

APLIKASI PENDUKUNG KEGIATAN OPERASIONAL PENGANGKUTAN SAMPAH BERBASIS ANDROID DI PD. KEBERSIHAN KOTA BANDUNG

Arief Agung Setiawan¹, Eko Budi Setiawan²

^{1,2} Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur No. 112 Bandung, Jawa Barat 40132
E-mail : setiawanaarief@gmail.com¹, eko@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

PD. Kebersihan Kota Bandung adalah Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang bergerak dibidang jasa kebersihan. Salah satu kegiatannya yaitu pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang dilakukan menggunakan truk sampah. Proses pengangkutan dimulai dengan pembuatan surat tugas yang dirasa masih kurang efisien, dikarenakan proses yang lama dan dibutuhkan biaya pencetakan surat tugas. Disamping itu penyimpangan sering dilakukan oleh *driver* karena kurangnya pengawasan. Penelitian ini dilakukan untuk mengefisienkan pembuatan surat tugas pengangkutan sampah dan juga membantu penentuan penjadwalan pengangkutan, sekaligus mengawasi *driver* pada kegiatannya. Aplikasi *mobile* memungkinkan penggunaannya menikmati fitur-fitur aplikasi dimanapun, dimana *platform* dengan user terbanyak yaitu android. Dengan penggunaan aplikasi android yang terpusat pada suatu *web service* maka pembuatan surat tugas menjadi lebih efisien waktu dan biaya dengan bentuk surat tugas digital. Penentuan penjadwalan juga dapat dipermudah dengan pengiriman laporan langsung dari *driver* keadaan TPS yang telah diangkut. Selain itu dengan penggunaan *google maps* pengawasan *driver* juga menjadi lebih mudah dengan fitur pelacakan. Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa dengan pembangunan aplikasi android pada kegiatan pengangkutan sampah, proses pembuatan surat tugas menjadi lebih efisien waktu dan biaya dan penjadwalan menjadi lebih mudah. Selain itu peningkatan juga terjadi pada pengawasan *driver* dengan adanya fitur pelacakan.

Kata kunci : Pengangkutan sampah, *mobile*, android, web service, *google maps*.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan Daerah (PD) Kebersihan Kota Bandung merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang bergerak di bidang jasa kebersihan.

Adapun tugas pokok PD Kebersihan adalah menyelenggarakan pelayanan jasa di bidang persampahan untuk mewujudkan kota yang bersih, yang kegiatannya meliputi penyapuan jalan, pengumpulan dan pemindahan, pengolahan, pengangkutan, dan pemrosesan akhir sampah.

Kegiatan penugasan pengangkutan sampah PD. Kebersihan Kota Bandung yang dilakukan masih secara konvensional. Pembuatan surat tugas dilakukan dengan pengetikan manual yang kemudian ditandatangani oleh kepada bagian operasional. Kegiatan ini membutuhkan waktu 5 hingga 10 menit, namun dengan jumlah *driver* yang berjumlah 30 hingga 40 orang per wilayah kerja mengakibatkan waktu pembuatan tugas menjadi lama. Selain itu dikarenakan surat yang berbentuk fisik mengakibatkan diperlukannya biaya kertas dan printer, serta memerlukan tempat penyimpanan yang besar.

Selain itu pengawasan pada *driver* truk juga masih kurang. Hal ini dikarenakan pada SOP pengangkutan sampah tidak ada pengawasan khusus pada *driver* saat diperjalanan maupun pada saat pengangkutan sampah di Tempat Pembuangan Sementara (TPS). Hal ini dapat mengakibatkan penyimpangan-penyimpangan dilakukan oleh *driver* seperti penggunaan jalur yang tidak semestinya dan juga pengangkutan sampah pada TPS yang tidak semestinya.

Berdasarkan data PD. Kebersihan Kota Bandung tahun 2017, di kota Bandung terdapat 154 TPS yang terdiri dari TPS rumah tangga, TPS pasar dan TPS komersil. Dari semua TPS tersebut penjadwalan pengangkutan sampah masih dilakukan dengan perkiraan. Kemudian, dikarenakan tidak ada pelaporan pengangkutan di TPS pada SOP, maka terdapat kekurangan data mengenai hasil setiap pengangkutan pada TPS apakah pengangkutan telah efektif atau belum.

Aplikasi *mobile* adalah sebuah aplikasi yang memungkinkan untuk melakukan mobilitas dengan menggunakan perlengkapan seperti PDA, telepon seluler atau handphone [1]. Dengan penerapan aplikasi *mobile* maka segala kebutuhan dapat dilakukan tanpa memperhitungkan batas waktu dan tempat. Android adalah sistem operasi bersifat open source berbasis Linux dirancang untuk perangkat

seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet [1]. Penggunaan android sudah menjadi hal umum bagi masyarakat karena android merupakan sistem operasi perangkat *mobile* yang paling besar penggunaannya. Salah satu teknologi yang umum dipakai pada android adalah teknologi kamera. Dengan adanya teknologi kamera maka perangkat android dapat mengambil gambar dan menyimpannya di dalam perangkat. Tetapi penggunaan teknologi kamera tidak terbatas hanya pada itu saja. QR Code adalah salah satu teknologi yang penggunaannya bergantung pada kamera, yang penggunaannya dapat diterapkan pada *smartphone*. Salah satu contoh penerapan QR Code yaitu pada system buspass pada bus umum [2]. Penggunaan lain dari QR Code yaitu untuk melakukan absensi pada perkuliahan [3]. Teknologi lainnya dari android yang sering dipakain adalah GPS. Dengan teknologi GPS maka dimungkinkan untuk mengetahui lokasi perangkat android terkait [1] [4] [5]. Dengan mengetahui lokasi perangkat, maka pelacakan perangkat secara jarak jauh menjadi memungkinkan [6] [7] [8]. Selain itu dengan teknologi GPS dan peta digital maka pengguna dapat mencari lokasi serta rute perjalanannya [9] [10] [11].

Berdasarkan pemaparan permasalahan diatas maka dapat disimpulkan perlunya pembuatan aplikasi pendukung untuk membantu kegiatan operasional pada PD. Kebersihan Kota Bandung yang berbentuk aplikasi *mobile* berbasis android. Dengan aplikasi ini maka diharapkan masalah-masalah pada PD. Kebersihan Kota Bandung dapat teratasi.

1.2 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi [12]. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007.

1.3 Google Maps API

Google Maps API adalah layanan untuk menambahkan peta berdasarkan data Google Maps. API secara otomatis menangani akses ke server Google Maps, pengunduhan data, tampilan peta, dan respons terhadap gerakan peta. Pengguna dapat menggunakan panggilan API untuk menambahkan penanda, poligon, dan hamparan ke peta dasar, dan untuk mengubah pandangan pengguna dari area peta tertentu. Objek-objek ini memberikan informasi tambahan untuk lokasi peta, dan memungkinkan interaksi pengguna dengan peta. API memungkinkan developer untuk menambahkan grafik berikut ke peta.

1.4 Geofence

Geofence adalah *virtual perimeter* untuk area geografis dunia nyata. *Geofence* dapat dihasilkan

secara dinamis, seperti dalam radius di sekitar lokasi titik, atau *geo-fence* dapat menjadi seperangkat batas yang telah ditetapkan (seperti zona sekolah atau batas lingkungan).

1.5 Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging (FCM), yang sebelumnya dikenal sebagai *Google Cloud Messaging* (GCM), adalah solusi lintas platform untuk pesan dan notifikasi untuk Android, iOS, dan aplikasi web. Adapun fitur utama FCM adalah sebagai berikut.

- a. Mengirim pesan *notification* atau pesan data. Mengirim pesan notifikasi yang ditampilkan kepada pengguna. Atau mengirim pesan data dan menentukan sepenuhnya apa yang terjadi dalam kode aplikasi.
- b. Penargetan pesan serbaguna. Mendistribusikan pesan ke aplikasi klien dengan salah satu dari 3 cara: ke satu perangkat, ke grup perangkat, atau ke perangkat yang berlangganan topik.
- c. Mengirim pesan dari aplikasi klien. Mengirim notifikasi, *chat*, dan pesan lain dari perangkat ke server melalui saluran koneksi FCM yang andal dan hemat baterai.

1.6 QR Code

QR Code singkatan dari *Quick Response Code* adalah jenis *barcode* yang berisi matriks dots yang dapat dipindai/scan menggunakan QR scanner atau *smartphone* dengan built-in kamera. Setelah dipindai/scan, perangkat lunak pada QR scanner atau *smartphone* akan mengubah kode titik-titik ke dalam karakter angka maupun string. Misalnya, memindai QR Code dengan *smartphone* mungkin akan membuka URL di *web browser smartphone*.

1.7 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan latar belakang penelitian maka maksud dari penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi sebagai alat bantu kegiatan operasional pengangkutan sampah di Kota Bandung.

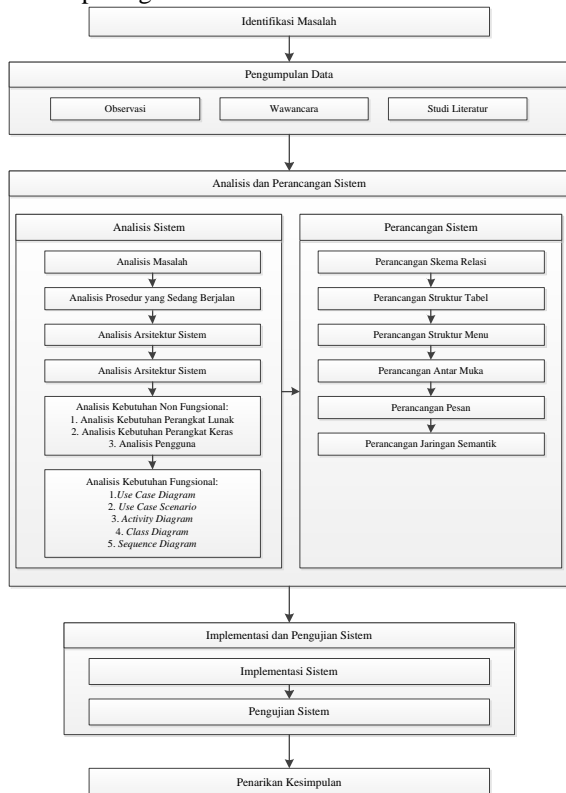
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengefisienkan proses penugasan pengangkutan sampah dengan membuat surat tugas berbentuk digital yang dapat diakses secara online melalui aplikasi mobile android.
2. Meningkatkan pengawasan terhadap *driver* dengan melakukan pelacakan menggunakan GPS.
3. Mempermudah penentuan penjadwalan pengangkutan sampah pada setiap TPS dengan membuat laporan dari setiap pengangkutan sampah pada TPS.

1.8 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif yaitu suatu metode dalam meneliti

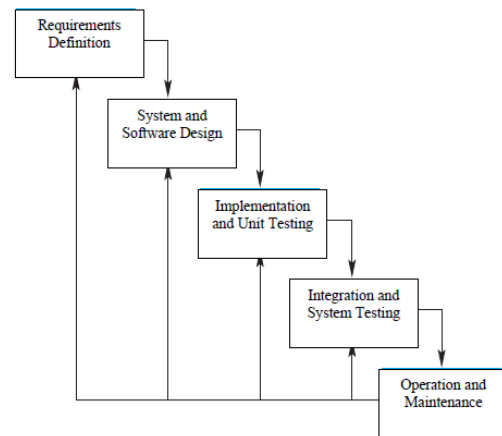
status kelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, stau sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, factual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antar fenomena yang diselidiki [12]. Adapun tahapan dalam metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Penelitian

1.9 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode Pembangunan Perangkat Lunak yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall* yang dimodifikasi. Metode *waterfall* yang dimodifikasi menggunakan fase-fase yang sama dengan *waterfall* murni, tapi tidak menggunakan basis *discontinuous*. Dengan hal ini maka fase dapat dikerjakan bersamaan atau kembali ke fase sebelumnya bila dibutuhkan [13].

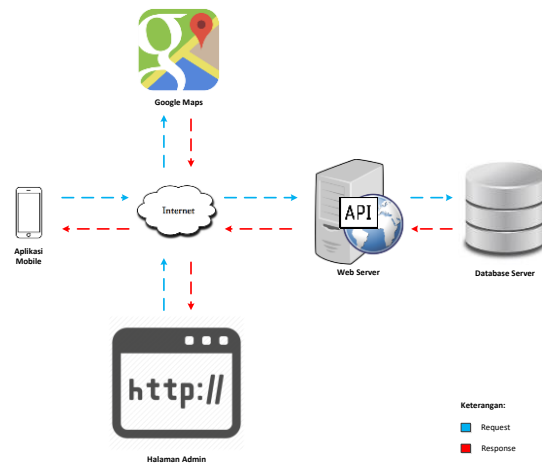


Gambar 2 Metode Waterfall

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Analisis Arsitektur Sistem

Sistem yang akan dibangun berbasis *mobile* android menggunakan Google Maps API. Berikut pada gambar 3 dapat dilihat arsitektur sistem yang akan dibangun.



Gambar 3 Arsitektur Sistem

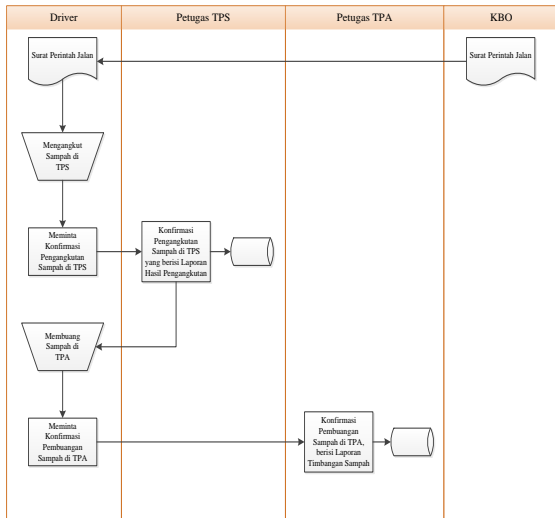
2.2 Analisis Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana agar aplikasi dapat mengefisienkan pembuatan surat tugas pengangkutan sampah.
2. Bagaimana agar aplikasi dapat menambah pengawasan pada driver truk sampah.
3. Bagaimana agar aplikasi dapat membantu penjadwalan pengangkutan sampah.

2.3 Analisis Prosedur yang akan Dibangun

Prosedur yang akan dibangun berisi prosedur pengangkutan sampah dengan melibatkan aplikasi yang akan dibangun. Berikut pada gambar 4 adalah prosedur yang akan dibangun.



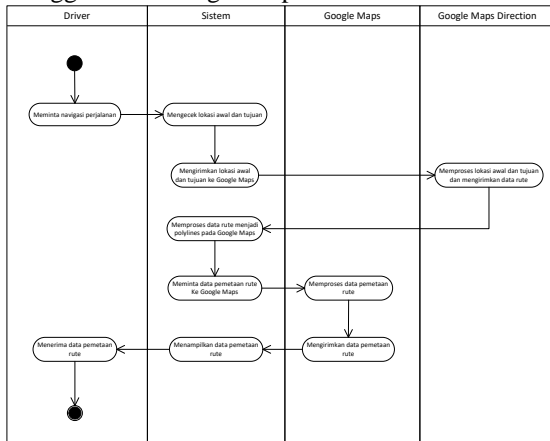
Gambar 4 Prosedur yang akan Dibangun

2.4 Analisis Teknologi

Teknologi yang digunakan pada aplikasi yaitu *Google Maps API*, *Geofence*, *Firestore Cloud Messaging*, dan *QR Code*.

1. Google Maps API

Google Maps API merupakan teknologi yang digunakan untuk menambahkan peta pada aplikasi. Digunakan pada saat driver melakukan navigasi dan pelacakan driver oleh KBO, Petugas TPS, dan Petugas TPA. Fitur *polylines* digunakan untuk membuat jalur navigasi pada peta. Aplikasi menggunakan sensor GPS untuk mengetahui lokasi perangkat dan fitur *marker* untuk menandai lokasi driver pada saat pelacakan. Berikut pada gambar 5 dijabarkan mengenai sistem kerja navigasi menggunakan Google Maps.



Gambar 5 Sistem Kerja Navigasi Google Maps

2. Geofence

Geofence merupakan teknologi untuk menentukan virtual perimeter untuk area tertentu pada peta. Implementasi pada aplikasi menggunakan *Geofencing API*. Pada aplikasi *geofence* digunakan untuk memberikan notifikasi pada saat driver sudah dekat lokasi TPS atau TPA.

3. Firebase Cloud Messaging (FCM)

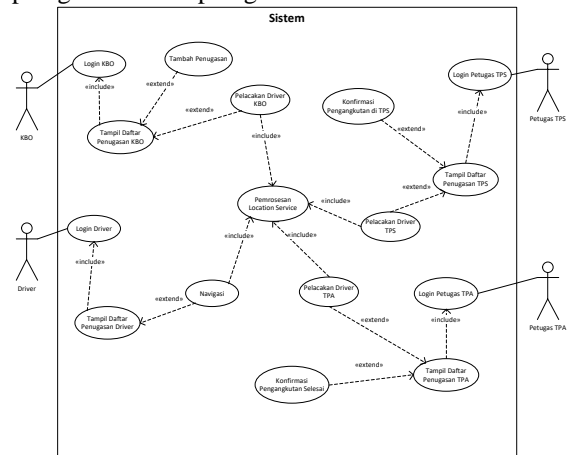
FCM merupakan layanan untuk pengiriman pesan dan notifikasi lintas platform. Implementasi pada aplikasi menggunakan FCM SDK. FCM digunakan pada saat notifikasi pembuatan surat ke driver, konfirmasi SPJ oleh driver, informasi kedatangan driver ke TPS, konfirmasi pengangkutan sampah di TPS, dan lain lain.

4. QR Code

QR Code merupakan jenis *barcode* yang berisi matriks dots yang dapat dipindai/scan menggunakan *QR scanner* atau kamera *smartphone*. Implementasi pada aplikasi menggunakan library *ZXing* atau *Zebra Crossing*. QR Code digunakan pada saat konfirmasi pengangkutan pada TPS dan pembuangan sampah pada TPA. QR Code berasal dari nomor SPJ yang di encode ke md5.

2.5 Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem. Pada aplikasi yang akan dibangun terdiri dari empat actor yaitu KBO, driver, petugas TPS dan petugas TPA.

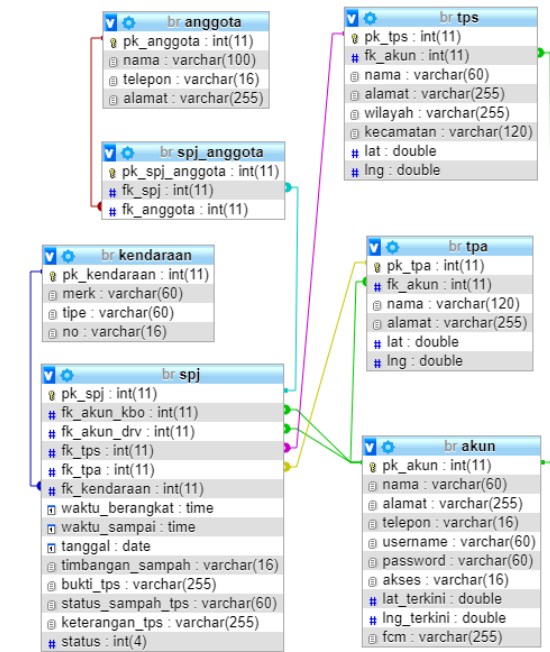


Gambar 6 Use Case Diagram

2.6 Perancangan Sistem

2.6.1 Perancangan Skema Relasi

Skema relasi menggambarkan tabel basis data serta hubungan antar tabel. Berikut pada gambar 7 adalah skema relasi aplikasi yang akan dibangun.



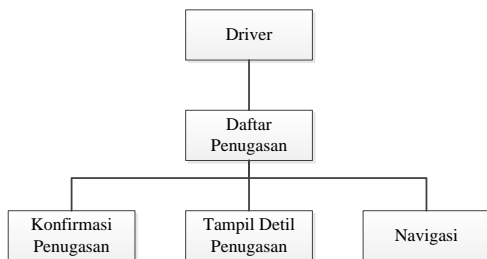
Gambar 7 Skema Relasi

2.6.2 Perancangan Struktur Menu

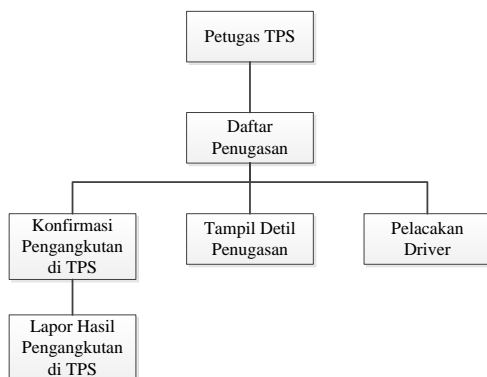
Struktur menu menggambarkan menu-menu yang ada pada aplikasi serta alur antar menu tersebut. Berikut adalah struktur menu pada aplikasi yang akan dibuat.



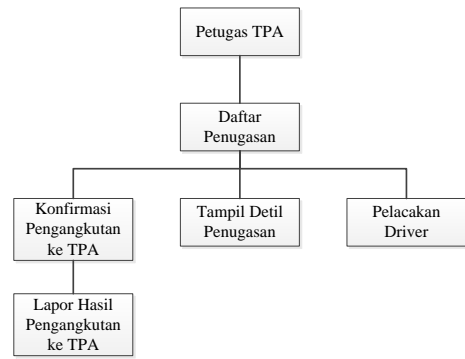
Gambar 8 Struktur Menu KBO



Gambar 9 Struktur Menu Driver



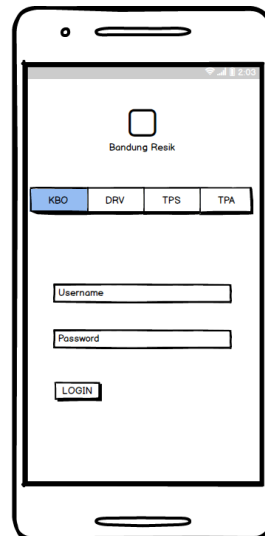
Gambar 10 Struktur Menu Petugas TPS



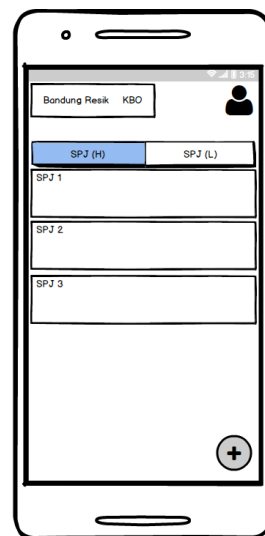
Gambar 11 Struktur Menu Petugas TPA

2.6.3 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka menggambarkan rancangan tampilan aplikasi yang akan dibangun. Perancangan ini digunakan sebagai acuan pembangunan aplikasi. Berikut beberapa gambaran antar muka aplikasi yang akan dibangun.



Gambar 12 Antar Muka Login



Gambar 13 Antar Muka Daftar Penugasan



Gambar 14 Antar Muka Maps

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan yang telah dibuat aplikasi pendukung kegiatan pembuangan sampah di Bandung dapat digunakan untuk pembuatan surat tugas dengan cepat dan dapat disimpan pada *database*. Selain itu dengan Google Maps pemantauan pada *driver* dapat dilakukan serta laporan hasil pengangkutan dapat membantu penentuan pengangkutan sampah selanjutnya. Sehingga dapat disimpulkan perancangan aplikasi pendukung kegiatan sampah di kota Bandung telah memenuhi tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Surahman and E. B. Setiawan, "Aplikasi Mobile Driver Online Berbasis Android Untuk Perusahaan Rental Kendaraan," *International Journal of New Media Technology*, vol. VIII, no. 1, 2017.
- [2] A. Gupta, B. Iram, B. Samrit, M. Dhage and N. Khan, "Online Facility of Ticket Booking and Generating Buspass Using QR Code," *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 05, no. 03, 2018.
- [3] F. Masalha and N. Hirzallah, "A Students Attendance System Using QR Code," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 05, no. 03, 2014.
- [4] P. Shah, R. Gadgil and N. Tamhankar, "Location Based Reminder Using GPS For Mobile (Android)," *ARPJ Journal of Science and Technology*, vol. 2, no. 4, 2012.
- [5] Y. Masumoto, "Global Positioning System". USA Patent 5210540, 11 May 1993.
- [6] A. K. Brown and M. A. Sturza, "GPS Tracking System". USA Patent 5379224, 3 January 1995.
- [7] N. Chadil, A. Russameesawang and P. Keeratiwintakorn, "Real-time Tracking Management System Using GPS, GPRS and Google Earth," in *International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology*, Thailand, 2008.
- [8] D. Narasimha, M. A. Uddin, M. Subhan, M. A. A. Khan and M. A. Yaseen, "Women Security Assistance System with GPS Tracking and Messaging & Calling System with Audio Recorder," *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, vol. 4, no. 7, 2018.
- [9] J. Brown, Z. Q. Zhou and Y.-W. Chow, "Metamorphic Testing of Navigation Software: A Pilot Study with Google Maps," in *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 2018.
- [10] K. Gunawan and B. E. Purnama, "Implementation of Location Base Service on Tourism Places in West Nusa Tenggara by using Smartphone," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 6, no. 8, 2015.
- [11] O. A. Ibrahim and K. J. Mohsen, "Design and Implementation an Online Location Based Services," *International Journal of Computer Networks and Communications Security*, vol. 2, no. 3, 2014.
- [12] N. S. H., *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, Bandung: Informatika, 2015.
- [13] M. Nazir, *Metode Penelitian*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2014.
- [14] N. M. A. Munassar and A. Govardhan, "A Comparison Between Five Models Of Software Engineering," *International Journal of Computer Science*, vol. 10, no. 5, 2010.