

SISTEM Pencarian Lokasi dan Rute Terdekat Menggunakan Metode Haversine Formula pada Aplikasi Donatur Pakaian Berbasis Android

Silvia Kartika¹, Suendri², dan Raissa Amanda Putri³

¹²³Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia
e-mail: ¹silviakartika99@gmail.com, ²suendri@uinsu.ac.id, ³raissa.ap@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Donations are not only in nominal form but also can be form of used goods such as clothes. Currently, there is no app to accommodate donors to donate clothes or fundraisers who are looking for clothes. The process of raising donations is also still fairly manual because you have to distribute brochures, communicate via messages, then determine the place and time of collection. Constraints faced were the lack of information related to fundraising, the timing was not suitable, and the distance was long. By implementing the haversine formula method so that this system can determine the distance and the closest route from the location of the raiser to the location of the donor. This system is based on android, built using openstreetmap, kodular, and MySQL database. The goals of this android app is to be a forum as a link between donations and fundraisers and to help make the donation-raising process more effective and efficient.

Keywords: Donation, Android Application, Haversine Formula

PENDAHULUAN

Di kala ini, perkembangan teknologi semakin pesat dapat kita rasakan. Seiring dengan perkembangan itu pula, banyak perubahan yang terjadi dalam kegiatan sehari-hari. Banyak pekerjaan menjadi lebih tersistem, lebih mudah, dan lebih efektif karena dibantu oleh teknologi. Akibat positif dari kemajuan teknologi dan informasi di kala ini juga yaitu segala proses yang berhubungan dengan pengolahan data dapat dengan tepat dikelola secara tersistem, dengan begitu hasil keluaran dari pengolahan tersebut menjadi lebih terstruktur, akurat dan lebih menghemat waktu serta mengurangi biaya (Putri, 2018). Manfaat lain yang dapat dirasakan dari kemajuan teknologi ini membantu di setiap bidang pekerjaan, salah satunya di bidang sosial yaitu dalam hal berdonasi. Melakukan aktivitas berdonasi termasuk satu dari kegiatan penting yang dapat dilakukan dalam bersosial. Donasi tidak selalu berbentuk nominal tetapi juga dapat berupa barang seperti pakaian bekas layak pakai.

Donasi berasal dari bahasa inggris yaitu *donation*. Donasi adalah berupa pemberian secara sadar dan bersifat sukarela tanpa adanya paksaan dan

tanpa berharap adanya sebuah balasan. Donasi yang familiar kita ketahui biasanya bersifat fisik baik berupa barang bekas layak pakai, pakaian, mainan, makanan, minuman, buku dan lain sebagainya. Setiap individu, kelompok, organisasi, dan lainnya dapat melakukan aktivitas donasi tersebut kapanpun dan di manapun (Yuliyanti, 2018). Donasi juga diartikan sebagai suatu kegiatan kemanusiaan atau kegiatan sosial dengan tujuannya yaitu untuk aktivitas sosial (Amalia, 2017). Mereka yang memberikan donasi baik secara tetap maupun tidak tetap, baik secara individu maupun dalam satuan kelompok, organisasi, atau badan lembaga disebut dengan donatur (Santoso, 2020).

Saat ini proses penggalangan donasi di Kota Medan masih dilakukan secara manual, dengan membuat dan menyebarkan *flyer* atau brosur, lalu berkomunikasi melalui sosial media untuk menentukan tempat dan waktu pengambilan donasi. Hal tersebut memiliki beberapa kendala diantaranya komunikasi antara pihak penggalang donasi dan donatur kadang kala tidak mendapatkan keputusan, jarak, waktu, serta tempat pengambilan lokasi yang tidak cocok, dan sebagainya. Sistem ini akan

mengimplementasikan metode *haversine formula* yaitu rumus yang didasari dari bentuk bumi yang tidak elips melainkan bulat (Setiawan, 2020). Metode ini untuk memperhitungkan besarnya jarak yang ada di antara dua buah titik yang diambil dari titik *latitude* (lintang) dan *longitude* (bujur). Persamaan *haversine formula* dapat dilihat di bawah ini:

$$\begin{aligned} \Delta lat &= lat2 - lat1 \\ \Delta long &= long2 - long1 \\ a &= \sin^2(\Delta lat/2) \\ &+ \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2) \\ c &= 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\ d &= R \cdot c \end{aligned}$$

Keterangan:

- R = jari-jari bumi sebesar 6371(km).
- Δlat = besaran perubahan *latitude*.
- $\Delta long$ = besaran perubahan *longitude*.
- c = kalkulasi perpotongan sumbu.
- d = jarak (km).
- 1 derajat = 0.0174532925 radian. (Putra, Sujiani and Safriadi, 2015)

Aplikasi yang akan dibangun berbasis aplikasi *mobile* yaitu *platform* seluler yang dirancang khusus, yang menyajikan proses interaksi *interface* yang menarik, unik, saling berinteraksi dengan sumber daya web, mempunyai kemampuan untuk melakukan pemrosesan secara internal, serta juga tersedia kemampuan dalam hal penyimpanan secara konsisten di dalam suatu *platform* (Samsudin, Irawan and Harahap, 2019). Dalam hal ini penulis menggunakan aplikasi *mobile* Android.

Pada penelitian ini menggunakan pemodelan sistem dengan menggunakan UML. UML (*Unified Modelling Language*) adalah bahasa pemodelan *software* untuk memberikan jabaran rinci dan menganalisa kebutuhan aplikasi atau sistem dengan konsep *object-oriented programming* (Suendri, 2019). UML, yaitu *usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan beberapa diagram lainnya (Samsudin, Irawan and Harahap, 2019). Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan 4 (empat) desain UML. Diagram *usecase* bertujuan untuk mengetahui di dalam suatu sistem apa-apa saja fungsi yang akan dilakukan serta siapa-siapa saja yang memiliki hal untuk mengakses fungsi itu (Irawan and Simargolang, 2018). *Sequence diagram* menggambarkan aktivitas siapa-siapa saja yang

terlibat dalam sebuah sistem yang didasari oleh urutan waktu. Sedangkan *class diagram* untuk menggambarkan proses interaksi diantara setiap *class* (Kurniawan, Suendri and Triase, 2019).

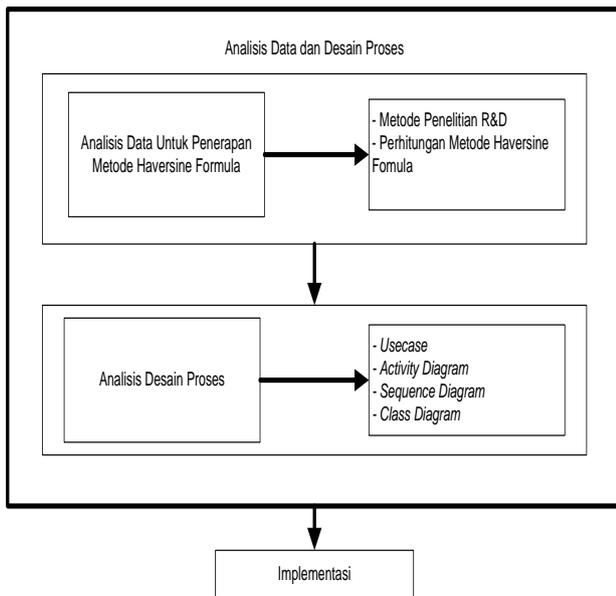
Terdapat penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dyna Marisa Khairina, Febrian Wicaksana Ramadhinata, dan Heliza Rahmania Hatta dalam jurnal "Pencarian Lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Terdekat Menggunakan Haversine Formula (Studi Kasus Kota Samarinda)" yang menghasilkan lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) namun belum menunjukkan rute yang dapat dilalui oleh pengguna (Khairina et al., 2017). Terdapat juga penelitian oleh Septya Maharani, Awang Harsa K, dan Atik Tia Nalarwati dalam jurnal "Sistem Informasi Geografi (SIG) Pencarian ATM Bank Kaltim Terdekat dengan Geolocation dan Haversine Formula Berbasis Web" yang menampilkan hasil berupa lokasi ATM Bank Kaltim terdekat namun juga tidak menunjukkan rute yang dapat ditempuh oleh pengguna (Maharani et al., 2017).

Berdasarkan uraian di atas, aplikasi bertujuan sebagai wadah yang menghubungkan antara pihak penggalang donasi dan pihak donatur. Aplikasi ini dapat digunakan oleh donatur untuk melakukan donasi pakaian dan donatur dapat menentukan sendiri tempat dan waktu pengambilan donasi pakaian tersebut. Sedangkan penggalang donasi dapat menggunakan aplikasi ini untuk mencari donatur terdekat dalam jangkauan jarak ≤ 5 Km dari lokasinya. Jangkauan jarak 5 Km dirasa sesuai karena tidak terlalu jauh dari lokasi pengguna, hal ini berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada masyarakat dan organisasi di Kota Medan sebagai penggalang dan donatur pakaian. Pada aplikasi ini juga telah menampilkan rute yang dapat ditempuh oleh pengguna dari lokasi awal menuju lokasi tujuan serta aplikasi ini berbasis Android sehingga dapat dibuka tanpa mengenal waktu kapan dan berada pada saat di mana asal terhubung akses internet. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu proses penggalangan donasi agar lebih efisien dan efektif.

METODE PENELITIAN

Kerangka Kerja

Agar penelitian berjalan dengan baik, sistematis, dan terstruktur maka perlu adanya sebuah kerangka berpikir mengenai alur proses pengerjaan secara teratur. Pada kerangka berpikir terdapat beberapa tahapan yaitu:



Gambar 1. Kerangka Berpikir

Berikut adalah penjelasan terkait kerangka kerja yang tertera di atas:

1. Analisis data dan desain proses, yaitu tahapan ini untuk menganalisis masalah yang dihadapi dan juga menganalisis tepatnya penerapan penyelesaian seperti apa yang dapat membantu memecahkan masalah tersebut. Pada tahapan analisis data, terdapat tahapan metode penelitian R&D (*Research and Developmnet*) serta perhitungan metode *haversine formula* yang mana metode ini akan diterapkan ke dalam aplikasi untuk membantu penyelesaian masalah. Untuk tahapan analisis desain proses, yakni menggunakan UML (*Unified Modelling Language*), yang terdiri dari *ucecase*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.
2. Implementasi, pada tahapan ini yaitu mengimplementasikan proses pada tahapan sebelumnya dan diimplementasikan dengan bantuan komponen-komponen berupa perangkat keras (Laptop dan *Smartphone*) dan perangkat lunak (Kodular, OpenStreetMap, MySQL).

Metode R&D (*Research and Development*)

Metode ini penulis gunakan dalam proses pengumpulan data.

1. Wawancara, yaitu dengan bertanya langsung kepada pihak terkait yaitu dalam penelitian ini adalah masyarakat dan organisasi di Kota Medan terkait proses pendonasian pakaian dan proses penggalangan donasi pakaian yang berjalan saat ini.

2. Observasi, yaitu dengan terjun langsung melakukan pengamatan terkait proses pendonasian pakaian dan proses penggalangan donasi.
3. Studi Pustaka, yaitu dengan membaca dan memahami buku, jurnal, serta penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait dengan penelitian yang penulis angkat saat ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Paparan pada kerangka berpikir yang telah dirancang pada tahap sebelumnya akan diimplementasikan pada bagian hasil dan pembahasan berikut ini.

Data Sampel Lokasi Donatur

Data-data yang diperoleh ketika melakukan proses pengumpulan data, sehingga menghasilkan data-data berupa data alamat lokasi doantur, titik *latitude*, dan titik *longitude*.

Tabel 1. Data Lokasi Donatur

No	Alamat	Latitude	Longitude
1	Gg. Sani Buntu, Sidorame Bar. I, Kec. Medan Perjuangan.	3.603727	98.68380
2	Jl. Sutomo, Gaharu, Kec. Medan Timur.	3.60189090203 973	98.6801776 183183
3	Gang pinang No. 12, jalan H.M. Yamin, Medan perjuangan.	3.59802845117 787	98.6972059 253067
4	Jl. Durung, gang buntu no 52B, Medan Tembung.	3.60956502416 119	98.6970254 554895
5	Jl. seser, No.24 Sidorejo Hilir.	3.61233335532 105	98.6967488 677973

Perhitungan Metode *Haversine Formula*

Langkah pertama adalah dengan menentukan titik awal (*latitude1* dan *longitude1*) yaitu sebagai lokasi penggalang donasi dan titik tujuan (*latitude2* dan *longitude2*) yaitu sebagai lokasi donatur. Titik awal berada di Jl. H.M. Said No.110, Sidorame Bar.I, Kec.Medan perjuangan, dengan titik koordinat (3.60541946909029, 98.6824599580436). Untuk sampel titik tujuan atau lokasi donatur di Kota Medan, tertera pada Tabel 1 di atas.

Contoh perhitungan *haversine formula* untuk salah satu sampel lokasi sehingga menghasilkan hasil akhir berupa jarak dalam satuan kilometer seperti yang tertera pada Tabel 2.

$Lat1 = 3.60541946909029 \times 0.0174532925 \text{ radian} = 0.062926441$
 $Long1 = 98.6824599580436 \times 0.0174532925 \text{ radian} = 1.72233384$
 $Lat2 = 3.603727 \times 0.0174532925 \text{ radian} = 0.062896901$
 $Long2 = 98.68380 \times 0.0174532925 \text{ radian} = 1.722357228$
 $\Delta lat = Lat2 - Lat1 = 0.062896901 - 0.062926441 = -0.000029539$
 $\Delta long = Long2 - Long1 = 1.722357228 - 1.72233384 = 0.000023388$

$a = \sin^2(\Delta lat / 2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long / 2)$
 $= 2.1814e^{-10} + 0.998020785 \times 0.998022642 \times 1.36751e^{-10}$
 $= 3.54351e^{-10}$

$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$
 $= 3.76484e^{-5}$

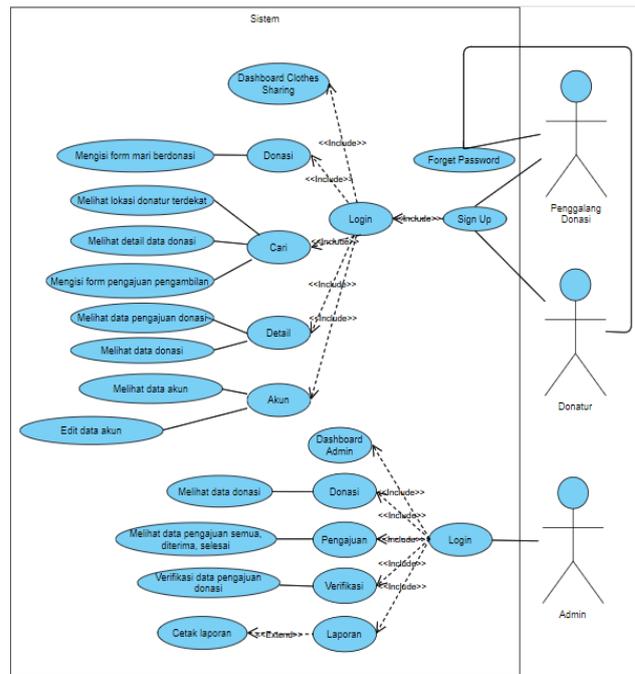
jarak = R · c
 $= 6371 \times 3.76484e^{-5} = 0.239858211 \text{ Km}$

Usecase Diagram

Usecase diagram menggambarkan kegiatan aktor dan kaitannya. Usecase diagram tertera pada gambar berikut ini.

Tabel 2. Hasil Jarak Perhitungan Menggunakan Haversine Formula

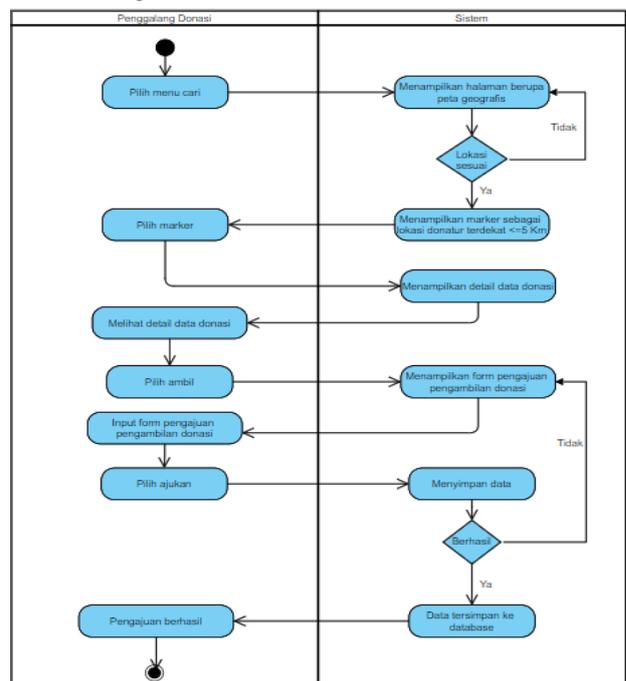
Alamat	Hasil Perhitungan Jarak (Km)
Gg. Sani Buntu, Sidorame Bar. I, Kec. Medan Perjuangan.	0.239858211
Jl. Sutomo, Gaharu, Kec. Medan Timur.	0.467009172
Gang Pinang No. 12, Jalan H.M. Yamin, Medan perjuangan.	1.831217295
Jl. Durung, Gang Buntu No 52B, Medan Tembung.	1.680844426
Jl. Sesar, No.24 Sidorejo Hilir.	1.762240733



Gambar 2. Usecase Diagram

Activity Diagram

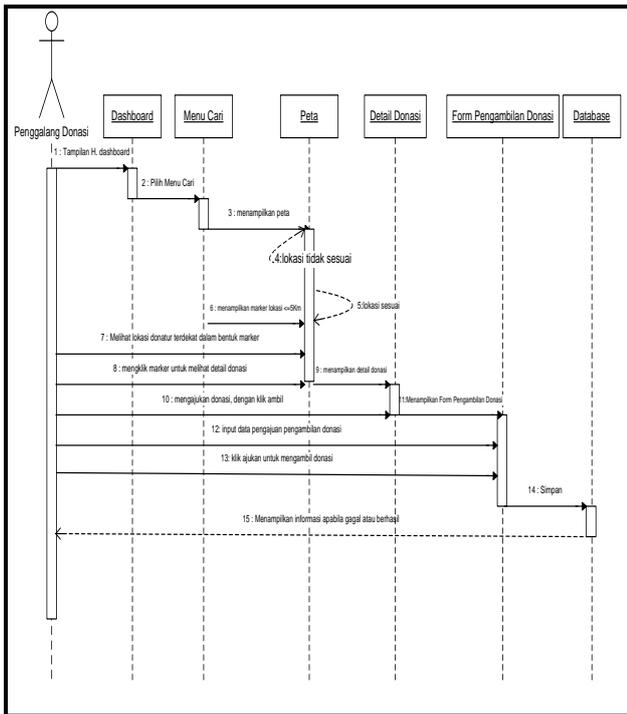
Berikut di bawah ini merupakan salah satu activity diagram yaitu mengenai proses penggalangan donasi dengan mencari lokasi donatur terdekat.



Gambar 3. Activity Diagram

Sequence Diagram

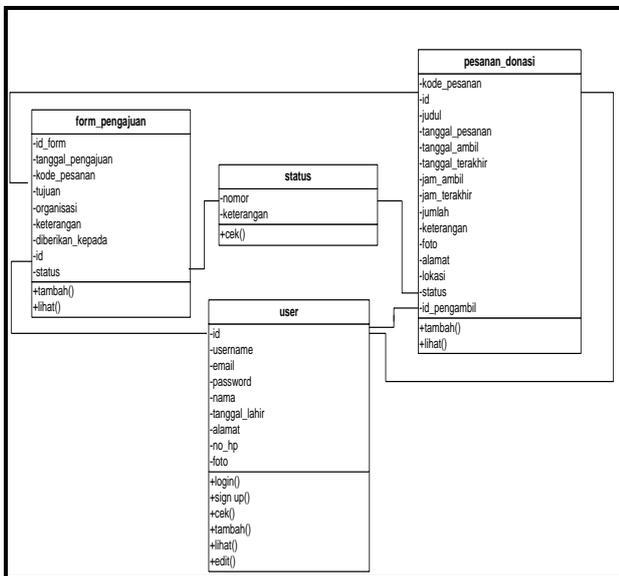
Berikut di bawah ini adalah salah satu sequence diagram yaitu mengenai proses penggalangan donasi pada aplikasi dengan mencari lokasi donatur terdekat dari lokasi user.



Gambar 4. Sequence Diagram

Class Diagram

Diagram ini memberikan gambaran terkait interaksi diantara tiap-tiap class yang ada di dalam sistem atau aplikasi yang penulis bangun. Berikut ini di bawah ini adalah class diagram.



Gambar 5. Class Diagram

Implementasi

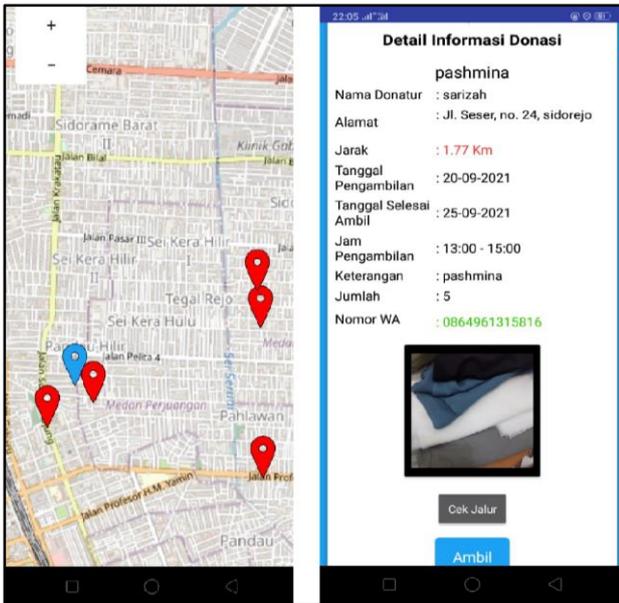
Implementasi berupa gambaran hasil tampilan interface atau tampilan antarmuka pada aplikasi yang selesai penulis bangun. Pada gambar di bawah memperlihatkan tampilan splash screen dan tampilan dashboard aplikasi.

Pada gambar bawah ini akan menunjukkan tampilan lokasi donatur terdekat dengan jangkauan jarak ≤ 5 Km dalam bentuk marker pada peta geografis. Aplikasi akan membaca lokasi user awal menggunakan GPS dan akan memperlihatkan donatur-donatur terdekat yang ada di lokasi user (penggalang donasi). Perhitungan jarak lokasi donatur terdekat tersebut menggunakan haversine formula. Marker tersebut dapat diklik untuk menampilkan informasi donasi pakaian yang dilakukan oleh donatur.

Pada gambar di bawah ini adalah untuk melihat rute terdekat yang dapat ditempuh oleh penggalang donasi dari lokasinya menuju ke lokasi donatur. Pembuatan rute ini dengan mengimplementasikan metode haversine formula. Pada gambar di bawah ini juga terdapat tampilan implementasi untuk form pengajuan pengambilan donasi pakaian agar pihak donatur mengathui bahwa terdapat penggalang donasi yang membutuhkan donasi tersebut.

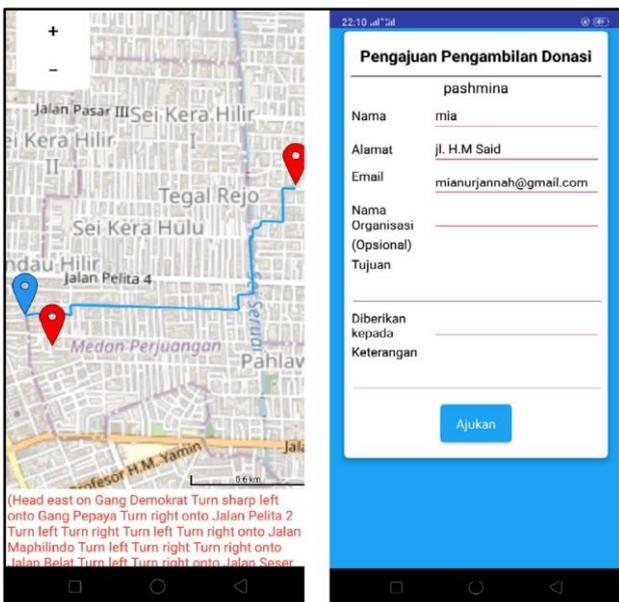


Gambar 6. (a) Tampilan splash screen aplikasi. (b) Tampilan dashboard aplikasi.



(a) (b)

Gambar 7. (a) Tampilan lokasi donatur terdekat dalam jarak ≤ 5 Km dari lokasi user berupa marker. (b) Detail informasi donasi



(a) (b)

Gambar 8. (a) Rute terdekat menuju lokasi donatur. (b) Form pengajuan pengambilan donasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Aplikasi yang dibangun sebagai wadah yang mempertemukan pihak donatur dengan pihak penggalang donasi. Aplikasi ini dapat menampilkan lokasi *user* saat ini dan dengan mengimplementasikan metode *haversine formula* pada aplikasi sehingga dapat menampilkan lokasi donatur terdekat yang sedang berdonasi dalam jangkauan jarak ≤ 5 Km

Sistem Pencarian Lokasi dan Rute Terdekat Menggunakan Metode Haversine Formula pada Aplikasi Donatur Pakaian Berbasis Android (Silvia Kartika, Suendri, dan Raissa Amanda Putri)

dari posisi penggalang donasi. Aplikasi ini juga dapat memberikan atau menampilkan rute terdekat yang dapat ditempuh dari lokasi awal menuju ke lokasi tujuan. Dengan aplikasi yang berbasis Android sehingga dapat membantu proses penggalangan donasi lebih efektif dan efisien karena dengan aplikasi ini pihak donatur dapat melakukan donasi dengan menetapkan waktu dan tempat sehingga pihak penggalang donasi memilih donatur terdekat yang berada dalam jangkauannya dan mengetahui dengan pasti terkait tempat, jarak, dan waktu pengambilan donasi pakaian, sehingga dengan begitu proses penggalangan donasi pakaian dapat berjalan secara efektif, efisien, dan mudah.

Saran

Terdapat beberapa saran yang penulis buat untuk penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengakses aplikasi ini agar pengguna dapat menggunakan android versi 4 ke atas karena aplikasi ini dibangun untuk versi android 4 ke atas.
2. Penambahan fitur pemberitahuan untuk mengetahui pengajuan donasi yang masuk dan pemberitahuan jika donasi sudah selesai diambil.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, H. (2017). Sistem Informasi Pengolahan Dana Donasi, *Jurnal Perspektif*, 15 (1), Pp. 1–6.
- Irawan, M. D. And Simargolang, S. A. (2018). Implementasi E-Arsip Pada Program Studi Teknik Informatika, *Jurnal Teknologi Informasi*, 2 (1), P. 67.
- Khairina, D. M., Ramadhinata, F. W. And Hatta, H. R. (2017). Pencarian Lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Terdekat Menggunakan Haversine Formula (Studi Kasus Kota Samarinda, *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri*, Pp. 1–5.
- Kurniawan, A., Suendri And Triase (2019). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Panti Asuhan Di Kota Medan, *Jistech (Journal Of Islamic Science And Technology)*, 3 (2), Pp. 118–126.
- Maharani, S. And Nalarwati, A. T. (2017). Sistem Informasi Geografi (Sig) Pencarian Atm Bank Kaltim Terdekat Dengan Geolocation Dan Haversine Formula Berbasis Web, *Jurnal Infotel*, 9 (1), Pp. 1–8.

- Putra, R. H. D., Sujiani, H. And Safriadi, N. (2015). Penerapan Metode Haversine Formula Pada Sistem Informasi Geografis Pengukuran Luas Tanah, *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 10 (2), Pp. 1262–1270.
- Putri, R. A. And Syafina, L. (2018). Pengembangan Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Desktop Dengan Metode Stradis, *Jurnal Algoritma*, 3 (1), Pp. 21–30.
- Samsudin, Irawan, M. D. And Harahap, A. H. (2019). Mobile App Education Gangguan Pencernaan Manusia Berbasis Multimedia Menggunakan Adobe Animate Cc, *Jurnal Teknologi Informasi*, 3 (2), P. 141.
- Santoso, M. (2020). Strategi Komunikasi Persuasif Yayasan Karya Salemba Empat Dalam Rekrutment Donatur Beasiswa. Fakultas Ilmu Dakwah Dan Ilmu Komunikasi.
- Setiawan, M. H. (2020). Sistem Pencarian Wisata Bima Berbasis Android Menggunakan Metode Haversine Formula. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Suendri, S. (2019). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan), *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 2 (2), p. 1.
- Yuliyanti, Y. (2018). Sistem Informasi Pengelolaan Anak Asuh Dan Donasi Di Panti Asuhan Muhammadiyah Sumur Bandung Berbasis Web. Universitas Komputer Indonesia.