebut untuk menghasilkan nilai ekonomi.

Meskipun aplikasi bank sampah memiliki potensi besar, implementasinya menghadapi tantangan partisipasi masyarakat, kesadaran, dan infrastruktur teknologi. Seperti pada e-commerce Roti Papa, integrasi chatbot berbasis AI dapat meningkatkan efisiensi layanan, memberikan informasi cepat, dan mendorong perubahan perilaku masyarakat menuju konsumsi hijau dan pengelolaan sampah berkelanjutan[4]. Chatbot dapat memberikan edukasi, memengaruhi perilaku, dan menghadirkan insentif yang mendukung perubahan menuju konsumsi dan pengelolaan berkelanjutan. Dengan integrasi teknologi dan pendekatan inovatif, chatbot dapat membantu mengatasi tantangan perubahan iklim serta keterbatasan sumber daya alam melalui peningkatan kesadaran dan perilaku masyarakat[5].

Perilaku konsumsi manusia menjadi penyebab utama kerusakan lingkungan akibat eksploitasi sumber daya alam. Meskipun kesadaran terhadap isu lingkungan sudah ada, preferensi perilaku hijau masih kurang. Chatbot dapat menjadi solusi sebagai agen perubahan perilaku dengan memberikan edukasi interaktif, memotivasi masyarakat untuk beralih ke konsumsi hijau, dan memandu mereka dalam pengelolaan sampah berkelanjutan. Integrasi teori perilaku dan fitur inovatif seperti yang disediakan oleh platform SnatchBot membuktikan bahwa chatbot dapat secara efektif mengubah perilaku konsumsi, mendukung keberlanjutan, dan membantu mengatasi tantangan lingkungan[5].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode yang dirancang untuk memahami tantangan dan potensi penerapan aplikasi bank sampah di Kota Kediri. Berikut adalah poin-poin utama metode yang digunakan, dilengkapi dengan penjelasan singkat untuk memberikan gambaran yang lebih jelas :



Gambar 1 Tahapan Penelitian

### 2.1. Pendekatan :

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam studi ini menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif, dengan tujuan untuk mengidentifikasi tantangan dan potensi implementasi aplikasi bank sampah berbasis teknologi di Kota Kediri. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami konteks, tantangan, serta potensi implementasi aplikasi ini dengan menganalisis wawancara mendalam dengan pemangku kepentingan, seperti pengelola bank sampah, masyarakat pengguna, dan pihak terkait lainnya. Selain itu, observasi lapangan akan dilakukan untuk memetakan praktik-praktik yang berjalan dalam pengelolaan sampah dan interaksi masyarakat dengan aplikasi tersebut.

### 2.2. Desain :

Desain penelitian ini adalah studi kasus deskriptif eksploratif, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis penerapan teknologi dalam pengelolaan sampah, serta mengeksplorasi peran chatbot dalam mengatasi berbagai kendala yang dihadapi selama implementasi program bank sampah di Kota Kediri. Studi kasus ini memungkinkan peneliti untuk menyelami secara mendalam bagaimana teknologi diterapkan dalam praktik di lapangan dan bagaimana pengguna meresponnya.

### 2.3. Pengumpulan Data:

Pengumpulan data menggunakan analisis dokumen, dilakukan dengan memanfaatkan data sekunder yang relevan, seperti laporan kegiatan bank sampah, data statistik sampah yang terkumpul, laporan partisipasi masyarakat, dan dokumen lain terkait implementasi smart city di Kota Kediri. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai konteks pelaksanaan program, mengidentifikasi capaian yang telah dicapai, serta memahami tantangan yang dihadapi berdasarkan data historis dan dokumentasi resmi. Analisis ini juga membantu memberikan landasan yang kuat dalam membandingkan temuan dari metode lain, seperti wawancara dan observasi, sehingga menghasilkan kesimpulan yang lebih komprehensif.

### 2.4. Analisis Data:

Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data statistik yang diperoleh melalui kuesioner yang disebarakan kepada pengguna aplikasi bank sampah di Kota Kediri. Analisis data kuantitatif bertujuan untuk memahami secara mendalam pola-pola partisipasi masyarakat, tingkat kepuasan mereka terhadap layanan yang disediakan aplikasi, serta efektivitas fitur chatbot dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan perangkat lunak statistik, sehingga menghasilkan informasi berupa grafik, tabel, atau angka yang menggambarkan tren penggunaan aplikasi. Proses ini memberikan gambaran terukur tentang sejauh mana aplikasi dan fitur pendukungnya, seperti chatbot, berhasil mendorong keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah.

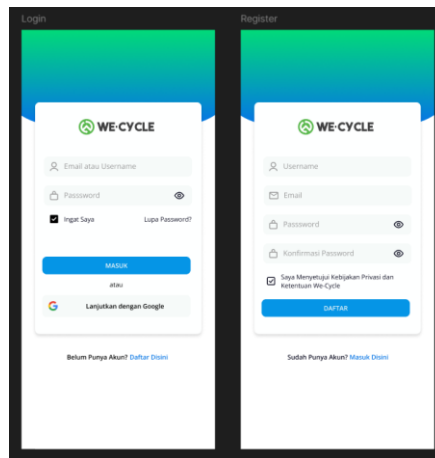
### 2.5. Pengujian Chatbot:

Pengujian chatbot dalam aplikasi bank sampah bertujuan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan, efektivitasnya dalam edukasi, serta dampaknya terhadap keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah. Dengan menerapkan teknologi Natural Language Processing (NLP), chatbot memungkinkan interaksi yang menyerupai dialog dengan manusia, sehingga pengguna merasa lebih nyaman dan terbantu. Fitur chatbot diuji melalui simulasi yang melibatkan berbagai fungsi, seperti pendaftaran, pengecekan saldo, penjadwalan penjemputan sampah, dan edukasi tentang cara memilah sampah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respons yang akurat terhadap pertanyaan pengguna, mempercepat akses informasi, dan meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan, sehingga berkontribusi pada keberhasilan implementasi aplikasi bank sampah[6].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

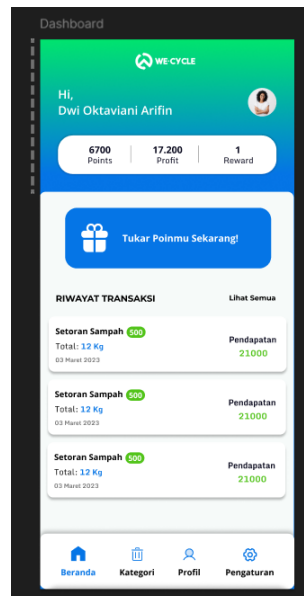
### 3.1 Gambaran umum aplikasi Bank Sampah di kota Kediri

Pada bagian ini, hasil penelitian diawali dengan gambaran umum mengenai implementasi aplikasi bank sampah di Kota Kediri. Data yang diperoleh melalui observasi dan analisis dokumen menunjukkan tingkat partisipasi masyarakat, jumlah pengguna aplikasi, serta frekuensi pengumpulan sampah. Statistik awal mengenai jumlah sampah yang berhasil dikumpulkan dan didaur ulang juga disajikan, memberikan gambaran awal tentang dampak aplikasi tersebut. Berikut tampilan visualisasi Figma :



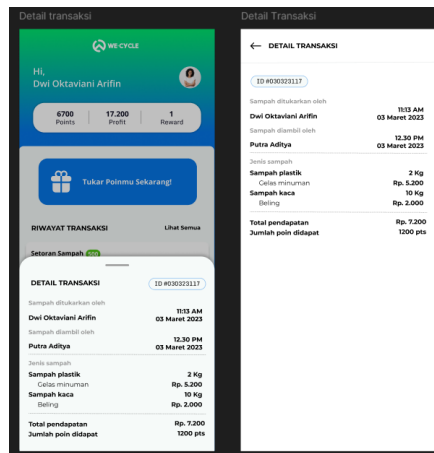
Gambar 2 Halaman Login

Pada gambar 2 ini adalah tampilan halaman login dengan akun yang sudah dimiliki atau melakukan login dengan akun google untuk masuk ke aplikasi bank sampah. Pada halaman ini juga terdapat menu register untuk mendaftar ke aplikasi bagi pengguna yang belum memiliki akun.



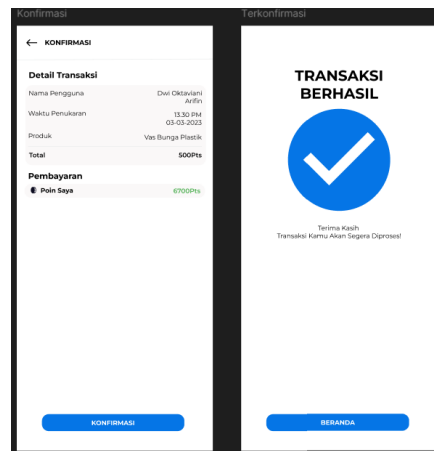
Gambar 3 Halaman Dashboard

Gambar 3 adalah halaman dashboard atau tampilan awal setelah login ke aplikasi bank sampah. Pada halaman ini terdapat profil pengguna, poin yang diperoleh dan riwayat transaksi, serta dilengkapi dengan menu di bagian bawah seperti beranda, kategori, profil, dan pengaturan.



Gambar 4 Halaman Transaksi

Gambar 4 adalah halaman transaksi yang digunakan untuk melihat detail transaksi dari penukaran sampah. Pada detail transaksi terdapat ID transaksi, nama nasabah, nama petugas, tanggal, waktu, jenis sampah, berat sampah, total pendapatan, dan jumlah poin didapat.

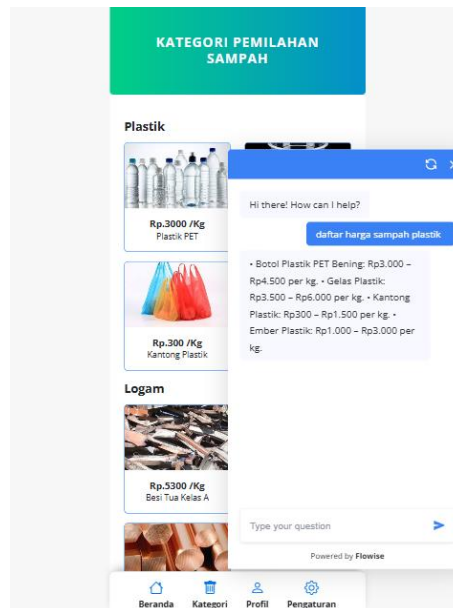


Gambar 5 Halaman Konfirmasi Pesanan

Gambar 5 adalah tampilan dari halaman konfirmasi pesanan. Halaman ini digunakan ketika nasabah sudah menyetorkan sampah ke bank sampah dan petugas sudah memasukkan data transaksi. Setelah transaksi berhasil nasabah dapat mengecek di aplikasi bank sampah dan menekan tombol konfirmasi agar transaksi tercatat. Kemudian setelah menekan tombol konfirmasi maka akan muncul notif transaksi berhasil dan nasabah akan diarahkan kembali ke halaman beranda.

### 3.2 Efektifitas Chatbot dalam meningkatkan penggunaan aplikasi

- a) Fitur chatbot yang menyediakan layanan 24/7 mempermudah akses pengguna terhadap layanan dan memberikan respons secara instan. Sebagaimana penerapan chatbot pada pembelajaran di SMKS Telkom Sandhy Putra Malang, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh optimalisasi sosialisasi dan tingkat pemanfaatan yang baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot memiliki tingkat akurasi yang tinggi serta mampu meningkatkan kualitas interaksi dan pengalaman pengguna apabila program dirancang secara terstruktur dan sistematis[7]. Berdasarkan tanggapan pengguna melalui kuesioner, kemudahan akses dan kenyamanan yang diberikan chatbot masih memerlukan pengelolaan anggaran dan strategi komunikasi yang lebih baik agar hasilnya sesuai dengan harapan dan memberikan dampak nyata terhadap peningkatan penggunaan aplikasi.[8].



Gambar 6 Tampilan Fitur Chatbot

Gambar 6 adalah tampilan dari fitur chatbot pada aplikasi bank sampah. Fitur chatbot ini digunakan untuk menanyakan pertanyaan seputar bank sampah dan transaksi. Jadi jika menanyakan pertanyaan yang diluar dari bank sampah maka tidak terdeteksi oleh sistem. Cara menggunakannya pun cukup mudah dengan mengetikkan pertanyaan seputar bank sampah lalu menekan tombol pesawat kertas maka jawaban akan otomatis keluar sesuai dengan pertanyaan yang dikirim.

- b) Panduan Proses Pendaftaran dan Pengecekan Saldo Chatbot terbukti efektif dalam memandu pengguna selama proses pendaftaran, mengecek saldo, dan penjadwalan penjemputan sampah. Data interaksi menunjukkan bahwa pengguna merasa terbantu dengan panduan yang diberikan, terutama bagi mereka yang baru menggunakan aplikasi.

### 3.3 Analisis tantangan dalam implementasi aplikasi Bank Sampah

Rendahnya partisipasi masyarakat dan ketidakmerataan infrastruktur teknologi menjadi tantangan utama dalam implementasi aplikasi bank sampah. Kurangnya kesadaran lingkungan, keterampilan digital, serta minimnya insentif ekonomi menunjukkan perlunya sosialisasi, pendampingan, dan komunikasi yang lebih efektif untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat. Selain itu, hambatan berupa jaringan internet dan perangkat IoT yang belum merata memerlukan koordinasi dengan pemerintah setempat serta langkah strategis untuk memastikan program ini dapat dioptimalkan secara berkelanjutan dan merata di semua wilayah[9].

### 3.4 Solusi dan Rekomendasi Penggunaan Chatbot untuk Optimalisasi Aplikasi Bank Sampah

Gamifikasi dalam aplikasi bank sampah, seperti pemberian poin dan pencapaian, serta edukasi berkelanjutan melalui fitur chatbot interaktif dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam memilah dan menyortir sampah. Dengan mengadopsi prinsip belajar mandiri seperti pada pengembangan chatbot berbasis ADDIE, masyarakat dapat memahami manfaat pengelolaan sampah secara lebih mendalam sesuai kebutuhan individu. Chatbot berfungsi tidak hanya sebagai media edukasi yang dapat diakses kapan saja, tetapi juga sebagai sarana untuk mengkonstruksi pengetahuan dan memberikan pengalaman interaktif yang bermakna, sehingga mampu menambah motivasi dan kesadaran masyarakat dalam mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan[10].

## 4. SIMPULAN

Aplikasi bank sampah di Kota Kediri merupakan bagian dari inisiatif *smart city* yang bertujuan menciptakan ekosistem bersih, berkelanjutan, dan berbasis teknologi melalui konsep daur ulang. Program ini memungkinkan masyarakat menukarkan sampah anorganik dengan nilai ekonomi untuk mengurangi limbah di TPA. Namun, implementasi aplikasi ini menghadapi tantangan, seperti rendahnya partisipasi masyarakat, keterbatasan infrastruktur teknologi, insentif ekonomi yang kurang menarik, dan kurangnya edukasi. Untuk mengatasi kendala tersebut, integrasi chatbot diusulkan sebagai solusi untuk meningkatkan kemudahan akses, efisiensi layanan, edukasi interaktif, dan keterlibatan masyarakat, sehingga mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan secara optimal.

## 4. SARAN

Diperlukan upaya lebih lanjut dalam hal edukasi dan promosi kepada masyarakat agar manfaat ekonomi dari sampah lebih dikenal dan diterima luas. Selain itu, peningkatan infrastruktur teknologi dan sinergi antar pemangku kepentingan akan sangat membantu dalam mewujudkan keberhasilan aplikasi bank sampah. Pengembangan chatbot perlu dilakukan dengan mempertimbangkan preferensi pengguna dan efektivitas dalam menyampaikan informasi dan edukasi mengenai pengelolaan sampah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. D. Zota, I. A. Cîmpeanu, D. A. Dragomir, dan M. A. Lungu, "Practical Approach for Smart and Circular Cities: Chatbots Used in Waste Recycling," *Applied Sciences*, vol. 14, no. 7, 2024, doi: 10.3390/app14073060.
- [2] G. F. Fitriana, A. Hashina, dan N. A. F. Tanjung, "Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Sampah Berbasis Android Studi Kasus Bank Sampah Desa Kalibagor," *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.20895/dinda.v2i2.741.
- [3] B. Ali dan M. Ali, "Innovating Financial Services: The Role of Artificial Intelligence, IoT, and Predictive Modeling in Promoting Environmental Sustainability and Resource Efficiency," Januari 2024. doi: 10.13140/RG.2.2.10393.84323.
- [4] W. Kangharnando dan H. Adiya, "Penerapan Teknologi Chatbot Pada Website Mobile E-Commerce Roti Papa," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [5] N. Cacaindin, "Greening Food Consumption Using Chatbots as Behavioral Change Agent," *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, vol. 12, hlm. 204–211, Jan 2020, doi: 10.5373/JARDCS/V12SP1/20201064.
- [6] A. Hikmah, F. Azmi, dan R. A. Nugrahaeni, "Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 10, no. 1, 2023.
- [7] M. H. Wijaya dan Y. Hafid, "PENERAPAN CHATBOT KUIS MESSENGER PADA GOOGLE CLASSROOM DALAM PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK," *Jurnal Pendidikan dan Profesi Keguruan*, vol. 1, no. 2, 2022, doi:

- 10.59562/progresif.v1i2.29549.
- [8] A. N. Aini, R. Rinofah, dan A. Maulida, “Efektifitas Pengembangan Artificial Intelligence (AI) pada Chatbot MbakPia,” *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 6, no. 10, 2023, doi: 10.54371/jiip.v6i10.3047.
- [9] I. Mandili, A. Zarkasih, R. S. Munthe, dan E. Wahyuni, “Analisis Situasional Bank Sampah Sebagai Metode Pengelolaan Sampah,” *Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [10] U. Febri Yantika, “CHATBOT SEBAGAI SOLUSI PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK BAB KIMIA UNSUR: TINJAUAN LITERATUR DAN REKOMENDASI PENGEMBANGAN DENGAN ADDIE,” *Dharmas Education Journal (DE\_Journal)*, vol. 4, no. 1, 2023, doi: 10.56667/dejournal.v4i1.900.