

# Aplikasi Penyaluran Sampah Anorganik Non-Residu berbasis Android

Daniel Christian Tedja<sup>1</sup>, Alexander Setiawan<sup>2</sup>, Lily Puspa Dewi<sup>3</sup>  
Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

E-mail: danielchristian97@gmail.com<sup>1</sup>, alexander@petra.ac.id<sup>2</sup>, lily@petra.ac.id<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Pencemaran lingkungan setiap hari semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah produk dan pola konsumsi masyarakat pada umumnya. Hal ini yang harus dilakukan untuk mengatasi peningkatan volume sampah tersebut adalah dengan cara mengurangi produksi sampah khususnya jenis anorganik karena sulit untuk terurai serta meningkatkan kesadaran masyarakat untuk membuang sampahnya. Dilihat dari kedua aspek ini, masyarakat membutuhkan sebuah sistem yang mampu memberikan dorongan untuk membuang sampah.

Aplikasi penyaluran sampah anorganik non-residu ini bertujuan membantu pemilik dalam meningkatkan kesadaran masyarakat untuk membuang sampah khususnya berjenis anorganik non-residu. Aplikasi ini akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java dengan menggunakan Android Studio. Aplikasi berbasis *android* ini membantu admin untuk menambah *drop post* yang ada sehingga dapat menjangkau masyarakat yang ada di kota Surabaya secara merata. Selain itu, aplikasi ini juga melakukan pencatatan proses penyetoran sampah yang sudah dikonfirmasi oleh konfirmator serta pengambilan sampah oleh kurir sehingga admin bisa mendapatkan data perolehan sampah yang terkumpul.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini berjalan dengan baik pada *device* dengan Android 7.1.1 (Nougat) namun tidak berjalan dengan baik untuk Android 4.4.3 (Kitkat) dikarenakan beberapa fitur hanya dapat berjalan pada Android 7.0.0 (Nougat) keatas. Aplikasi ini menjalankan fitur penyetoran sampah, penambahan *drop post*, fitur notifikasi, menampilkan informasi penyetoran, fitur obrolan, dan fitur navigasi yang memudahkan masyarakat dalam penggunaan aplikasi sehingga diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk membuang sampah anorganiknya.

**Kata Kunci:** Sampah Anorganik, Aplikasi Setor Sampah, *Firestore Cloud Messaging*

## ABSTRACT

*Environmental pollution is increasing every day along with the increasing number of products and consumption behavior of the society in general. Things that must be done to overcome the increase in the volume of waste are to reduce the production of waste, especially inorganic types because it is very difficult to decompose and increasing society awareness to dispose of waste. Viewed from these two aspects, society need a system that is able to give them encouragement to dispose of waste. The Android-based non-residual inorganic waste distribution application intended to help the owner in raising public awareness to dispose of waste, especially non-residual inorganic*

*type. This application will be made using the Java programming language using Android Studio. This android-based application helps the admin to add as many drop post as possible so that it can reach the people in the city of Surabaya evenly. In addition, this application also records the submission process that has been confirmed by the confirmator also picked up waste by the courier so that the admin get the waste collected data.*

*The test results show that this application runs well on devices with Android 7.1.1 (Nougat) but does not run well for Android 4.4.3 (KitKat) because some features can only run on Android 7.0.0 (Nougat) and above. This application runs the waste submission feature, the addition of the drop post, the notification feature, displays submission information, chat feature, and the navigation feature that makes it easy for the society to use the application so that it is expected to encourage the society to dispose of their inorganic waste.*

**Keywords:** *Inorganic Waste, Waste Deposit Application, Firestore Cloud Messaging*

## 1. PENDAHULUAN

Lingkungan merupakan tempat hidup manusia saat ini, dimanapun manusia berada pasti terdapat di sekeliling lingkungan [10]. Banyak hal yang bisa merusak lingkungan salah satunya yaitu sampah. Sampah adalah sebuah material sisa atau benda buangan yang sering kali berserakan disekitar. Apabila sampah tidak disalurkan dan dikelola dengan baik, maka sampah tersebut akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu sampah yang sulit untuk terurai adalah sampah anorganik jenis *non-residu* yang tidak dapat terurai kembali, namun sebenarnya bisa didaur ulang dan menjadi barang yang berguna [8].

Sampah anorganik merupakan sampah yang tidak bisa terurai secara alami dan membutuhkan proses bertahun-tahun dalam penguraiannya. Sampah anorganik ada 2 jenis yaitu residu dan non residu Contohnya kantong plastik membutuhkan 10-20 tahun dan botol minuman soda kaleng membutuhkan 200 tahun agar terurai menjadi tanah [2]. Untuk mengurai sampah agar menjadi tanah, sampah harus dibawa ke tempat penguraian seperti “Bank Sampah”. “Bank Sampah” adalah salah satu inisiatif pengelolaan limbah yang baru saja dilaksanakan di Indonesia setelah UU No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Pemerintah No. 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga [3].

Keberhasilan pengelolaan sampah sangat dipengaruhi oleh partisipasi masyarakat [12]. Maka dari itu, agar sampah tersebut tersalurkan dengan baik membutuhkan sebuah perantara seperti masyarakat sekitar serta organisasi seperti PSS yang membantu

proses penyaluran sampah anorganik dari masyarakat ke “Bank Sampah”.

Peduli Sungai Surabaya (PSS) adalah suatu organisasi non-profit yang bergerak dalam membersihkan lingkungan sungai disekitar kota Surabaya. Seiring berjalannya waktu, PSS berkembang dan mulai membantu warga menjadi perantara untuk menyalurkan sampah ke “Bank Sampah”. Namun, PSS mengalami kesulitan dalam proses pencatatan karena tidak ada tenaga kerja khusus dikarenakan PSS adalah organisasi non-profit. Akhirnya PSS menyimpulkan bahwa untuk mengatasi masalah tersebut membutuhkan suatu perantara berupa aplikasi.

Dengan membuat aplikasi berbasis Android guna menyalurkan sampah non-organik, maka masalah di atas dapat diselesaikan. Melalui aplikasi PSS, diharapkan masyarakat bisa terdorong untuk membuang sampah-sampah dengan menyetorkannya dulu ke sebuah lembaga (*drop post*) seperti sekolah dan kantor yang sudah terjaring oleh PSS. Bekerja sama dengan PSS, aplikasi ini diharapkan lebih efektif dalam membantu mendorong warga untuk menyalurkan sampahnya ke “Bank Sampah”.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Layanan Penyaluran Sampah

Berdasarkan informasi dari ketua PSS, warga mulai memakai layanan “Bank Sampah” yang telah disediakan oleh pemerintah Surabaya. Namun dibalik layanan yang disediakan, ternyata “Bank Sampah” kurang dapat menjangkau masyarakat secara merata sehingga sampah anorganik yang ada terus menumpuk dan tidak diolah sesuai pada tempatnya. Sampah yang dikelola dengan baik memiliki nilai ekonomi. Sampah-sampah tersebut juga dapat diolah menjadi energy listrik melalui instalasi pembangkit listrik tenaga sampah [4].

Masalah dari pengelolaan limbah meliputi kurangnya kesadaran pengelolaan limbah, persepsi negative terhadap bahan daur ulang, terbatasnya kapasitas sector informal, serta tidak adanya pedoman dan sistem yang jelas [12]. Dengan meningkatkan peran semua elemen masyarakat, yaitu pemerintah, sektor swasta dan masyarakat itu sendiri dan semua aspek pengelolaan limbah, seperti teknik manajemen, budaya, politik, sosial, lingkungan, ekonomi dan kelembagaan serta kombinasi metode yang optimal pencegahan, pengurangan, pemulihan dan pembuangan. Sehingga pengelolaan limbah terpadu dapat terlaksana dengan baik [1].

### 2.2 Waste Management (Pengelolaan Limbah)

Pengelolaan limbah adalah segala sesuatu yang menyangkut pilihan orang untuk mengelola barang yang tidak berguna. Pengelolaan limbah yang ideal adalah *zero waste* dengan strategi yang tepat yang dapat diterapkan tanpa batas, dengan mengubah limbah secara fisik dan kimia sehingga menjadi barang berharga lagi serta bahan baku untuk produk baru. Penerapan pengelolaan limbah padat di negara-negara berkembang seperti Indonesia sangat penting mengingat limbah selalu muncul seiring dengan meningkatnya urbanisasi dan pertumbuhan populasi [1].

### 2.3 Location Based Service (LBS)

Salah satu kegunaan smartphone yang paling penting adalah Location Based Service (LBS) [7]. LBS merupakan layanan informasi dan hiburan, dapat diakses dengan perangkat seluler melalui jaringan seluler dan memanfaatkan posisi geografis perangkat seluler. Layanan LBS ini banyak digunakan untuk

berbagai konteks, seperti kesehatan, pekerjaan dan kehidupan pribadi. LBS mencakup layanan untuk mengidentifikasi lokasi seseorang atau objek [9].

## 2.4 Firebase

Firebase Realtime Database adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika Anda membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance Realtime Database dan menerima update data terbaru secara otomatis [5].

Untuk menggunakan Firebase pada Android Studio, kita harus menghubungkan Android Studio dengan Firebase. Terdapat 2 cara untuk menghubungkan Android Studio dengan Firebase yaitu, dihubungkan menggunakan *tools* yang disediakan Android Studio dan dihubungkan secara manual dengan cara, buat Firebase Project pada Firebase Console, memasukkan id aplikasi yang akan digunakan pada Firebase, tambahkan *file* konfigurasi Firebase pada aplikasi, tambahkan Firebase SDK pada aplikasi.

## 2.5 Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging adalah salah satu fitur yang disediakan oleh Firebase. Firebase Cloud Messaging (FCM) adalah solusi perpesanan lintas platform yang memungkinkan Anda mengirimkan pesan secara andal tanpa biaya [6]. Untuk menggunakan Firebase Cloud Messaging, kita harus menggunakan *Server Key* yang disediakan oleh Firebase Cloud Messaging pada Project tersebut. Untuk melakukan pengiriman notifikasi, dibutuhkan *token* yang berisikan id perangkat.

## 3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

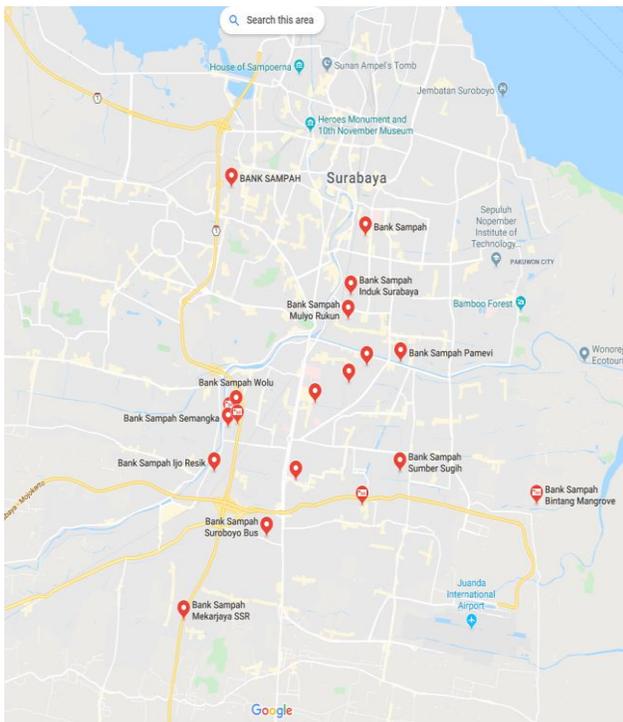
### 3.1 Analisis Permasalahan

Masalah utama dalam penyaluran sampah adalah kurangnya jangkauan pengelola sampah yang ada di Surabaya sehingga sampah yang ada terus menumpuk terutama sampah anorganik yang sulit untuk terurai. Sampah anorganik tidak terurai apabila tidak dikelola dengan benar. Di lain pihak, lembaga pengelola seperti “Bank Sampah” kesulitan dalam mengumpulkan sampah di lingkungan. Nyatanya, “Bank Sampah” yang ada kurang dikenal oleh warga untuk menyalurkan sampah anorganiknya. Pihak pengelola “Bank Sampah” juga selama ini mengalami kesulitan dalam pencatatan data sampah, baik yang sudah maupun belum terkumpul. Salah lembaga yang mengelola sampah di Surabaya adalah Peduli Sungai Surabaya (PSS). Selama ini, Lembaga PSS bergerak membersihkan sampah khususnya jenis anorganik yang ada disekitar sungai di Surabaya. Kemudian PSS berkembang peranannya untuk membantu mengumpulkan sampah yang tidak bisa dijangkau oleh “Bank Sampah”. Dalam proses pengumpulan, “Bank Sampah” masih menggunakan cara manual dalam pencatatan data sedangkan PSS masih belum mencatat data sampah yang sehingga membutuhkan suatu aplikasi untuk mencatat data tersebut. PSS merupakan perpanjangan tangan dari Bank Sampah. Dalam proses manual ini, ditemukan kendala dimana sering tidak dicatat bahkan catatan yang sudah dibuat sering hilang sehingga data yang dimiliki tidak valid dan tidak dapat digunakan sebagai dasar pengendalian sampah kota. Untuk itu, aplikasi pencatatan data sampah dibutuhkan.

Aplikasi PSS ini menggunakan sistem yang memanfaatkan *drop post* sehingga dapat menjangkau sampah dari masyarakat yang

belum disalurkan ke "Bank Sampah". Hal ini dikarenakan letaknya yang cenderung terpusat di beberapa lokasi yang merupakan titik merah pada Gambar 1. Aplikasi ini juga menghemat biaya baik yang dikeluarkan warga maupun pihak lembaga pengelola dikarenakan hanya menggunakan kurir dari PSS dan tidak selalu mengambil setiap penyetoran sampah terjadi. Aplikasi PSS juga mengkonfirmasi setiap penyetoran yang dilakukan oleh konfirmator sehingga data sampah yang ada lebih terkontrol.

Pada Gambar 1 ini merupakan titik lokasi "Bank Sampah" yang tersebar di kota Surabaya. Pada gambar ini terlihat persebaran yang kurang merata. Banyak sampah yang masih belum tutup antara lain "Bank Sampah Wonokromo", "Bank Sampah Jambangan" dan "Bank Sampah Ngagel". Untuk "Bank Sampah" lain yang tidak disebutkan, sudah atau akan gulung tikar dikarenakan tidak ada yang menyetorkan sampahnya ke "Bank Sampah" tersebut.



Gambar 1. Lokasi "Bank Sampah" di Surabaya.

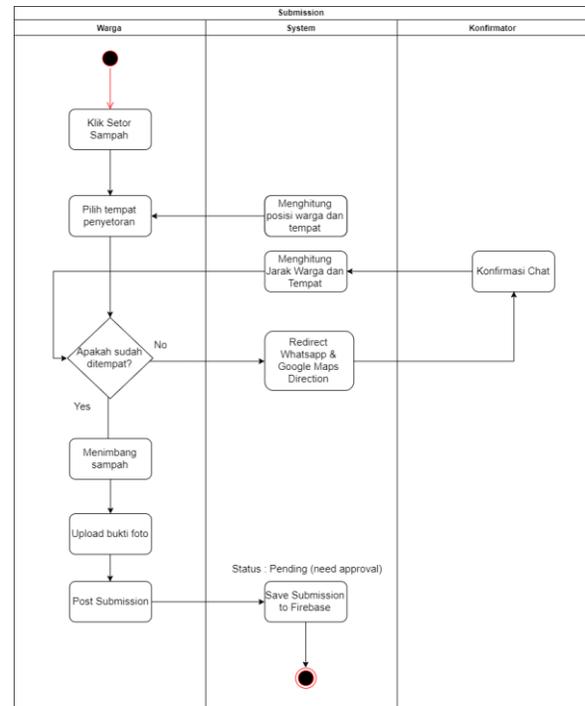
### 3.2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menjelaskan secara detail aktivitas yang terjadi antara *admin*, *warga*, *konfirmator*, *kurir* dan *system*. Activity Diagram pada aplikasi PSS ini dibagi menjadi beberapa activity.

#### 3.2.1 Submission

Submission ini adalah proses penyetoran sampah yang dilakukan oleh *warga* dengan klik tombol setor pada menu utama. Setelah itu warga memilih *drop post* lalu memunculkan halaman dimana warga akan dapat memakai fitur *direction* dari *google maps* serta *whatsapp* untuk chat dengan *konfirmator* yang menjaga tempat tersebut. Setelah *warga* sampai di tujuan, aplikasi akan melakukan pengecekan jarak menggunakan *latitude* dan *longitude* antara

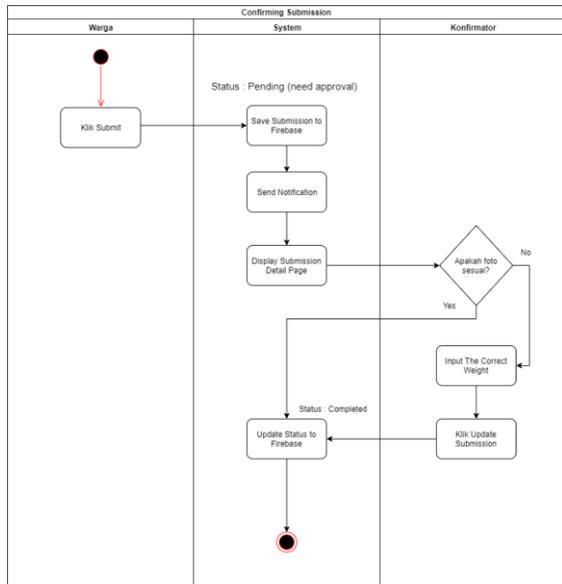
lokasi *warga* dengan lokasi tujuan dan jika sudah sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan maka halaman *submission form* akan muncul. Setelah itu, *warga* mengisi *submission form* dengan input berat serta upload foto bukti penyetoran lalu klik submit maka *submission* masuk ke database dengan status pending sekaligus mengirimkan notifikasi kepada konfirmator. Semua proses ini dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Submission Activity.

#### 3.2.2 Confirming Submission

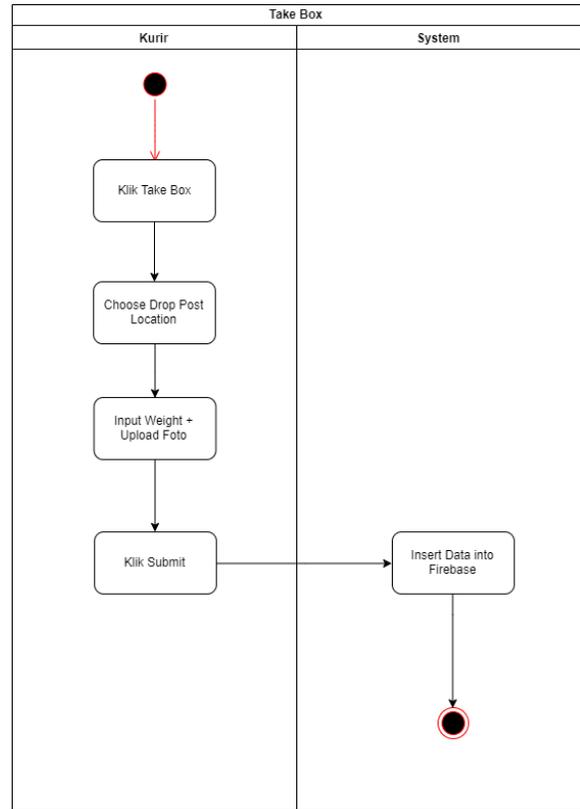
Proses ini dilakukan oleh *konfirmator* untuk mengkonfirmasi setiap *submission* yang sudah di *submit* oleh *warga*. *Konfirmator* akan dapat merubah apabila ada kesalahan dan mengupdate status menjadi *completed* pada setiap *submission* yang telah di *submit* oleh *warga*. Semua proses ini dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Confirming Submission Activity.

### 3.2.3 Take Box

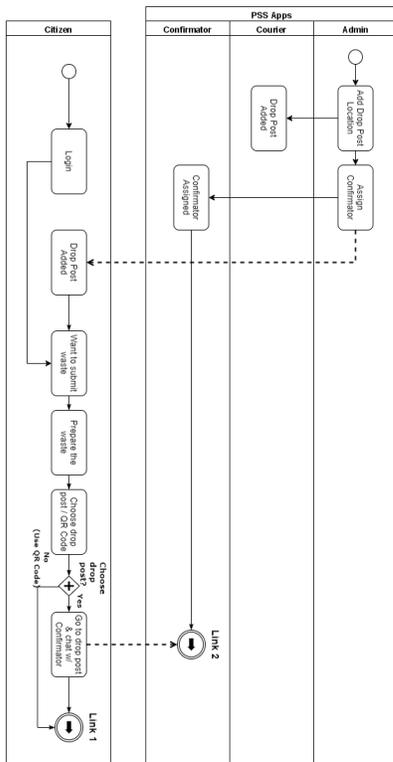
Proses ini dapat dilakukan oleh kurir untuk melakukan pengambilan sampah pada *drop post*. Jika kurir mengecek aplikasi dan ternyata sudah ada *drop post* yang sudah memiliki berat sampah layak untuk diambil, kurir akan menuju ke tempat *drop post* terlebih dahulu. Jika sudah sampai ditempat, kurir memilih tempat *drop post* yang sesuai lalu akan mengisi *form input* berat dan *upload* foto bukti. Setelah *upload* bukti, aplikasi akan mengirimkan data yang telah diinput pada *form input* ke dalam Firebase Database untuk melakukan insert data. Semua proses ini dijelaskan pada Gambar 4.



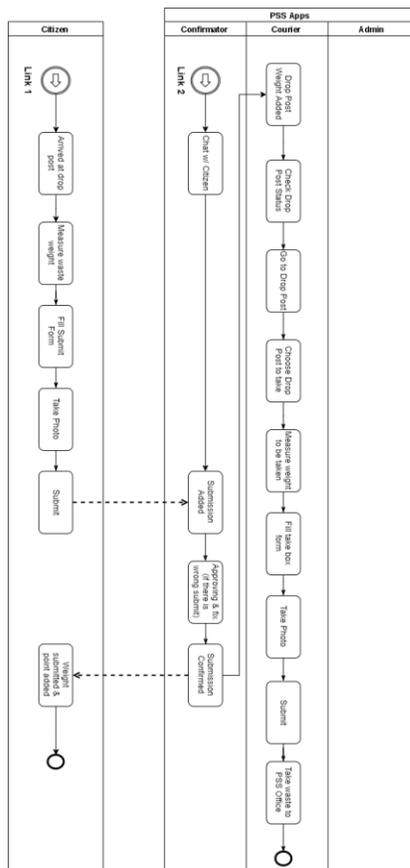
Gambar 4. Take Box Activity.

### 3.3 BPMN Diagram

BPMN merupakan presentasi grafis mengenai proses bisnis dalam model proses bisnisnya. Dalam BPMN diagram ini menjelaskan alur dari proses bisnis yang terjadi pada aplikasi Peduli Sungai Surabaya (PSS) mulai dari penambahan lokasi drop post oleh admin, penambahan submission oleh warga, konfirmasi oleh konfirmator, serta pengambilan dan pengiriman sampah anorganik yang dilakukan oleh kurir. Organisasi Peduli Sungai Surabaya (PSS) ini memiliki 3 buah jabatan pada aplikasi yaitu *confirmator*, *courier*, dan *admin* yang menjadi satu pool. Lalu *citizen* merupakan masyarakat pengguna aplikasi memiliki pool sendiri. BPMN diagram dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



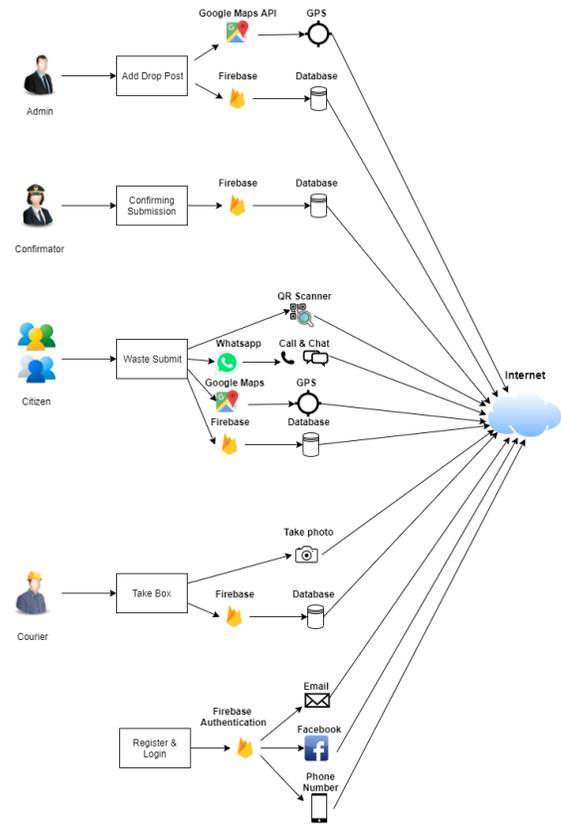
Gambar 5. BPMN Diagram 1.



Gambar 6. BPMN Diagram 2.

### 3.4 Desain Teknologi

Aplikasi PSS ini menggunakan beberapa teknologi. Desain teknologi ini menggambarkan penggunaan teknologi terhadap fitur yang digunakan pada aplikasi PSS. Di dalam aplikasi PSS terdapat teknologi seperti GPS, database, QR scanner, call, chat, take photo, facebook, email dan phone authentication yang bergantung pada jaringan internet. Teknologi ini digunakan oleh Desain teknologi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Desain Teknologi Aplikasi PSS.

### 5. PENGUJIAN PROGRAM

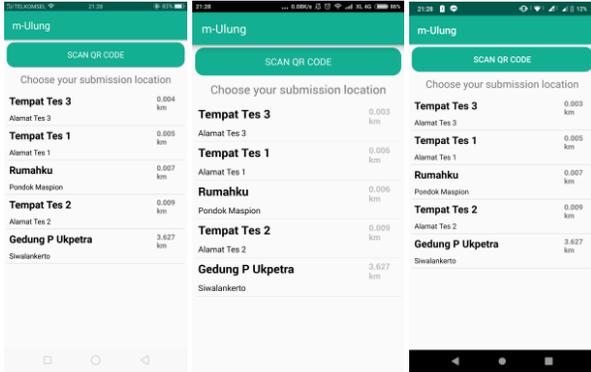
Pengujian fitur ini dilakukan menggunakan 3 perangkat android dengan spesifikasi yang berbeda dan memiliki versi android yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Spesifikasi Perangkat untuk Pengujian Sistem

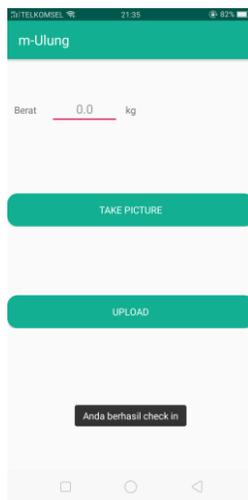
No	Perangkat	Operating System	CPU	Internal Memory
1	Oppo F5	Android 7.1.1 (Nougat)	Mediatek MT6763T Helio P23	32 GB, 4 GB RAM
2	Xiaomi Mi 4 LTE	Android 4.4.3 (KitKat)	Qualcomm Snapdragon 801	16 GB, 3 GB RAM
3	Asus Zenfone Max Pro M1	Android 9.0.0 (Pie)	Qualcomm® Snapdragon™ 636	64 GB, 4 GB RAM

## 5.1 Pengujian Fitur Setor Sampah oleh Warga

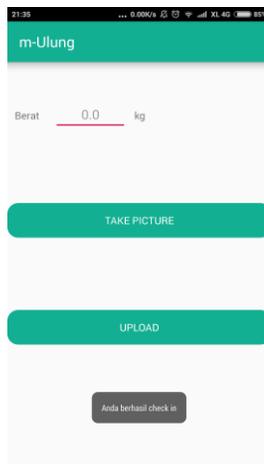
Pengujian ini memiliki tujuan setiap perangkat dengan versi android yang berbeda dapat melakukan penyetoran sampah, menggunakan google maps direction serta semua perangkat berhasil mengirimkan notifikasi. Pengujian ini dilakukan dengan cara masing-masing perangkat memilih drop post seperti pada Gambar 8. Lalu aplikasi memunculkan halaman form submission seperti pada Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11.



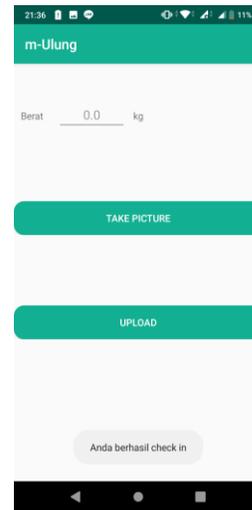
Gambar 8. Halaman List Drop Post



Gambar 9. Halaman Form Submission Perangkat 1

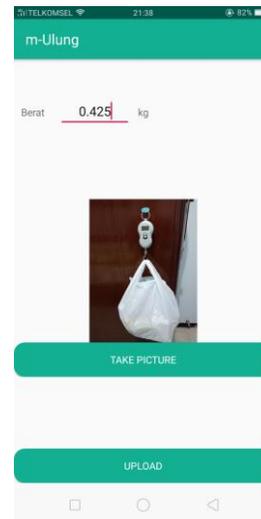


Gambar 10. Halaman Form Submission Perangkat 2

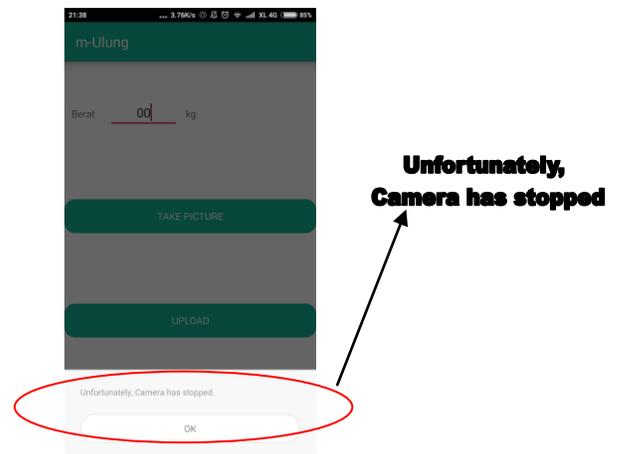


Gambar 11. Halaman Form Submission Perangkat 3

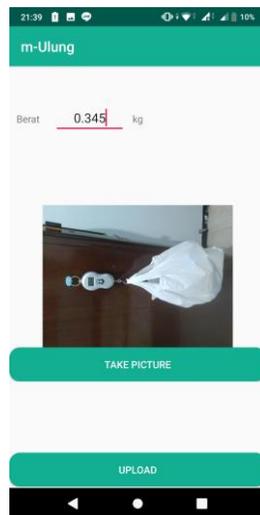
Setelah itu, user mengisi form dengan mengambil foto bukti dan berat sesuai dengan yang dimunculkan oleh alat pengukur berat pada halaman *form submission* setelah diisi dapat dilihat pada Gambar 12, Gambar 13 dan Gambar 14.



Gambar 12. Halaman Form Submission perangkat 1

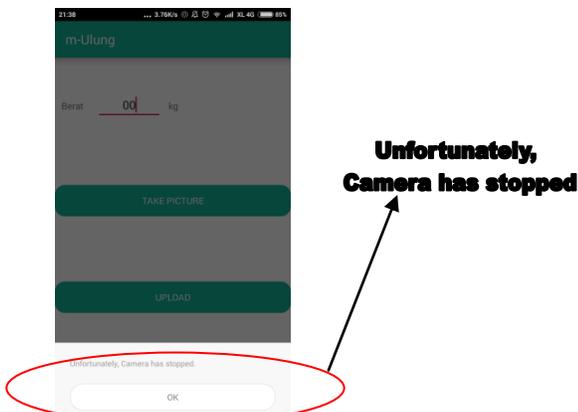


Gambar 13. Halaman Form Submission perangkat 2

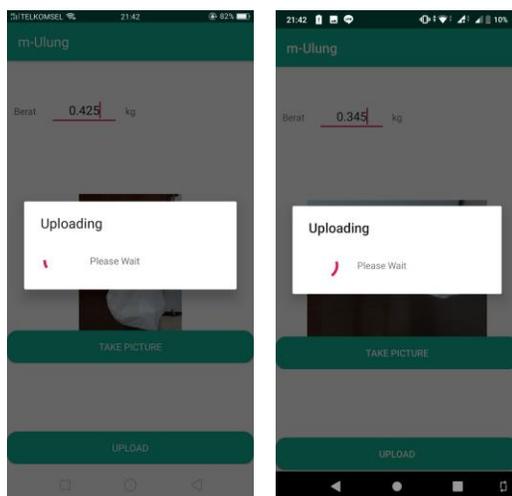


Gambar 14. Halaman Form Submission Perangkat 3

Berdasarkan dari pengambilan foto bukti pada setiap perangkat, fitur ini mengalami kendala pengisian *form submission* pada perangkat 2. Perangkat 2 tidak berhasil dikarenakan versi android tidak memenuhi syarat untuk memakai fitur pengambilan foto dapat dilihat pada Gambar 15 namun perangkat 1 dan 3 berhasil melakukan penambahan foto dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 15. Halaman Upload perangkat 2



Gambar 16. Halaman Upload perangkat 1 dan 3

Hasil dari pengujian fitur penyetoran sampah ini, membuktikan bahwa penyetoran hanya dapat dilakukan pada versi Android 7.0.0 keatas. Jika dibawah versi Android tersebut, akan mengalami error saat pengambilan foto bukti.

## 6. KESIMPULAN

Dari seluruh proses pembuatan dan proses pengujian program serta pengambilan kuisioner dari 14 responden, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

- Penggunaan fitur pengambilan foto pada perangkat hanya dapat digunakan pada versi Android Nougat (7.0.0) keatas.
- Pengujian mampu menampilkan lokasi untuk melakukan penambahan drop post sampah menggunakan *Google Maps API* serta penggunaan *Firebase Cloud Messaging* untuk mengirim notifikasi.
- Data pada tabel *warga* mengenai pengisian form penyetoran harus diatur terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan.
- Data pada tabel *admin* mengenai titik lokasi drop post harus diatur terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan.
- Aplikasi penyetoran sampah anorganik cukup baik (50% responden menyatakan sangat setuju sisanya setuju) namun perlu penyesuaian.
- Berdasarkan kuisioner yang dibagikan, didapatkan bahwa tampilan aplikasi cukup mudah untuk dikenali (57,1% responden menyatakan setuju)
- Proses penyetoran, konfirmasi, dan pengambilan sampah melalui aplikasi mudah dipahami (57.1% responden menyatakan sangat setuju).
- Aplikasi mampu mendorong warga untuk menyetorkan sampahnya melalui aplikasi setelah pengisian kuesioner (92,9% responden menyatakan bersedia)

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atmanti, H. D., Handoyo, R. D., Muryani. 2018. Strategy for Sustainable Solid Waste Management in Central Java Province, Indonesia. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4, 215-223. doi: 10.31695/ ijasre.2018.32853.
- [2] Azanella, L. A. 2018, November 21. Butuh Waktu Lama bagi Bumi untuk Mengurai Sampah dan Plastik. *Sains Kompas*. Retrieved August 11, 2019 from <https://sains.kompas.com/read/2018/11/21/174018423/butuh-waktu-lama-bagi-bumi-untuk-mengurai-sampah-dan-plastik?page=all>
- [3] Dhewanto, W., Lestari, D, L., Herliana, S., Lawiyah, N. 2018. Analysis of The Business Model of Waste Bank in Indonesia: A Preliminary Study. *International Journal of Business*, 23(1), 73-88. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/323250069\\_Analysis\\_of\\_the\\_business\\_model\\_of\\_Waste\\_Bank\\_in\\_Indonesia\\_A\\_preliminary\\_study](https://www.researchgate.net/publication/323250069_Analysis_of_the_business_model_of_Waste_Bank_in_Indonesia_A_preliminary_study)
- [4] Faizal, A. 2018, August 19. Risma Ajak Warga Surabaya Menabung Sampah. *Regional Kompas*. Retrieved August 11, 2019 from

- <https://regional.kompas.com/read/2018/08/19/16545881/risma-ajak-warga-surabaya-menabung-sampah>
- [5] Firebase | Firebase. n.d.. Retrieved August 9, 2019, from <https://firebase.google.com/products/>
- [6] Firebase Cloud Messaging. n.d.. Retrieved August 10, 2019 from Firebase: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging?authuser=0>
- [7] Ibrahim, O. A. & Mohsen, K. J. 2014. Design and Implementation an Online Location Based Service Using Google Maps for Android Mobile. *International Journal of Computer Networks and Communications Security*, 2, 113-118. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/330542344\\_Design\\_and\\_Implementation\\_an\\_Online\\_Location\\_Based\\_Services\\_Using\\_Google\\_Maps\\_for\\_Android\\_Mobile](https://www.researchgate.net/publication/330542344_Design_and_Implementation_an_Online_Location_Based_Services_Using_Google_Maps_for_Android_Mobile)
- [8] Juniman, P. T. 2018, March 1. Memulai Kebiasaan Memilah Sampah Organik dan Anorganik. *CNN Indonesia*. Retrieved August 11, 2019 from <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20180228112510-282-279355/memulai-kebiasaan-memilah-sampah-organik-dan-anorganik>
- [9] Kushwaha, A. & Kushwaha, V. 2011. Location Based Services using Android Mobile Operating System. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/266456901\\_IJAET\\_Location\\_Based\\_Services\\_using\\_Android\\_Mobile\\_Operating\\_System](https://www.researchgate.net/publication/266456901_IJAET_Location_Based_Services_using_Android_Mobile_Operating_System)
- [10] Sibarani, B. E. 2019, June 5. Lingkungan adalah Faktor Utama Kehidupan. *Kompasiana*. Retrieved September 18, 2019 from <https://www.kompasiana.com/blasiussibarani/5cf75dab3ba7f70d296c8dd5/lingkungan-adalah-faktor-utama-kehidupan?page=all>
- [11] Sukresno, H., Hakim, A., Wike., Afandhi. 2019. Evaluation of Solid Waste Management Regulation in Minulyo Traditional Market, Pacitan Regency, Indonesia. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(5), 806-814. Retrieved from [https://www.academia.edu/40201463/EVALUATION\\_OF\\_SOLID\\_WASTE\\_MANAGEMENT\\_REGULATION\\_IN\\_MINULYO\\_TRADITIONAL\\_MARKET\\_PACITAN\\_REGENCY\\_INDONESIA](https://www.academia.edu/40201463/EVALUATION_OF_SOLID_WASTE_MANAGEMENT_REGULATION_IN_MINULYO_TRADITIONAL_MARKET_PACITAN_REGENCY_INDONESIA)
- [12] Sulami, A. P. N., Murayama, T., Nishikizawa, S. 2018. Current Issues and Situation of Producer Responsibility in Waste Management in Indonesia. *Environment and Natural Resources Journal*, 16(1), 70-81. doi: 10.14456/enrj.2018.7