APLIKASI ANDROID MONITORING PEMBUANGAN SAMPAH PLASTIK KEMASAN MENGGUNAKAN *QUICK RESPONS CODE (QR CODE)*

MARSELENDO ALEXIS TENDEAN
Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia
e-mail : 16021106123@student.unsrat.ac.id

Abstrak ---- The widespread use of plastic packaging has led to an increase in the amount of plastic waste being improperly disposed of, posing a threat to the environment. Therefore, this research aims to develop an Android application utilizing Quick Response (QR) code technology to monitor the disposal of plastic packaging waste. The research methodology includes a literature review on plastic waste management, analysis of user needs through surveys and interviews, the design and development of the Android application, and testing through functionality and user testing.

The application allows users to scan QR codes on packaging products and waste disposal locations. Through scanning QR codes, users can accurately record the location and type of plastic waste being disposed of. The application also provides features for collecting data on the amount of plastic waste accumulated at each location and offers educational information on the importance of plastic waste management. Evaluation and data analysis are conducted to measure the effectiveness and user satisfaction with the application.

This research contributes to the development of technology that facilitates the monitoring and management of plastic packaging waste. It is hoped that the application can be utilized by the public and relevant parties in efforts to reduce plastic waste and preserve the environment. In the future, the application has the potential to be expanded and enhanced in line with technological advancements and user needs.

Keywords: Android application, Monitoring, Plastic packaging waste disposal, QR *code*, Waste management.

Abstrak

Penggunaan plastik kemasan yang semakin luas menyebabkan peningkatan jumlah sampah plastik yang dibuang secara tidak teratur dan mengancam lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi android yang menggunakan teknologi *quick respons code* untuk memonitoring pembuangan sampah plastik kemasan. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur tentang pengelolaan sampah plastik, analisis kebutuhan pengguna melalui survei dan wawancara, perancangan dan pengembangan aplikasi android, serta pengujian aplikasi melalui pengujian fungsionalitas dan pengujian pengguna.

Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memindai *quick respons code* yang terpasang pada produk kemasan dan tempat pembuangan sampah. Melalui pemindaian *quick respons code*, pengguna dapat mencatat lokasi dan jenis sampah plastik yang dibuang dengan lebih akurat. Aplikasi ini juga menyediakan fitur pengumpulan data tentang jumlah sampah plastik yang terkumpul di setiap lokasi, serta memberikan informasi edukatif tentang pentingnya pengelolaan sampah plastik. Evaluasi dan analisis data dilakukan untuk mengukur efektivitas dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi yang dapat memfasilitasi pemantauan dan pengolaan sampah plastik kemasan. Diharapkan bahwa aplikasi ini dapat digunakan oleh masyarakat dan pihak terkait dalam upaya pengurangan sampah plastik dan pelestarian lingkungan. Dimasa depan, aplikasi ini memiliki potensi untuk diperluas dan ditingkatkan sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna.

Kata Kunci : Aplikasi android, Monitoring, Pembuangan sampah plastik kemasan, *quick respons code*, Pengelolaan sampah.

I. Pendahuluan

Penggunaan plastik kemasan telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan modern saat ini. Namun, peningkatan drastis dalam penggunaan plastik kemasan juga menyebabkan bertambahnya jumlah sampah plastik yang dibuang setiap harinya. Sampah plastik kemasan yang tidak terkelola

dengan baik dapat mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk pencemaran air dan tanah, kerusakan ekosistem, dan ancaman terhadap kehidupan hewan laut dan manusia. Dalam upaya mengatasi masalah ini, pengelolaan yang efektif dan pemantauan yang akurat terhadap pembuangan sampah plastik kemasan sangat penting. Namun, seringkali sulit untuk melacak, mengidentifikasi, dan mengumpulkan sampah plastik dengan tepat, terutama ketika sampah tersebut dibuang di tempat-tempat umum atau fasilitas publik.

Teknologi QR *code* telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi untuk memfasilitasi interaksi dan pelacakan informasi. Penggunaan *QR code* dalam pengelolaan sampah plastik kemasan dapat menjadi solusi yang inovatif dan efisien. Dengan menggunakan aplikasi android yang memanfaatkan QR *code*, pengguna dapat dengan mudah memantau dan mencatat lokasi, jenis, dan jumlah sampah plastik kemasan yang dibuang.

Namun, penelitian yang mendalam dan pengembangan aplikasi yang sesuai masih diperlukan untuk memastikan efektivitas dan kegunaan dari aplikasi tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi android yang menggunakan QR *code* sebagai alat untuk memantau pembuangan sampah plastik kemasan. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah plastik kemasan , memudahkan pemantauaan dan pengumpulan data tentang sampah plastik kemasan, serta meningkatkan partisipasi masyarakat dalam upaya pengurangan sampah plastik. Dengan adanya aplikasi monitoring pembuangan sampah plastik kemasan menggunakan QR *code*, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam mengatasi permasalahan pengelolaan sampah plastik kemasan dan berkontribusi dalam membangun masyarakat yang lebih sadar akan lingkungan. Selain itu, aplikasi ini dapat menjadi sumber informasi yang edukatif bagi masyarakat mengenai pengelolaan sampah plastik kemasan yang lebih baik, serta mendorong partisipasi aktif dalam gerakan pengurangan sampah plastik secara keseluruhan.

1. Rumusan Masalah

Dengan meninjau latar belakang di atas maka rumusan masalah yang kita peroleh adalah sebagai berikut :

a. Menemukan cara menggembangkan aplikasi android yang memanfaatkan teknologi QR *code* untuk memantau pembuangan sampah plastik kemasan secara efektif.
b. Menemukan cara meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah plastik kemasan melalui aplikasi monitoring yang mudah digunakan dan interaktif.
c. Menemukan cara memfasilitasi aplikasi dengan pemantauan yang akurat terhadap lokasi, jenis, dan jumlah sampah plastik kemasan yang dibuang melalui pemindaian QR *code*.
d. Menemukan cara meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah plastik kemasan dengan menyediakan informasi edukatif dan pengingat waktu pengumpulan sampah.
e. Menemukan cara mengukur efektivitas dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi monitoring pembuangan samoah plastik kemasan menggunkan QR *code*

2. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan latar belakang masalah di atas maka tujuan penelitian yang di harapkan yaitu :

a. Membangun aplikasi android yang dapat memantau pembuangan sampah plastik kemasan menggunakan teknologi QR *code*.
b. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah plastik kemasan melalui aplikasi monitoring yang mudah digunakan dan interaktif.
c. Memfasilitasi aplikasi pemantauan yang akurat terhadap lokasi, jenis, dan jumlah sampah plastik kemasan yang dibuang oleh pengguna melalui QR *code*.
d. Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam penggelolaan sampah plastik kemasan dengan menyediakan informasi edukatif dan pengingat waktu pengumpulan sampah.
e. Mengevaluasi efektivitas dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi monitoring pembuangan sampah plastik kemasan menggunakan QR *code*.

II. Tinjauan Pustaka

A. Pengolahan Sampah Plastik

Sampah plastik merupakan salah satu bentuk sampah anorganik yang memiliki sifat sukar terurai (*unbiodegradable*). Sampah plastik memerlukan waktu hingga ratusan tahun untuk dapat terurai hingga sempurna (Riadi, 2015 dalam Lestari et al., 2019).

Pengolahan sampah kemasan plastik di Indonesia adalah masalah kompleks yang memerlukan perhatian serius . Berikut adalaha ringkasan tentang situasi pengolahan sampah kemasan plastik di Indonesia:

a. Jumlah Sampah Plastik

Indonesia merupakan salah satu produsen dan konsumen plastik terbesar di dunia. Ke Kemasan plastik menjadi salah satu penyumbang utama sampah plastik di negara ini.

b. Pengumpulan dan Pemanfaatan

Sistem pengumpulan sampah di Indonesia masih terbatas, terutama di daerah perkotaan. Meskipun beberapa daerah telah memiliki program daur ulang dan pemanfaatan sampah, tetapi sebagian besar sampah plastik masih berakhir di tempat pembuangan akhir atau bahkan dibuang ke sungai dan laut.

c. Dampak Lingkungan

Sampah plastik yang tidak terkelola dengan baik menyebabkan berbagai masalah lingkungan, seperti pencemaran tanah, air, dan udara. Plastik juga menyebabkan kerusakan ekosistem laut dan berdampak negatif pada kehidupan laut dan satwa liar.

d. Kesadaran Masyarakat

Kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah plastik masih perlu ditingkatkan. Penggunaan plastik sekali pakai yang tinggi dan kebiasaan membuang sampah sembarangan merupakan masalah utama.

e. Pengaturan dan Kebijakan

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan berbagai peraturan dan kebijakan terkait pengelolaan sampah, termasuk pengurangan penggunaan plastik sekali pakai dan peningkatan daur ulang. Namun, implementasi dan penegakan hukum sering kali menjadi tantangan.

f. Inovasi dan Kolaborasi

Beberapa inisiatif inovatif dan kolaboratif telah dilakukan untuk mengatasi masalah sampah plastik di Indonesia. Misalnya, program pengurangan penggunaan plastik di supermarket, kampanye sosial, dan kerjasama dengan sektor swasta dan organisasi non-pemerintah.

g. Tantangan dan Harapan

Masalah pengolahan sampah kemasan plastik di Indonesia masih besar dan kompleks. Diperlukan upaya berkelanjutan dari pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

B. Aplikasi *Mobile* Monitoring

Teknologi aplikasi berbasis *mobile* merupakan suatu alat yang bisa digunakan oleh masyarakat untuk mempermudah suatu aktivas manusia dalam kehidupannya. Setiap mindividu dalam masyarakat dapat mengakses informasi secaria *real time* dengan teknologi informasi mengunakan aplikasi yang ada di dalam handphone mereka.

Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu (Gentisya, 2013 dalam Jumardi, 2018).

Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu (Jumardi, 2013 dalam Jumardi, 2018). Pada pelaksanaannya, monitoring dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung. Level kajian sistem monitoring mengacu pada kegiatan per kegiatan dalam suatu bagian, indikator yang menjadi acuan monitoring adalah *output* per proses/ per kegiatan. Umumnya, monitoring digunakan dalam *checking* antara kinerja dan target yang telah ditentukan (Tryawan, 2016 dalam Jumardi, 2018).

Aplikasi mobile dapat memainkan peran yang penting dalam monitoring dan pengelolaan sampah dengan lebih efisien dan efektif. Berikut adalah beberapa contoh bagaimana aplikasi mobile dapat digunakan dalam konteks ini:

a. Pelaporan dan Pemantauaan Sampah

Aplikasi mobile dapat digunakan oleh masyarakat untuk melaporkan lokasi dan jumlah sampah yang ada di suatu wilayah. Informasi ini dapat membantu pihak berwenang atau layanan pembuangan sampah untuk mengetahui dengan cepat dan akurat lokasi-lokasi yang memerlukan tindakan penggelolaan sampah lebih lanjut.

b. Jadwal Pengumpulan Sampah

Aplikasi *mobile* dapat memberikan informasi tentang jadwal pengumpulan sampah di suatu daerah. Dengan demikian, masyarakat dapat mengetahui kapan mereka harus menyiapkan sampah mereka untuk diambil, mengurangi kemungkinan pembuangan sampah sembarangan.

c. Edukasi dan Kesadaran Masyarakat

Aplikasi mobile dapat berfungsi sebagai sumber informasi tentang pengelolaan sampah yang benar dan pentingnya daur ulang. Melalui fitur-fitur seperti artikel, infografis, atau video pendek, aplikasi dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya mengurangi penggunaan plastik dan membuang sampah dengan benar.

d. Penggelolaan Tempat Pembuangan Akhir

Aplikasi mobile dapat membantu petugas pengelola tempat pembuangan akhir (TPA) untuk memonitor dan melacak *volume* sampah yang masuk, kapasitas TPA yang tersisa, dan status pengolahan sampah. Hal ini dapat membantu dalam perencanaan pengelolaan sampah jangka panjang.

e. Poin Pengumpulan Sampah dan Penghargaan

Aplikasi *mobile* dapat menyediakan sistem poin atau penghargaan untuk masyarakat yang aktif berpartisipasi dalam pengumpulan sampah atau daur ulang. Poin ini dapat ditukarkan dengan insentif, diskon, atau produk-produk ramah lingkungan, mendorong partisipasi aktif dalam pengelolaan sampah.

f. Pengolahan Sampah Berbasis Sensor

Beberapa aplikasi menggunakan teknologi sensor untuk mengukur volume dan kualitas sampah di tempat-tempat tertentu. Data ini kemudian digunakan untuk memantau dan meningkatkan efisiensi sistem pengelolaan sampah.

Dengan menggunakan aplikasi mobile dalam memonitoring dan penggeloaan sampah, kita dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penanganan sampah, serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian lingkungan.

C. Teknologi QR *Code*

QR *code* (*Quick Response code*) adalah jenis kode matriks dua dimensi (2D) yang dapat menyimpan informasi dalam bentuk data digital. QR *code* diciptakan oleh perusahaan Jepang, Denso Wave, pada tahun 1994 dan awalnya digunakan untuk melacak komponen mobil di pabrik otomotif. Namun, seiring perkembangan teknologi, QR *code* telah menemukan banyak aplikasi di berbagai bidang.

QR *code* terdiri dari kotak-kotak hitam dan putih yang tersusun dalam pola tertentu pada latar belakang putih. Informasi disandikan dalam QR *code* melalui susunan hitam dan putih pada setiap bagian kode. Ukuran dan jumlah kotak pada QR *code* dapat bervariasi, yang mempengaruhi kapasitas penyimpanan informasi.

Keuntungan dari QR *code* adalah kemampuannya untuk menyimpan data yang lebih banyak dibandingkan kode batang konvensional dan dapat dengan mudah dibaca oleh perangkat yang dilengkapi dengan pemindai QR *code*, seperti smartphone atau tablet.

Pada penelitian ini QR *code* digunakan untuk mengindentifikasi dan memantau atau memonitoring satu atau lebih produk yang nantinya akan menjadi sampah. Fungsinya agar dapat melihat apakah produk yang nantinya akan menjadi sampah tersebut dapat sampai pada tempat sampah, juga dapat memudahkan pengumpul sampah untuk mengetahui volume sampah yang ada di tempat sampah.

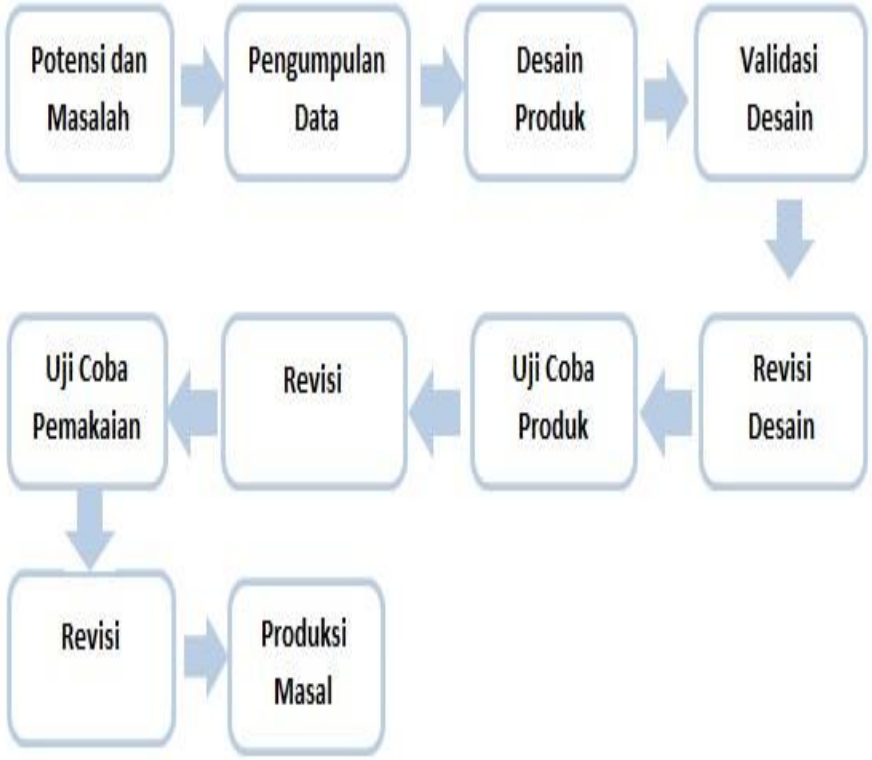
III. Metodologi Penelitian

A. Metode Penelitian

Pada pengembangan aplikasi ini adalah *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan ini atau dalam bahasa inggrisnya, *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut, penelitian di lakukan secara bertahap agar hasilnya dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

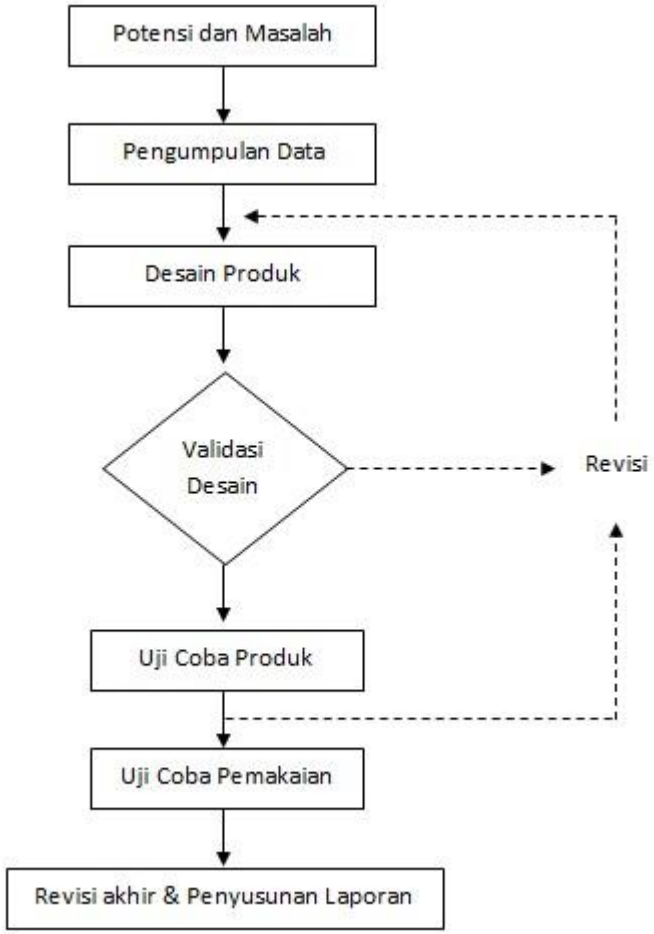
B. Langkah – Langkah Penelitian

Langkah – langkah dalam penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2011 :298) dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Prosedur Penelitian R & D

Berdasarkan 10 langkah di atas, hanya 9 langkah yang akan di adaptasikan dalam penelitian ini yaitu langkah 1 sampai 9. Berikut adalah alur penelitian yang di gunakan pada penelitian ini :



Gambar 2 Alur Penelitian

IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Desain Produk

a. Unified Modeling Language (UML)

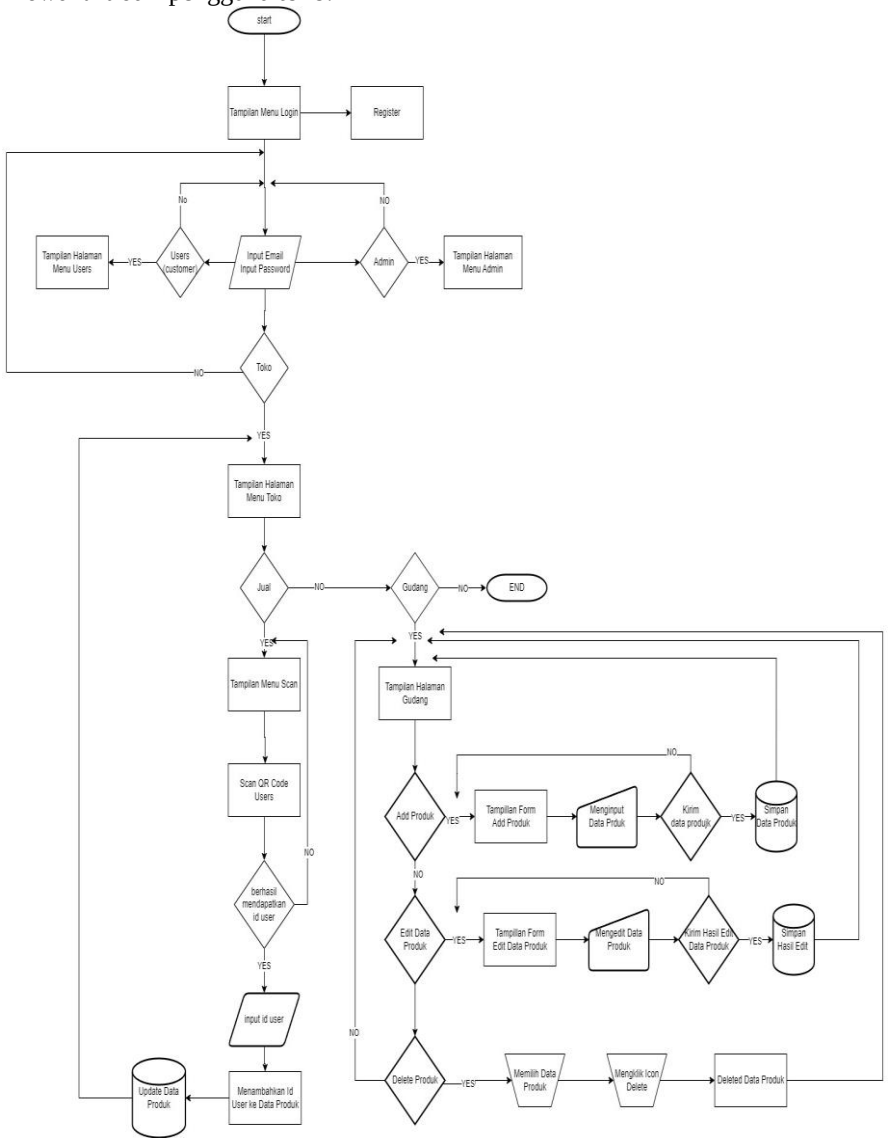
Terdapat tiga actor dalam system diantaranya adalah admin, toko, dan *users*. Use case diagram dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 3 *Use Case* Aplikasi

Berdasarkan *use case* diatas dapat diketahui definisi kebutuhan fungsional dan operasional *system.*

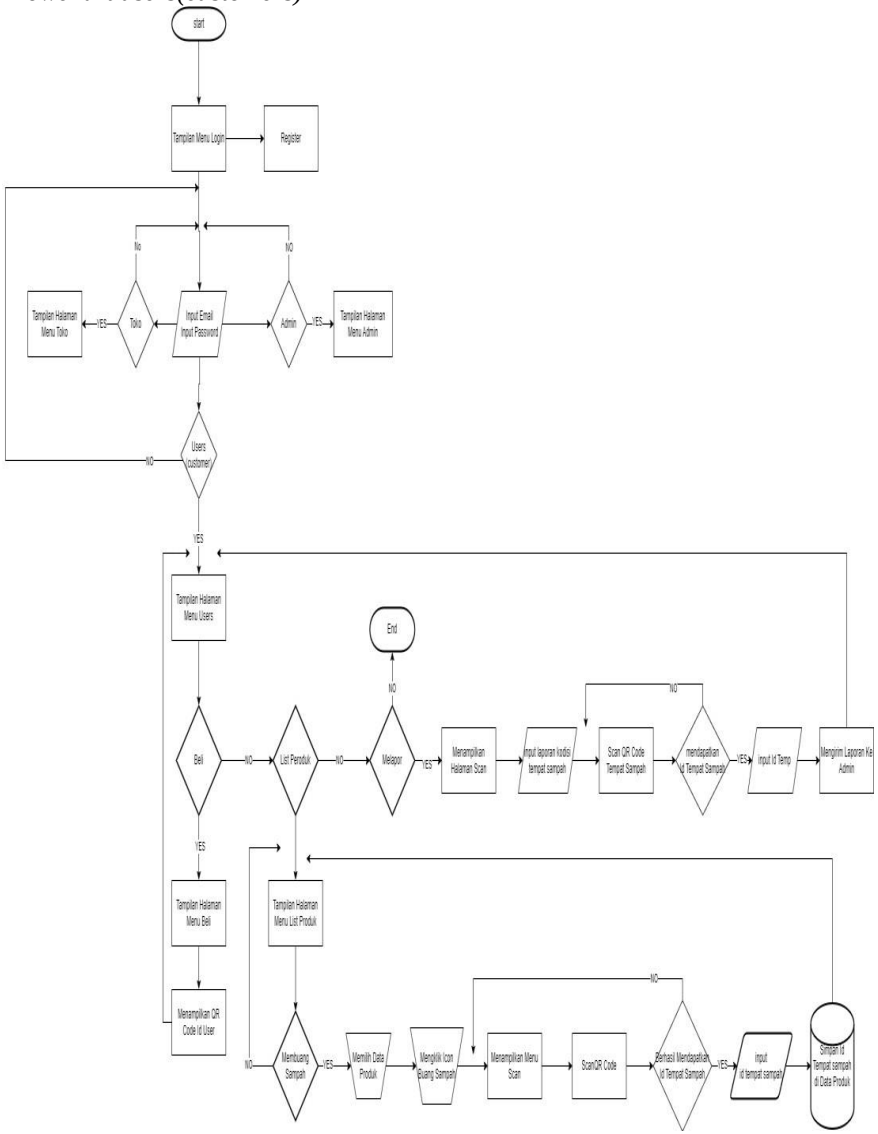
b. *Flowchart*

Flowchart dari pengguna toko:



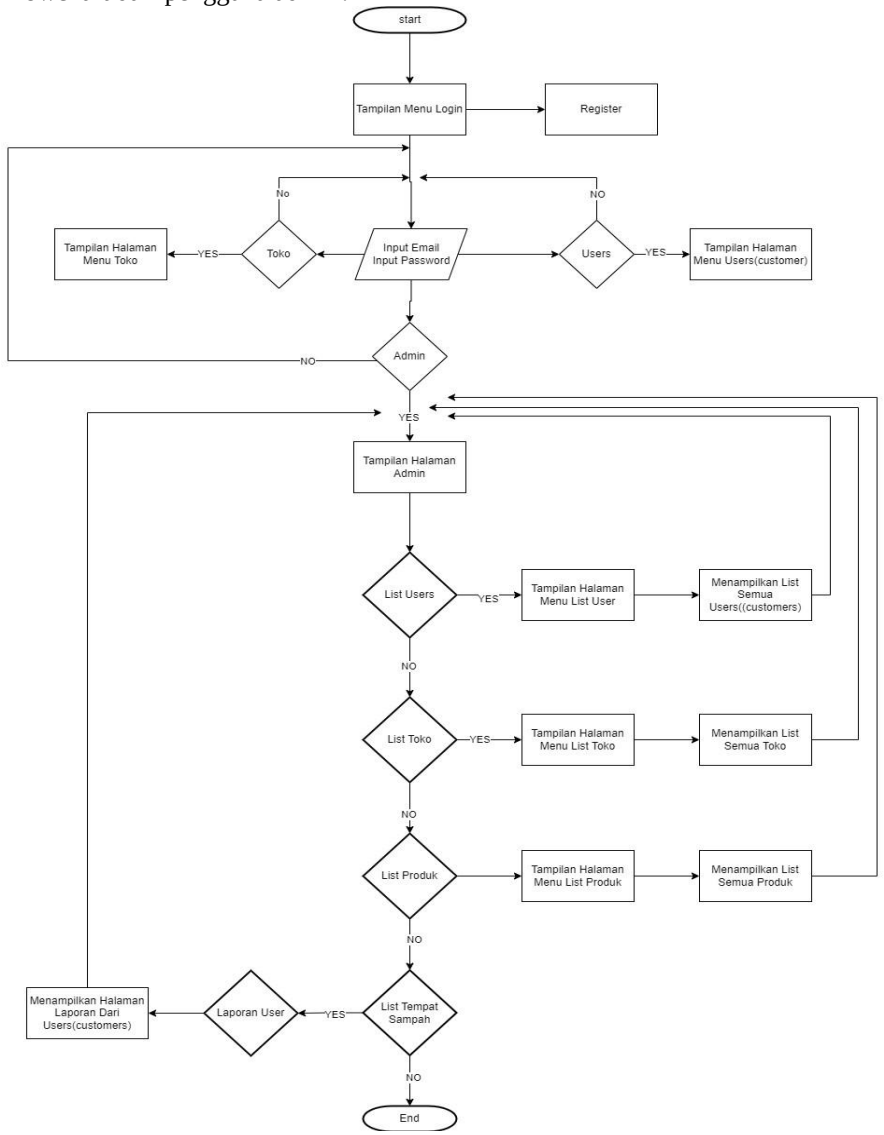
Gambar 4 *Flowchart* Alur Pengguna Toko

Flowchart users(customers)



Gambar 5 *Flowchart* Alur Pengguna *User(Customers)*

Flowchart dari pengguna admin.



Gambar 6 Flowchart Alur Pengguna Admin

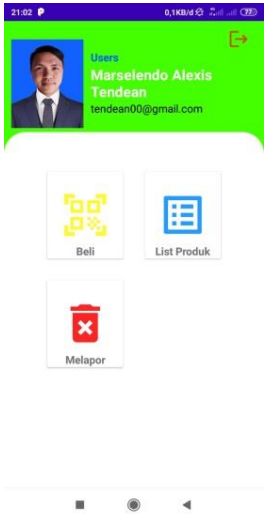
B. Uji Coba Pemakaian

a. Tampilan Halaman Login

Gambar 7 Tampilan Halaman Login

Pada halaman ini *users(customers)*, toko, dan admin dapat melakukan login. Pada halaman ini juga disediakan menu pendaftaran bagi *users(customers)* dan toko.

b. Tampilan Halaman Home User



Gambar 8 Tampilan Halaman *Home User*

Pada halaman ini *users(customers)* dapat melakukan pembelian produk kemasan yang dimilik oleh toko, dan melihat daftar produk yang di beli serta melaporkan tempat sampah kepada admin, apa bila ada tempat sampah apabila tempat sampah yang digunakan sudah penuh atau rusak.

c. Tampilan Halaman Pembelian

Gambar 9 Tampilan Halaman Pembelian

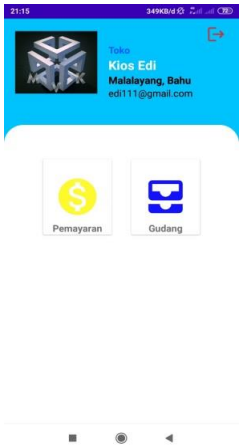
Pada halaman ini user melakukan pembelian dengan menunjukan QR code yang dimiliki oleh *user(customers)*. Sehingga toko dapat meng-scan QR *code users(customers)* untuk melakukan transaksi.

d. Tampilan Halaman Melapor

Gambar 10 Tampilan Halaman Melaporkan

Pada halaman ini *users(customers)* dapat melaporkan tempat sampah yang penuh atau rusak kepada admin.

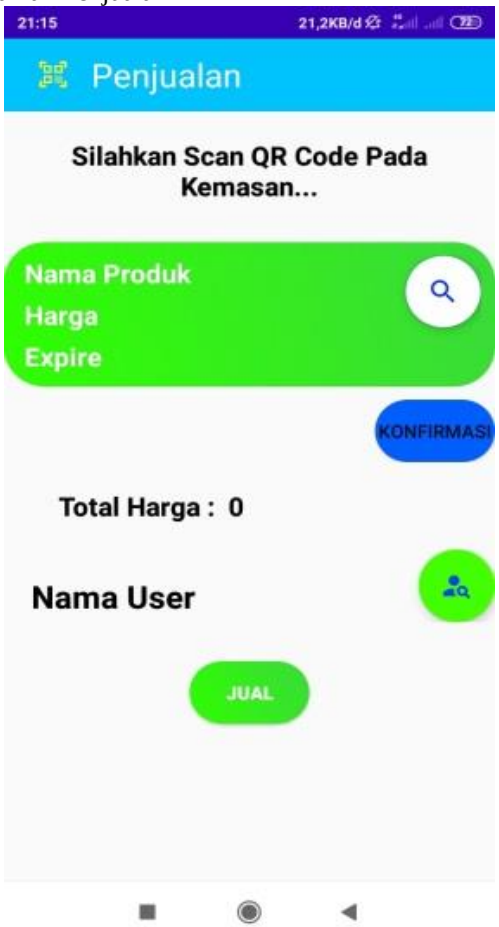
e. Tampilan Halaman Home Toko



Gambar 11 Tampilan Halaman *Home* Toko

Pada halaman ini toko dapat melakukan penjualan produk kepada *users(customers)*, serta dapat melihat stok produk yang masih ada.

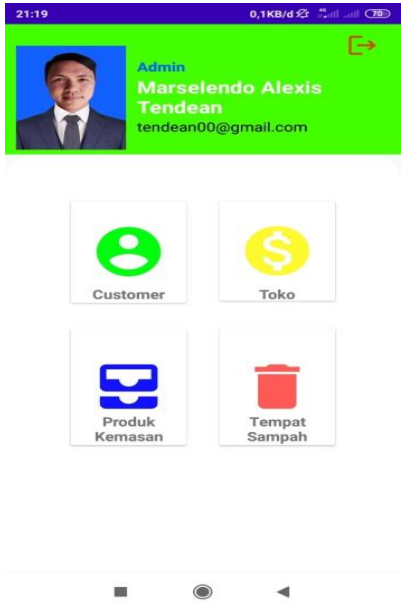
f. Tampilan Halaman Penjualan



Gambar 12 Tampilan Halaman Penjualan Toko

Pada halaman ini toko dapat meng-scan QR *code* yang ada pada produk untuk menampilkan informasi produk yang akan di beli oleh pembeli, dan juga toko dapat meng-*scan* QR codeyang nantinya di berikan oleh *users(costumers)*.

g. Tampilan Halaman *Home Admin*



Gambar 13 Tampilan Halaman *Home Admin*

Pada halaman ini admin dapat melihat daftar *users(cutomers)*, toko, dan produk kemasan yang beredar serta dapat memonitor tempat sampah.

V. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang saya peroleh dari pembuatan aplikasi monitoring pembuangan sampah plastik kemasan menggunakan QR *code* dapat memonitoring produk yang di beli oleh *users* hingga sampai pada tempat sampah, sehingga dapat di simpulkan bahwa aplikasi ini dapat membantu penggunanya untuk tidak membuang sampah sembarangan. Kekurangan dari aplikasi ini adalah tidak dapat memonitoring *volume* sampah yang ada pada tempat sampah seehingga di butuhkan pengguna atau user untuk melaporkan apakah tempat sampah tersebut penuh atau tidak.

B. Saran

Aplikasi ini dapat di kembangkan lebih baik lagi dengan adanya alat bantu sensor pada tempat sampah sehingga aplikasi tidak perlu lagi mengukur

volume tempat sampah karena akan di kerjakan oleh alat sensor benda yang ada ditempat sampah.

VI. Daftar Pustaka

[1] Jumardi, R. (2018). Purwarupa Aplikasi Mobile Monitoring Laporan Pengaduan Sampah. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, *2*(2), 115. https://doi.org/10.30872/jurti.v2i2.1721

[2] Juniartini, N. L. P. (2020). Pengelolaan Sampah Dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan. *Jurnal Bali Membangun Bali*, *1*(1), 27–40. https://doi.org/10.51172/jbmb.v1i1.106

[3] Lestari, T., Indriastuti, N., Noviatun, A., & Hikmawati, L. (2019). Lentera: Inovasi Pengolahan Sampah Plastik Di Indonesia. *Prosiding SENDU_U_2019*, *1*, 978–979. https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sendi_u/article/download/7305/2289

[4] Sansprayada, A., & Mariskhana, K. (2020). Implementasi Aplikasi Bank Sampah Berbasis Android Studi Kasus Perumahan Vila Dago Tangerang Selatan. *Jurnal Inovasi Informatika*, *5*(1), 24–34. https://doi.org/10.51170/jii.v5i1.30

[5] Septiani, B. A., Arianie, D. M., Risman, V. F. A. A., Handayani, W., & Kawuryan, I. S. S. (2019). PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK DI SALATIGA: Praktik, dan tantangan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *17*(1), 90. https://doi.org/10.14710/jil.17.1.90-99

Riwayat Hidup

Penulis bernama Marselendo Alexis Tendean yang merupakan anak dari keluarga pasangan Jefry Tendean dan Sulje Insan Kauwang, lahir di Tumpaan Kecamatan Tumpaan pada tanggal 6 maret 1998. Penulis berdominsili di bahu lingkungan VI malalayang, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertama di TK GMIM Perjanjian Karombasan Manado pada tahun 2003-2004. Kemudian melanjutkan di Sekolah Dasar Negeri Popareng pada tahun 2004-2010. Setelah itu melanjutkan studi ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Remboken pada tahun 2010-2013. Kemudian melanjutkan studi di jenjang sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Remboken pada tahun 2013-2016. Kemudian penulis melanjutkan studinya di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Unifersitas Sam Ratulangi Manado. Selama perkuliahan penulis bergabung dalam organisasi yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro.