



# InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>  
ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600



## Pengembangan Aplikasi Monitoring Armada Pengangkutan Sampah Di Kota Stabat dengan Teknologi GPS Berbasis Mobile

Sudirman, Dewantoro Lase

Politeknik Negeri Media Kreatif Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640

### KEYWORDS

Aplikasi Mobile, Monitoring, Pengangkutan Sampah, GPS

### CORRESPONDENCE

Phone: +6281 1624 4399

E-mail: sudirman@polimedia.ac.id

### ABSTRACT

Pemasalahan sampah menjadi masalah yang belum terselesaikan dengan baik. Dengan bertambahnya jumlah penduduk di suatu kota berbanding lurus dengan produksi sampah yang dihasilkan. Jika proses pengangkutan sampah tidak ditangani dengan baik maka akan menyebabkan penumpukan sampah pada Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang sudah disediakan. Untuk itu perlu dilakukan pengawasan dalam proses pengangkutan sampah dari TPS sampai dengan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Pengelolaan sampah harus semakin diperhatikan karena berhubungan dengan kesehatan dan dampak kualitas lingkungan. Dengan semakin berkembangnya teknologi diperlukan adanya perubahan dan pengembangan terhadap proses pengangkutan sampah ke arah yang lebih baik dengan memanfaatkan teknologi informasi. Aplikasi Monitoring Armada Pengangkutan Sampah dengan Teknologi GPS Berbasis Mobile menjadi pilihan agar sebuah sistem dapat di akses dimana saja. Dengan adanya Aplikasi monitoring armada pengangkutan sampah ini diharapkan dapat membantu armada pengangkut sampah dalam memberikan laporan terkait proses pengangkutan dan juga memudahkan instansi terkait dalam melakukan pengawasan proses pengangkutan sampah. Metodologi yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi monitoring armada pengangkutan sampah ini adalah metodologi *waterfall* dimana proses yang dilakukan dimulai dari pendefinisian *requirement*, *design application*, *implementation* sampai proses *system testing*, aplikasi yang akan dibangun berbasis mobile aplikasi dengan platform android, yang memanfaatkan teknologi GPS (*Global Position System*) dan *Google Map* untuk memetakan rute perjalanan armada pengangkut sampah

### PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah penduduk di sebuah kota akan berbanding lurus dengan jumlah sampah yang dihasilkan, jika tidak dibarengi dengan tata kelola sampah yang baik akibatnya akan terjadi penurunan terhadap kualitas lingkungan. Persoalan sampah merupakan persoalan yang umum terjadi di kota-kota besar ataupun kota yang berkembang. Menurut data yang diterima dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Langkat pada laporan kebijakan dan strategi daerah (Jakstrada) dalam pengelolaan sampah Triwulan I 2020 potensi timbulan sampah sudah naik 1% dari tahun 2019 dengan jumlah penanganan sampah naik sebesar 15.8% dari tahun 2019 yang berjumlah 23.360 ton/tahun menjadi 27.740 ton/tahun (Triwulan I tahun 2020) [15].

Dari data tersebut menunjukkan pengolahan sampah harus semakin diperhatikan karena berhubungan dengan masalah kebersihan lingkungan yang berdampak terhadap penurunan kualitas lingkungan dan juga kesehatan masyarakat. Transportasi

pengangkutan sampah yang berperan membawa sampah dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) [14] harus dimonitoring demi menghindari isu-isu lingkungan yang berkaitan dengan proses pengangkutan sampah baik bagi pelaku pengelola sampah, masyarakat dan pemerintah sehingga mendapatkan hasil pekerjaan yang optimal dan *volume* sampah yang dilaporkan setiap proses pengangkutannya mendapatkan data yang akurat.

Kota Stabat yang merupakan ibukota Kabupaten Langkat merupakan salah satu kota yang mempunyai permasalahan dibidang pengelolaan sampah dengan kondisi kurang optimalnya sistem pengangkutan sampah. Masih banyak sampah yang belum terangkut dan terjadi penumpukan sehingga dapat mengakibatkan dampak buruk terhadap kualitas lingkungan. Dalam proses pengangkutan sampah sekarang ini yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup belum memanfaatkan teknologi informasi yang dapat mempermudah baik pada proses pengawasan (*monitoring*) maupun proses pelaporan (*reporting*) data volume sampah. Untuk itu diperlukan perubahan dan pengembangan terhadap proses pengangkutan sampah ke arah yang lebih baik

dengan memanfaatkan teknologi informasi. Dari uraian permasalahan diatas, diperlukan adanya sistem yang dapat mengoptimalkan hasil pekerjaan dari proses pengangkutan sampah sampai sistem pelaporan *volume* sampah yang telah diangkut ke TPA oleh armada pengangkut sampah. Sehingga tujuan pemerintah kabupaten langkat untuk mewujudkan kota stabat menjadi kota yang bersih dapat terwujud.

Telah banyak dilakukan beberapa penelitian terdahulu dalam hal penanganan limbah sampah. Penelitian tersebut penulis jadikan sebagai referensi dalam menganalisa dan memperkaya pembahasan terkait penanggulangan sampah seperti :

1. Analisis Transportasi Pengangkutan Sampah di Kota Medan Menggunakan *Dinamic Programming*[10]. Dimana penelitian tersebut membahas pola pengangkutan sampah yang sesuai untuk 6 pasar tradisional yang ada di Kota Medan.
2. Perancangan Desain *User Inteface* dan *User Experience* Pada Aplikasi Jasa Pengangkutan Sampah *Trash Care*[11]. Dimana penelitian tersebut membahas desain sebuah aplikasi berbasis android yang dapat membantu menanggulangi sampah dan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai jenis-jenis sampah.
3. Monitoring Volume & Ritase Pengangkutan Sampah Pada TPA Kota Tangerang[12]. Dimana penelitian tersebut membahas tentang sistem pendataan *volume* dan ritase sampah dari sistem manual yang masih menggunakan pencatatan di kertas kerja kemudian memindahkannya ke Ms. Excel ke sistem berbasis website sehingga lebih mudah dan mempercepat laju informasi.

### **Pengangkutan Sampah**

Peningkatan produksi sampah setiap harinya harus berbanding lurus dengan kemampuan pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah pada saat ini masih menggunakan sistem kumpul-angkut-buang, dimana sampah diambil dari sumber kemudian di pindahkan ke TPS terdekat yang selanjutnya diangkut oleh truk pengangkut sampah dinas lingkungan hidup untuk dibuang ke TPA [7]. Oleh karena itu sarana dan prasarana dalam proses pengangkutan sampah harus memadai. Jumlah truk pengangkut sampah yang ada harus dapat melayani semua TPS yang tersedia dan seluruh armada petugas pengangkut sama dapat bekerja secara optimal.

### **Mobile Application**

Perkembangan *mobile application* pada saat ini semakin meningkat, apalagi aplikasi *mobile* telah diintegrasikan dengan fitur-fitur yang terdapat pada perangkat *mobile* seperti GPS, Camera, *Maps*, dan lain-lain. Sehingga pengguna dapat menggunakan fitur tersebut dalam berbagai keperluan baik keperluan untuk bisnis dan keperluan lainnya. Seperti fitur GPS yang dapat memberikan informasi yang relevan terkait titik kordinat lokasi suatu tempat dan *maps* dapat memberikan informasi peta dari lokasi yang ingin dicari [1].

### **Web Services**

Arsitektur *web service* terdiri dari tiga *role*, yaitu *service provider*, *service registry*, dan *service requestor*. Interaksi antara ketiga *role* ini melibatkan *publish*, *find*, dan *bind*. *Service provider* menyediakan modul perangkat lunak yang dapat diakses

jaringan (implementasi dari *web service*). *Service provider* memperjelas *service description* untuk *web service* dan dipublikasikan ke *service requestor* atau *service registry*. *Service requestor* menggunakan operasi pencarian untuk mengambil *service description* secara lokal atau dari *service registry* yang kemudian dihubungkan dengan *service provider* [3]. Dengan *Web Service* layanan yang diidentifikasi dengan *Uniform Resource Identifier* (URI) untuk membuat informasi agar tersedia dengan cara standart yang dapat diakses aplikasi apapun melalui internet [2].

### **GPS (Global Position System)**

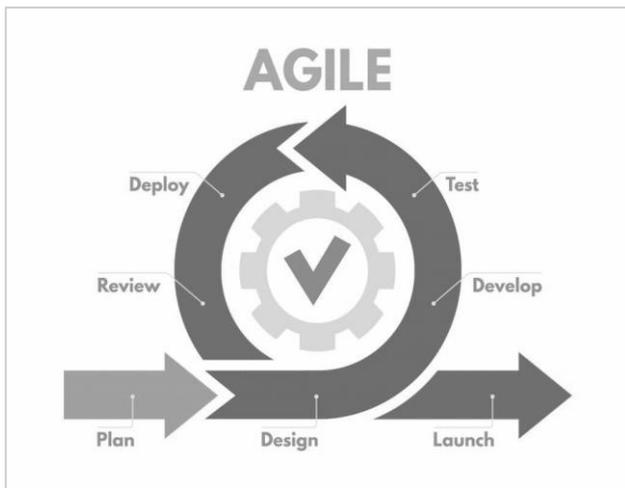
GPS terdiri dari tiga segmen yaitu *control segment*, *space segment* dan *user segment*. *Control segment* berfungsi untuk melakukan update data lokasi, *space segment* berfungsi untuk menentukan posisi dan *user segment* berfungsi sebagai untuk menjadi *receiver* data tersebut [4]. Penggunaan teknologi GPS sangat dapat membantu pengguna dalam mencari posisi (*tracking*) suatu benda atau alat baik dalam posisi diam ataupun posisi bergerak. Teknologi GPS sekarang banyak diterapkan pada alat transportasi guna memudahkan pengguna didalam melakukan *tracking* posisi dari transformasi tersebut.

### **Google Maps API**

*Google Maps API* banyak dimanfaatkan pengguna dalam membangun aplikasi peta digital yang handal. *Google Maps API* banyak dimanfaatkan untuk mencari lokasi suatu tempat atau titik koodinat lokasi. Banyak bisnis yang memanfaatkan fitur ini untuk perkembangan bisnisnya seperti Gojek, Grap, dan Transformasi lainnya yang membutuhkan peta jalan yang akan dilalui. Dengan memanfaatkan *Google map API* tidak hanya dapat menampilkan peta suatu lokasi saja tetapi juga dapat menampilkan peta seluruh dunia [5].

## **METODOLOGI**

Untuk pengembangan aplikasi monitoring pengangkutan sampah ini dibuat dengan menggunakan metodologi SDLC (*System Development Life Circle*), dimana metode ini hadir untuk membantu didalam pengembangan sistem rekayasa perangkat lunak. Metode SDLC memiliki banyak jenis model yang dapat diterapkan didalam mengembangkan perangkat lunak atau aplikasi diantaranya seperti Model *Waterfall*, *Prototype*, *Agile* dan *Fountain*. Dan metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode SDLC dengan model *Agile*. Metode SDLC dengan model *Agile* merupakan metode yang fleksibel di mana pengembangan dilakukan dalam jangka pendek. Namun diperlukan adaptasi yang cepat dari *developer* terhadap perubahan dalam bentuk apapun. Pengembangan perangkat lunak dengan metode SDLC dengan model *Agile* memiliki beberapa tahapan dalam mengembangkan suatu proyek/perangkat lunak yaitu : perencanaan, implementasi, pengujian, dokumentasi, pengkodean, dan pemeliharaan [9].



Gambar 1. Diagram Agile Method  
Sumber: decoding.com

**Model pengembangan sistem**

Model pengembangan sistem yang digunakan didalam penelitian ini adalah model *agile software development methods* yang menggunakan *scrum methods* didalam mengelola dan menjalankan proyek pengembangan perangkat lunak. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut[9] :

1. *Backlog*  
Menyusun prioritas rincian pada fitur-fitur aplikasi yang akan dibangun pada pengembangan aplikasi monitoring armada pengangkutan sampah.
2. *Sprints*  
Menyusun kegiatan yang akan dilaksanakan untuk mendukung *blocklog* yang sudah ditetapkan sebelumnya.
3. *Scrum Meeting*  
Mengadakan pertemuan dengan pihak terkait dan juga tim yang telah ditunjuk untuk membahas kemajuan kegiatan pengembangan aplikasi monitoring armada pengangkutan sampah.
4. *Support*  
Menunjukkan dan mendemonstrasikan fitur-fitur aplikasi yang telah dibangun untuk dievaluasi oleh pengguna sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.

**Analisa kebutuhan sistem**

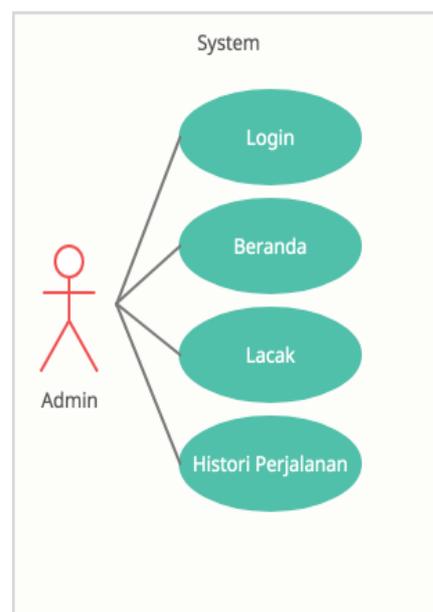
Untuk mendapatkan data terkait dengan kebutuhan pengguna terhadap sistem (*software requirement*) yang akan dibangun penulis menggunakan metode wawancara dan observasi langsung ke dinas lingkungan hidup kabupaten langkat. Proses analisis ini dilakukan untuk mendapatkan apa yang menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem. Kebutuhan fungsional inilah yang nantinya di tuangkan kedalam fitur-fitur aplikasi yang akan dibangun. Sedangkan kebutuhan nonfungsional adalah kebutuhan yang menitik beratkan kepada properti perilaku yang dibutuhkan oleh sistem seperti spesifikasi server, sistem operasi yang dapat menjalankan sistem, dan perangkat lainnya yang menjadi kebutuhan implementasi sistem.

Tabel 1. Hasil Wawancara dengan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Langkat

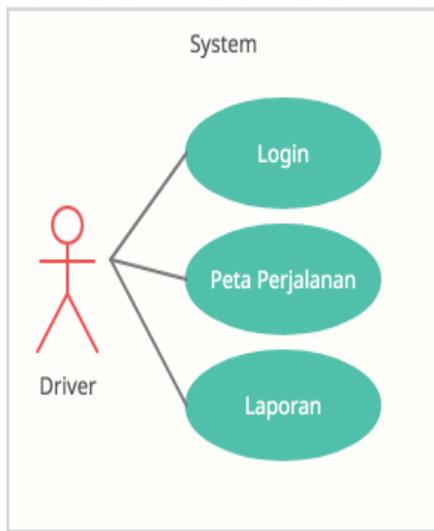
NO	PERTANYAAN	JAWABAN
1	Permasalahan apa yang dihadapi pada proses pengangkutan sampah dari TPS ke TPA ?	Armada pengangkut sampah terkadang berjalan tidak sesuai rute pengangkutan sampah
2	Apa akibat yang ditimbulkan dari kejadian tersebut ?	Ada sampah pada TPS yang tidak terangkut yang dapat menimbulkan kotor dan bau.
3	Apakah sudah ada laporan (checklist) pengangkutan sampah dari setiap TPS	Belum ada
4	Bagaimana sistem pelaporan terkait pengangkutan sampah?	Sistem pelaporan masih dilakukan secara manual di tulis pada buku dan juga berat sampah ketika sudah di timbang pada TPA
5	Apakah sudah memiliki aplikasi terkait pengelolaan sampah di DLH Kabupaten Langkat?	Belum ada

**Desain Sistem**

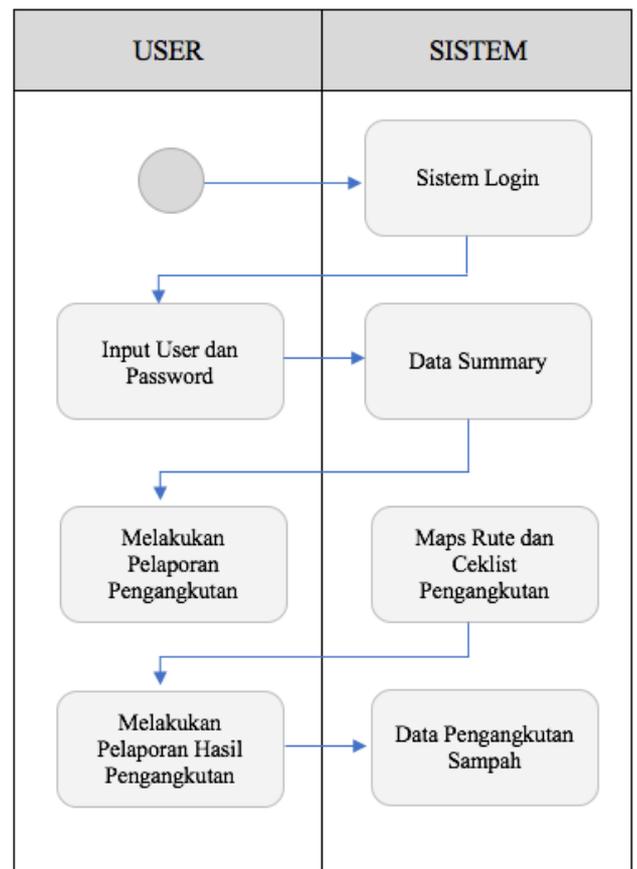
Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem, mulai dari desain arsitektur sistem, desain proses bisnis, desain database, hingga desain *user interface*. Alat bantu yang digunakan dalam tahap desain ini adalah *Unified Modeling Language (UML)* dan *Entity Relationship Diagram (ERD) / Logical Relational Structure (LRS)* untuk desain database[13].



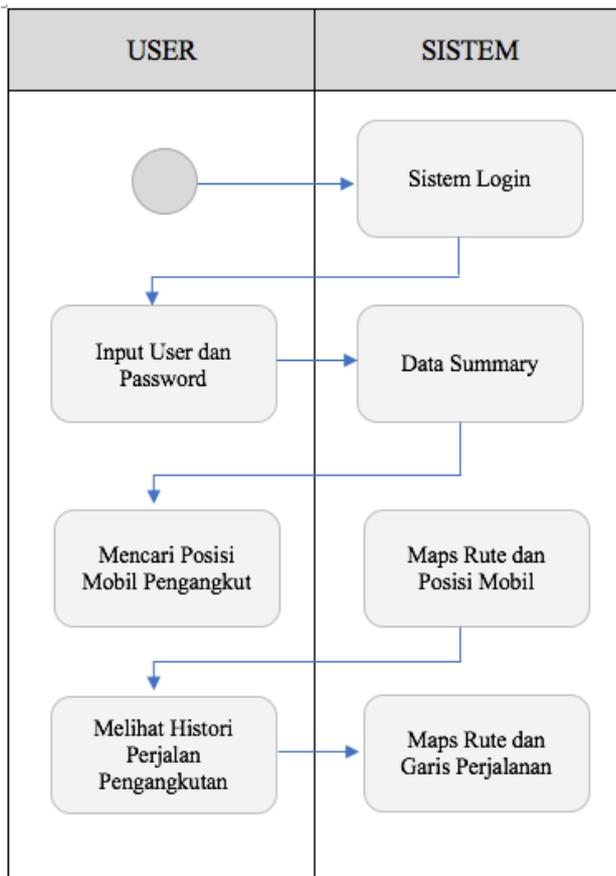
Gambar 2. Use Case Diagram Admin



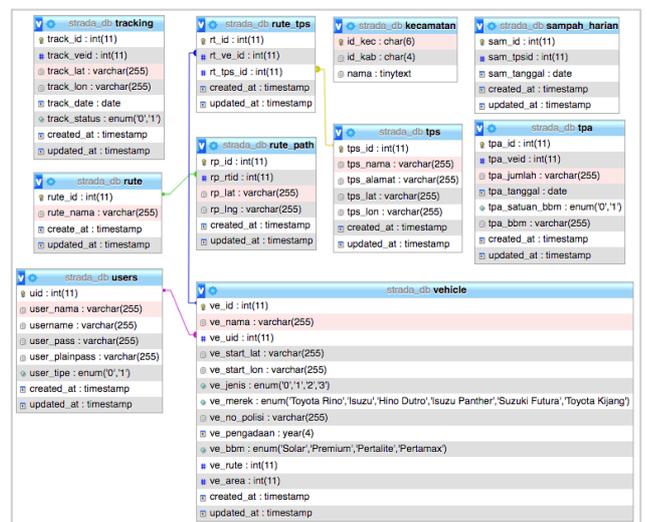
Gambar 3. Use Case Diagram Driver



Gambar 5. Activity Diagram User Driver



Gambar 4. Activity Diagram User Admin



Gambar 6. Design Database Aplikasi

**Code Generation**

Pada tahapan ini dilakukan pengkodean program dengan menggunakan bahasa pemrograman Android dengan alat bantu Android studio. Pengembangan perangkat lunak atau aplikasi dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tim dapat dengan cepat merespon kebutuhan, sehingga waktu dan biaya pembuatan dari perangkat lunak dapat dikendalikan.

**Testing**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap pengguna yaitu admin yang bertugas didalam pengelolaan data persampahan dan driver armada pengangkut sampah pada dinas lingkungan hidup

kabupaten langkat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode black box testing, yang kemudian akan dihitung memakai skala likert. Black box testing digunakan untuk pengujian apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar, didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak, dan dicek apakah telah sesuai dengan apa yang diharapkan [13]. Skala likert merupakan suatu skala psikometrik yang biasa diaplikasikan dalam angket dan paling sering digunakan untuk riset yang berupa survei, termasuk dalam penelitian survei deskriptif [14]

**Support**

Kegiatan supporting dilakukan untuk menindaklanjuti perubahan yang dimintakan pengguna setelah keluaran telah diserahkan kepada pengguna. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau adaptasi dengan kebutuhan/lingkungan baru.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah pengembangan aplikasi monitoring armada pengangkutan sampah sudah selesai dibuat. Selanjutnya dilakukan pengujian sistem agar dapat melihat hasil kesesuaian antara proses rancangan dengan output akhir dari sistem yang telah dibuat. Setelah pengujian berjalan dengan baik, maka aplikasi dapat diterapkan yang kemudian dapat digunakan oleh pengguna.

**Penerapan Desain Antarmuka**

Penerapan desain antarmuka merupakan hasil visual atau tampilan pada program yang dibangun sesuai rancangan sebelumnya.

**Antarmuka Login Sistem**

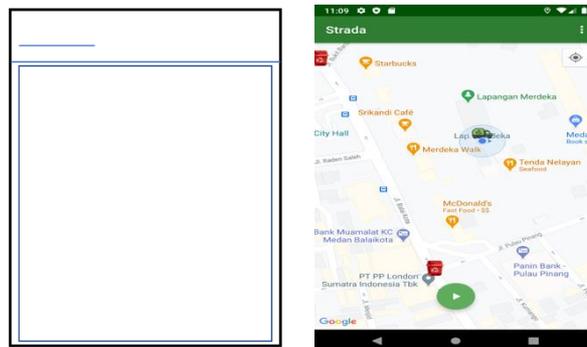
Pada gambar 7 merupakan hasil penerapan antarmuka form login dengan 2 buah isian yaitu *username* dan *password* dan 1 buah button login.



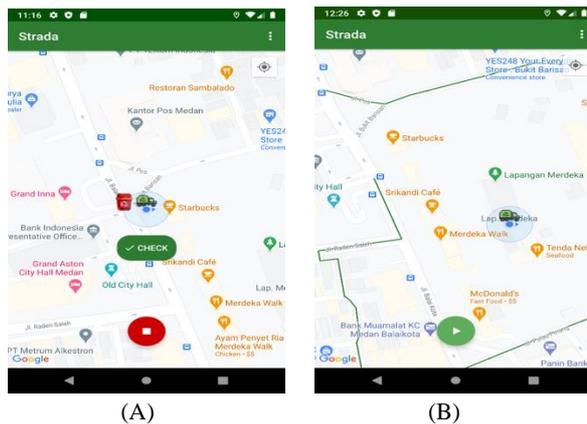
Gambar 7. Rancangan dan hasil tampilan Login System

**Antarmuka Rute Pengangkutan**

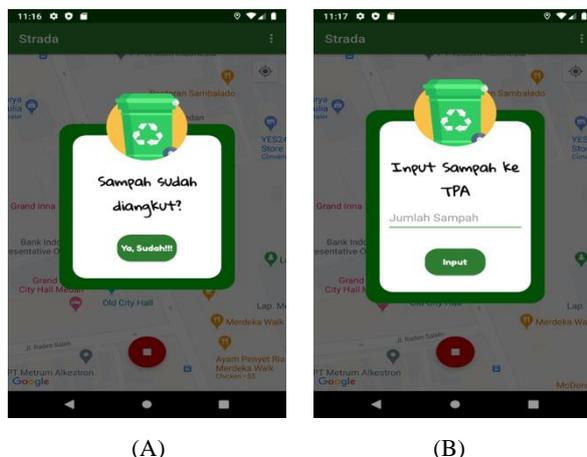
Pada gambar 8 merupakan hasil penerapan antarmuka rute area armada pengangkutan sampah dan kordinat posisi mobil berada.



Gambar 8. Rancangan dan hasil tampilan rute area perjalanan



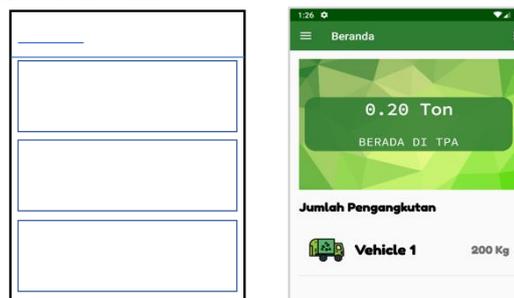
Gambar 9. Tampilan Area Rute mobil pengangkut tipe Amroll (A), Tampilan Area Rute mobil Dump, minibus, dll



Gambar 10. Tampilan Notifikasi dari Checklist pengangkutan sampah pada setiap TPS (A), Tampilan penginputan jumlah sampah yang sudah di timbang pada TPA

**Antarmuka Beranda Admin**

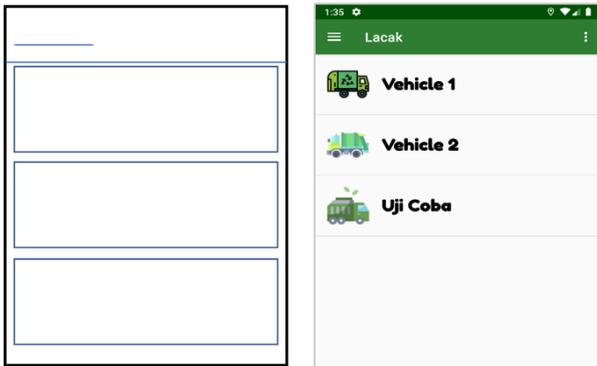
Pada gambar 11 merupakan hasil penerapan antarmuka halaman beranda untuk admin.



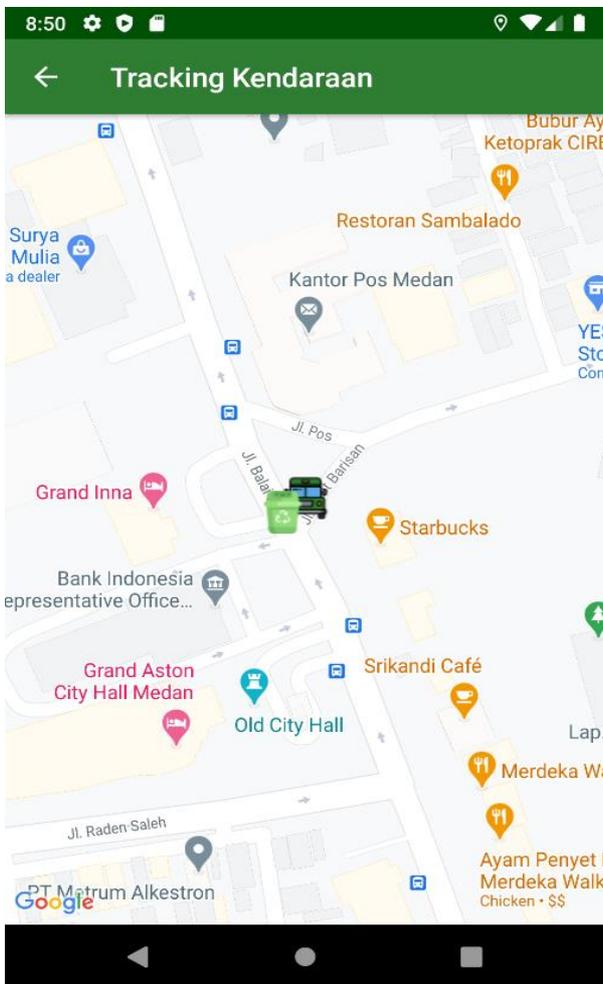
Gambar 11. Tampilan halaman beranda admin

**Antarmuka Tracking**

Pada gambar 12 merupakan hasil penerapan antarmuka halaman Tracking (pelacakan) terhadap armada pengangkut sampah untuk mengetahui posisi keberadaan mobil armada pengangkut.



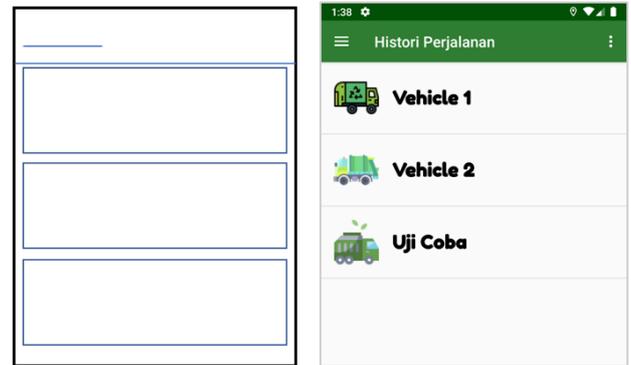
Gambar 12. Halaman antarmuka Tracking



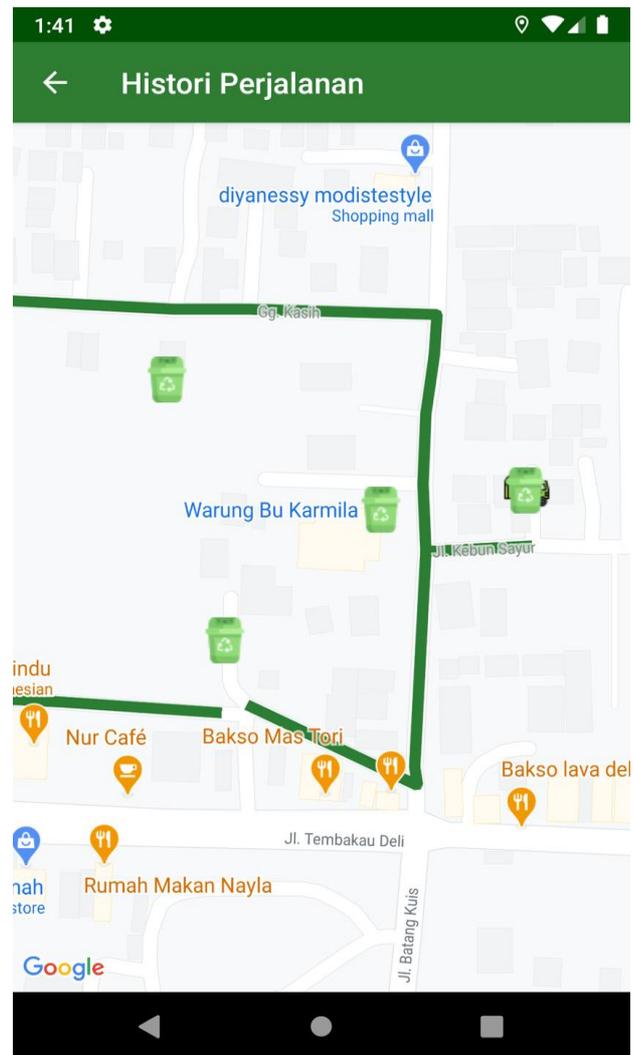
Gambar 13. Tampilan Posisi keberadaan armada pengangkut sampah.

**Antarmuka Histori Perjalanan**

Pada gambar 14 merupakan hasil penerapan antarmuka histori perjalanan armada pengangkut sampah setiap harinya. Histori perjalanan armada pengangkutan yang ada selanjutnya diarsipkan untuk dapat dievaluasi kapan saja.



Gambar 14. Halaman Histori Perjalanan Armada Pengangkut sampah



Gambar 15. Tampilan Rute dari histori perjalanan kendaraan armada pengangkut sampah.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Dari hasil dan pembahasan perancangan pengembangan aplikasi monitoring armada pengangkutan sampah di kota stabat dengan

teknologi GPS berbasis mobile yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi Monitoring Armada Pengangkutan Sampah dengan Teknologi GPS Berbasis Mobile dapat diterapkan di Kota Stabat Kabupaten Langkat sebagai salah satu tools untuk dapat memujudkan langkat bersih.
2. Aplikasi ini menggunakan google map API dan memanfaatkan teknologi GPS untuk mendapatkan lokasi area pengangkutan dan juga rute perjalanan armada pengangkut sampah.
3. Aplikasi Monitoring Armada Pengangkutan Sampah dengan Teknologi GPS Berbasis Mobile ini berjalan lancar dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
4. Aplikasi Monitoring Armada Pengangkutan Sampah dengan Teknologi GPS Berbasis Mobile ini dirancang untuk memaksimalkan sistem pengelolaan layanan pengangkutan sampah di Kota Stabat.
5. Aplikasi ini menjadi solusi untuk pengawasan terhadap supir armada pengangkut sampah yang sering melakukan kecurangan didalam menjalankan tugas pokoknya didalam pengangkutan sampah.

### Saran

Berdasarkan hasil pembahasan Aplikasi Monitoring Armada Pengangkutan Sampah dengan Teknologi GPS Berbasis Mobile yang telah penulis lakukan maka penulis dapat memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya sebagai berikut:

1. Pada Aplikasi ini dapat dikembangkan fitur untuk menghitung jarak tempuh armada pengangkut sampah sehingga dapat dihitung realiasi penggunaan BBM pada setiap armada pengangkut sampah agar tidak terjadi kecurangan yang dapat dilakukan driver.
2. Pada aplikasi dapat dikembangkan fitur untuk get direction pada map dan fitur komunikasi dengan sesama pengguna.
3. Pada aplikasi dapat dikembangkan fitur pencatatan jenis sampah yang diangkut.

### DAFTAR PUSTAKA

- [ 1 ] Widiastuti, N. A., & Tamrin, T. (2020). *Penerapan Aplikasi Mobile Location Based Service Untuk Persebaran Usaha Mikro Kecil Menengah Dikabupaten Jepara*. Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, 11(1), 271-278.
- [ 2 ] Harjono, L. A., Santoso, L. W., Andjarwirawan, J., & Lim, R. (2020). *Implementasi Web Service Integrasi Data Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dengan SISTER Ristekdikti dengan Metode REST*. Jurnal Infra, 8(2), 12-18.
- [ 3 ] Kreger, H. 2001. *Web Services Conceptual Architecture (WSCA 1.0)*
- [ 4 ] Budiman, M. A., Harefa, A. Z., & Shaka, D. V. (2020). *Perancangan Sistem Pelacak Gps Dan Pengendali Kendaraan Jarak Jauh Berbasis Arduino*. Proceeding SENDIU.
- [ 5 ] Setiaji, A. (2020). *Aplikasi Pencarian Bengkel Terdekat Menggunakan Location Based Service (Lbs)(Studi Kasus: Bengkel Motor Klaten)* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).

- [ 6 ] Purnia, D. S., Rifai, A., & Rahmatullah, S. (2019). *Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Bantuan Sosial Berbasis Android*. Prosiding Semnastek.
- [ 7 ] Febriana, K., Wahjuni, S., & Ismayana, A. (2019). *Optimasi Distribusi Truk Pengangkut Sampah Menggunakan Algoritma Genetika Pada Sistem Pengelolaan Sampah Kota Bogor*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 29(3).
- [ 8 ] Singo, T. S., Katili, M. R., & Suhada, S. (2021). *Sistem Informasi Monitoring Kendaraan Pengangkut Sampah di Kabupaten Gorontalo*. Diffusion: Journal of Systems and Information Technology, 1(1), 94-101.
- [ 9 ] Mahendra, I., & Yanto, D. T. E. (2018). *Agile Development Methods Dalam Pengembangan Sistem Informasi Pengajuan Kredit Berbasis Web (Studi Kasus: Bank Bri Unit Kolonel Sugiono)*. J. Teknol. Dan Open Source, 1(2), 13-24.
- [ 10 ] Saputra, K., Harahap, N. H., & Sitorus, J. S. (2020). *Analisis Transportasi Pengangkutan Sampah di Kota Medan Menggunakan Dynamic Programming*. Jurnal Informatika, 7(2), 126-130.
- [ 11 ] Saragih, R. I., Pangaribuan, R. R., Naomi, T. C., Sitepu, G., Siregar, D., Sibarani, Y. L., ... & Pinem, E. M. (2020). *Perancangan Desain User Interface Dan User Experience Pada Aplikasi Jasa Pengangkutan Sampah Trash Care*. Methomika: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi, 4(1), 47-55.
- [ 12 ] Ramlah, U. H., Agustine, D., Soleh, O., & Syam, S. (2020). *Monitoring Volume & Ritase Pengangkutan Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Tangerang*. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik, 1(1), 60-65.
- [ 13 ] Kai, H. N., Sompie, S. R., & Sambul, A. M. (2018). *Aplikasi Layanan Pengangkutan Sampah Berbasis Android*. Jurnal Teknik Informatika, 13(4).
- [ 14 ] Badan Standardisasi Nasional. "Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan". 2002.
- [ 15 ] Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Langkat "Laporan Jakstrada Triwulan I 2020". 2020

### PROFIL PENULIS



#### Sudirman

Lulus S1 pada Program Studi Sistem Informasi STMIK Logika Medan Tahun 2009. Lulus S2 pada Program Studi Teknik Infomatika Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Infomasi Universitas Sumatera Utara (USU) Tahun 2016. Saat ini menjadi Dosen Vokasi pada Program Studi Design Grafis Konstrasi Multimedia Politeknik Negeri Media Kreatif.



#### Dewantoro Lase

Lulus S1 pada Program Studi Teknik Informatika STMIK Sisingamangaraja XII Medan Tahun 2008. Lulus S2 pada Program Studi Ilmu Komputer (Teknologi Informasi) Universitas Putera Indonesia YPTK Padang Tahun 2017. Saat ini menjadi Dosen Vokasi pada Program Studi Design Grafis Politeknik Negeri Media Kreatif.