

# Rancang Bangun Aplikasi Pemindai Sampah Menggunakan Android Expo

Muhammad Fauzi Firdaus<sup>1</sup>, Sugiyanti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Sistem Komputer – Universitas Pamulang Kampus Serang

Jl. Raya Serang-Jakarta, Kelodran, Walantaka, Serang, Banten - Indonesia

[dosen03039@unpam.ac.id](mailto:dosen03039@unpam.ac.id), [dosen03040@unpam.ac.id](mailto:dosen03040@unpam.ac.id)

*Abstrak*— Permasalahan terkait pengelolaan sampah, masih menjadi isu penting di Indonesia, termasuk di lingkungan sekolah seperti MAN 1 Kabupaten Serang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi pemindai sampah berbasis Android menggunakan framework *Expo React Native*, yang dapat membantu pengguna dalam mengidentifikasi jenis sampah secara otomatis, serta memberikan edukasi mengenai cara pengelolaan sampah yang tepat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model pengembangan perangkat lunak *Prototype Model*. Proses pengembangan dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan pengguna, perancangan antarmuka (UI/UX), pengembangan fungsi pemindai berbasis kamera, integrasi model klasifikasi sampah (menggunakan machine learning), hingga tahap pengujian aplikasi kepada pengguna akhir. Dataset yang digunakan untuk melatih model klasifikasi terdiri dari berbagai gambar sampah organik, anorganik, dan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang telah dikategorikan secara manual. Proses pelatihan model dilakukan menggunakan platform *TensorFlow* dan hasil model kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi menggunakan *TensorFlow.js* agar kompatibel dengan platform Expo. Selain itu, aplikasi juga menyediakan riwayat pemindaian untuk membantu pengguna melacak kebiasaan mereka dalam memilah sampah. Pengujian aplikasi dilakukan terhadap 32 siswa dan guru di MAN 1 Kabupaten Serang dengan pendekatan observasi dan penyebaran kuesioner. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mengidentifikasi jenis sampah dengan tingkat akurasi mencapai 85% pada kondisi pencahayaan normal. Ke depan, pengembangan aplikasi ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur gamifikasi, integrasi dengan sistem pengelolaan sampah lokal, dan dukungan bahasa daerah untuk memperluas jangkauan pengguna.

*Kata Kunci*— Pengelolaan Sampah, Aplikasi Pemindai Sampah, Expo React Native.

*Abstract*— Waste management continues to be a major concern in many regions, including educational institutions such as MAN 1 Kabupaten Serang. This study aims to design and develop an Android-based waste scanning application using the Expo React Native framework to assist users in automatically identifying different categories of waste while also providing educational information on proper waste disposal practices. The research employed a Research and Development (R&D) approach combined with the Prototype software development model. The development process involved several stages, including user requirement analysis, UI/UX design, implementation of a camera-based scanning feature, integration of a machine learning waste

classification model, and application testing with end users. The dataset used for model training consisted of manually categorized images of organic waste, inorganic waste, and hazardous waste materials (B3). The classification model was trained using TensorFlow, and the resulting model was integrated into the application through TensorFlow.js to ensure compatibility with the Expo platform. In addition, the application includes a scan history feature that enables users to monitor and evaluate their waste-sorting habits over time. The application was tested on 32 students and teachers at MAN 1 Kabupaten Serang through direct observation and questionnaire distribution. The evaluation results demonstrated that the application was capable of classifying waste types with an accuracy rate of up to 85% under normal lighting conditions. Future improvements may include the implementation of gamification elements, integration with local waste management systems, and support for regional languages to broaden accessibility and user engagement.

*Keywords*— Waste Management, Waste Scanning Application, Expo React Native.

## I. PENDAHULUAN

Masalah sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang paling krusial di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan lebih dari 64 juta ton sampah setiap tahunnya, dengan kontribusi terbesar berasal dari rumah tangga dan institusi pendidikan. Sampah yang tidak terkelola dengan baik berpotensi menyebabkan berbagai masalah serius, seperti pencemaran tanah, air, dan udara, serta menjadi tempat berkembang biaknya penyakit. Oleh karena itu, pengelolaan sampah yang efektif dan efisien menjadi sangat penting untuk menjaga keberlangsungan lingkungan hidup.[1]

Di lingkungan sekolah, terutama pada tingkat menengah seperti Madrasah Aliyah Negeri (MAN), kesadaran terhadap pengelolaan sampah masih tergolong rendah. Hal ini dapat terlihat dari masih seringnya sampah yang tidak dipilah berdasarkan jenisnya, serta kurangnya edukasi yang memadai mengenai dampak lingkungan dari pengelolaan sampah yang buruk. Padahal, institusi pendidikan memiliki peran strategis dalam menanamkan nilai-nilai kepedulian lingkungan sejak dini kepada generasi muda.[2]

MAN 1 Kabupaten Serang merupakan salah satu madrasah yang memiliki jumlah siswa dan tenaga pendidik yang cukup besar. Kegiatan sehari-hari di sekolah ini tentunya

menghasilkan berbagai jenis sampah, baik organik maupun anorganik. Namun, berdasarkan observasi awal yang dilakukan, pengelolaan sampah di sekolah ini masih bersifat konvensional dan belum terintegrasi dengan teknologi. Sampah sering kali dibuang tanpa dipilah, bahkan tempat sampah yang disediakan pun tidak selalu digunakan sesuai fungsinya. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi dalam memberikan solusi konkret terhadap masalah sampah di lingkungan sekolah.[3]

*Framework Expo* pada *React Native* dipilih dalam pengembangan aplikasi ini karena memiliki keunggulan dalam hal kemudahan pengembangan, waktu produksi yang lebih cepat, serta dukungan *cross-platform* yang kuat. Dengan menggunakan *Expo*, aplikasi dapat dikembangkan dan dijalankan pada berbagai perangkat Android dengan lebih efisien tanpa harus melakukan konfigurasi *native* yang rumit. Selain itu, *Expo* mendukung integrasi dengan pustaka pihak ketiga seperti *TensorFlow.js* yang memungkinkan penggunaan teknologi *machine learning* untuk klasifikasi gambar secara *real-time*.[4]

Melalui aplikasi ini, pengguna dapat memindai sampah menggunakan kamera ponsel mereka. Aplikasi kemudian mengidentifikasi jenis sampah (organik, anorganik, atau B3) berdasarkan model klasifikasi citra yang telah dilatih sebelumnya. Setelah proses identifikasi, pengguna akan diberikan informasi mengenai dampak lingkungan dari sampah tersebut serta saran tentang cara pengelolaan yang tepat, seperti apakah sampah tersebut bisa didaur ulang, dikompos, atau harus dibuang secara khusus.[5]

Pengelolaan sampah menjadi masalah lingkungan global yang terus menuntut solusi inovatif dan berkelanjutan. Di Indonesia, jumlah sampah terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan perubahan pola konsumsi. Berbagai pihak, mulai dari pemerintah, masyarakat, hingga institusi pendidikan, dihadapkan pada tantangan serius dalam hal pemilahan, pengumpulan, dan pengelolaan sampah yang efektif.

Pendidikan dan instansi formal seperti sekolah memiliki peran strategis dalam menanamkan kesadaran lingkungan, khususnya melalui pendekatan edukatif. Studi oleh Wahyuni Purnami menunjukkan bahwa penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dalam lingkungan sekolah dapat meningkatkan kesadaran ekologis siswa serta membentuk pola pikir dan tindakan yang lebih bertanggung jawab terhadap sampah Jurnal Universitas Sebelas Maret. Implementasi konsep 3R bukan hanya berfokus pada pengurangan sampah, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis (*thinking*) dan terlibat dalam tindakan nyata (*doing*) yang bernilai ekonomis dan estetis[6].

## II. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan aplikasi pemindai sampah, beberapa langkah awal perlu dilakukan sebelum memulai penelitian ini. Langkah-langkah tersebut meliputi studi awal, survei lapangan, perumusan masalah, serta penetapan tujuan dan manfaat penelitian. Langkah-langkah awal ini bertujuan untuk mempersiapkan pengumpulan data lebih lanjut, yang pada akhirnya akan menghasilkan analisis yang diharapkan.

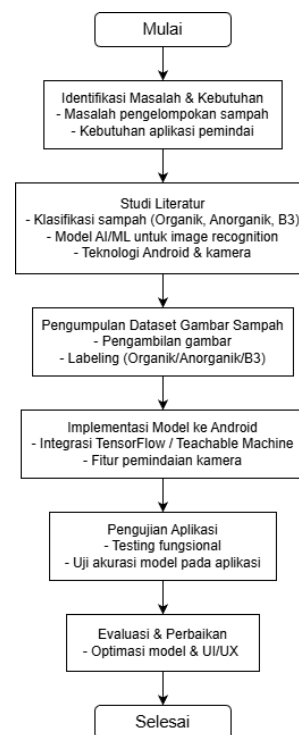
### A. Analisis Kebutuhan

Untuk membangun dan merancang aplikasi pemindai sampah berbasis Android *Expo* dan model klasifikasi *Teachable Machine*, dibutuhkan beberapa peralatan dan bahan sebagai berikut:

1. Perangkat Keras: Smartphone atau tablet Android untuk pengujian aplikasi, komputer/laptop untuk pengembangan aplikasi dan pelatihan model, kamera smartphone untuk pemindaian sampah.
2. Perangkat Lunak: Android Expo (React Native), Teachable Machine untuk membuat model klasifikasi sampah, Visual Studio Code, serta GitHub untuk version control.[7]
3. Bahan Data: Berbagai jenis sampah organik, non-organik dan B3 yang akan dijadikan dataset untuk pelatihan dan uji coba model.
4. Pendukung Lainnya: Koneksi internet untuk mengunggah dan mengunduh dataset, dokumentasi, serta tools tambahan untuk pengolahan gambar atau anotasi data jika diperlukan.

### B. Flow Chart Metode Penelitian

Gbr.1 yang merupakan konsep susunan *flow chart* metodologi penelitian yang berfungsi untuk memudahkan penulis dalam proses penelitian yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut:



Gbr. 1 *Flow Chart* Metodologi Penelitian

### C. Ruang Lingkup Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan hanya pada proses penggunaan aplikasi pemindai sampah berbasis Android *Expo* yang memanfaatkan model klasifikasi *Teachable Machine*. Penelitian difokuskan pada kemampuan aplikasi untuk mengenali dan

mengklasifikasikan tiga jenis sampah, yaitu organik, non-organik, dan B3, serta menampilkan hasil klasifikasi secara cepat dan akurat.[8]

Selain itu, penelitian ini tidak mencakup pengelolaan sampah secara fisik, pengolahan sampah, maupun aspek akademik atau kegiatan sekolah lainnya yang tidak terkait langsung dengan penggunaan dan evaluasi aplikasi. Dengan demikian, fokus penelitian sepenuhnya pada pengembangan, pengujian, dan evaluasi kinerja aplikasi pemindai sampah dalam konteks penggunaan nyata di lingkungan MAN 1 Kabupaten Serang.

#### D. Metode Pengembangan Spesifikasi Hardware dan Software

##### 1) Hardware (Perangkat Keras)

Dalam perancangan aplikasi pemindai sampah berbasis Android *Expo* dan model klasifikasi *Teachable Machine*, diperlukan perangkat keras yang mendukung proses pengembangan, pelatihan model, dan pengujian aplikasi dengan baik. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Komputer/Laptop: Lenovo Series atau setara, dengan CPU minimal Intel i3/Ryzen 3, memori 8GB, dan hard disk 500GB, berfungsi sebagai pengendali untuk pengembangan aplikasi dan pelatihan model *Teachable Machine*.
2. *Smartphone* atau *Tablet* Android: digunakan untuk menguji aplikasi pemindai sampah secara langsung di lingkungan sekolah.
3. Kamera *Smartphone*: untuk memindai sampah yang akan diklasifikasikan oleh aplikasi.
4. Dataset Sampah: berbagai jenis sampah organik, non-organik, dan B3 sebagai bahan pelatihan dan uji model.
5. Koneksi Internet: dibutuhkan untuk mengunggah dan mengunduh dataset, serta untuk integrasi model *Teachable Machine* ke aplikasi Android *Expo*.

##### 2) Software (Perangkat Lunak)

Untuk mendukung pengembangan aplikasi, komponen penting lainnya adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat skrip program, melatih model klasifikasi, dan menjalankan aplikasi. Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi: Windows 10 atau versi lebih tinggi / macOS / Linux, digunakan untuk pengembangan aplikasi dan pelatihan model.
2. Android *Expo (React Native)*: platform untuk membuat aplikasi Android secara cepat dan mudah.
3. *Teachable Machine*: digunakan untuk membuat dan melatih model klasifikasi tiga jenis sampah (organik, non-organik, dan B3).
4. Visual Studio Code: editor kode untuk pengembangan aplikasi Android *Expo* dan integrasi model.
5. GitHub: untuk version control dan manajemen source code.
6. Browser Internet: untuk mengakses *Teachable Machine* dan dokumentasi pendukung lainnya.

#### E. Sumber Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari beberapa sumber utama yang relevan dengan pengembangan aplikasi pemindai sampah berbasis Android *Expo* dan model klasifikasi *Teachable Machine*. Data utama yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

##### 1. Observasi Langsung

Peneliti melakukan observasi langsung di lingkungan MAN 1 Kabupaten Serang untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kondisi area pengumpulan sampah, frekuensi dan jenis sampah yang muncul, serta pola perilaku siswa dan staf terkait pengelolaan sampah. Observasi ini membantu menyesuaikan fitur aplikasi dengan kondisi nyata.

##### 2. Wawancara

Teknik ini dilakukan dengan guru, staf kebersihan, dan beberapa siswa yang terlibat dalam pengelolaan sampah. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pengelolaan sampah, pengalaman terkait kesulitan memilah sampah, serta harapan terhadap aplikasi pemindai sampah yang dikembangkan.

##### 3. Dokumentasi

Data dokumentasi berupa catatan jenis sampah yang dikumpulkan sebelumnya, foto atau video kondisi tempat sampah, serta dokumentasi kegiatan pengelolaan sampah di sekolah menjadi sumber data penting. Dokumentasi ini memberikan konteks historis dan referensi untuk evaluasi akurasi sistem.

##### 4. Literatur dan Referensi Teknis

Pengembangan model klasifikasi sampah menggunakan *Teachable Machine* dan integrasinya ke aplikasi Android *Expo* didukung oleh literatur dan referensi teknis yang relevan. Informasi mengenai metode pelatihan model, format dataset, teknik augmentasi data, serta praktik terbaik dalam pengembangan aplikasi mobile diambil dari sumber ilmiah dan dokumentasi resmi platform yang digunakan.

##### 5. Pengujian dan Eksperimen

Data eksperimen diperoleh dari pengujian aplikasi pemindai sampah di lokasi penelitian. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi akurasi klasifikasi tiga jenis sampah (organik, non-organik, dan B3), respons aplikasi terhadap berbagai kondisi pencahayaan atau posisi sampah, serta kemudahan penggunaan aplikasi oleh pengguna di lingkungan sekolah.

Dengan mengintegrasikan sumber data dari berbagai aspek tersebut, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan aplikasi pemindai sampah yang handal, akurat, dan efektif untuk membantu pengelolaan sampah di lingkungan sekolah, serta memberikan dasar bagi implementasi lebih luas di institusi pendidikan atau lingkungan publik lainnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan sampah di lingkungan sekolah merupakan masalah penting yang perlu mendapatkan perhatian serius. Sampah yang tidak dipilah dengan benar dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain:

1. Pencemaran Lingkungan: Sampah yang bercampur, terutama sampah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun),

- dapat mencemari tanah, air, dan udara, menimbulkan risiko kesehatan bagi siswa dan staf.
2. Risiko Kesehatan: Sampah organik yang menumpuk dapat menimbulkan bau tidak sedap dan menjadi sarang penyakit, sedangkan sampah B3, jika tidak ditangani dengan benar, dapat menyebabkan luka, iritasi, atau keracunan.
  3. Kesulitan Pengelolaan: Tanpa pemilahan yang tepat, proses pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan sampah menjadi kurang efisien dan menimbulkan biaya tambahan.

Di Indonesia, kasus pengelolaan sampah yang tidak efektif di sekolah sering terjadi, menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan, kebersihan, dan kenyamanan lingkungan belajar. Sebagai contoh, di beberapa sekolah ditemukan penumpukan sampah organik dan non-organik yang bercampur dengan sampah B3, sehingga menghambat proses pengelolaan sampah dan menimbulkan bau tidak sedap.

Dari kasus-kasus tersebut terlihat pentingnya sistem pemindaian dan klasifikasi sampah yang efektif. Sistem ini dapat membantu memisahkan sampah berdasarkan kategori organik, non-organik, dan B3 secara cepat dan akurat, sehingga mempermudah proses pengelolaan sampah dan meningkatkan kesadaran siswa dan staf mengenai pentingnya pemilahan sampah.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah aplikasi pemindai berbasis Android Expo yang terintegrasi dengan model klasifikasi *Teachable Machine*. Aplikasi ini dapat memindai sampah secara otomatis melalui kamera smartphone, mengklasifikasikan jenis sampah, dan memberikan rekomendasi pemilahan kepada pengguna secara *real-time*. Dengan pendekatan ini, pengelolaan sampah di sekolah menjadi lebih efisien, aman, dan ramah lingkungan

#### A. Tahap Perancangan Sistem

Perancangan aplikasi pemindai sampah berbasis Android Expo yang terintegrasi dengan model klasifikasi *Teachable Machine* merupakan proses yang dilakukan secara sistematis dan terencana agar aplikasi dapat mengenali dan mengklasifikasikan tiga jenis sampah, yaitu organik, non-organik, dan B3, secara akurat, cepat, dan efektif di lingkungan sekolah MAN 1 Kabupaten Serang[9]. Tahap pertama dari perancangan sistem adalah identifikasi kebutuhan dan spesifikasi sistem. Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan mempelajari kondisi nyata di lingkungan sekolah, termasuk lokasi penempatan tempat sampah, jenis sampah yang sering muncul, dan pola interaksi siswa serta staf dengan sampah tersebut.

Dari observasi awal, diketahui bahwa sampah organik cenderung menumpuk di kantin dan area makan, sampah non-organik berupa plastik dan kertas tersebar di berbagai sudut kelas, sementara sampah B3 berupa baterai, tinta, atau sisa bahan kimia kadang bercampur dengan sampah lain. Berdasarkan kondisi ini, aplikasi perlu memiliki kemampuan untuk memproses gambar secara *real-time* dan memberikan rekomendasi pemilahan yang jelas dan mudah dipahami oleh pengguna. Selain itu, aplikasi juga harus kompatibel dengan berbagai smartphone Android, mudah digunakan oleh siswa

dan staf, serta dapat dioperasikan di kondisi pencahayaan yang beragam.

Spesifikasi teknis yang dibutuhkan mencakup perangkat keras seperti smartphone dengan kamera minimal 8MP, laptop atau PC untuk pengembangan dan pemrograman dengan spesifikasi CPU Intel i3 atau setara, RAM 8GB, dan penyimpanan minimal 500GB. Perangkat lunak yang digunakan mencakup Android Expo sebagai platform pengembangan aplikasi, *Teachable Machine* untuk pelatihan model klasifikasi, serta Visual Studio Code atau editor lain untuk integrasi kode aplikasi. Model AI yang dilatih pada *Teachable Machine* harus mampu mengenali dan membedakan karakteristik visual dari setiap jenis sampah dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, pemeliharaan dataset yang konsisten, termasuk augmentasi data seperti rotasi, pencahayaan berbeda, dan sudut pengambilan gambar, diperlukan agar model tetap akurat ketika digunakan dalam kondisi nyata di sekolah.

Tahap berikutnya adalah perancangan konseptual yang menggambarkan alur kerja sistem secara visual dan operasional. Pada tahap ini dibuat diagram alur yang menjelaskan proses mulai dari pemindaian sampah oleh kamera smartphone, pemrosesan gambar oleh model *Teachable Machine*, hingga tampilan hasil klasifikasi di layar aplikasi. Konsep ini juga mencakup perancangan antarmuka pengguna (UI/UX) yang intuitif, misalnya tombol pemindai yang jelas, indikator jenis sampah, dan notifikasi rekomendasi pemilahan[10]. Selain itu, perancangan konseptual menekankan integrasi model AI ke dalam aplikasi Android Expo sehingga hasil klasifikasi dapat muncul secara instan setelah pemindaian. Analisis mendalam terhadap kondisi lingkungan sekolah juga dilakukan pada tahap ini, termasuk evaluasi pencahayaan, jarak pemindaian, dan variasi posisi sampah, yang menjadi dasar pengaturan parameter input gambar agar model dapat bekerja optimal.

Setelah perancangan konseptual selesai, tahap pengembangan teknis dilakukan. Pada tahap ini dilakukan pelatihan model *Teachable Machine* menggunakan dataset sampah yang telah dikumpulkan. Dataset ini disusun secara sistematis untuk memastikan representasi sampah organik, non-organik, dan B3 mencakup berbagai bentuk, ukuran, warna, dan kondisi. Model yang telah dilatih kemudian di-export dan diintegrasikan ke dalam aplikasi Android Expo[11]. Pengembangan aplikasi mencakup implementasi antarmuka pengguna, penghubungan aplikasi dengan model AI, serta penambahan fitur notifikasi dan rekomendasi pemilahan yang dapat meningkatkan pemahaman pengguna. Pengujian aplikasi dilakukan secara bertahap di lingkungan sekolah untuk mengevaluasi akurasi klasifikasi, kecepatan respons, kemudahan penggunaan, serta konsistensi hasil pemindaian di berbagai kondisi nyata.

Tahap terakhir adalah evaluasi dan perbaikan sistem. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis akurasi model, melakukan uji coba langsung dengan siswa dan staf, serta mengumpulkan umpan balik terkait pengalaman pengguna. Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan perbaikan terhadap bug, penyesuaian antarmuka, peningkatan performa model, dan penyempurnaan integrasi aplikasi agar lebih responsif dan

mudah digunakan[12]. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa aplikasi tidak hanya bekerja dengan baik secara teknis, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap pengelolaan sampah di sekolah. Melalui proses perancangan yang sistematis, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan konseptual, pengembangan teknis, hingga evaluasi dan perbaikan, aplikasi pemindai sampah diharapkan dapat menjadi solusi inovatif yang meningkatkan kesadaran siswa dan staf akan pentingnya memilah sampah, mendukung pengelolaan sampah yang lebih efisien, serta memberikan kontribusi terhadap lingkungan sekolah yang bersih dan sehat.

**B. Perancangan UML**

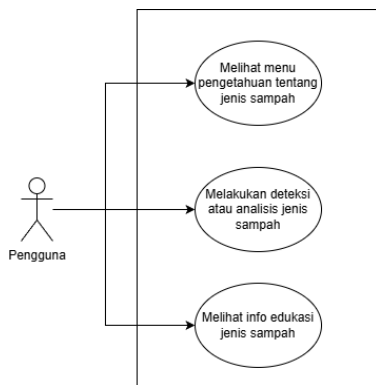
Perancangan UML digunakan untuk memvisualisasikan struktur, interaksi, dan fungsi-fungsi utama yang akan dijalankan oleh sistem aplikasi. UML membantu peneliti dalam memastikan bahwa setiap kebutuhan pengguna dapat terakomodasi dalam rancangan sistem sebelum tahap implementasi. Dalam aplikasi pemindai sampah ini, terdapat satu aktor utama, yaitu Pengguna, yang terdiri dari siswa, guru, dan staf sekolah. Pengguna bertanggung jawab untuk melakukan pemindaian sampah, melihat hasil klasifikasi, serta menerima rekomendasi pemilahan sampah.

**1) Use Case Diagram**

Use case diagram menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem. Fungsi-fungsi utama yang umumnya dapat dilakukan pengguna dalam aplikasi pemindai sampah meliputi:

1. Memindai Sampah: Pengguna mengambil gambar sampah menggunakan kamera perangkat, kemudian sistem memproses gambar untuk klasifikasi.
2. Melihat Hasil Klasifikasi: Sistem menampilkan kategori sampah (organik, non-organik, atau B3) beserta informasi tambahan mengenai cara pemilahannya.
3. Melihat edukasi jenis sampah: Aplikasi memberikan pengetahuan tentang jenis sampah dan edukasi pengolahan sampah sesuai kategori.

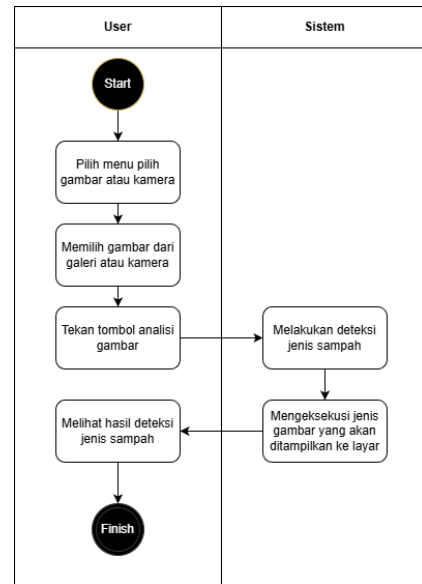
Use case diagram pada Gbr. 2 ini memperlihatkan hubungan langsung antara aktor (Pengguna) dengan sistem aplikasi, serta alur proses yang terjadi mulai dari pengambilan gambar sampah hingga menerima rekomendasi pemilahan.



Gbr. 2 Use Case Diagram Aplikasi Pengguna

**2) Activity Diagram**

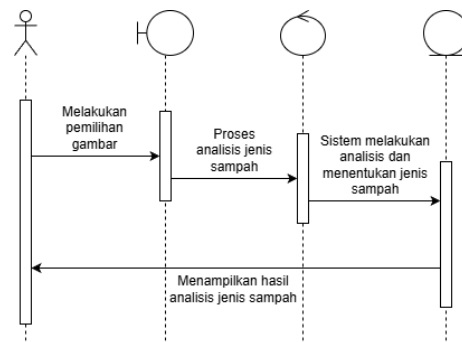
Selain use case diagram, activity diagram pada Gbr. 3 dibuat untuk memvisualisasikan alur kerja pemindaian sampah dalam aplikasi secara lebih rinci. Aktivitas dimulai dari pengguna membuka aplikasi, memilih menu pemindaian, mengambil gambar sampah, sistem memproses gambar menggunakan model *Teachable Machine*, menampilkan hasil klasifikasi, dan memberikan rekomendasi pemilahan. Pengguna dapat meninjau riwayat atau memberikan feedback setelah proses selesai. Activity diagram ini membantu dalam memahami setiap langkah proses secara berurutan, sehingga memudahkan tahap implementasi.



Gbr. 3 Activity Diagram Pengguna

**3) Sequence Diagram**

Sequence diagram dibuat untuk menggambarkan interaksi objek dalam sistem selama pemindaian sampah berlangsung. Diagram ini memperlihatkan pertukaran pesan antara pengguna, aplikasi, kamera perangkat, dan server atau modul pemrosesan model AI. Sequence diagram dalam Gbr. 4 membantu memastikan bahwa setiap komponen sistem berfungsi sesuai urutan proses yang telah ditentukan, sehingga alur kerja aplikasi dapat berjalan lancar dan responsif.



Gbr. 4 Sequence diagram pengguna aplikasi deteksi jenis sampah

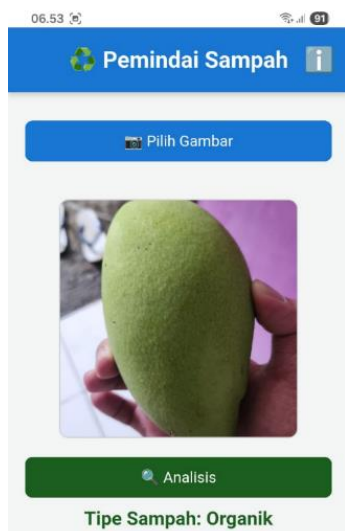
### C. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi ini dilakukan proses penerapan seluruh rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya, meliputi implementasi model kecerdasan buatan (AI) menggunakan Teachable Machine dan implementasi aplikasi mobile menggunakan platform Android Expo. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua komponen mulai dari model klasifikasi sampah, integrasi kamera, tampilan antarmuka, hingga penyimpanan data riwayat dapat berfungsi dengan baik sesuai rancangan[13].

Implementasi dimulai dari pembangunan dataset gambar sampah yang terdiri dari tiga kategori: organik, non-organik, dan B3. Proses pengambilan gambar dilakukan langsung di lingkungan MAN 1 Kabupaten Serang, agar model machine learning memiliki data yang representatif terhadap objek sampah yang umum ditemukan di sekolah. Setiap kategori dikumpulkan dengan jumlah minimal 20–30 gambar yang bervariasi, termasuk variasi pencahayaan, sudut pengambilan, dan tekstur objek[14].

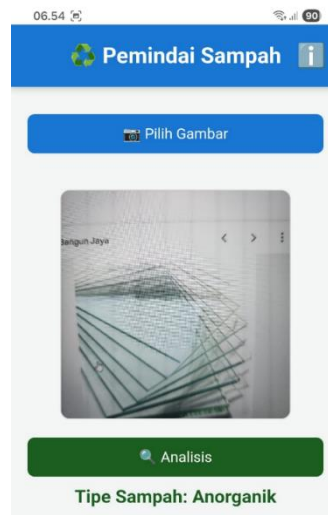
### D. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi pemindai sampah bekerja dengan baik, akurat, dan sesuai harapan pengguna. Pengujian dilakukan dengan beberapa metode, yaitu pengujian fungsional, pengujian akurasi model klasifikasi, dan pengujian pengguna (user testing) di lingkungan MAN 1 Kabupaten Serang.



Gbr. 5 Hasil analisis sampah organik

Hasil pengujian yang terdapat pada Gbr. 5 dan Gbr. 6 menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama aplikasi berjalan dengan baik tanpa error signifikan. Namun beberapa perbaikan kecil dilakukan pada respons UI pada tampilan sehingga bisa terlihat lebih menarik dan mudah untuk digunakan.



Gbr. 6 Hasil analisis sampah anorganik

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan penelitian mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pembangunan, hingga pengujian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pemindai sampah berbasis Android dengan memanfaatkan framework Expo dan model Teachable Machine berhasil dikembangkan secara fungsional dan sesuai dengan tujuan penelitian. Aplikasi ini dirancang untuk mengenali tiga kategori sampah, yaitu organik, anorganik, dan B3, melalui proses klasifikasi gambar yang dilakukan secara real-time menggunakan kamera perangkat. Integrasi model Teachable Machine dalam format TensorFlow.js berjalan dengan baik sehingga aplikasi mampu menghasilkan prediksi dengan tingkat akurasi yang cukup baik berdasarkan data latih yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran mesin dapat diterapkan secara efektif pada aplikasi mobile untuk mendukung proses edukasi dan identifikasi sampah. Meski demikian, performa deteksi sangat dipengaruhi oleh variasi dan kualitas dataset pada saat pelatihan model, sehingga semakin banyak dan beragam data yang digunakan, semakin baik pula hasil klasifikasi yang dapat dicapai.

Dalam proses pengembangan, penggunaan Expo terbukti memberikan banyak kemudahan dalam membangun aplikasi Android, mulai dari kemudahan dalam integrasi pustaka, proses debugging, hingga kemampuan untuk melakukan pengujian secara langsung pada perangkat dengan cepat melalui fitur hot reload. Framework ini mampu mendukung fungsionalitas yang diperlukan seperti akses kamera, pemrosesan gambar, serta integrasi model machine learning. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi dapat mengenali kategori sampah organik, anorganik, dan B3 dengan cukup responsif, dan antarmuka yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh pengguna. Dengan adanya fitur ini, aplikasi dapat membantu masyarakat untuk mengenali jenis sampah dengan lebih tepat,

meningkatkan kesadaran tentang pemilahan sampah, serta berpotensi mendukung pengelolaan sampah yang lebih baik dan ramah lingkungan.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi, dan pengujian aplikasi pemindai sampah berbasis Android yang menggunakan Expo dan model Teachable Machine, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang agar hasilnya semakin optimal dan bermanfaat. Saran-saran ini ditujukan sebagai rekomendasi bagi peneliti selanjutnya maupun pengembang yang ingin melanjutkan atau menyempurnakan sistem yang telah dibuat.

1. Peningkatan Dataset Model: Menambah jumlah dan variasi dataset pelatihan, terutama pada kategori organik, anorganik, dan B3, dalam berbagai kondisi cahaya, bentuk, dan latar belakang untuk meningkatkan akurasi model.
2. Penggunaan Model Machine Learning yang Lebih Efisien: Mempertimbangkan penggunaan model yang lebih optimal seperti MobileNet atau EfficientNet versi TensorFlow.js agar proses klasifikasi lebih cepat dan lebih ringan di berbagai jenis perangkat.
3. Optimasi Performa Aplikasi: Melakukan optimasi pada proses pemanggilan model, kompresi ukuran model, dan pengolahan gambar untuk mengurangi lag dan meningkatkan pengalaman pengguna.
4. Pengembangan Fitur Pendukung: Menambahkan fitur seperti riwayat deteksi, mode offline, sistem poin untuk mendorong perilaku pengelolaan sampah, atau integrasi dengan bank sampah.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Eva *et al.*, "Edukasi Peningkatan Kesadaran Lingkungan di Masyarakat Melalui Penerapan 3R Pada Sekolah Dasar Negeri 22 Dangin Puri," *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 6, no. 3, pp. 1759–1767, 2025, doi: 10.31949/jb.v6i3.13238.
- [2] A. Silviani, H. Sa'diah, and M. Najmuddin, "Edukasi dan Partisipasi Melalui Media Digital Dalam Pengolahan Barang Bekas di Rumah Limbah," *JOTIKA: Journal In Management And Entrepreneurship*, vol. 5, no. 2, pp. 61–68, 2026.
- [3] J. Kesehatan, S. Perdana, M. Ulfah, S. Tinggi, I. Kesehatan, and B. H. Palembang, "Perilaku Membuang Sampah pada Siswa Sekolah Dasar 85 Palembang Behavior Disposing Garbage of Elementary School 85 Palembang Students," *442 | JKSP*, vol. 6, no. 2, doi: 10.32524/jksp.v6i2.1016.
- [4] Ahmad Wahyu Rafsan Zani, Kartini Kartini, and Agung Mustika Rizki, "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Bank Sampah Menggunakan Framework React Native dan Rest API," *Uranus : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 112–124, Jul. 2024, doi: 10.61132/uranus.v2i3.254.
- [5] Y. Indrianingsih, A. Pujiastuti, A. Kusumaningrum, and D. Zulkifli, "Teknologi React Native Pada Aplikasi Mobile Pemilihan Anggota Terbaik dan Pencatatan Point Bank Sampah," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, vol. 9, no. 2, pp. 133–138, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10/25047/jtit.v9i2.301>
- [6] W. Purnami, "Pengelolaan Sampah di Lingkungan Sekolah untuk Meningkatkan Kesadaran Ekologi Siswa," *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, vol. 9, no. 2, p. 119, Apr. 2021, doi: 10.20961/inkui.v9i2.50083.
- [7] S. P. Simbolon and R. Maulany, "Perancangan Aplikasi Pendeteksi Jenis-jenis Sampah Berbasis Android," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 3, pp. 926–935, May 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i3.1337.
- [8] M. R. Ridha, S. Syafrijon, Y. Hendriyani, and A. Hadi, "Implementasi Model Yolov8 untuk Deteksi Jenis Sampah Organik dan Anorganik Berbasis Android," *Abdimas Indonesian Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 419–426, Apr. 2025, doi: 10.59525/aij.v5i1.655.
- [9] G. Aprisia Bahagia, M. Akbar Teknik Informatika, and M. buana Yogyakarta Gejayan Jembatan Merah Yogyakarta, "Klasifikasi Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 5, 2024.
- [10] S. Ika Febrianti, "Perancangan UI/UX Aplikasi Pengelolaan Sampah (Bangsa) Berbasis Mobile Menggunakan Metode Design Thinking," *Jurnal PROSISKO*, vol. 11, no. 2, 2024.
- [11] I. H. Al Amin, D. V. Setyadarma, and S. Wibisono, "Integration of the Faster R-CNN Algorithm for Waste Detection in an Android Application," *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol. 37, no. 6, pp. 1407–1414, Dec. 2023, doi: 10.18280/ria.370604.
- [12] M. Auliya and Z. Fatah, "Pemanfaatan Google Teachable Machine Untuk Klasifikasi Sampah Daur Ulang," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JAMASTIKA)*, vol. 4, no. 1, 2025.
- [13] A. Garda, N. Hakh, R. Hajar, and P. Sejati, "Aplikasi Mobile Untuk Pengelolaan Sampah dengan Pengenalan Jenis Sampah Menggunakan Teknologi Computer Vision," *Bulletin Of Computer Science Research*, vol. 6, no. 1, pp. 183–196, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v6i1.870.
- [14] D. A. Rismayadi, and M. A. Muharam, "Pemanfaatan Machine Learning Untuk Optimalisasi Limbah Dengan Model Mobilenetv2 Pada Aplikasi Android," *Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika*, vol. 6, no. 1, 2024.