

# Aplikasi Parkir Menggunakan Ionic Framework dan Firebase

Natalia Chandra<sup>1</sup>, Kelvindo Sutan<sup>2</sup>, Christian Antonious<sup>3</sup>, and Christian Handoko<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Mobile Application & Technology Program, Computer Science Department, School of Computer Science, Bina Nusantara University  
Jakarta, Indonesia 11480  
<sup>1</sup>nchandra@binus.edu

**Abstract** – Jakarta as the capital of the Republic of Indonesia as well as being the largest city in Indonesia. The high number of Jakarta residents as well as the increase in the number of vehicles has become a potential congestion in certain areas, such as shopping centers, because the high value of transactions in parking management services has resulted in long queues. There are several problems that often occur in the parking area, as for the problem is the number of vehicles that want to park exceeds the parking capacity, long queues at the door of payment on weekends, it is difficult to contact vehicle owners who vehicles have problem. One of them is through this research which aims to develop a Hybrid mobile-based online parking payment application. The application of the application is expected to be a solution for users in the parking transaction process through the virtual money system as a parking payment tool and provide applications that can notify vehicle owners who have problems. The methodology applied in this research is by analyzing prospective users and analyzing similar applications.

**Keywords:** Transaction, Virtual Money, Hybrid, Mobile

**Abstrak** - Jakarta sebagai ibu kota Republik Indonesia sekaligus menjadi kota terbesar di Indonesia. Tingginya jumlah penduduk Jakarta serta peningkatan jumlah kendaraan menjadi potensi kemacetan di area tertentu, seperti pusat perbelanjaan, karena tingginya nilai transaksi pada jasa pengelola parkir mengakibatkan antrian panjang. Terdapat beberapa masalah yang kerap terjadi di area parkir, adapun masalahnya adalah jumlah kendaraan yang hendak parkir melebihi kapasitas tempat parkir, antrian Panjang di pintu pembayaran saat akhir pekan, sulit menghubungi pemilik kendaraan yang kendaraannya bermasalah. Berbagai upaya dilakukan untuk mencari solusi terhadap masalah tersebut. Salah satunya melalui penelitian ini yang bertujuan mengembangkan sebuah aplikasi pembayaran parkir online berbasis Hybrid mobile. Penerapan aplikasi itu diharapkan dapat menjadi solusi bagi pengguna dalam proses transaksi parkir melalui sistem virtual money sebagai alat pembayaran parkir dan menyediakan aplikasi yang dapat memberi tahu pemilik

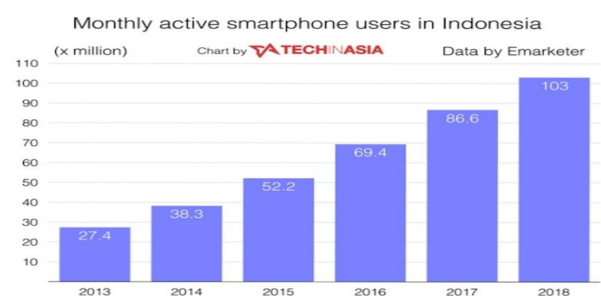
kendaraan yang bermasalah. Adapun metodologi yang diterapkan penelitian ini dengan menganalisa calon user serta menganalisa aplikasi sejenis.

**Keywords:** Transaksi, Virtual Money, Hybrid, Mobile

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah mendunia karena penggunaan teknologi merupakan sebuah kebutuhan untuk mempermudah pekerjaan manusia, sehingga muncul inovasi di bidang teknologi.

Smartphone juga merupakan salah satu inovasi dari perkembangan teknologi di bidang komunikasi. Saat ini, penggunaan smartphone menjadi sebuah kebutuhan untuk mendukung aktivitas sehari-hari maupun bisnis. Dalam sebuah laporan E-marketer diprediksi bahwa Indonesia akan mengalami pertumbuhan pengguna aktif smartphone menembus hingga 100 juta di tahun 2018 (TechinAsia, 2018).



Gambar 1 Pengguna Smartphone Aktif

Perkembangan teknologi pada penyedia layanan parkir juga semakin berkembang, dan salah satu contoh saat ini adalah tersedianya mesin parkir meter yang berlokasi di jalan Sabang, Jakarta Pusat. Pengguna layanan parkir harus mengambil tiket parkir setelah memarkir kendaraannya di pinggir jalan. Hal ini diterapkan untuk menghindari adanya pungutan parkir liar. (Smartcity, 2018).

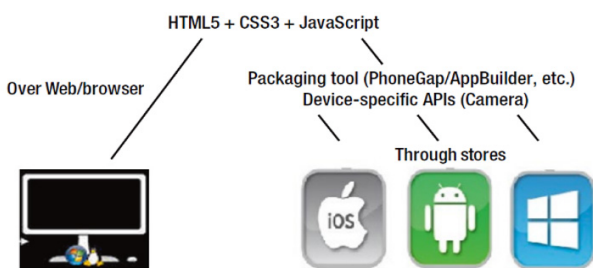
Berdasarkan narasumber pihak penyedia layanan parkir menyatakan adanya beberapa masalah yang sering kali terjadi di area parkir. Beberapa masalah tersebut seperti jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas tempat parkir, antrian panjang di pintu pembayaran saat akhir pekan, sulit menghubungi pemilik kendaraan yang kendaraannya bermasalah (misalnya: lampu kendaraan masih menyala, kunci tertinggal di kendaraan, kendaraan direm tangan saat parkir paralel, dan sebagainya). Hasil *survey* yang diperoleh adalah banyak pengguna yang mengeluhkan antrian panjang saat hendak membayar parkir di pintu keluar terutama pada akhir pekan, lupa dimana memarkirkan kendaraan, kehilangan tiket parkir, dan tidak mendapatkan tempat untuk memarkir kendaraan.

Perkembangan teknologi juga merambah ke sektor *marketing* dengan memanfaatkan teknologi informasi berupa data. Kini pemasaran suatu produk dilakukan secara *digital*, seperti melalui sosial media, *banner* iklan pada aplikasi, *website*, dan sebagainya. Saat ini seiring berkembangnya zaman, banyak bisnis konvensional yang diubah ataupun mengalami ekspansi menjadi bisnis digital karena melihat pangsa pasar. Sebagai contoh banyak toko konvensional kini berlomba membuat *website* untuk menjajakan barang yang dijual. Oleh karena itu dikembangkan sebuah aplikasi “*Pocket Parking*” guna mendigitalisasi sistem layanan parkir yang sudah ada. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah sederhana yang terjadi di tempat parkir.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hybrid Mobile Application

Pengembangan aplikasi mobile hybrid, aplikasi mobile dilakukan dengan teknologi stack dan dibungkus agar dapat disebarkan ke banyak perangkat mobile dengan berbagai ukuran layar dan pabrik. Dengan aplikasi hybrid, seorang pengembang dapat membuat sebuah aplikasi hanya dengan teknologi sederhana seperti HTML, CSS dan JavaScript (Panhale, 2016).

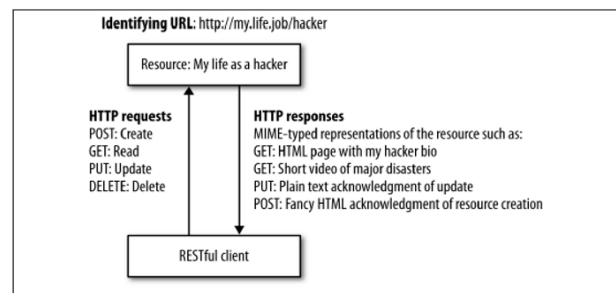


Gambar 2 Aplikasi Hybrid

### 2.2 REST

Web Service adalah aplikasi yang biasanya disampaikan melalui HTTP (HyperText Transport Protocol), dan dapat dituliskan dalam berbagai macam bahasa baik lama ataupun baru. REST (Representational State Transfer) merupakan sebuah arsitektur untuk aplikasi web services yang berfokus pada sumber daya dari suatu sistem, serta dirancang untuk menggunakan protocol HTTP sebagai penghubung komunikasi antara mesin dengan mesin, tanpa menggunakan mekanisme yang kompleks (Rodríguez., 2018). REST bersifat *stateless*, yang berarti setiap *request* yang diterima diproses secara independen, tidak bergantung

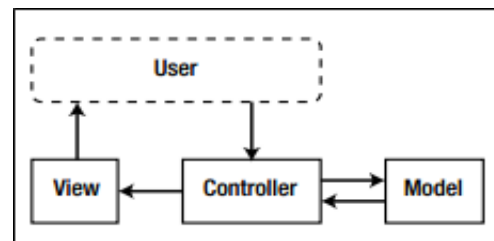
pada request sebelumnya. Adapun format data yang digunakan dalam REST adalah *JavaScript Object Notation* (JSON) atau XML.



Gambar 3 Arsitektur REST

### 2.3 MVC

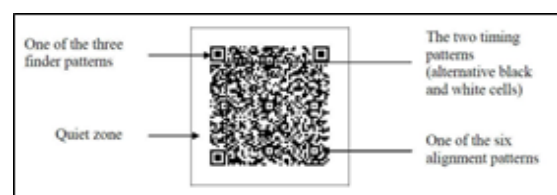
MVC (*Model-View-Controller*) adalah *software design pattern* yang dibuat untuk menghubungkan tiga tipe komponen utama, dalam pemrograman seperti PHP, sering difokuskan untuk pemrograman berorientasi objek (OOP). Tiga komponen utama yang disebut ialah model, *view*, dan *controller*. (Pitt, 2012).



Gambar 4 Arsitektur MVC (*Model-View-Controller*)

### 2.4 QR Code

QR Code (*Quick Response*) merupakan evolusi dari bentuk *barcode* yang sebelumnya berbetuk satu dimensi menjadi dua dimensi. Penggunaan *QR Code* sudah umum digunakan oleh negara Jepang. Hal ini disebabkan oleh kemampuan penyimpanan data yang jauh lebih besar ketimbang *barcode*. *QR Code* dikembangkan oleh *Denso Wave* yang mampu menyimpan informasi dalam bentuk vertikal dan horizontal, serta menyimpan data yang lebih besar daripada *barcode*. Kapasitas penyimpanan dapat menampung 7089 karakter numerik, 4296 karakter alphanumerik, 2953 bit biner, dan 1817 kombinasi karakter kanji. Selain itu *QR Code* dapat dibaca dari segala arah karena penyimpanan informasi dapat dilakukan dalam bentuk vertikal maupun horizontal, dan tetap dapat dibaca apabila mengalami kerusakan ringan seperti terlipat atau lusuh. Beberapa ukuran *QR Code*, 21x21 *cells* hingga 177x177 *cells* dengan interval 4 *cells* dari arah horizontal maupun vertikal. (Law, 2010).



Gambar 5 QR Kode

## 2.5 Penelitian Terkait

Menurut Chen, A.C (Changsheng Chen, 2013) mengemukakan *Barcode* banyak digunakan karena biaya produksi yang rendah. *Universal Product Code* dapat ditemukan di banyak produk komersial dan paket. Berbeda dari *Radio Frequency Identification (RFID) tag*, *barcode* dapat mudah dibagi dengan mencetak di atas kertas atau transmisi elektronik., *barcode* 1D hanya dapat membuat kode dengan jumlah informasi yang terbatas, misalnya 95 bit dalam *barcode* umum UPC. Ini hanya dapat berfungsi sebagai kunci akses ke *database*. Sebuah *barcode* 2D dapat mencapai kapasitas jauh lebih besar dengan membuat kode data di kedua arah, yaitu horizontal dan vertical, misalnya hingga 2953 *byte* dalam kode *QR* dan 1556 *byte* dalam data *matrix*. Dengan kemajuan dalam kamera dan daya komputasi ponsel, kita dapat dengan mudah menggunakan ponsel sebagai yang menangkap dan *decoding* untuk *barcode* 2D. Proses *encoding* melibatkan konversi data dengan optimal representasi simbol dan *codeword* koreksi kesalahan dari pembuatan *codeword*. Selanjutnya data, pemeriksa *codeword error* dan beberapa *header* yang diperlukan dipasang ke dalam lokasi yang telah ditetapkan *barcode*.

Menurut Walela, W (Paul Walela, 2013) mengemukakan pembayaran dari orang ke orang berkembang untuk generasi berikutnya dari pembayaran secara elektronik. Kemajuan teknologi telah memungkinkan fungsi alternatif ponsel *handset*, menyimpang dari visi awal ponsel *handset* tersebut. Ponsel *handset* ini dapat menjadi sarana tagihan pembayaran dan rekening transfer, dan pembayaran jarak jauh untuk membeli barang dan jasa. *Mobile-enabled person-to-person payment* atau *mobile money transfer services* (MMT), mengalami adopsi yang cepat di banyak pasar, dalam menanggapi pertumbuhan yang stabil, pengiriman uang, yang *ubiquity* di seluruh dunia ponsel. Selain itu sebagai kebutuhan alternatif pembayaran antarpribadi secara elektronik yang sebelumnya masih berbasis kertas seperti uang tunai dan cek.

Menurut Priya .,C (Priya C., 2016) mengemukakan bahwa terdapat kelebihan dan kekurangan pada pengembangan aplikasi masing-masing secara *hybrid* ataupun *native*. Kelebihan dari pengembangan aplikasi secara *hybrid* adalah *cost* produksi untuk *cross platform* yang rendah dan aplikasi dapat terasa seperti aplikasi yang dikembangkan secara *native*. Namun aplikasi yang dikembangkan secara *hybrid* juga memiliki beberapa kekurangan seperti keterbatasan performa dari segi grafis dan developer harus familiar terhadap *hybrid frameworks*. Kesimpulannya adalah tidak semua aplikasi cocok untuk dikembangkan secara *hybrid*. Sebelum suatu aplikasi akan dikembangkan harus terlebih dahulu melihat kepada permintaan daripada aplikasi tersebut, serta perlu melakukan pertimbangan bisnis sebelum mengembangkan aplikasi tersebut. Untuk saat ini *Ionic Framework* merupakan *framework* terbaik untuk mengembangkan aplikasi *mobile*.

Menurut Yaojie, C (Yaojie Chen, 2016) mengemukakan bahwa sebagian besar sistem management parkir menggunakan struktur *client* dan *server*. Dengan menggunakan metode ini, kita dapat memanfaatkan kapasitas pemrosesan di *computer workstation*, lalu menyimpan data di *server* setelah ditangani di *clien*. Tetapi metode ini memiliki kekurangan dimana *upgrade* sulit

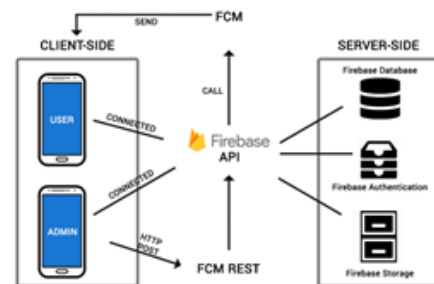
dan biaya tinggi dan sistem bergantung pada komputer di *workstation*. Untuk mengatasi kekurangan sistem, maka diusulkan perbaikan sistem dengan menggunakan sistem berbasis *browser* dan struktur *server* dan *centralized control*. Sistem menggunakan pola desain MVC (*Model View Controller*) dimana dapat membantu mengelola sistem yang kompleks, tetapi juga menyerhanakan pengembangan pengelompokan, dan memperpendek SDLC.

Menurut M. Anile, et all (M. Anila, 2017) mengemukakan bahwa sistem management parkir didevelop untuk *me-support customer* dan seharusnya sistem bersifat fleksibel dan tidak repot. Tujuan utama dari sistem management parkir adalah untuk mengurangi pekerjaan manual dan waktu menunggu pelanggan.

## III. METODOLOGI

Metode yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data terkait kebutuhan seperti mendefinisikan masalah pada layanan parkir dengan menyebarkan kuesioner dan Analisa aplikasi sejenis. Berdasarkan hasil kuesioner didapat bahwa permasalahan yang dialami oleh *user* adalah tidak mengetahui durasi parkir, antrian Panjang di pintu keluar, tiket hilang, serta lupa tempat parkir. Setelah mendapat permasalahan yang terjadi maka tahap berikutnya adalah pemodelan dan pengembangan aplikasi berdasarkan *requirement*. Tahap terakhir setelah pemodelan selesai, dilakukan evaluasi UAT (*User Acceptance Test*) dengan menyebarkan kuesioner dan pengecekan *error* dan *bug* pada sistem.

Nama aplikasi yang akan dikembangkan adalah “*Pocket Parking*”, dimana terdapat *client-side* dan *server-side*. *Client-side* menggunakan perangkat *mobile*, sedangkan *server-side* menggunakan *Firebase*. Kemudian arsitektur digambarkan sebagaimana *client-side* dapat menggunakan *Firebase*. *Client* harus terhubung melalui API *Firebase* sehingga *client* dapat menggunakan API milik *Firebase* untuk mengakses fitur-fitur yang dimiliki *Firebase*, yaitu *Firebase Authentication*, *Firebase Database*, dan *Firebase Storage*. Pada Admin terdapat tambahan, menggunakan REST API metode POST untuk meminta *Firebase Cloud Messaging* mengirimkan *push notification* kepada *User*.

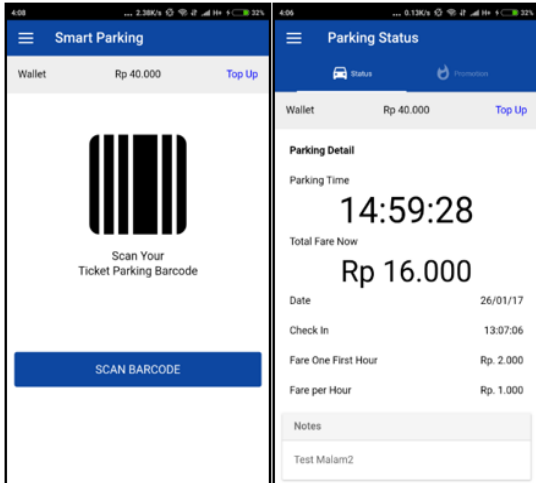


Gambar 6 Arsitektur Aplikasi

Fitur Aplikasi *User*:

### 1. Melihat Biaya Parkir

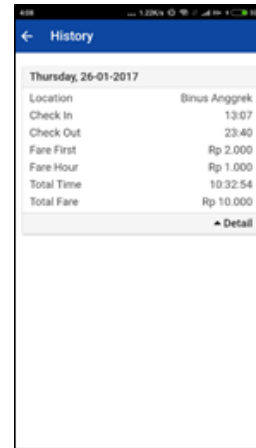
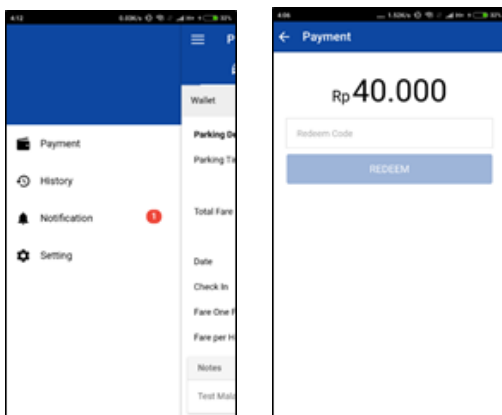
Pada fitur ini, user akan diminta untuk *scan barcode* tiket parkir, sehingga sistem akan membaca *barcode* yang terdapat pada tiket *parker*, dan menampilkan beberapa informasi ke dalam *dashboard* aplikasi. Di dalam dashboard dapat dilihat detail parkir, biaya parkir, dan durasi parkir.



Gambar 7 Fitur Melihat Biaya Parkir

### 2. Pembayaran Parkir dan *History* Parkir

Pada fitur ini *user* dapat melakukan pembayaran *parker*, dan dapat memasukkan *code* yang akan di-generate pada aplikasi admin untuk promosi, yang dilihat oleh *user* melalui *push notification* yang dikirimkan dari aplikasi admin. *User* juga dapat melihat *history* terkait seluruh informasi transaksi parkir yang pernah dilakukan oleh *user*. *User* dapat mentransfer dana untuk *virtual money* ke rekening yang telah bekerja sama dengan aplikasi. Setelah itu admin akan memproses dan melakukan pengecekan terhadap dana yang telah ditransfer *user* dan admin akan menambah dana tersebut ke dalam aplikasi *user*.

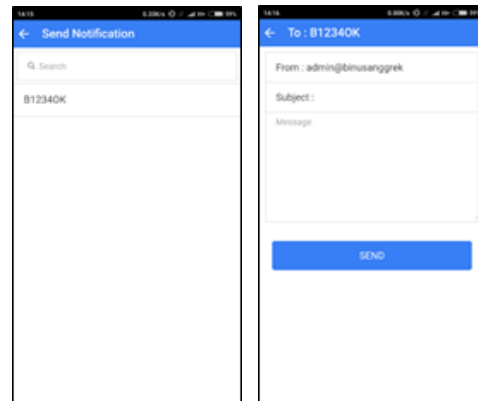


Gambar 8 Fitur Pembayaran Parkir dan Riwayat Parkir

Fitur aplikasi Admin:

### 1. Fitur *Send Notification* dan *Manage Promotion*

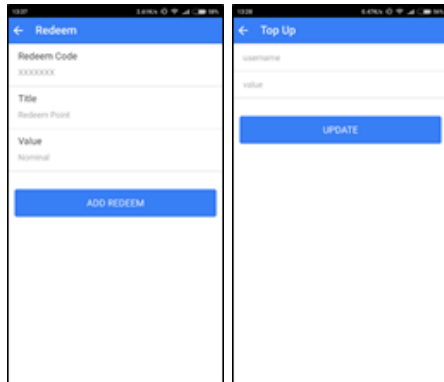
Pada fitur ini, admin dapat melakukan *send notification* ke pemilik kendaraan. Selain itu fitur ini dapat bermanfaat jika terdapat informasi yang ingin disampaikan kepada pemilik kendaraan, seperti jika kendaraan menghalangi kendaraan lain. Fitur *manage promotion* juga berguna jika terdapat informasi promosi yang dapat disampaikan kepada *user*.



Gambar 9 Fitur Mengirim Notifikasi dan Mengatur Promosi

## 2. Fitur Top Up dan Add Redeem Code

Pada fitur ini, admin dapat men-generate code untuk promosi, yang nantinya akan di-push notifikasi ke user untuk tujuan promosi. Selain itu admin juga dapat melakukan top up saldo ke user yang ingin top up saldo di aplikasinya.



Gambar 10 Fitur Generate Redeem Code dan Mengatur Promosi

## IV. EVALUASI

Proses evaluasi difokuskan pada kegunaan dan fungsionalitas dari aplikasi. Untuk mengevaluasi aplikasi, kuesioner disebar kepada 100 responden dimana sebanyak 60 orang adalah pria dan 40 orang wanita dengan range umur terbanyak adalah 20–45 tahun. Proses evaluasi sendiri dilakukan dengan meminta user untuk meng-install dan mencoba aplikasi.

Tabel 1. menunjukkan opini user apakah aplikasi dapat membantu mereka dalam mengakomodasi aktivitas parkir.

Tabel 1 Tanggapan user terkait fungsionalitas aplikasi

Fungsionalitas Aplikasi dalam Mengakomodasi Aktivitas Parkir	Jumlah Responden	Persentase Responden
Sangat Membantu	27	27%
Membantu	54	54%
Cukup Membantu	19	19%
Tidak Membantu	0	0
Sangat Tidak Membantu	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Tabel 2. Menunjukkan tingkat kepuasan user terhadap fitur – fitur yang ditawarkan dari aplikasi.

Tabel 2 Tanggapan user terkait fitur – fitur aplikasi

Fitur	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	Tidak Puas	Sangat Tidak Puas	Total
Scan Barcode	28	47	20	5	0	100
Parking Information	26	53	19	2	0	100
Promotion	25	48	24	3	0	100
Payment	25	58	15	2	0	100
History	29	54	16	1	0	100
Notification	31	52	14	3	0	100
Setting	26	51	21	2	0	100

Aplikasi lain yang berkaitan dengan aktivitas layanan parkir dan mall adalah “Spothero” (SpotHero, 2019), “Parkirin” (Parkirin, 2019), dan “Parknow” (Parknow, 2019). Ketiga aplikasi tersebut memiliki jumlah download dan rating yang baik di Google Playstore.

Table 3 Perbandingan Aplikasi Sejenis

Fitur	Nama Aplikasi Sejenis			
	Spothero	Parkirin	Parknow	Pocket Parking
Reservasi Parkir	✓	✓	✓	X
Pembayaran Online	✓	✓	✓	✓
Valet	X	X	✓	X
Wallet	X	✓	X	✓
Notifikasi	X	X	X	✓
Redeem Code	X	X	X	✓
Mall Promotion	X	X	X	✓

Berdasarkan tabel perbandingan dengan aplikasi sejenis dapat dilihat bahwa Pocket Parking memiliki perbedaan beberapa fitur dengan aplikasi lainnya.

### 1. Fitur Pembayaran Online

Aplikasi “Pocket Parking” memiliki fitur pembayaran parkir secara online. Sama seperti aplikasi lainnya fitur ini ditujukan untuk mempermudah pembayaran jasa layanan parkir.

### 2. Fitur Wallet

Aplikasi “Pocket Parking” dan “Parkirin” memiliki fitur wallet. Pengguna dapat melakukan top up saldo pada wallet, dimana saldo tersebut dapat digunakan untuk membayar biaya parkir secara online.

### 3. Fitur Notifikasi

Aplikasi “*Pocket Parking*” memiliki fitur notifikasi. Perangkat pengguna dapat menerima *push* notifikasi dari server. Fitur notifikasi tidak ditemukan pada aplikasi sejenis lainnya yang dibandingkan.

### 4. Fitur Redeem Code

Aplikasi “*Pocket Parking*” memiliki fitur *redeem code*. Pengguna dapat melakukan *redeem code* dengan memasukkan kode unik untuk ditukarkan dengan saldo wallet. Fitur ini tidak ditemukan pada aplikasi perbandingan lainnya.

Dapat disimpulkan, bahwa aplikasi “*pocket parking*” dapat membantu user dalam mengakomodasi aktivitas parkir. Fitur-fitur pada aplikasi juga terbukti dimana sebagian besar responden cukup puas dengan fitur yang ditawarkan. Dengan adanya penerapan *virtual money* akan mempercepat proses transaksi parkir tanpa harus membuat user mengantri dalam membayar parkir di loket.

## V. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat mengurangi waktu tunggu antrian pembayaran biaya parkir untuk mendigitalisasi sistem pembayaran parkir yang konvensional. Untuk mengimplementasikan aplikasi ini, sudah dikembangkan beberapa fitur yang terdapat dalam aplikasi *pocket parking*. Untuk pengembangan ke depannya, *pocket parking* diharapkan dapat men-support untuk melakukan reservasi tempat parkir serta pilihan Bahasa Indonesia untuk aplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Changsheng Chen, A. C. (2013). Pattern Recognition. A two-stage quality measure for mobile phone captured 2D barcode images. Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Law, C. (2010). QR codes in education. *Educational Technology Development and Exchange*, 85 - 100.
- M. Anila, R. B. (2017). Implementation of Smart Parking Management System Using Apache Tomcat Server. *Internal Journal of Advanced Research in Computer Science*.
- Panhale, M. (2016). Beginning Hybrid Mobile Application Development. In M. Panhale, *Beginning Hybrid Mobile Application Development*. Apress.
- Parkirin. (2019). Retrieved from <https://play.google.com/>
- Parknow. (2019). Retrieved from <https://play.google.com/>
- Paul Walela, W. (2013). Influence of Mobile Money Transfer Services on the Performance of Micro Enterprises in Kitale Municipality. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 500-517.

Pitt, C. (2012). *Pro PHP MVC*. New York: Apress.

Priya C., K. A. (2016). Native VS Hybrid Apps. *International Journal of Current Trends in Engineering & Research*.

Rodriquez., A. (2018, July 10). *RESTful Web services*. Retrieved from [www.ibm.com: https://www.ibm.com/developerworks/library/ws-restful/index.html](http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-restful/index.html)

Smartcity. (2018, July 1). *Penerapan Mesin parkir meter*. Retrieved from [smartcity.jakarta.go.id: http://smartcity.jakarta.go.id](http://smartcity.jakarta.go.id)

SpotHero. (2019). Retrieved from <https://play.google.com/>

TechinAsia. (2018, July 1). Retrieved from [www.techinasia.com: https://www.techinasia.com/indonesia-worlds-fourth-largest-smartphone-2018-surpass-100-million-users](https://www.techinasia.com/indonesia-worlds-fourth-largest-smartphone-2018-surpass-100-million-users)

Yaojie Chen, M. S. (2016). Research of Parking Management System based on Centralized Control. *International Conference of Mechatronics, Computer, and Education Informationization*.