

ALGORITMA FLOYD-WARSHALL DALAM MENENTUKAN RUTE MULTI-STOP UNTUK EFISIENSI PENGIRIMAN BARANG

Muhlasin¹, Noviandi^{2*}, Rafi N Romadhon³, Samson Wijaya⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul Jakarta
Jalan Arjuna Utara No. 9 Kb. Jeruk, Jaarta Barat, 11510
noviandi@esaunggul.ac.id

Abstract

The change from conventional to digital business makes goods delivery services increasingly needed by today's society. Freight forwarding services are also increasingly being used after the rise of online shop businesses entering Indonesia. The increase in buying and selling transactions at online stores makes delivery services increasingly needed, especially in big cities in Indonesia. Delivery of goods produced by a courier in one day can reach hundreds of shipping addresses in one trip. Fast and efficient delivery of goods will increase company profits and satisfaction for consumers who use these goods delivery services. To make it easier for couriers to deliver goods, we need a tool that can be used to determine an efficient route for shipping goods from the starting point to the endpoint. Therefore, the design of a multi-stop route application using the Floyd-Warshall Algorithm is expected to help couriers determine efficient routes for shipping goods. The development of multi-stop route applications uses the Extreme Programming (XP) method, which is fast, flexible, and suitable for small development teams. This multi-stop route application is designed and developed for mobile platforms that support courier mobility. The study results prove that applying multi-stop routes using the Floyd-Warshall Algorithm can assist couriers in delivering goods efficiently.

Keywords : *extreme programming, floyd-warshall, courier, multi-stop, shortest path problem*

Abstrak

Pergantian bisnis konvensional menjadi bisnis digital, membuat jasa pengiriman barang semakin dibutuhkan oleh masyarakat saat ini. Jasa pengiriman barang juga semakin banyak digunakan setelah maraknya bisnis toko online yang masuk ke Indonesia. Peningkatan transaksi jual beli di toko online membuat jasa pengiriman semakin dibutuhkan khususnya di kota-kota besar Indonesia. Pengiriman barang yang dilakukan oleh seorang kurir dalam satu hari bisa mencapai ratusan alamat pengiriman dalam satu kali perjalanan. Pengiriman barang yang cepat dan efisien akan meningkatkan keuntungan perusahaan dan menambah kepuasan bagi konsumen yang menggunakan jasa pengiriman barang tersebut. Untuk mempermudah kurir dalam pengiriman barang, diperlukan suatu alat yang dapat digunakan untuk menentukan rute perjalanan pengiriman barang yang efisien dari titik awal sampai titik akhir. Oleh karena itu, perancangan aplikasi rute multi-stop dengan menggunakan Algoritma Floyd-Warshall diharapkan mampu membantu para kurir untuk menentukan rute yang efisien dalam pengiriman barang. Pengembangan aplikasi rute multi-stop menggunakan metode Extreme Programming (XP), yang mana memiliki karakteristik cepat, fleksibel, dan sesuai untuk tim pengembang kecil. Aplikasi rute multi-stop ini dirancang dan dikembangkan untuk platform mobile yang mendukung mobilitas kurir. Hasil penelitian membuktikan aplikasi rute multi-stop menggunakan Algoritma Floyd-Warshall dapat membantu kurir dalam mengirimkan barang dengan efisien.

Kata Kunci : *extreme programming, floyd-warshall, kurir, multi-stop, pencarian rute terpendek*

Pendahuluan

Penggunaan jasa pengiriman barang semakin banyak digunakan setelah adanya bisnis toko online yang masuk ke Indonesia. Dengan meningkatnya kebiasaan berbelanja secara online menjadi salah satu alasan pesatnya pertumbuhan bisnis jasa pengiriman barang di Indonesia (Sasongko et al., 2016). Permasalahan yang sering dialami oleh perusahaan penyedia jasa pengiriman adalah keterlambatan dalam proses pengiriman barang oleh kurir ke tempat tujuan. Salah satu faktor penyebabnya adalah kurir tidak efisien dalam menentukan rute yang akan dilewati dikarenakan belum mengetahui jalan mana saja yang jaraknya paling dekat untuk dilalui. Dengan banyaknya lokasi yang dituju maka akan semakin rumit menentukan jalur mana yang cepat (Saryanti, 2015). Untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut maka diperlukan suatu algoritma yang dapat menentukan rute terbaik berdasarkan jarak terpendek dari setiap titik pemberhentian yang akan

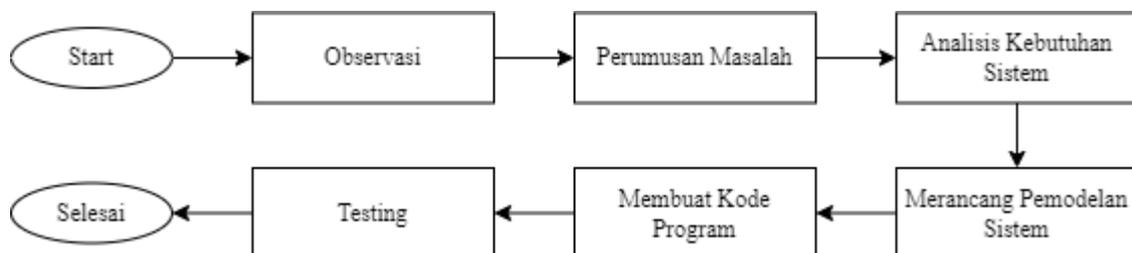
dilalui. Beberapa algoritma yang dapat digunakan diantaranya Algoritma Dijkstra, Algoritma Floyd-Warshall dan Algoritma Bellman-Ford. Dalam menentukan rute terpendek Algoritma Dijkstra dapat lebih cepat dibanding algoritma lain, tetapi Algoritma Dijkstra tidak selalu dapat memberikan hasil yang optimal (Handaka, 2011). Algoritma Bellman-Ford dapat menentukan rute secara optimal, tetapi memerlukan waktu lebih lama dibanding Algoritma Dijkstra (Novandi, 2007). Algoritma Floyd-Warshall menggunakan pemrograman dinamis sehingga memberikan jaminan keberhasilan dalam menentukan rute optimal berdasarkan jarak terpendek (Wulandari et al., 2017). Algoritma Floyd-Warshall mampu menghitung jarak minimum dari rute yang mempertemukan beberapa titik dengan menghitung seluruh jarak dari rute yang akan dilalui (Herdiansah, Mohamad Firdaus, Hartawan, George Pri, 2019).

Algoritma Floyd-Warshall merupakan algoritma terbaik untuk menentukan jalur ketika diimplementasikan dalam sebuah aplikasi rute terpendek (Sitompul et al., 1978). Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Vera Apriliani Nawagusti, penggunaan algoritma Floyd-Warshall dalam aplikasi dapat menentukan jalur terpendek sesuai dengan perhitungan manual berdasarkan teori Floyd-Warshall (Nawagusti, 2018). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Friska dkk, penggunaan Floyd-Warshall dapat digunakan untuk menentukan jalur terpendek menggunakan aplikasi pemodelan jaringan wisata di Kota Semarang (Widya & Andrasto, 2016). Berdasarkan hal tersebut, Algoritma Floyd-Warshall dapat diterapkan untuk perancangan aplikasi penentuan rute multi-stop berdasarkan jarak terpendek yang dapat dilalui oleh seorang kurir dalam satu kali perjalanan.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan kepada beberapa kurir jasa pengiriman barang, diketahui bahwa untuk menentukan rute pengiriman barang, kurir biasanya hanya mengandalkan pengetahuan dan pengalaman mereka tentang kondisi jalan yang akan dilalui. Selain itu, dalam proses pengiriman barang, kurir melakukan pengurutan paket dan pemilihan rute secara manual dengan bantuan Google Maps berdasarkan alamat dari paket-paket tersebut. Oleh sebab itu, perancangan aplikasi multi-stop dengan Algoritma Floyd-Warshall diharapkan dapat menentukan rute yang paling optimal berdasarkan jarak terpendek dari setiap alamat pengiriman sehingga mampu membantu kurir dalam mengirimkan barang menjadi lebih cepat.

Metode Penelitian

Aplikasi rute multi-stop dikembangkan menggunakan metode Extreme Programming (XP). Metode XP digunakan untuk memenuhi kebutuhan spesifik dalam pengembangan perangkat lunak yang dilakukan oleh tim kecil dengan desain yang sederhana dan pengembangan yang cepat (Azdy & Rini, 2018) (Beck, 1999). Metode XP memiliki karakteristik yang cocok digunakan dalam pengembangan perangkat lunak yang cepat, fleksibel dan sesuai untuk tim pengembang kecil (Fojtik, 2011).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan aplikasi rute multi-stop dengan metode XP yaitu:

1. Planning (Perencanaan)

Tahapan ini dilakukan dengan melakukan observasi langsung terhadap beberapa kurir untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dalam proses pengiriman barang. Dari hasil

observasi tersebut, selanjutnya dilakukan analisa kebutuhan terhadap aplikasi multi-stop yang akan dikembangkan.

2. Design (Perancangan)

Setelah menganalisa kebutuhan aplikasi yang diperlukan, maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah pemodelan sistem aplikasi multi-stop yang akan dibangun. Pemodelan yang digunakan adalah pemodelan Unified Modelling Language (UML) seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram.

3. Coding (Pengkodean)

Pada tahap ini dilakukan pengkodean program berdasarkan pemodelan sistem yang telah dirancang. Kode program dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java untuk mengembangkan sistem berbasis Android. Dalam tahap ini, Algoritma Floyd-Warshall diterapkan untuk proses penentuan jarak terpendek dari rute perjalanan yang akan dilewati oleh kurir.

4. Testing (Pengujian)

Setelah aplikasi selesai dibangun, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah pengujian. Pengujian aplikasi rute multi-stop menggunakan Black-Box Testing, dimana input dan output sistem diuji secara keseluruhan.

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan aplikasi multi-stop dimulai dengan melakukan observasi langsung dan wawancara terhadap beberapa kurir tentang permasalahan yang dihadapi ketika mengirimkan paket. Dari hasil observasi langsung dan wawancara diketahui bahwa permasalahan yang sering dihadapi oleh seorang kurir pada saat mengantar paket adalah kesulitan dalam menentukan rute pengiriman paket yang efisien. Seorang kurir hanya dapat mengandalkan pengetahuan dan pengalaman mereka tentang kondisi jalan yang akan dilalui. Dalam prosesnya, seorang kurir melakukan pengurutan paket dan pemilihan rute secara manual dengan bantuan Google Maps berdasarkan alamat dari paket-paket tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, sebagian besar kurir membutuhkan sebuah sistem atau aplikasi yang memiliki kriteria antara lain: (a) aplikasi berbasis mobile yang mendukung mobilitas kurir (b) aplikasi memiliki fitur menambah banyak alamat pengiriman paket dalam satu kali perjalanan, (c) aplikasi dapat menentukan rute terpendek yang bisa dilalui berdasarkan alamat pengiriman paket yang telah dimasukkan (d) aplikasi dapat mengetahui posisi terkini kurir.

Setelah dilakukan analisa kebutuhan terhadap aplikasi yang akan dikembangkan, langkah selanjutnya yaitu membuat pemodelan aplikasi. Proses perancangan aplikasi dibuat dengan diagram UML dimana diagram dan teks-teks pendukung digunakan sebagai bahasa visual dalam pemodelan dan komunikasi sistem(Syarif & Nugraha, 2020). Beberapa diagram yang akan dibuat adalah Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram. Use Case Diagram menggambarkan fungsionalitas aplikasi rute multi-stop. Untuk memperjelas fungsionalitas dari masing-masing use case dibuatlah use case scenario yang digambarkan pada tabel di bawah.

Tabel 1. *Use Case Scenario* Menjelajahi Peta

Nama <i>Use Case</i>	Menjelajahi peta
Skenario	Menampilkan posisi kurir di peta
Event Pemicu	Kurir membuka aplikasi pertama kali atau menekan menu jelajah
Deskripsi Singkat	Kurir menjelajahi peta ketika memberikan akses lokasi pada aplikasi
Aktor	Kurir
Use Case Terkait	Mungkin dipanggil oleh <i>use case</i> tambah alamat
Prasyarat/ <i>Pre Condition</i>	Kurir mengizinkan akses lokasi pada aplikasi
Kondisi Akhir/ <i>Post-Condition</i>	Posisi kurir

Alur Kegiatan	Aktor	Sistem
	1 Kurir membuka aplikasi	1 Sistem Meminta izin akses lokasi kurir
	2 Kurir mengizinkan akses lokasi	2 Sistem menampilkan posisi kurir pada peta
Kondisi Pengecualian	1 Kurir tidak mengizinkan akses lokasi	
	2 Lokasi kurir pada peta tidak tepat	

Tabel 2. Use Case Scenario Menambah Lokasi

Nama Use Case	Menambahkan lokasi	
Skenario	Menambahkan data lokasi pada aplikasi	
Event Pemicu	Kurir menekan menu tambah lokasi	
Deskripsi Singkat	Kurir memasukkan lokasi pengiriman	
Aktor	Kurir	
Use Case Terkait	Mungkin dipanggil oleh use case ubah alamat	
Prasyarat/Pre Condition	Aplikasi menampilkan keyboard untuk memasukkan alamat	
Kondisi Akhir/Post-Condition	Alamat masuk kedalam penyimpanan aplikasi	
Alur Kegiatan	Aktor	Sistem
	1 Kurir menekan menu tambah lokasi	1 Menampilkan popup menu untuk memasukkan alamat pengiriman
	2 Kurir memasukkan alamat pengiriman	2 Sistem menampilkan saran alamat
	3 Kurir menekan tombol tambah lokasi	3 Sistem menyimpan data alamat yang dimasukkan
		4 Sistem menampilkan pesan bahwa lokasi telah disimpan
Kondisi Pengecualian	1 Alamat yang dimasukkan tidak ada	
	2 Alamat yang dimasukkan tidak tepat	

Tabel 3. Use Case Scenario Ubah Alamat

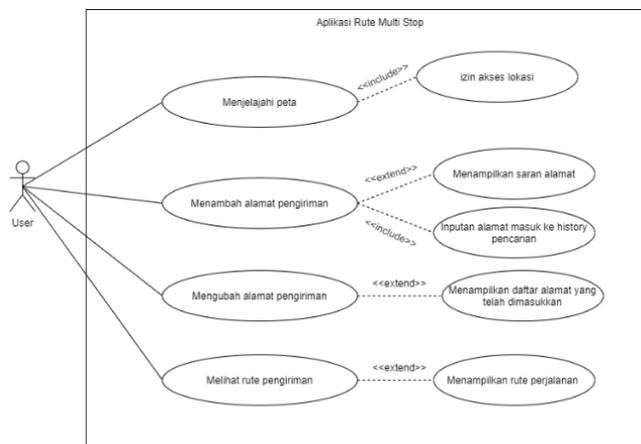
Nama Use Case	Mengubah alamat	
Skenario	Mengubah data alamat pada aplikasi	
Event Pemicu	Kurir menekan menu ubah alamat	
Deskripsi Singkat	Kurir mengubah data alamat pengiriman	
Aktor	Kurir	
Use Case Terkait	Mungkin dipanggil oleh use case melihat rute	
Prasyarat/Pre Condition	Kurir telah memasukkan alamat pengiriman pada aplikasi	
Kondisi Akhir/Post-Condition	Alamat pengiriman pada aplikasi diperbaharui	
Alur Kegiatan	Aktor	Sistem
	1 Kurir menekan menu ubah alamat	1 Menampilkan menu list alamat pengiriman yang telah dimasukkan
	2 Kurir menekan menu ubah alamat pada alamat yang ingindiubah	2 Menampilkan popup menu pengisian alamat
	3 Kurir menekan tombol	3 Menampilkan pesan alamat

	ubah alamat	berhasil diubah
	4 Kurir menekan tombol optimasi	4 Sistem mengalihkan halaman ke menu rute
Kondisi Pengecualian	Data alamat yang sudah dimasukkan tidak bisa ditampilkan	

Tabel 4. Use Case Scenario Melihat Rute

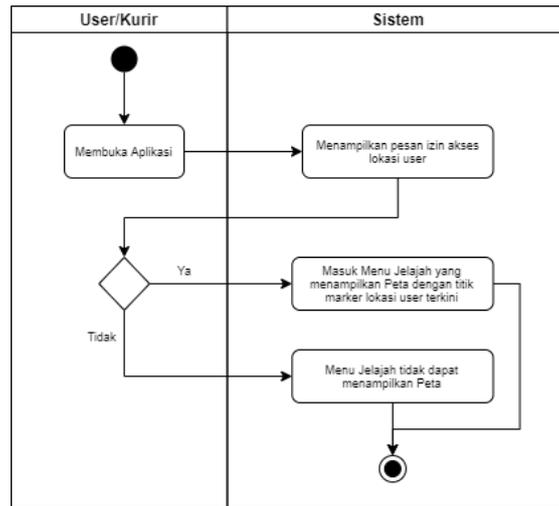
Nama Use Case	Melihat rute	
Skenario	Melihat rute pada peta berdasarkan alamat yang telah dimasukkan	
Event Pemicu	Kurir menekan menu rute	
Deskripsi Singkat	Kurir melihat rute perjalanan berdasarkan alamat yang dimasukkan	
Aktor	Kurir	
Use Case Terkait	Mungkin memanggil use case mengubah alamat	
Prasyarat/Pre Condition	Kurir telah menekan tombol optimasi pada menu ubah alamat	
Kondisi Akhir/Post-Condition	Aplikasi menampilkan rute perjalanan	
Alur Kegiatan	Aktor	Sistem
	1 Kurir menekan menu rute	1 Menampilkan rute perjalanan pada peta berdasarkan titik alamat yang telah dimasukkan
Kondisi Pengecualian	Rute tidak dapat ditemukan	

Dari skenario yang telah dibuat, kemudian diimplementasikan menjadi *use case diagram* dibawah ini:



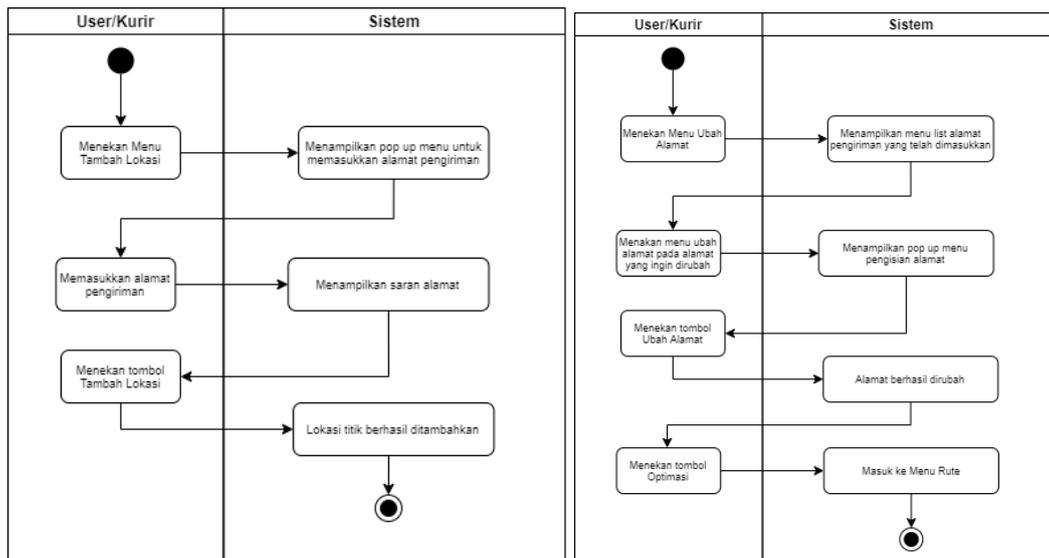
Gambar 2. Use Case Diagram

Activity Diagram menggambarkan aktivitas sistem yang berupa sekumpulan aksi berdasarkan Use Case Scenario yang telah dibuat (Noviandi & Rumana, 2022)(Noviandi & Syahrudin, 2022). Gambar 3 menggambarkan aktivitas yang dilakukan ketika kurir membuka aplikasi dan masuk ke menu jelajah. Aplikasi memerlukan izin akses lokasi untuk menampilkan peta.



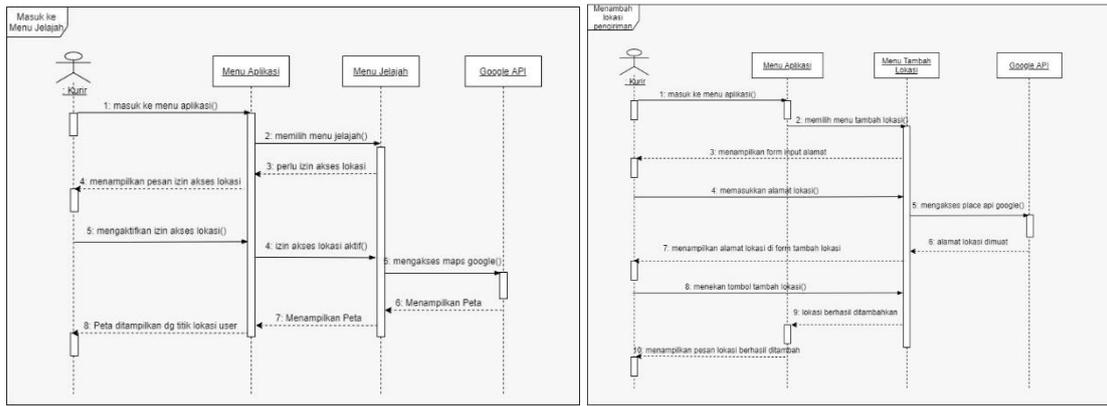
Gambar 3. *Activity Diagram* untuk *Use Case* Menjelajahi Peta

Gambar 4a menjelaskan bagaimana proses ketika kurir memilih menu tambah lokasi sampai aplikasi menampilkan bahwa alamat telah ditambahkan. Dalam aplikasi kurir dapat mengubah alamat yang telah dimasukkan dengan memilih menu Ubah Alamat. Gambar 4b menggambarkan bagaimana proses kurir mengubah alamat.



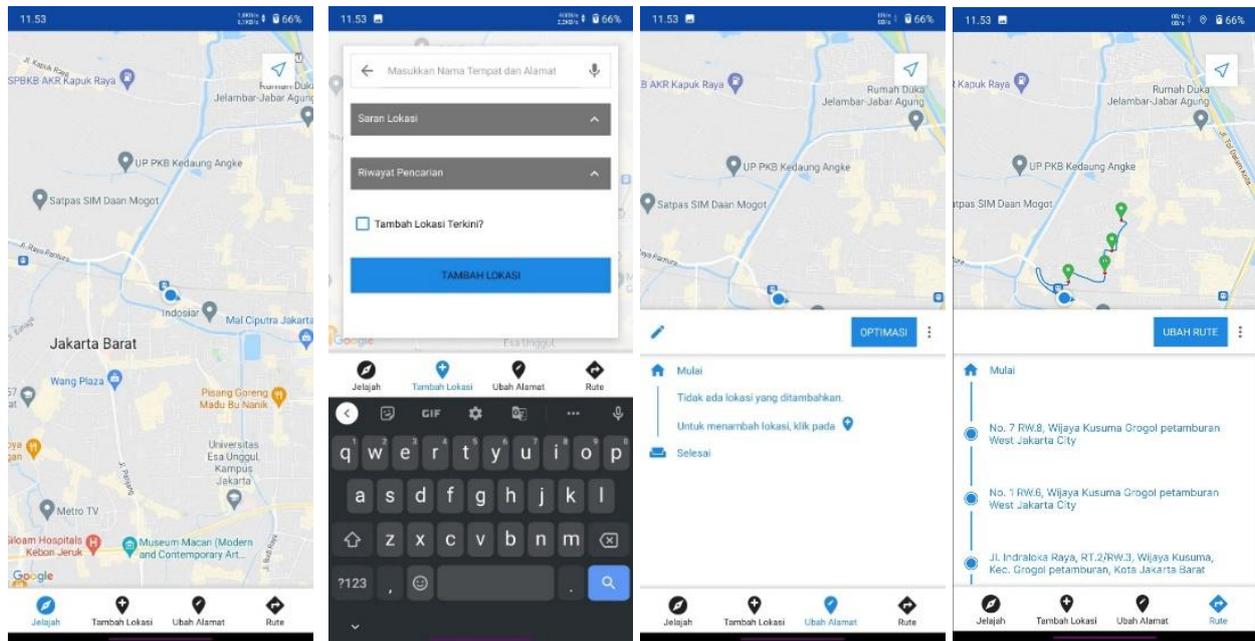
Gambar 4a. *Activity Diagram* untuk *Use Case* Menambah Lokasi
 4b. *Activity Diagram* untuk *Use Case* Mengubah Alamat

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek yang berupa pesan atau langkah-langkah untuk menghasilkan output tertentu (Mubarak, 2019). Berikut ini Sequence Diagram aplikasi rute multi-stop untuk masing-masing use case scenario. Aplikasi rute multi-stop dibangun menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman Java. Pembuatan aplikasi didasarkan pada diagram UML yang telah dirancang.



Gambar 5a. Sequence Diagram Membuka Menu Jelajah
5b. Sequence Diagram Menambah Lokal Pengiriman

Gambar 6a menampilkan screenshot menu jelajah, peta dapat ditampilkan ketika user memberikan izin akses lokasi. Posisi kurir pada peta dapat diketahui dengan menekan tombol navigasi di pojok kanan atas. Ketika kurir ingin menambahkan alamat pengiriman maka perlu memilih menu Tambah Lokasi yang tertera pada Gambar 6b. Dalam menu ini terdapat form untuk memasukkan alamat pengiriman. Gambar tersebut juga menampilkan list alamat pengiriman yang telah dimasukkan. Di menu ini user dapat melakukan perubahan alamat pengiriman dengan menekan ikon pensil. Menu rute akan menampilkan rute perjalanan berdasarkan alamat pengiriman yang telah dimasukkan. Dalam menu ini alamat-alamat ditandai dengan marker hijau.



Gambar 6a. Tampilan Menu Jelajah
6b. Tampilan Menu Tambah Lokasi

Pengujian dilakukan menggunakan *Black-Box Testing* untuk menguji keseluruhan fungsionalitas aplikasi. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Black-Box Testing

Pengujian	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
Menu Jelajah	User memilih menu jelajah	Menampilkan peta	Sesuai
	User menekan tombol navigasi	Peta menampilkan posisi user terkini	Sesuai
Menu Tambah Lokasi	User memilih menu tambah lokasi	Menampilkan form tambah lokasi	Sesuai
	User menekan form input	Menampilkan keyboard	Sesuai
	User memasukkan alamat	Menampilkan saran alamat	Sesuai
Menu Ubah Alamat	User menekan tombol tambah lokasi	Menampilkan pesan alamat berhasil ditambahkan	Sesuai
	User memilih menu ubah alamat	Menampilkan list alamat yang telah dimasukkan	Sesuai
	User memilih ikon pensil	Menampilkan form ubah alamat	Sesuai
	User menekan tombol ubah alamat	Menampilkan pesan alamat berhasil diubah	Sesuai
Menu Rute	User menekan tombol Optimasi	Menampilkan menu rute	Sesuai
	User memilih menu rute	Menampilkan rute pengiriman sesuai titik	Sesuai
	User menekan tombol Ubah Rute	Menampilkan menu ubah alamat	Sesuai

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan aplikasi rute multi-stop dapat membantu kurir dalam penentuan rute pengiriman paket yang efisien. Algoritma Floyd-Warshall dapat diterapkan untuk mencari rute terpendek berdasarkan titik lokasi pengiriman dalam aplikasi rute multi-stop. Metode Extreme Programming dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang tidak membutuhkan resource dan biaya besar serta cocok digunakan untuk tim pengembang kecil.

Daftar Pustaka

- Azdy, R. A., & Rini, A. (2018). Penerapan Extreme Programming dalam Membangun Aplikasi Pengaduan Layanan Pelanggan (PaLaPa) pada Perguruan Tinggi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), 197–206. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201852658>
- Beck, K. (1999). *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. In *XP Series*. <http://books.google.com/books?id=G8EL4H4vf7UC&pgis=1>
- Fojtik, R. (2011). Extreme programming in development of specific software. *Procedia Computer Science*, 3, 1464–1468. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.01.032>
- Handaka, M. S. (2011). Perbandingan Algoritma Dijkstra (Greedy), Bellman-Ford (BFS-DFS), dan Floyd-Warshall (Dynamic Programming) dalam Pengaplikasian Lintasan Terpendek pada Link-State Routing Protocol. *Informatika*, 1–8.

- Herdiansah, Mohamad Firdaus, Hartawan, George Pri, P. (2019). *Penerapan Algoritma Floyd-Warshall*. 8(1), 6–13.
- Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan UML (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman PHP (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(1), 19–25.
- Nawagusti, V. A. (2018). Penerapan Algoritma Floyd Warshall Dalam Aplikasi Penentuan Rute Terpendek Mencari Lokasi BTS (Base Tower Station) Pada PT.GCI Palembang. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(2), 81–88. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v4i2.2018.81-88>
- Novandi, R. A. D. (2007). Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd-Warshall dalam Penentuan Lintasan Terpendek (Single Pair Shortest Path). *IF2251 Strategi Algoritmik*, 1, 1–5.
- Noviandi, N., & Syahrudin, S. (2022). Sistem Informasi Layanan Pengaduan Masalah Pegawai Berbasis Android. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 7(1), 73–81. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v7i1.417>
- Noviandi, & Rumana, A. N. (2022). Implementasi Agile Method untuk Pengembangan Sistem Pembatasan Pengunjung Wisata Berbasis Mobile. *Journal of Information System Research*, 4(1), 65–72. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i1.2077>
- Saryanti, I. G. A. D. (2015). Perancangan Simulasi Optimasi Masalah Transportasi Pengiriman Barang Dengan Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 10, 52–63.
- Sasongko, A. H., Umar, A., Agusman, G., & Sugiharto. (2016). Bisnis Model Strategi Pengembangan Bisnis Jasa Pengiriman: Studi Pada Perusahaan Jasa Pengiriman Di Jakarta. *Jurnal Ekonomi Universitas Esa Unggul*, 7(01), 68–73.
- Sitompul, A., Charles, J., & Udjulawa, D. (1978). *Implementasi Algoritma Floyd Warshall Dalam Menentukan Jalur Terbaik Driver pastifresh.id*. x, 1–11.
- Syarif, M., & Nugraha, W. (2020). Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTİK)*, 4(1), 64–70. <http://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTİK/article/view/240>
- Widya, F., & Andrasto, T. (2016). Penerapan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek pada Pemodelan Jaringan Pariwisata di Kota Semarang. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(1), 21–24.
- Wulandari, W. O. A. P., Pramono, B., & Tajidun, L. M. (2017). Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Apotek Di Kota Kendari Menggunakan Algoritma Floyd-Warshall. *SemanTIK*, 3(1), 9–16. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/semantik/article/view/2586>