Pengembangan Sistem Penukaran Tiket Suroboyo Bus Melalui Digitalisasi Pencatatan Penukaran Sampah Berbasis Android

Oktavia Ayu Permata¹, Khodijah Amiroh², Auldy Ansya Rullah³

^{1,2,3}Teknologi Informasi, Institut Teknologi Telkom Surabaya

Jalan Ketintang No 156 Surabaya

¹oktapermata@ittelkom-sby.ac.id

²dijaamirah@ittelkom-sby.ac.id

³auldyansya@student.ittelkom-sby.ac.id

Abstrak— Suroboyo Bus merupakan salah satu moda transportasi umum yang disediakan oleh pemerintah Kota Surabaya. Suroboyo Bus memberikan fasilitas penukaran tiket dengan sampah botol plastik yang dibawa oleh penumpang. Botol plastik yang sudah tidak terpakai dapat disimpan dan digunakan sebagai alat tukar pembelian tiket Suroboyo Bus. Untuk menarik animo penumpang diperlukan suatu sistem penukaran tiket yang atraktif dan mudah digunakan oleh semua orang. Untuk itu penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem penukaran tiket Suroboyo Bus melalui digitalisasi penukaran tiket. Proses penukaran sampah menjadi tiket dapat dilakukan dengan aturan penukaran yang sudah ada. Penelitian ini membuat sebuah *prototype* sistem penukaran tiket menggunakan layanan operator pada halte yang ditentukan. Operator bertugas untuk mengkonversi jumlah sampah yang ditukar dengan sejumlah tiket melalui web. Web terhubung dengan database server sehingga jumlah tiket yang diperoleh dapat ditampilkan pada aplikasi android milik penumpang. Tiket elektronik yang terdapat pada aplikasi android dapat digunakan untuk naik Suroboyo Bus ketika penumpang telah melakukan scan kode QR yang terdapat pada Suroboyo Bus. Kode QR digunakan sebagai alat validasi tiket naik Suroboyo Bus. Dengan kemudahan akses dan cara kerja yang mudah diharapkan warga akan menggunakan Suroboyo Bus sebagai alat transportasi penunjang mobilitas dan diharapkan dapat mengurangi kemacetan.

Kata kunci— Surabaya Bus; web; aplikasi tiket, android, QR code

I. PENDAHULUAN

Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta. Kota ini terletak 800 km sebelah timur Jakarta, atau 435 km sebelah barat laut Denpasar, Bali. Surabaya terletak di pantai utara Pulau Jawa bagian timur dan berhadapan dengan Selat Madura serta Laut Jawa. Surabaya memiliki luas sekitar $\pm 326,81$ km², dan 3.158.943 jiwa penduduk pada tahun 2019. Luas area dan pertumbuhan penduduk yang cepat mempengaruhi

permasalahan yang muncul di Surabaya. Khususnya permasalahan di bidang layanan kebersihan dan transportasi umum. Permasalahan yang muncul meliputi polusi, pengelolaan sampah industri dan rumah tangga, penyediaan layanan transportasi umum yang layak dan nyaman, dst. Pemerintah Kota Surabaya dari waktu ke waktu senantiasa meningkatkan pelayanan di bidang tersebut guna menyediakan layanan publik yang layak dan nyaman bagi warga sekaligus menjadikan Surabaya sebagai *Smart City* melalui penerapan teknologi di dalamnya.

Pada bidang transportasi, pemerintah Kota Surabaya menyediakan moda transportasi umum yang dinamakan Suroboyo Bus. Suroboyo Bus merupakan salah satu layanan bus *rapid transit* yang melayani penukaran sampah botol plastik dengan tiket. Melalui cara tersebut pemerintah Kota Surabaya berharap dapat mengedukasi masyarakat Kota Surabaya untuk ikut andil dalam menjaga dan melestarikan lingkungan. Suroboyo Bus di desain untuk dapat memberikan kenyamanan pada penumpang terlihat dari desain interior yang rapi dan bersih. Untuk meningkatkan penggunaan layanan transportasi umum seperti Suroboyo Bus, pada beberapa kota di luar negeri dibuat sistem pembelian tiket yang atraktif dan mudah digunakan oleh semua orang [1]–[5]. Tiket dan fasilitas pembayarannya pun tersedia secara luas, sebagai contoh; loket tiket terdistribusi di seluruh kota, tersedia tiket *vending machine* pada beberapa halte, dan pembelian tiket dapat dilakukan melalui perangkat bergerak (ponsel).

Untuk menambah kenyamanan dan kemudahan dalam menggunakan transportasi umum, pada penelitian ini diusulkan pengembangan sistem penukaran tiket Suroboyo Bus secara digital tanpa mengurangi esensi dari kehadiran Suroboyo Bus itu sendiri. Integrasi teknologi dalam sistem penukaran tiket diharapkan dapat menarik animo masyarakat untuk mulai menggunakan layanan transportasi umum sebagai sarana mobilitas sehari – hari

seperti yang telah dilakukan pada [6]. Selain manfaat yang dibawa untuk lingkungan, sarana transportasi umum disinyalir dapat mengurangi kemacetan lalu lintas. Kenyamanan yang ditawarkan pada digitalisasi tiket adalah *mobility* yang lebih fleksibel (tanpa harus membawa sampah botol plastik ketika naik Suroboyo Bus) dan kepuasan penumpang [10]–[15].

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian yang meliputi skema penukaran sampah botol plastik dengan tiket Suroboyo Bus, web yang terintegrasi dengan perangkat bergerak sebagai pencatat jumlah penukaran sampah botol plastik dengan tiket, dan kode QR sebagai alat validasi tiket ketika naik Suroboyo Bus.

Pengembangan sistem penukaran tiket secara digital pada Suroboyo Bus perlu dilakukan sebagai bentuk layanan tambahan yang dapat diintegrasikan ke dalam *Surabaya Intelligent Transportation System (SITS)*. Salah satu kunci sukses pada penelitian ini adalah pengembangan sistem yang *simple* dan *user-friendly*. Pengembangan sistem tiket terbaru di desain untuk dapat menyimpan jumlah penukaran sampah botol plastik langsung di aplikasi perangkat bergerak melalui bantuan operator pada beberapa titik penukaran. Selanjutnya kapan saja penumpang ingin naik Suroboyo Bus dapat menggunakan sejumlah tiket yang telah tersimpan di aplikasi untuk divalidasi melalui scan kode QR yang terdapat di dalam Suroboyo Bus.

II. METODE

Peta jalan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Fokus utama penelitian saat ini adalah digitalisasi tiket Suroboyo Bus. Digitalisasi dilakukan dengan menukarkan sampah botol plastik di halte tertentu. Penukaran akan dibantu oleh operator untuk mengkonversi jumlah sampah botol plastik yang ditukar ke dalam jumlah tiket yang diperoleh sesuai aturan yang sudah ada melalui web server. Secara otomatis hasil konversi akan ter-update pada aplikasi android. Pada saat penumpang naik Surabaya Bus, aplikasi tiket Suroboyo Bus digunakan sebagai alat validasi tiket melalui scan kode QR. Dengan cara tersebut penumpang dapat menikmati perjalanan menggunakan Suroboyo Bus.

Gambar 1. Peta jalan penelitian

Diagram alur penelitian di ilustrasikan pada Gambar 2. Jumlah sampah botol plastik yang dapat ditukar untuk mendapatkan satu tiket perjalanan Suroboyo Bus mengikuti aturan yang sudah ada, yaitu satu tiket senilai tiga botol plastik besar (contoh: botol aqua besar 1.5L) atau lima botol plastik sedang atau sepuluh buah aqua gelas. Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 2. Diagram alur penelitian

Gambar 3. Metode penelitian

A. Pengumpulan Data dan Referensi

Pada tahap pengumpulan data dilakukan pengamatan terhadap skema penukaran sampah botol plastik yang sudah ada dan studi literatur terkait teknologi yang digunakan seperti kode QR, android, dan web.

B. Perancangan Skema Penukaran

Setelah data terkumpul dilakukan perancangan skema penukaran. Pada tahap ini skema penukaran meliputi dua tahap, yaitu:

1) *Penukaran sampah botol plastik melalui operator*: Operator membantu input data sampah melalui web server dan akan dikonversikan menjadi sejumlah tiket yang terhubung pada aplikasi android. Alur kinerja operator penukaran sampah digambarkan dalam bentuk flowchart yang dapat dilihat pada Gambar 4. Operator bertugas memasukkan jumlah sampah botol plastik yang dibawa penumpang ke dalam konversi jumlah tiket Suroboyo Bus melalui web. Setelah operator menyimpan update konversi tiket ke server maka secara otomatis aplikasi tiket Suroboyo Bus menampilkan jumlah tiket yang didapat.

2) *Scan kode QR yang terdapat di Suroboyo Bus*: Aplikasi tiket Suroboyo Bus di desain dalam bentuk aplikasi yang dapat berjalan di android. Aplikasi tersebut menampilkan jumlah tiket dan scanner untuk validasi tiket Suroboyo Bus melalui kode QR. Ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 4. Flowchart alur kerja operator

Gambar 5. Ilustrasi validasi tiket Suroboyo Bus menggunakan kode QR

C. Pembuatan web dan aplikasi

Web dibuat sebagai pencatat jumlah penukaran sampah secara digital yang langsung terhubung dengan aplikasi. Pembuatan aplikasi meliputi pembuatan kode QR sebagai bentuk validasi tiket Sutoboyo Bus.

D. Uji coba aplikasi

Berupa pengujian input penukaran sampah botol plastik melalui web dan uji coba kode QR. Melakukan troubleshoot jika terjadi masalah. Uji coba dilakukan dengan melakukan pembelian tiket sebanyak dua tiket dan hasil pembelian ditunjukkan oleh update jumlah transaksi pada database server dan jumlah sisa tiket yang ditampilkan pada aplikasi android.

E. Evaluasi

Mengevaluasi sistem yang telah dibuat meliputi kelebihan dan kekurangannya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan diperoleh hasil utama yang berupa web dan aplikasi android. Web dan aplikasi tiket elektronik Suroboyo Bus diberi nama

Robustic (*Suroboyo Bus Ticketing*). Integrasi antara web dan aplikasi Robustic memberikan kemudahan bagi penumpang untuk menikmati layanan pembelian tiket Suroboyo Bus. Hasil integrasi sistem di ilustrasikan seperti pada Gambar 2.

A. Pembuatan Web

Operator yang bertugas melakukan pencatatan jumlah sampah botol plastik kedalam konversi jumlah tiket Suroboyo Bus akan berlaku sebagai admin web. Admin perlu sebuah ID untuk dapat mengoperasikan web Robustic. Gambar 6 menunjukkan tampilan utama untuk login web. Web Robustic memiliki beberapa sub menu diantaranya: dashboard, pendaftaran, penukaran, member, dan item tukar.

Gambar 6. Tampilan login operator web

Dashboard berisi tampilan informasi statistik data penumpang yang ditunjukkan pada Gambar 7. Ketika melakukan pencatatan dan konversi jumlah sampah botol plastik menjadi tiket, admin akan melakukan pengecekan apakah penumpang tersebut sudah menjadi anggota atau belum. Jika belum maka admin akan mendaftarkan identitas penumpang dengan memasukkan NIK dan foto KTP untuk di daftarkan sebagai member atau anggota. Gambar 8 menunjukkan tampilan data identitas penumpang yang diperlukan untuk menjadi anggota.

Gambar 7. Tampilan dashboard web Robustic

Gambar 8. Tampilan sub menu pendaftaran anggota

Apabila penumpang sudah menjadi anggota, maka admin akan mengecek NIK yang bersangkutan untuk melakukan pencatatan konversi penukaran sampah dengan tiket yang diperoleh. Gambar 9 menunjukkan tampilan web untuk penukaran.

Gambar 9. Tampilan web sub menu penukaran

Ketika melakukan penukaran, admin akan menanyakan ukuran sampah botol plastik yang dibawa. Kemudian akan mencatat jumlah sampah botol plastik tersebut. Admin secara manual akan memasukkan konversi jumlah tiket yang diperoleh mengikuti aturan item tukar yang tersedia pada sub menu web Robustic. Pada sub menu penukaran juga akan dicatat jumlah saldo tiket terakhir yang bisa digabungkan dengan tiket yang baru saja diperoleh. Informasi mengenai konversi jumlah sampah botol plastik yang dapat ditukar dengan satu tiket dapat dilihat pada sub menu item tukar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10. Gambar 11 menunjukkan informasi terkait anggota yang aktif dan dapat dilihat pada sub menu member.

No	Item Tukar	Saldo Tiket
1	Botol Air Mineral Besar (1500 ml)	5
2	Botol Air Mineral Kecil (500 ml)	5
3	Gelas Air Mineral	10

Gambar 10. Tampilan web sub menu item tukar

No	NIK	Nama	No Telp/HP	Email	Saldo Tiket	Status
1	3578200101880003	AGUS TRI	0811231231xx	agustri@example.com	5	AKTIF
2	3578200101750001	ANMAQ	081555000xx	anma@example.com	5	AKTIF

Gambar 11. Tampilan web sub menu member

B. Pembuatan Aplikasi

Aplikasi tiket elektronik Suroboyo Bus (Robustic) terintegrasi dengan web Robustic. Sebelum dapat menggunakan aplikasi Robustic, penumpang akan diminta login menggunakan NIK dan password yang telah dibuat. Jika NIK penumpang belum terdaftar di web Robustic maka penumpang tidak dapat mengakses aplikasi Robustic. Logo aplikasi Robustic dapat dilihat pada Gambar 12, sedangkan tampilan halaman depan aplikasi Robustic dapat dilihat pada Gambar 13. Gambar 14 menunjukkan tampilan awal setelah berhasil login. Terdapat informasi identitas penumpang beserta sisa tiket yang telah digunakan.

Gambar 12. Logo aplikasi Robustic

Gambar 13. Tampilan halaman depan aplikasi

Gambar 14. Tampilan setelah berhasil login

Jika ingin menggunakan tiket, penumpang dapat menekan logo scan tiket dan akan muncul pilihan jumlah tiket yang akan digunakan seperti terlihat pada Gambar 15.

Selanjutnya penumpang dapat menekan tombol hijau untuk melakukan validasi tiket melalui kode QR yang terdapat di Suroboyo Bus. Contoh tampilan kode QR Robustic dapat dilihat pada Gambar 16. Apabila berhasil melakukan validasi maka akan muncul notifikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 17.

Gambar 15. Tampilan halaman untuk memilih jumlah tiket yang akan digunakan

Gambar 16. Tampilan kode QR pada Suroboyo Bus

Gambar 17. Tampilan validasi tiket berhasil

C. Uji coba

Uji coba dilakukan dengan membeli satu tiket melalui aplikasi android. Hasil pembelian ditunjukkan dengan keberhasilan transaksi disertai update jumlah sisa tiket yang dimiliki pada aplikasi android. Database di web

server juga mengupdate jumlah transaksi yang dilakukan oleh pengguna secara realtime.

Gambar 18. Tampilan jumlah tiket sebelum digunakan

Gambar 19. Tampilan validasi tiket berhasil digunakan untuk pembelian satu tiket

Gambar 20. Tampilan jumlah tiket setelah digunakan untuk pembelian satu tiket

Gambar 21. Tampilan update dashboard web setelah penukaran 1 tiket

D. Pembahasan

Pembuatan web menggunakan *framework* PHP Laravel 7. Framework ini dipilih karena terkenal kesederhanaannya dan mampu menghasilkan aplikasi web yang powerful. Web yang diberi nama Robustic berlaku sebagai *backend*

server sekaligus admin. Laravel 7 sudah menyediakan API yang dapat terhubung ke sistem android sehingga memudahkan proses integrasi. Aplikasi Robustic dibuat menggunakan bahasa pemrograman Dart dan memanfaatkan flutter SDK sebagai *mobile UI framework*. Sedangkan kode QR dibuat secara online dan berisikan kode transaksi tiket Suroboyo Bus.

Domain web Robustic yang digunakan adalah www.robustic.net. Database webserver di dalamnya yang akan terhubung ke aplikasi android. Kode QR yang digunakan pada *prototype* ini adalah sama meskipun menggunakan rute Suroboyo Bus yang berbeda. Penelitian selanjutnya dapat digunakan untuk mengembangkan keamanan kode QR.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Prototype* hasil penelitian pengembangan sistem penukaran tiket Suroboyo Bus melalui digitalisasi pencatatan sampah berbasis android telah berhasil dibuat.
2. *Prototype* yang dibuat terdiri dari dua bagian, yaitu web sebagai backend server dan admin, dan aplikasi android yang dapat menampilkan jumlah tiket yang dimiliki sekaligus scanner kode QR untuk validasi tiket.
3. Keunggulan dari digitalisasi penukaran tiket Surabaya Bus adalah integrasi dari web dan aplikasi android yang dilakukan secara realtime.

UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGMENT

Terima kasih kepada Ristekdikti yang telah memberikan dana hibah Penelitian Dosen Pemula 2020 sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar dan terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] Puhe Maike, Edelmann M., Reichenbach M., "Integrated urban e-ticketing for public transport and touristic sites", European Parliamentary Research Service, Januari 2014.
- [2] Hargunani K., Kengar P., Lokhande M. et all, "Integrated Bus System Using QR Code", IEEE, 2018
- [3] Hu Linli, Wang Y., Li Dong, Li Jing, "A Hybrid Client/Server and Browser/Server Mode-based Universal Mobile Ticketing System", IEEE, 2010.
- [4] EU CIVITAS, "Innovative Ticketing System For Public Transport", CIVITAS, 2009
- [5] Arnone M., Delmastro T. et all, "The potensial of e-ticketing for public transport planning: The Piedmont region case study", XII Conference on Transport Engineering, 2016
- [6] Aulya, R., Hindersah, H., Prihatmanto, A. S., & Rhee, K. H., "An authenticated passengers based on dynamic QR Code for Bandung Smart Transportation Systems", 6th International Annual Engineering Seminar (InAES), 2016.
- [7] M Mahida, W Handayani , " Penilaian Status Keberlanjutan E-Ticketing Bus Trans Semarang Mendukung Kota Pintar dengan Pendekatan Multidimensional Scaling", Warta Penelitian Perhubungan, 2019.
- [8] ES Soegoto, R Setiawan, " Impact of E-Ticketing Application on Bus Transportation in Bandung", Conference on Business, 2020.
- [9] CR Honantha, " Gaya hidup hijau: membeli e-ticket", Conference in Business, Accounting, And Management (CBAM), 2020.
- [10] TJ Nipa, B Rouhanizadeh, S Kermanshachi, " Utilization and Implementation of the E-Ticketing Technology to Electronically Track the Delivery of Construction Materials", CSCE Annual Conference, 2019.
- [11] Saranya, K., Reminaa, R. S., & Subhitsha, S., "Modern applications of QR-Code for security", IEEE International Conference on Engineering and Technology (ICETECH), 2016.
- [12] Nugrojo, Dwi Arianto Adi, Supriyono, Heru, "Sistem Informasi Pendaftaran Seminar dengan Berbasis QR Code", Emitor Vol. 19. No. 1, 2019.
- [13] Affandi, Ahmad, Ellasesi, Putri, Kusrahardjo, Gatot, Suprajitno, Djoko, "Desain Sistem Tiket Elektronik Pada Transportasi Publik Cerdas", AMORI. Vol 1/Edisi 1/Tahun 2020, 11-16.
- [14] Ramadana, Denis, Tritasmoro, Iwan iwut, Ibrahim, "Perancangan Aplikasi Android Untuk Ticket Acara Berbasis QR Code", E-Proceeding Of Engineering, Vol. 6, No. 1, 2019.
- [15] Sunirno, Cristofer Frans, Halim, Kevin Christopher, Setiawan, Rudy, "Karakteristik Pengguna Suroboyo Bus", Vol 8, No 2, 2019.