

Terbit online pada laman web jurnal: <http://jurnal.iaii.or.id>

JURNAL RESTI

(Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)

Vol. 4 No. 2 (2020) 352 - 361

ISSN Media Elektronik: 2580-0760

Nebengin: Aplikasi Transportasi Kolaboratif Berbasis Android

I Made Sukarsa¹, I Kadek Teo Prayoga Kartika², I Putu Arya Dharmadi³

^{1,2,3}Teknologi Informasi, Teknik, Universitas Udayana

¹sukarsa@unud.ac.id, ²teo_prayoga@student.unud.ac.id, ³aryadharmadi@unud.ac.id

Abstract

Online transportation services are transportation services that take advantage of advances in information technology. In Indonesia, several online transportation service providers have grown, such as Gojek, Grab and several other startup startups. In addition to the many benefits and conveniences that have been provided, the service price factor is still felt expensive for the community, especially the lower classes. One solution is to build a Collaborative Transportation Application that utilizes the Collaborative Transportation Management (CTM) interaction method. The main features contained in the application, namely the feature of finding driver routes in the direction of the consumer route, online chat, and route management by utilizing the Android mobile application based on Google Map API and Firebase Cloud Messaging. Performance testing using JMeter from a total of 300 virtual users performs 6 HTTP requests resulting in an average response time of 0.852 alias tolerated according to Apdex standards. Based on the results of testing of 15 respondents obtained the results that this application is easy to use, supports traveling activities, fast response time when used, features provided are quite complete, an accurate position tracking system, unidirectional route search is very compatible with consumer routes, and the process of coordination and driver collaboration is very good so that the travel costs borne by consumers become more economical.

Keywords: *Transportation, Collaborative, Android, Google Map API, Ridesharing.*

Abstrak

Jasa transportasi *online* merupakan jasa transportasi yang memanfaatkan kemajuan teknologi informasi. Di Indonesia, telah tumbuh beberapa penyedia jasa transportasi *online* seperti Gojek, Grab dan beberapa *startup* rintisan lainnya. Di samping banyak manfaat dan kemudahan yang telah diberikan, faktor harga layanan masih dirasakan mahal bagi masyarakat terutama kelas bawah. Salah satu solusinya adalah dengan membangun Aplikasi Transportasi Kolaboratif yang memanfaatkan metode interaksi *Collaborative Transportation Management* (CTM). Fitur utama yang terdapat pada aplikasi, yaitu fitur mencari rute pengemudi-pengemudi yang searah dengan rute konsumen, obrolan daring, dan manajemen rute dengan memanfaatkan aplikasi *mobile* Android berbasis Google Map API dan *Firebase Cloud Messaging*. Pengujian *performance testing* menggunakan JMeter dari total 300 *virtual users* melakukan 6 HTTP *request* menghasilkan waktu respon rata-rata 0.852 alias *tolerated* sesuai standar Apdex. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 15 reponden diperoleh hasil bahwa aplikasi ini mudah digunakan, mendukung aktivitas bepergian, waktu respon yang cepat ketika digunakan, fitur yang disediakan cukup lengkap, sistem posisi pelacakan yang akurat, pencarian rute searah sangat cocok dengan rute konsumen, serta proses koordinasi dan kolaborasi pengemudi-pengemudi sangat baik sehingga tarif perjalanan yang ditanggung konsumen menjadi lebih ekonomis.

Kata kunci: *Transportasi, Kolaboratif, Android, Google Map API, Ridesharing.*

© 2020 Jurnal RESTI

1. Pendahuluan

Masyarakat saat ini tidak bisa lepas dari aktivitas bepergian. Terbukti dari meningkatnya volume lalu lintas saat jam sibuk yang menjadikan bepergian hanya berpindah tempat saja, padahal aktivitas bepergian juga dapat dimanfaatkan menjadi suatu profesi jika dilakukan dengan perencanaan yang baik untuk

digunakan sebagai tempat mencari keuntungan finansial dan mengembangkan bisnis.

Bisnis transportasi *online* berkembang dan tumbuh sangat baik di Indonesia. Terdapat sebanyak 15,73 juta orang menggunakan aplikasi *ridesharing* di ponsel Android mereka. Pertumbuhan bisnis ini berdampak pada munculnya profesi ojek *online* karena profesi

tersebut dianggap menjadi profesi paruh waktu dengan penghasilan yang menjanjikan untuk masyarakat. Tercatat sebanyak 13,6% pengguna Grab dan 10,1% pengguna Go-Jek nyatanya juga menggunakan Uber. Sedangkan, 65,7% persen pengguna Uber juga menggunakan Grab dan 49,1% pengguna Uber lainnya menggunakan Go-Jek [1]. Data tersebut menunjukkan bahwa rata-rata masyarakat Indonesia menginstal lebih dari satu aplikasi penyedia jasa transportasi *online* di *smartphone* mereka. Faktor utama masyarakat memakai berbagai macam aplikasi jasa transportasi *online* adalah sebagai perbandingan tarif. Mahalnya tarif jasa transportasi *online* semakin terasa bagi masyarakat kelas bawah ketika mereka memesan rute perjalanan dengan jarak tempuh yang terbilang jauh [2].

Solusi dalam mengatasi kendala tarif adalah menghubungkan konsumen dan orang-orang yang bepergian menggunakan sepeda motor maupun mobil (*traveler*) dengan cara mengetahui rute mereka, lalu melakukan pencocokan setiap titik-titik koordinat pada rute mereka sampai menghasilkan rute searah. Rute searah dapat dimanfaatkan oleh *traveler* dengan menerapkan konsep “nebeng” untuk memberikan tumpangan kepada konsumen maka tarif perjalanan per kilometer bisa menjadi lebih murah. Berdasarkan konsep tersebut, lalu dibangunlah Aplikasi Transportasi Kolaboratif alias Nebengin. Aplikasi tersebut menggunakan metode interaksi *Collaborative Transport Management* (CTM) menggunakan Firebase dan Google Map API serta dirancang dilengkapi dengan data legalitas *traveler* yang telah melewati tahap verifikasi dari administrator, sehingga memudahkan konsumen yang ingin menumpang menggunakan jasa transportasi *online* ini secara aman dan nyaman.

Collaborative Transport Management (CTM) adalah bisnis model baru, yang didasarkan pada *information sharing* di mana operator bergerak sebagai mitra strategis dalam kolaborasi logistik. CTM menambah nilai pada hubungan kolaboratif dan seluruh proses kolaborasi, termasuk transportasi yang menyediakan layanan serta CTM dapat didasarkan pada interaksi antara pihak logistik untuk meningkatkan fleksibilitas dalam distribusi fisik dan untuk meminimalkan inefisiensi dalam komponen transportasi [3]. CTM didefinisikan sebagai proses transportasi yang didasarkan pada interaksi, koordinasi, dan kolaborasi antara pengirim, penerima, dan penyedia layanan transportasi yang terlibat dalam proses logistik. Tujuan CTM tidak hanya untuk mengurangi inefisiensi dan biaya transportasi tetapi juga untuk saling memberi manfaat bagi semua pihak.

Penelitian terkait berdasarkan kata kunci transportasi, kolaboratif, Android, Google Map API, dan *ridesharing* telah diterapkan oleh beberapa peneliti, diantara lain:

Penelitian dilakukan oleh [4], membuat sebuah penelitian mengenai implementasi dan evaluasi dari layanan *ridesharing* yang dinamis. Bagian implementasi membutuhkan algoritma pencocokan otomatis yang memeriksa apakah pengemudi dapat membawa penumpang tanpa melanggar batasan jalan memutar maksimum yang telah ditetapkan. Karena algoritma pencocokan ini perlu mencocokkan secara otomatis penawaran dan permintaan perjalanan yang relatif besar dalam waktu nyata, serta berfokus pada pengembangan algoritma berkinerja tinggi. Setelah menerapkan algoritma, evaluasi kinerja sistem pada kumpulan data dengan penawaran perjalanan acak disekitar kota Munich kemudian dicocokkan dengan permintaan perjalanan yang berbeda. Untuk 10.000 wahana dalam sistem, butuh rata-rata kurang dari 0,4 detik untuk mengidentifikasi hasil rute searah yang ditemukan.

Penelitian yang dilakukan oleh [5], membuat sebuah penelitian mengenai aplikasi mencari perjalanan alternatif yang dapat membantu mengakomodasi pertumbuhan permintaan perjalanan perkotaan dan pada saat yang sama meringankan masalah seperti emisi kendaraan yang berlebihan. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari potensi pergeseran permintaan dari mobil pribadi ke angkutan umum dengan menyediakan kerangka kerja pemodelan umum yang menemukan jalur untuk pengguna kendaraan pribadi yang merupakan kombinasi dari layanan antar-jemput (*peer-to-peer*) dan transit. Studi ini menunjukkan bahwa jika diterapkan dengan benar, sistem *ridesharing* sebenarnya dapat bertindak sebagai *feeder* untuk transportasi umum, dan karenanya membawa sistem transportasi yang lebih hijau terutama di perkotaan.

Penelitian yang dilakukan oleh [6], membuat aplikasi perjalanan kolaboratif pada domain pariwisata. Data berasal dari wawancara eksplorasi, pengungkapan kuesioner usia pengguna dan tingkat keterlibatan seluler memainkan peran yang kurang signifikan dari yang diharapkan, sementara aspek lainnya dari pertukaran sosial, terutama kekuatan ikatan sosial, kepercayaan dan kewajiban memainkan peran yang lebih nyata. Kerangka kerja dan strategi untuk mengatasi hambatan ini memberikan wawasan ke dalam konteks yang sesuai dan rute untuk penerapan aplikasi perjalanan kolaboratif.

Penelitian yang dilakukan oleh [7], membuat penelitian mengenai perancangan sebuah model jaringan transportasi yang memungkinkan distribusi informasi secara personal dan secara *real-time*. Infrastruktur skala besar dan mahal, seperti sistem penjualan tiket yang ada sekarang memberikan ancaman terhadap fleksibilitas dan akses wisatawan ke layanan. Akibatnya, arsitektur terdistribusi menjadi sasaran dengan tujuan mengintegrasikan perangkat seluler pribadi dalam infrastruktur tersebut. Harapan pada infrastruktur tersebut adalah pelancong dan operator

transportasi dapat berinteraksi, dan berkontribusi terhadap layanan mobilitas tersebut sehingga lebih gesit dan kolaboratif, dengan mempertimbangkan bahwa pola mobilitas dapat bervariasi pada setiap orang.

Penelitian yang dilakukan oleh [8], membuat penelitian mengenai analisis tantangan mendasar yang dihadapi pengguna dengan mengadopsi aplikasi perjalanan kolaboratif. Temuan menunjukkan bahwa praktisi transportasi, pembuat kebijakan dan pengembang aplikasi perlu lebih memahami tantangan yang terkait dengan menarik minat pengguna, penggunaan insentif dan jenis masyarakat yang tepat untuk menerapkan konsep perjalanan kolaboratif serta perhitungan perkiraan waktu dan masalah seputar pertukaran timbal balik informasi.

Penelitian yang dilakukan oleh [9], membuat penelitian mengenai perancangan aplikasi yang membantu memecahkan masalah dengan menyediakan layanan untuk memantau pergerakan Bus Trans Sarbagita dan memberikan informasi kepada penumpang tentang perkiraan waktu kedatangan bis-bis. Berbasis pada aplikasi web dan seluler. Aplikasi yang dihasilkan dapat mengambil data dari lokasi bus GPS dan ditampilkan dalam Informasi Geografis Sistem yang terintegrasi dengan Google Maps API.

Penelitian yang dilakukan oleh [10], membuat aplikasi penyewaan kendaraan alias SIRENT yang membantu menunjang proses bisnis pemilik kendaraan. Fitur yang terdapat pada aplikasi ini antara lain, pencarian kendaraan yang tersedia, proses transaksi, dan manajemen data kendaraan. Hasil wawancara kepada penyewa dan pemilik kendaraan bahwa aplikasi ini memudahkan mereka dalam proses menyewa kendaraan yang dapat dilakukan dimana dan kapan saja menggunakan perangkat Android mereka.

Penelitian yang dilakukan oleh [11], membuat penelitian mengenai aplikasi pemantauan objek yaitu kendaraan bermotor didukung menggunakan GPS pada perangkat *smartphone* yang memiliki beberapa fitur untuk mendukung aktivitas *monitoring* serta meminimalisir efek negatif dari kendaraan yang dimiliki penyewaan mobil maupun perusahaan.

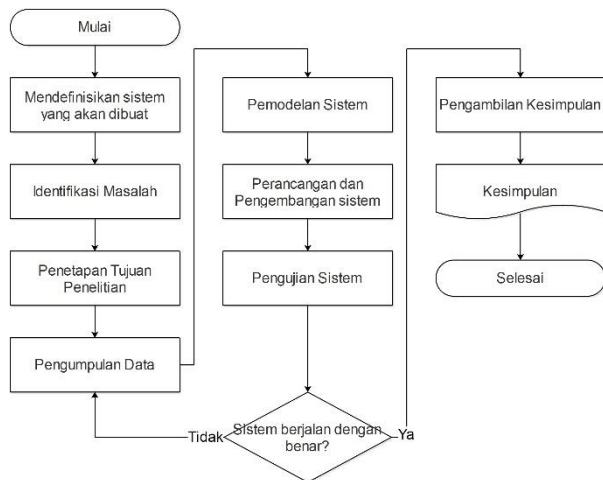
Penelitian yang dilakukan oleh [12], membuat penelitian mengenai aplikasi sistem *reminder* masa kadaluarsa dengan platform Android mampu memberikan peringatan sesuai *input* pengguna. Aplikasi ini berbasis GIS yang mampu mengingatkan pengguna agar tidak melupakan masa kadaluarsa kontrak, dokumen, dan *event* sehingga dapat mendukung kelancaran aktivitas penggunaannya.

2. Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi alur penelitian, gambaran umum, diagram konteks, dan fitur aplikasi.

2.1. Alur Penelitian

Alur penelitian Aplikasi Transportasi Kolaboratif alias Nebengin digambarkan pada Gambar 1.

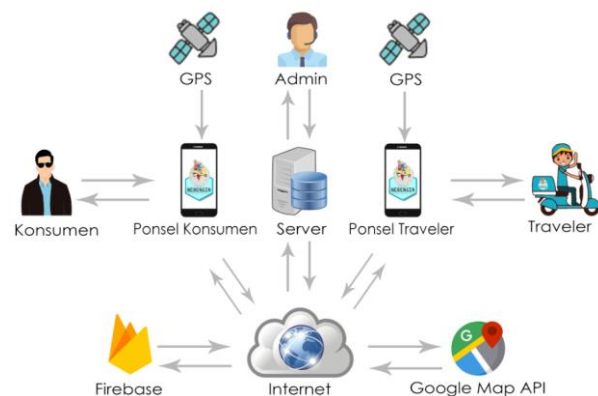


Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 adalah diagram alur penelitian yang digunakan dalam merancang Aplikasi Transportasi Kolaboratif berbasis Android alias Nebengin. Proses yang terjadi meliputi mendefinisikan sistem yang dikembangkan, mengidentifikasi masalah yang terjadi terkait dengan sistem yang dikembangkan, menetapkan tujuan penelitian, mengumpulkan data dan studi literatur yang terkait dalam mengembangkan sistem, memodelkan sistem dengan mengumpulkan dan memahami hal-hal yang dapat terjadi pada sistem, merancang dan mengembangkan sistem dengan merancang basis data sebagai lokasi untuk menyimpan data, membuat kode program untuk sistem, dan menguji sistem serta mendokumentasi hasil pengujian. Jika sistem berjalan dengan baik dan benar, kesimpulan akan dibuat. Jika tidak maka akan kembali ketahap pemodelan sistem.

2.2. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum Aplikasi Transportasi Kolaboratif alias Nebengin digambarkan pada Gambar 2.

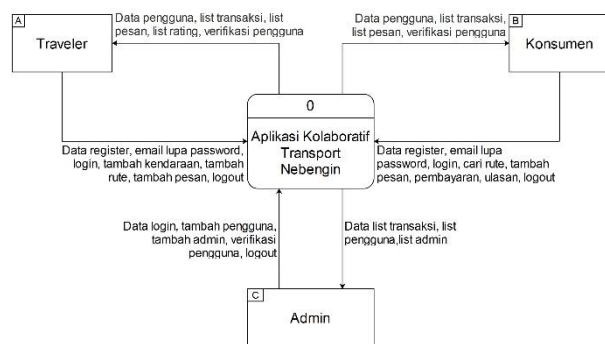


Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Gambar 2 adalah gambaran umum dari aplikasi Nebengin yang menjelaskan dari proses manajemen sampai diimplementasikan dalam sistem. Manajemen data dapat dilakukan oleh admin pada komputer server yang terkoneksi internet. Sementara itu, permintaan data yang dilakukan oleh *traveler* dan konsumen dilakukan dengan menggunakan ponsel Android yang terkoneksi internet. Semua hasil permintaan data yang dilakukan oleh admin, *traveler* dan konsumen akan disimpan di server database yang terkoneksi internet, dan proses permintaan tersebut didukung menggunakan layanan pihak ketiga seperti Google Map API dan Firebase *Cloud Messaging*.

2.3. Diagram Konteks

Diagram konteks aplikasi Nebengin digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Konteks

Gambar 3 adalah diagram konteks yang menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan terdiri dari 3 entitas utama, yaitu entitas admin, *traveler* dan konsumen. Admin menerima permintaan verifikasi data *traveler*. Selain itu, mereka juga menerima data konsumen dan data transaksi. Data yang mengalir dari entitas admin ke sistem adalah data transaksi, data konsumen, data *traveler* dan data verifikasi *traveler*.

Data yang dimasukkan oleh *traveler* ke dalam sistem adalah data registrasi, data rute, data kendaraan, konfirmasi pemesanan, obrolan konsumen dan data saldo. Data yang mengalir dari sistem adalah data *traveler*, data status kendaraan, data status rute, data status transaksi, data status saldo *traveler* dan data obrolan konsumen.

Data yang dimasukkan oleh konsumen ke dalam sistem adalah data rute tujuan, data transaksi, data ulasan, data registrasi, data obrolan *traveler* dan data saldo. Data yang mengalir dari sistem adalah data *traveler* dengan rute searah, data status transaksi, data status registrasi, data status saldo konsumen.

2.4. Fitur Aplikasi

Fitur yang terdapat pada aplikasi Nebengin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Fitur Aplikasi

Admin	Traveler	Konsumen
Manajemen data	Manajemen data pribadi	Manajemen data pribadi
Manajemen konsumen	Membuat kendaraan	Mencari <i>traveler</i> dengan rute searah
Manajemen admin	Membuat data rute tujuan saat ini	Memilih <i>traveler</i> yang ditemukan searah
Manajemen kendaraan	Mengelola permintaan pesanan	Membuat permintaan pesanan
Manajemen transaksi	Mengelola proses transaksi	Mengelola proses transaksi
Manajemen saldo	Membuat permintaan tarik saldo	Membuat permintaan isi saldo
Manajemen ulasan	Melakukan panggilan telepon dan <i>chatting</i> konsumen	Melakukan panggilan telepon dan <i>chatting traveler</i>
Login akun	Login dan register akun	Login dan register akun

Tabel 1 adalah daftar fitur yang dapat digunakan oleh pengguna. Para pengguna aplikasi ini dibagi menjadi 3 yaitu admin, *traveler*, dan konsumen. Admin memiliki peran yang penting karena mereka dapat mengelola akun pengguna seperti mengubah, menghapus, dan memverifikasi data pengguna. Selanjutnya, admin dapat mengelola data transaksi yang terjadi antara *traveler* dan konsumen. Fitur yang dimiliki oleh *traveler* dan konsumen hampir sama. Namun, untuk fitur *traveler*, mereka dapat membuat informasi rute tujuan dan menyetel ketersediaan rute tersebut untuk dapat ditemukan oleh konsumen. *Traveler* dan konsumen dapat berkomunikasi melalui *chatting*. Konsumen dapat menemukan *traveler* yang searah sesuai dengan lokasi tujuannya dengan beberapa pilihan seperti ingin *traveler* searah bermobil atau bermotor dan jumlah kursi dari kendaraan yang dipesan. Selain itu, *traveler* dan konsumen dapat melakukan pembayaran melalui aplikasi ini dengan mengisi saldo terlebih dahulu.

3. Hasil dan Pembahasan

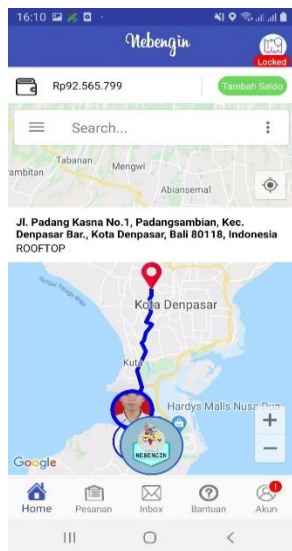
Fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi Nebengin berbasis Android memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda. Fitur-fitur aplikasi dengan menggunakan perangkat seluler pada sisi klien sebagai berikut.

3.1. Implementasi Aplikasi pada Konsumen (Android)

Fitur utama yang dapat digunakan oleh konsumen pada Aplikasi Transportasi Kolaboratif berbasis Android alias Nebengin sebagai berikut.

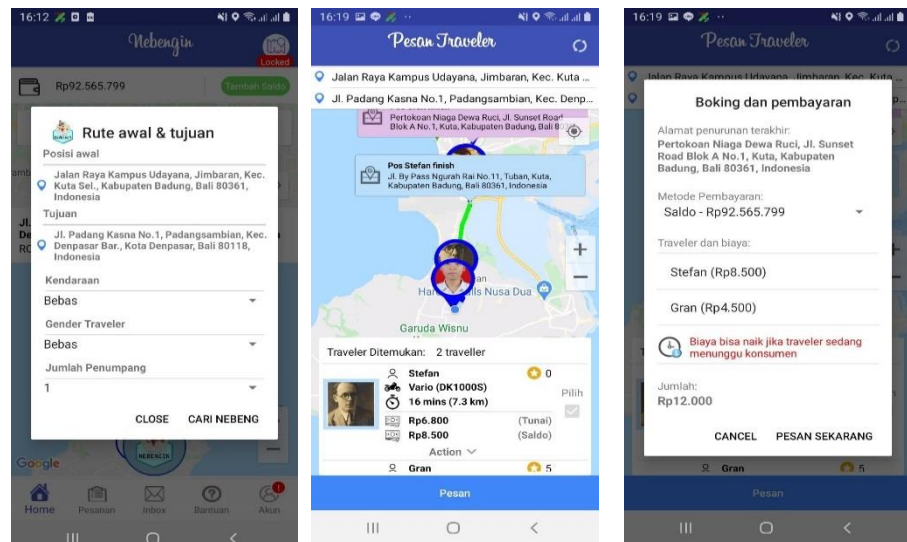
Gambar 4 merupakan tampilan permintaan rute yang dilakukan oleh konsumen. Tampilan map menggambarkan lokasi terkini dari pengguna melalui GPS dan lokasi tujuan yang ditetapkan oleh konsumen melalui *marker* sehingga membentuk rute. Setelah menetapkan rute, konsumen dapat melakukan pencarian *traveler* yang searah yang diinginkan jika mengisi pilihan jenis kendaraan, jumlah penumpang,

dan jenis kelamin pengendara dengan catatan data rute *traveler* telah tersimpan di *server*.



Gambar 4. Permintaan Rute

harus dibayar oleh konsumen dengan jarak tempuh paling jauh 4 (empat) kilometer.



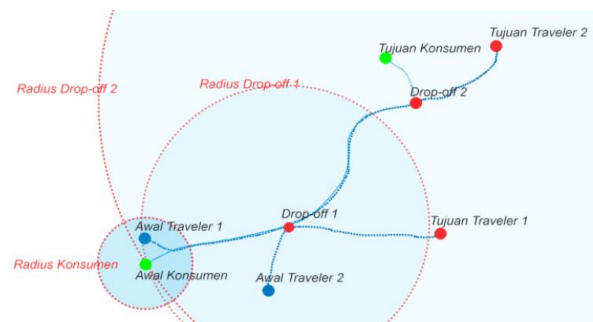
Gambar 5. Pemesanan Rute Search

Kode program untuk dapat menampilkan lokasi serta dialog pada aplikasi sebagai berikut.

Mencari Rute Search

```

tb_submitnebingin.setOnClickListener(new
View.OnClickListener(){
    setgeocodecurrentlocation();
    setdialog();
}
builder.setPositiveButton("Cari Nebeng",
(dialogInterface, i) -> {
    switch (fitur.get()){
        case "transit":
            carinebenger(kendaraan[0],
            gender[0], penumpang[0]);
            break;
    }
});
    
```



Gambar 6. Satu Permintaan Rute untuk Banyak Traveler

Tabel 2. Pedoman Biaya

Zona	Biaya Jasa		
	Batas Bawah	Batas Atas	Minimal
I	Rp 1.850/km	Rp 2.300/km	Rp 7.000 - Rp 10.000
II	Rp 2.000/km	Rp 2.500 /km	Rp 8.000 - Rp 10.000
III	Rp 2.100/km	Rp 2.600/km	Rp 7.000 - Rp 10.000

Gambar 5 menampilkan pemesanan rute search. Tampilan pemesanan menghitung hasil pencarian *traveler* yang ditemukan search dengan rute konsumen. Konsumen dapat memilih lebih dari satu *traveler* sehingga membentuk rute yang mirip dengan rute yang telah ditetapkan konsumen seperti Gambar 6.

Setelah memilih kedua *traveler* search, konsumen dapat melakukan pemesanan dan pembayaran pada *traveler* terpilih jika konsumen setuju dengan lokasi penurunan serta biaya yang ditanggung konsumen akan dihitung setengah dari harga normal aplikasi GoRide dan GoCar. Perhitungan biaya normal berpedoman kepada KP 348 Tahun 2019. Perhitungan besar biaya normal dibagi menjadi tiga zona dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 merupakan pedoman biaya normal yang digunakan pada aplikasi Nebengin. Biaya jasa batas atas, biaya jasa batas bawah, dan biaya jasa minimal adalah biaya jasa yang telah mendapatkan potongan biaya secara tidak langsung berupa biaya sewa penggunaan aplikasi, khusus untuk biaya jasa minimal

Sehingga jika perhitungan biaya zona II diterapkan pada kode program berikut.

Perhitungan Biaya

```

Input: biaya, jarak;
Output: biaya;
Init: biyazona2 = 2333.3333;
//Biaya pedoman per kilo zona 2
biyamin = 9000;
//biaya minimal max jarak 4 km
Jarak = round(jarak);
If(jarak <= 4) {
    biaya = biyamin;
}else{
    biaya = ceil(biyazona2/1000) * 1000;
}
biaya = biaya * 0,5;
//Potongan biaya karena rute search
Return biaya;
    
```

Kode program diatas melakukan perhitungan biaya transaksi pada sepeda motor sehingga pada setiap kilometer biaya akan bertambah, *list* biaya yang

dihasilkan dari perhitungan biaya pada zona II tersebut pada Tabel 3.

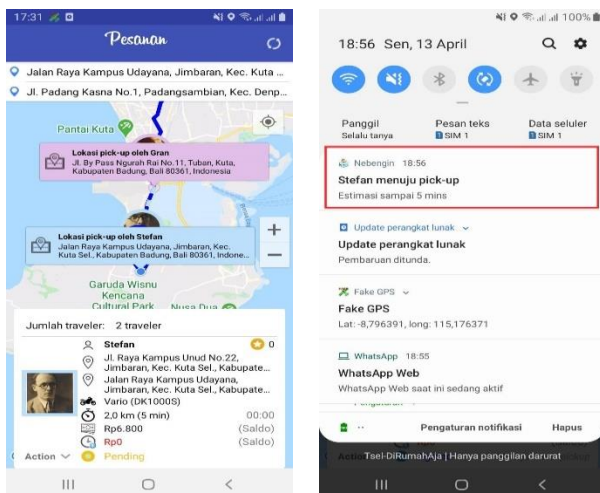
Tabel 3. Daftar Biaya Zona II Nebengin

Jarak (km)	Nebengin
	Biaya Menumpang
1	Rp 4.500
2	Rp 4.500
3	Rp 4.500
4	Rp 4.500
5	Rp 6.000
6	Rp 7.000
7	Rp 8.500
8	Rp 9.500
9	Rp 10.500
10	Rp 12.000
11	Rp 13.000
12	Rp 14.000
13	Rp 15.500
14	Rp 16.500
15	Rp 17.500

Tabel 3 menampilkan daftar biaya pada zona II, biaya menumpang dibayar oleh penumpang jika rute perjalanan searah. Sehingga jika dicocokkan daftar biaya dengan Gambar 5 menunjukkan bahwa harga yang dirumuskan pada kode program telah tampil di aplikasi serta biaya telah memakai pedoman dengan tidak melewati biaya batas atas zona II.

Gambar 7 menampilkan proses transaksi yang diperoleh konsumen setelah melakukan pemesanan dan pembayaran. Proses transaksi menggambarkan lokasi *pick-up*, lokasi *drop-off* yang digambarkan melalui map serta detail informasi *traveler* seperti status transaksi. Jika permintaan transaksi telah disetujui oleh *traveler* maka konsumen mendapatkan notifikasi perkiraan waktu *traveler* sampai dilokasi *pick-up*.

Pelacakan yang dilakukan aplikasi sesuai pada Gambar 7 memanfaatkan kelas *location manager* yang dimiliki Android. Kelas tersebut diatur agar dapat berjalan di latar belakang mengirim data lokasi. Data tersebut akan diminta setiap 10 detik menggunakan standar *delay* dari ITU-T ditunjukkan pada tabel 4



Gambar 7. Proses Transaksi

Tabel 4. Kategori Delay Menurut Standar ITU-T G114

Kategori	Besaran Delay
Excellent	< 150ms
Good	150 – 300ms
Poor	300 - 450ms
Unacceptable	>450ms

Kelas *location manager* pada aplikasi Nebengin dapat melakukan permintaan data lokasi berdasarkan dua *provider* yaitu GPS dan *network provider* ditunjukkan pada kode program berikut.

```

Location Manager
Init:
LOCATION_INTERVAL = 10000;//milis
LOCATION_DISTANCE = 10; //meters
mLocationManager.requestLocationUpdates(
    LocationManager.NETWORK_PROVIDER,
    LOCATION_INTERVAL,
    LOCATION_DISTANCE,
    mLocationListeners[1]
);
mLocationManager.requestLocationUpdates(
    LocationManager.GPS_PROVIDER,
    LOCATION_INTERVAL,
    LOCATION_DISTANCE,
    mLocationListeners[0]
);
@Override
public void onLocationChanged(Location location) {
    updateLocation(location);
}
    
```

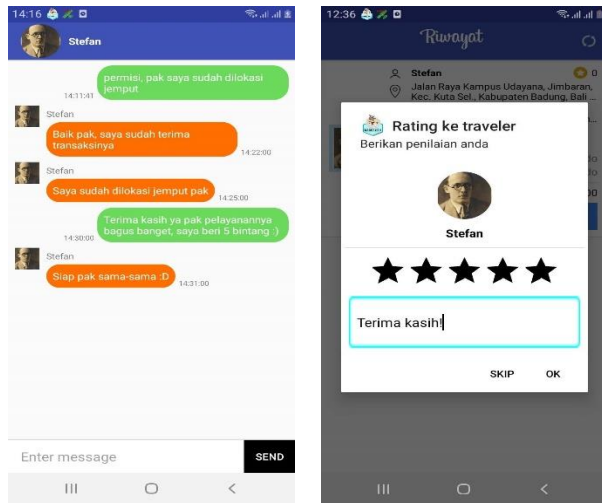
Secara umum hasil pengujian secara test bed menggunakan *log tools* pada Android. *Log* tersebut dipasang saat data lokasi diterima dan tersimpan pada *server*, dilakukan sebanyak 15 kali. Memperoleh rata-rata waktu *delay* 0,27 detik sehingga dapat dikategorikan baik menurut standar ITU-T.

Tabel 5. Delay Pengiriman Data Paket dari GPS ke Server

Waktu Awal	Deadline (detik)	Waktu Tersimpan	Delay (detik)
19:18:54	10	19:18:55	1
19:19:04	10	19:19:04	0
19:19:16	10	19:19:17	1
19:19:28	10	19:19:29	1
19:19:40	10	19:19:41	1
19:19:52	10	19:19:53	0
19:20:05	10	19:20:05	0
19:20:17	10	19:20:17	0
19:20:29	10	19:20:29	0
19:20:41	10	19:20:41	0
19:20:53	10	19:20:53	0
19:21:05	10	19:21:05	0
19:21:17	10	19:21:17	0
19:21:29	10	19:21:29	0
19:21:41	10	19:21:41	0
Rata-rata			0,27

Gambar 8 menampilkan fitur pendukung proses transaksi seperti obrolan daring dan ulasan yang dapat dilakukan oleh konsumen di aplikasi Nebengin. Tampilan obrolan berguna untuk menunjang proses komunikasi antara *traveler* dengan konsumen Tampilan ulasan menggambarkan pendapat konsumen melalui pelayanan yang diberikan oleh *traveler* saat proses transaksi berlangsung (Gambar 8.a). Proses pemberian

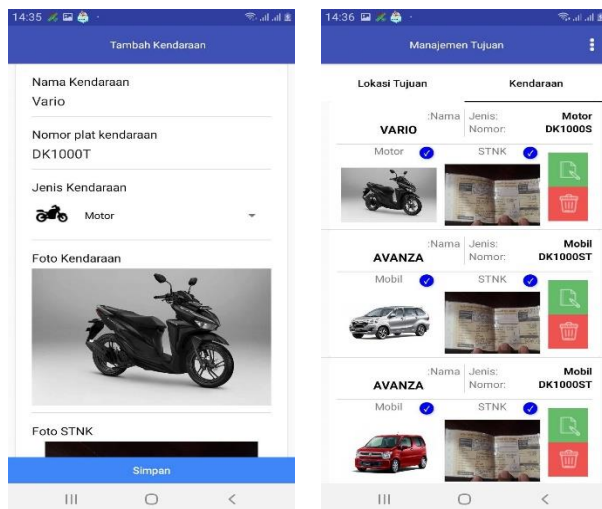
ulasan diberikan oleh konsumen melalui sistem *rating*. *Rating* yang diberikan memiliki rentang dari bintang nol sampai dengan bintang lima (Gambar 8.b).



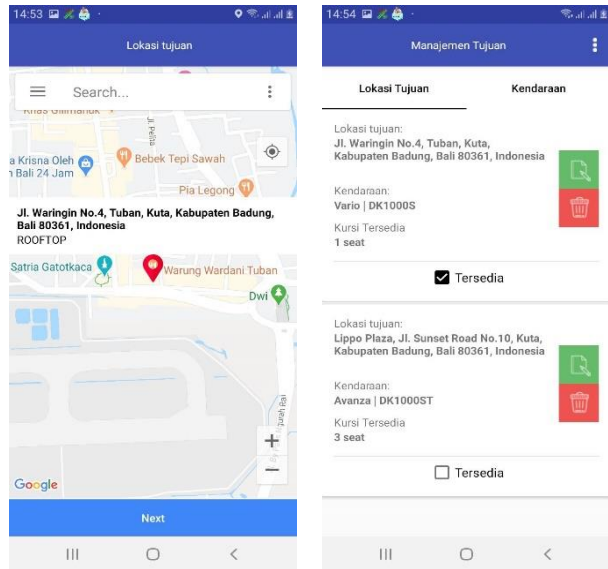
(a) (b)
 Gambar 8. Obrolan daring dan Ulasan

3.2. Implementasi Aplikasi pada *Traveler* (Android)

Fitur utama yang dapat digunakan oleh *traveler* pada Aplikasi Transportasi Kolaboratif berbasis Android alias Nebengin sebagai berikut. Gambar 9 menampilkan *list* kendaraan yang dimiliki oleh *traveler*. *Form* kendaraan berisi data nama kendaraan, plat nomor kendaraan, foto kendaraan, dan foto STNK. Proses menyimpan kendaraan diperlukan sebelum *traveler* mengisi data lokasi tujuan. Gambar 10 menunjukkan tampilan penetapan *list* tujuan oleh *traveler*. Penetapan lokasi tujuan dilakukan dengan mengarahkan *marker* ke lokasi yang akan dilalui oleh *traveler*, proses ini memerlukan data kendaraan yang telah disetujui oleh admin. Jika proses penetapan lokasi berhasil maka *traveler* dapat menyetel ketersediaan rute agar dapat dicari oleh konsumen yang ingin menumpang dengan rutanya.



Gambar 9. *List* Kendaraan

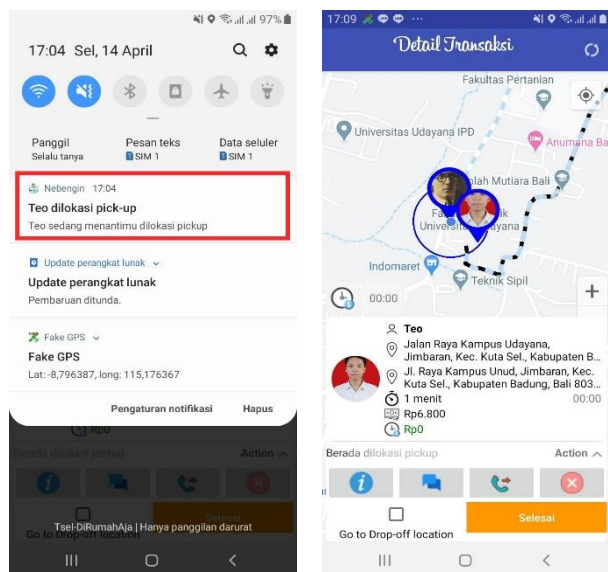


Gambar 10. *List* Tujuan

Gambar 11 menampilkan proses transaksi pada *traveler* pertama. Notifikasi pesanan masuk diterima jika konsumen telah berada dilokasi jemput. Selanjutnya *traveler* dapat memberikan notifikasi kepada pengguna jika sedang dalam perjalanan menuju lokasi *pick-up* konsumen dengan menekan *checkbox* *go to pick-up location* ditunjukkan pada kode program berikut.

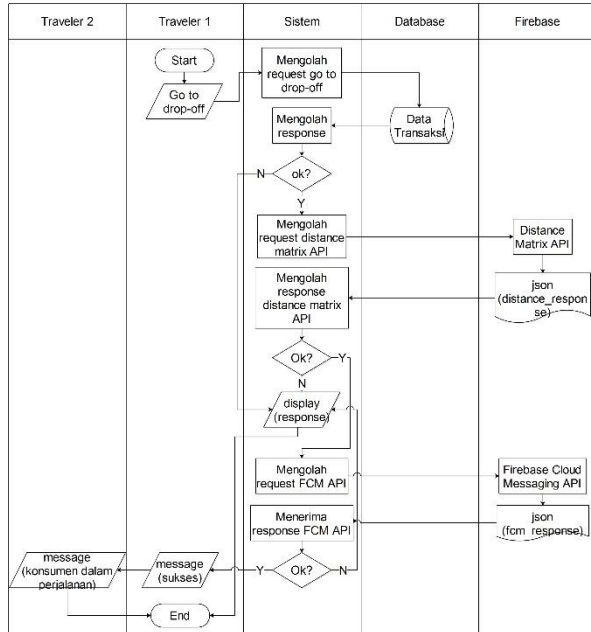
```

Kirim Notifikasi Ke Konsumen
SweetAlertDialog sweetAlertDialog = new
SweetAlertDialog(getActivity(),
SweetAlertDialog.WARNING_TYPE);
sweetAlertDialog.setContentText("Apakah anda
ingin berangkat ke lokasi pick-up?");
sweetAlertDialog.setConfirmButton("Ok",
sweetAlertDialog1 -> {
sweetAlertDialog.dismiss();
setnotifbtngo(models.get(0));
});
sweetAlertDialog.show();
    
```



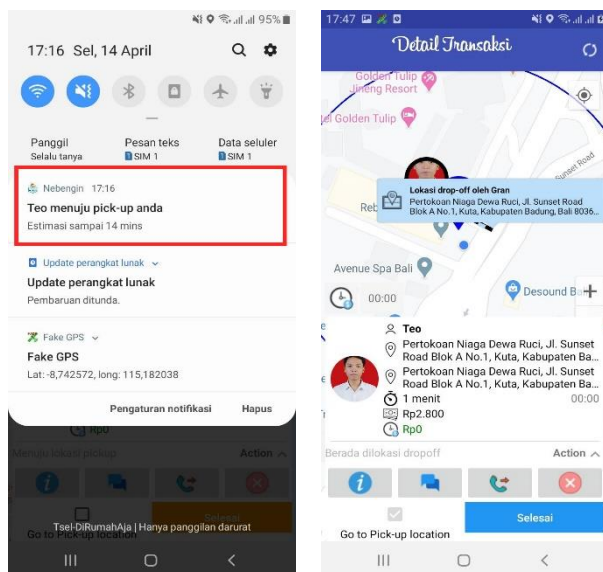
Gambar 11. Proses Transaksi *Traveler* Pertama

Jika *traveler* pertama telah berhasil menjemput konsumen, *traveler* pertama dapat mengirimkan notifikasi estimasi waktu sampai dilokasi *pick-up* *traveler* kedua dengan alur proses pengiriman notifikasi menggunakan Distance Matrix API dan Firebase Cloud Messaging ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Proses Pengiriman Notifikasi ke *Traveler* Kedua

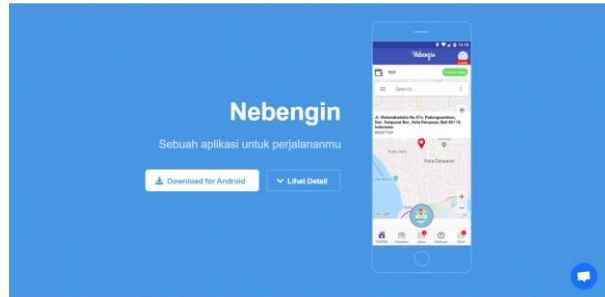
Gambar 13 menunjukkan bahwa proses pengiriman notifikasi kepada *traveler* kedua telah berhasil. Diperoleh estimasi waktu sampai konsumen dilokasi *pick-up* sepanjang 14 menit. Jika konsumen belum sampai dilokasi *pick-up* sesuai waktu yang ditentukan maka *traveler* ini dapat membatalkan pesanan tersebut. Selanjutnya jika konsumen dan *traveler* kedua telah berada di lokasi *drop-off* maka tombol selesai akan berwarna biru menunjukkan transaksi dapat diselesaikan.



Gambar 13. Proses Transaksi *Traceler* Kedua

3.3 Pengujian Aplikasi dengan *Load Testing*

Aplikasi Nebengin dibangun berbasis Android menggunakan *web server* sebagai *back-end*. Server telah diletakkan pada *hosting* dengan nama domain yaitu *nebengin.com*, memiliki tampilan beranda sesuai Gambar 14.



Gambar 14. Laman Beranda

Pengujian *delay* telah dilakukan sebanyak 10 kali percobaan pada setiap *request* yang tersedia pada aplikasi *mobile* Android menggunakan *tools* bernama *The Monkey*. Rata-rata *delay* setiap *event* aplikasi terlihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rata-rata *Delay* Setiap *Event*

Nama Event	Waktu <i>Delay</i> (detik)
Register	1.9807
Login	0.2276
Tambah Kendaraan	1.3318
Tambah Rute	0.2745
Cari Rute Searah	2.1737
Pesan Perjalanan	0.6922
Kirim Pesan Daring	0.398

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata *delay* saat aplikasi melakukan komputasi *query* yang besar (perintah cari rute searah) sebesar 2.1737 detik dan data yang dikirimkan berupa gambar (*register*, tambah kendaraan) masing-masing sebesar 1.9807 detik dan 1.3318 detik. Data tersebut menunjukkan bahwa aplikasi membutuhkan waktu lebih lama ketika memproses data rute searah dan data berupa gambar.

Pengujian *stress* dilakukan oleh 300 *virtual users* secara bertahap setiap kelipatan 100 *users*, mereka mengirim 6 HTTP *request method* GET dan POST secara bersamaan menggunakan *tools* bernama JMeter serta mengikuti standar Apdex. Apdex melacak tiga hitungan respon ditunjukkan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Tiga Level Respon Apdex

Respon	Target
Satisfied	$\leq T$
Tolerated	$> T, \leq 4T$
Frustrated	$> 4T$

Setelah melakukan uji HTTP *request* kepada 300 *virtual users* dengan JMeter pada enam *request* yaitu, lihat pesan, lihat Riwayat, lihat ulasan, lihat rute, lihat kendaraan, dan *login* memperoleh nilai total Apdex yakni sebesar 0.852 (*tolerated*).

APDEX (Application Performance Index)			
Apdex	T (Toleration threshold)	F (Frustration threshold)	Label
0.852	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.808	500 ms	1 sec 500 ms	Lihat pesan
0.845	500 ms	1 sec 500 ms	Lihat riwayat
0.859	500 ms	1 sec 500 ms	Lihat ulasan
0.865	500 ms	1 sec 500 ms	Lihat rute
0.865	500 ms	1 sec 500 ms	Lihat kendaraan
0.867	500 ms	1 sec 500 ms	Login

Gambar 15. Hasil Uji *Performace Testing* dengan JMeter

3.3 Analisis Kuisoner

Kuisoner berguna untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang telah dibuat berbasis Android. Penilaian oleh responden dilakukan dengan menjawab 9 buah pertanyaan setelah mencoba menggunakan Aplikasi Transportasi Kolaboratif alias Nebengin. Pertanyaan dan variabel kuisoner pada Tabel 8.

Tabel 8. Pertanyaan Kuisoner

Variabel	Pertanyaan Kuisoner
P1	Apakah tampilan aplikasi ini mudah digunakan?
P2	Apakah aplikasi ini membantu dalam melakukan aktivitas bepergian?
P3	Apakah waktu yang dibutuhkan aplikasi ketika digunakan sesuai dengan kebutuhan?
P4	Apakah fitur/layanan yang disediakan oleh aplikasi sesuai dengan kebutuhan?
P5	Apakah fitur mencari <i>traveler</i> menghasilkan <i>traveler</i> dengan rute yang searah dengan rute anda?
P6	Apakah fitur <i>e-tracking</i> pada aplikasi memberi posisi yang akurat?
P7	Apakah tarif transaksi yang dihasilkan aplikasi sesuai dengan kebutuhan anda?
P8	Apakah fitur <i>chatting</i> dan telepon yang tersedia memudahkan proses transaksi?
P9	Apakah anda setuju jika aplikasi ini diterapkan dimasyarakat?

Tabel 8 merupakan *list* pertanyaan kuisoner yang diberikan kepada responden. Pertanyaan tersebut akan dijawab berdasarkan 4 respon dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Respon Kuisoner

Variabel	Respon Kuisoner
SS	Sangat Setuju
S	Setuju
TS	Tidak Setuju
STS	Sangat Tidak Setuju

Tabel 9 adalah *list* respon yang dapat diberikan oleh responden. Jumlah total responden yang telah mengisi kuisoner berjumlah 15 orang merupakan masyarakat umum dari rentang umur 19-56 tahun dan sudah pernah menggunakan Aplikasi *ridesharing* seperti Gojek atau Grab sebelumnya. Analisis hasil kuisoner terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Kuisoner

Var	Total Respon (orang)	Respon (orang)				Persentase (%)			
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
P1	15	5	10	0	0	33	67	0	0
P2	15	6	9	0	0	40	60	0	0
P3	15	6	9	0	0	40	60	0	0
P4	15	10	5	0	0	67	33	0	0
P5	15	13	2	0	0	87	13	0	0
P6	15	9	6	0	0	60	40	0	0
P7	15	6	7	2	0	40	47	13	0
P8	15	4	11	0	0	27	73	0	0
P9	15	8	7	0	0	53	47	0	0

Tabel 10 menunjukkan hasil analisis kuisoner yang diberikan oleh 15 orang responden. Berdasarkan hasil tersebut, rata-rata responden menjawab setiap pertanyaan pada kuisoner dengan respon sangat setuju dan setuju. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi Nebengin yang dibangun mudah digunakan, mendukung aktivitas bepergian, respon aplikasi yang cepat, fitur yang sangat lengkap, akurasi pencarian pengemudi searah sangat sesuai, sistem *tracking position* sangat akurat, tarif yang ditanggung konsumen lebih ekonomis, dan sangat cocok untuk diterapkan dimasyarakat.

4. Kesimpulan

Aplikasi Transportasi Kolaboratif diaplikasikan dalam bentuk sebuah aplikasi *mobile* Android dengan nama Nebengin. Jenis hak akses pengguna pada sistem dibagi menjadi 2 jenis, yaitu *traveler* dan konsumen. Aplikasi Nebengin yang dihasilkan telah mampu melakukan manajemen data seperti memasukkan data rute, mengubah data rute, proses transaksi, dan proses pembatalan transaksi yang terkait dengan kegiatan menumpang pada pengemudi yang memiliki rute perjalanan searah. Pengujian terhadap kuisoner berdasarkan 15 responden memperoleh hasil bahwa aplikasi ini mudah digunakan, aplikasi memiliki respon yang cepat, fitur yang diberikan sesuai dengan kebutuhan menumpang, serta membantu aktivitas bepergian dengan cara menumpang perjalanan searah sehingga memperoleh tarif yang ekonomis.

Daftar Rujukan

- [1] Cahya, P. (2018). Makin Ketat, Begini Persaingan Tiga Transportasi Online Terbesar di Indonesia | IDN Times. [online] (Updated 17 February 2018). Tersedia di: <https://www.idntimes.com>. [Accessed 26 January 2020].
- [2] Kamim, A. B. M., & Khandiq, M. R. (2019). Gojek dan Kerja Digital: Kerentanan dan Ilusi Kesejahteraan yang Dialami Oleh Mitra Pengemudi Dalam Kerja Berbasis Platform Digital. *Jurnal Studi Pemuda*, 8(1), 59–73.
- [3] Okdinawati, L., Simatupang, T. M., & Sunitiyoso, Y. (2015). Modelling Collaborative Transportation Management: Current State And Opportunities For Future Research. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 8(2), 96.
- [4] Schreieck, M., Safeti, H., Siddiqui, S. A., Pflügler, C., Wiesche, M., & Krcmar, H. (2016). A Matching Algorithm for Dynamic Ridesharing. *Transportation Research Procedia*, 19(June), 272–285.

- [5] Masoud, N., Nam, D., Yu, J., & Jayakrishnan, R. (2017). Promoting peer-to-peer ridesharing services as transit system feeders. *Transportation Research Record*, 2650(1), 74–83.
- [6] Dickinson, J. E., Hibbert, J. F., Filimonau, V., Cherrett, T., Davies, N., Norgate, S., ... Winstanley, C. (2017). Implementing smartphone enabled collaborative travel: Routes to success in the tourism domain. *Journal of Transport Geography*.
- [7] Costa, P. M., Fontes, T., Nunes, A. A., Ferreira, M. C., Costa, V., Dias, T. G., ... Falcão E Cunha, J. (2016). Application of Collaborative Information Exchange in Urban Public Transport: The Seamless Mobility Solution. *Transportation Research Procedia*, 14, 1201–1210.
- [8] Dickinson, J. E., Cherrett, T., Hibbert, J. F., Winstanley, C., Shingleton, D., Davies, N., ... Speed, C. (2015). Fundamental challenges in designing a collaborative travel app. *Transport Policy*, 44(September), 28–36.
- [9] Buana, P. W., Made Sukarsa, I., Purwania, I. B. G., & Prasetya, I. G. B. Y. (2016). Real time trans bus tracking and passenger information system using hybrid application technology. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 10(9), 35–50.
- [10] Almantara, I. P. S., Wiranatha, A. A. K. A. C., & Wibawa, K. S. (2017). Sistem Informasi Penyewaan Kendaraan Bermotor Customer to Customer (C2C). *Merpati*, 5(3), 219–227.
- [11] Oktaviano, R., Buana, P. W., & Sukarsa, I. M. (2014). Aplikasi Front End Monitoring Kendaraan Menggunakan GPS. *Jurnal Ilmiah Merpati Universitas Udayana*, 2(2), 188–194.
- [12] Satriya Wibawa, I., Sukarsa, I., & Agung Cahyawan W., A. (2016). Aplikasi Sistem Reminder Masa Kadaluarsa Berbasis GIS dengan Platform Android. *Merpati*, 3(1), 31–39.
