

Rancang Bangun Sistem Informasi Perekaman Jejak Perjalanan dan Pemantauan Pergerakan Posisi Pasien Penyakit Menular

Alwi Aldiansyach, Akhmad Rizal Dzirkillah & Atiqah Meutia Hilda

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Jakarta

Jl. Tanah Merdeka No.6 Pasar Rebo, Jakarta Timur

Telp: 021-8778.2739, Mobile: 0813.1140.6664; Website : www.ft.uhamka.ac.id

E-mail : alwi.aldisyach@gmail.com, ahmadrizaldzirkillah@uhamka.ac.id,
atiqahmeutihilda@uhamka.ac.id

Abstrak

Penelusuran kontak erat dari suatu pasien yang terinfeksi penyakit menular merupakan aktivitas yang penting pada suatu penanganan pandemi. Tenaga kesehatan perlu untuk mengetahui pergerakan posisi pasien sebelum dan setelah terinfeksi penyakit menular. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk membangun sistem informasi geografis yang dapat merekam jejak perjalanan dan pemantauan pergerakan posisi pasien yang telah dikarantina menggunakan teknologi GPS pada telepon genggam warga. Metode dalam merancang bangun sistem informasi ini adalah metode waterfall. Data yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi didapat menggunakan metode wawancara, observasi, dan studi pustaka. Pengujian sistem menggunakan blackbox testing dan simulasi. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sistem informasi dapat merekam jejak perjalanan dan memantau pergerakan posisi pasien simulasi dengan memanfaatkan teknologi GPS pada telepon genggam pasien. Hasil perekaman jejak perjalanan dan pantauan pergerakan posisi pasien simulasi dapat divisualisasikan pada peta digital di Web.

Kata Kunci: SIG, GPS, Perekaman Posisi, Pasien

Abstract

Tracing close contacts of a patient infected with an infectious disease is essential in handling a pandemic. Health workers need to know the movement of the patient's position before and after being infected with an infectious disease. The purpose of this study is to build a geographic information system that can record travel tracks and monitor the movement of patients who have been quarantined using GPS technology on citizens' mobile phones. The method in designing this information system is the waterfall method. The data needed in building the application was obtained using the methods of interview, observation, and literature study. System testing using black-box testing and simulation. The test results found that the information system can record travel tracks and monitor the movement of simulated patient positions by utilizing GPS technology on the patient's mobile phone. The results of recording the journey and monitoring the movement of the simulated patient position can be visualized on a digital map on the Web.

Keywords:: GIS, GPS, Position Recording, Patient

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2020, Pandemi COVID-19 melanda Indonesia. Berbagai aktivitas telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia dalam menghentikan laju penyebaran virus, salah satu diantaranya adalah dengan melakukan *tracing* atau pelacakan kontak erat [1].

Dalam melakukan pelacakan penyebaran virus, tim penanggulangan membutuhkan beberapa dimensi data diantaranya adalah tempat dan waktu pergerakan pasien sebelum timbul gejala

penyakit. Setelah timbul gejala proses karantina dari pasien dipantau untuk mencegah dan melacak penyebaran virus.

Teknologi GPS merupakan teknologi yang umum dipakai dalam perekaman jejak perjalanan dan pemantauan posisi dari suatu objek [2]. Teknologi ini telah terpasang pada *mobile phone*, yang merupakan perangkat bergerak yang saat ini hampir sebagian besar tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Perangkat tersebut dibawa kemanapun dan dipergunakan untuk berbagai aktivitas.

Untuk membantu penanganan wabah maka peneliti berinisiatif untuk membangun sebuah sistem informasi yang dapat menyimpan data lokasi dari pasien COVID-19 dengan memanfaatkan teknologi GPS pada telepon genggam. Data lokasi kemudian akan divisualisasikan ke dalam bentuk peta digital. Dengan demikian tim penanggulangan akan mempelajari rekam jejak perjalanan dan memantau proses karantina pasien.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah : “Bagaimana merancang bangun suatu sistem informasi perekaman dan jejak perjalanan dari pasien COVID-19?”.

2 LANDASAN TEORI

2.1 Penelusuran Kontak Erat COVID-19

Menurut pedoman dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [3] [4], proses identifikasi kontak erat dilakukan dengan cara mencari orang-orang yang pernah berkontak dengan penderita dalam 2 hari sebelum penderita muncul gejala dan hingga 14 hari setelah penderita muncul gejala. Dimensi epidemiologi yaitu *time*, *place*, dan *person* diterapkan dalam proses ini.

Kementerian kesehatan [3] telah membagi pasien COVID-19 dengan beberapa tahapan yaitu suspek, konfirmasi, dan kontak erat. Pasien dinyatakan sebagai suspek jika:

1. Gejala yang dialaminya berupa ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) yaitu demam disertai dengan batuk atau sesak nafas atau sakit tenggorokan atau pilek atau *pneumonia* ringan ataupun berat. Jika seseorang memiliki riwayat perjalanan atau tinggal di luar negeri dengan gejala ISPA maka dapat dinyatakan status PDP.
2. Seseorang bergejala demam dengan suhu tubuh diatas 38°C atau memiliki pengalaman demam saat 14 hari sebelum muncul gejala atau mempunyai pengalaman kontak dengan kasus konfirmasi atau berkemungkinan (*probable*) COVID-19.
3. Seseorang bergejala *pneumonia* berat di wilayah yang terdeteksi adanya transmisi lokal di Indonesia yang membutuhkan perawatan intensif dan tanpa penyebab lain berlandaskan pada analisis klinis yang meyakinkan.

Sedangkan seseorang dengan status konfirmasi adalah orang yang sudah terinfeksi

COVID-19 dengan bukti hasil positif dari pemeriksaan laboratorium [3].

Seseorang yang memiliki riwayat kontak fisik atau pernah berdekatan dengan seseorang dengan status suspek dan konfirmasi dalam 2 hari sebelum timbul gejala dan 14 hari setelah timbul gejala [3]. Status kontak erat dikategorikan menjadi 2 status yaitu:

- a) Kontak erat berisiko rendah
Jika seseorang memiliki pengalaman kontak dengan kasus pasien dalam pengawasan.
- b) Kontak erat risiko tinggi
Jika seseorang memiliki pengalaman kontak dengan kasus konfirmasi atau berkemungkinan (*probabel*).

2.2 GPS (*Global Positioning System*)

Menurut [5] *GPS* adalah singkatan dari *Global Positioning System*. *GPS* merupakan sistem navigasi berbasis satelit. *GPS* dapat menerima sinyal dari satelit dan melakukan sistem transfer waktu.

Menurut [2] *GPS* menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh *receiver* di permukaan. *Receiver* ini akan mengumpulkan informasi dari satelit *GPS*. Supaya *GPS receiver* dapat menghitung posisi *latitude* dan *longitude* dan *track* pergerakan user, maka *GPS receiver* perlu untuk mengunci sinyal minimal 3 satelit.

Menurut [2], setelah *GPS* mengetahui jarak tempuh sinyal, maka waktu perjalanan user (*travel time*) dapat dihitung dengan menggunakan prinsip fisika. Sesuai dengan prinsip fisika, bahwa waktu perjalanan sinyal adalah jarak dibagi dengan cepat rambat sinyal. Waktu perjalanan ini sering juga disebut sebagai *Time of Arrival (TOA)*.

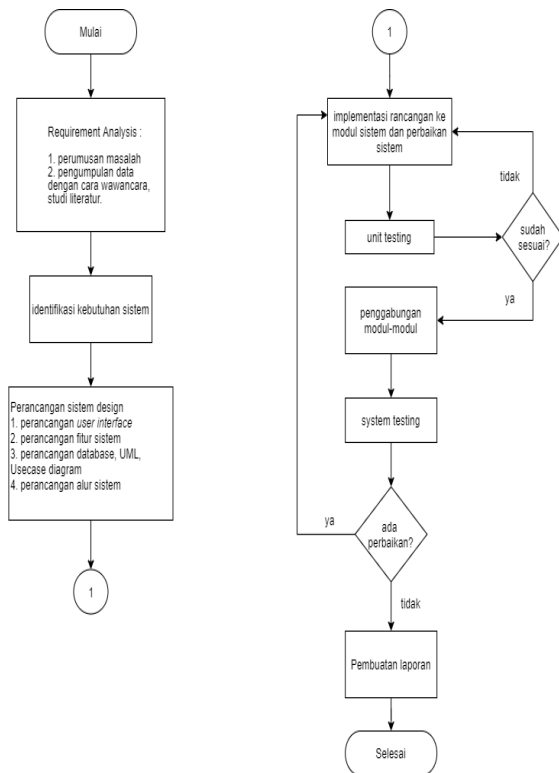
2.3 Google Maps API

Menurut [6] *Google Maps* merupakan layanan peta digital dari Google yang diberikan gratis dan banyak dipakai oleh pengguna. *Google Maps* berisi data peta semua daerah yang ada di dunia. *Google Maps* dapat diakses melalui *browser*. Pengguna dapat menambahkan *Google Maps* ke dalam web pribadi menggunakan API.

3 METODE PERANCANGAN

Metode pengembangan perangkat lunak yang dipilih adalah metode *waterfall* dengan metode pengujian sistem yang dipakai adalah metode *blackbox*.

Bagan langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode Penelitian

Tahap pertama dari penelitian ini adalah dengan melakukan analisis kebutuhan. Metode analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara kepada dokter yang menangani COVID-19 dan epidemiolog. Analisis kebutuhan juga dilakukan dengan cara melakukan studi pustaka pada buku pedoman penanganan COVID-19 dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [3].

Tahap kedua adalah peneliti melakukan perancangan sistem seperti perancangan alur kerja sistem, perancangan ERD database, dan perancangan *user interface*.

Tahap ketiga adalah peneliti membangun sistem informasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Peneliti membuat aplikasi berbasis *mobile* yang berfungsi untuk mencatat pergerakan pengguna dengan memanfaatkan GPS yang terdapat pada telepon seluler pengguna. Peneliti juga membuat aplikasi pemantauan berbasis website yang menampung data posisi dari pengguna yang telah mengalami gejala penyakit Covid-19 untuk kemudian divisualisasikan dalam peta digital.

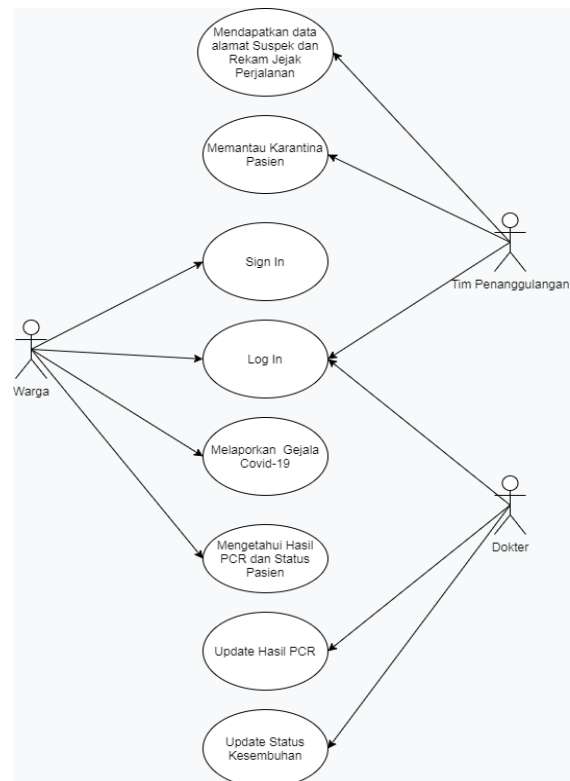
Tahap keempat adalah tahap pengujian sistem. Tahap pengujian terdiri dari dua tahap yaitu tahap *unit testing* dan tahap *system testing*. *Unit testing* dilakukan dengan cara melakukan pengujian

fungsi-fungsionalitas dari setiap fitur. *System testing* dilakukan dengan cara pengujian integrasi sistem setelah website dihosting. Pada *system testing*, peneliti menggunakan bantuan user yang disimulasikan mengidap gejala Covid-19 hingga proses sembuh. Peneliti belum menggunakan user yang riil mengalami gejala Covid-19 karena alasan perlindungan kesehatan.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rancang Bangun Sistem

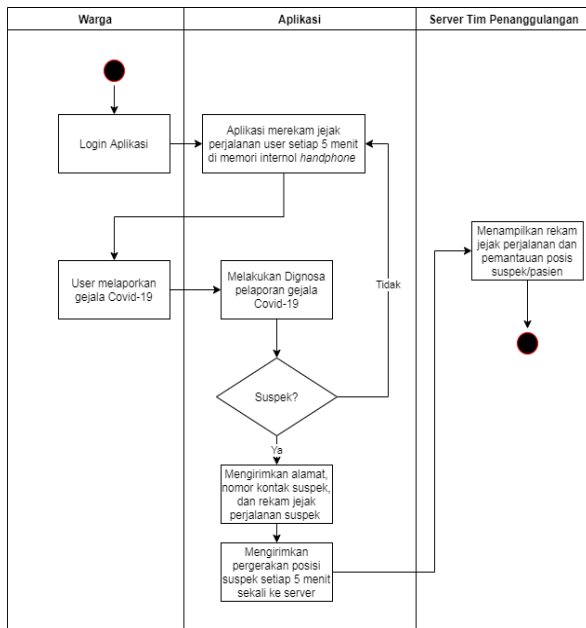
Kebutuhan fungsional dari sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Use Case Sistem

User sistem informasi diklasifikasikan ke dalam 3 peran yaitu warga, dokter, dan tim penanggulangan. Warga dapat *sign-in* memasukkan data pribadi, *log-in*, melaporkan gejala COVID-19 via aplikasi, mengetahui hasil PCR serta status kesembuhan pasien. Para dokter dapat *log-in* melalui password khusus dokter, mengupdate hasil PCR, dan mengupdate status kesembuhan pasien. Sedangkan tim penanggulangan dalam sistem ini dapat *log-in* dengan password khusus tim penanggulangan, mendapatkan data kontak dan alamat suspek, mendapatkan rekam jejak perjalanan pasien, dan memantau karantina dari pasien.

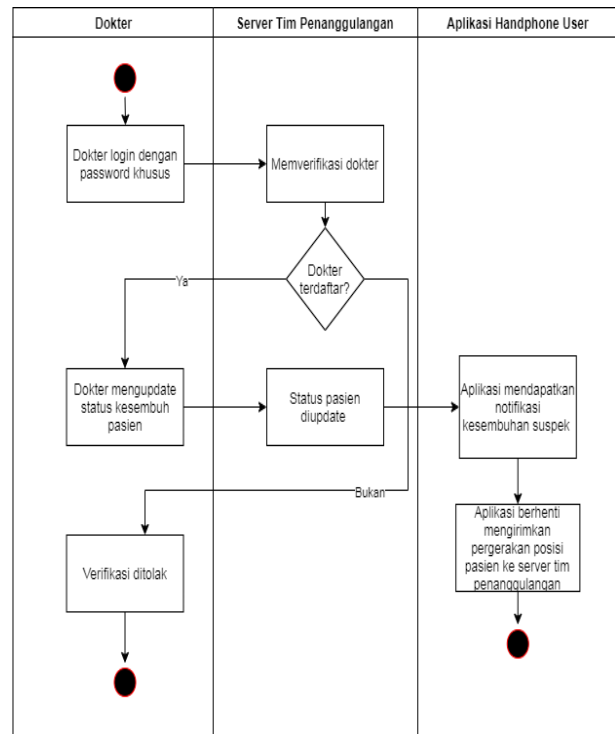
Alur kerja sistem pada pelaporan gejala COVID-19 hingga visualisasi pergerakan posisi pasien dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Alur Kerja Fitur Perekaman Jejak

Setelah warga login pada aplikasi, maka aplikasi di *handphone* akan terus merekam jejak perjalanan user setiap 5 menit sekali di memori internal *handphone*. Informasi seperti alamat, nomor kontak, dan rekam jejak perjalanan user baru akan dikirim ke server tim penanggulangan. Jika pasien telah didiagnosa suspek COVID-19 oleh sistem pakar aplikasi berdasarkan pelaporan gejala pada aplikasi. Setelah user dinyatakan sebagai suspek, maka aplikasi akan terus mengirimkan posisi pasien setiap 5 menit sekali ke server tim penanggulangan. Aplikasi berbasis web akan melakukan visualisasi rekam jejak perjalanan dan pergerakan posisi suspek dalam bentuk peta digital.

Alur kerja sistem pada fitur pemutakhiran hasil PCR dan status pasien dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Alur Kerja Fitur Pemutakhiran Kesembuhan Pasien

Status kesembuhan COVID-19 dari pasien akan dimutakhirkan oleh dokter resmi yang telah terdaftar di sistem. Dokter melakukan verifikasi dengan password khusus yang diberikan kepada masing-masing dokter. Dokter memasukkan *id-user* yang akan di-*update* status kesembuhannya. Setelah pasien telah terkonfirmasi sembuh, maka aplikasi pada *handphone* pasien akan berhenti mengirimkan pergerakan posisi pasien.

Aplikasi berbasis *mobile* dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Java* untuk *Operating System Android*. Website antarmuka untuk tim penanggulangan dikembangkan dengan bahasa *PHP* di sisi *backend* dan dengan bahasa pemrograman *JavaScript*, *HTML*, dan *CSS* di sisi *frontend*.

4.2 Pengujian Sistem

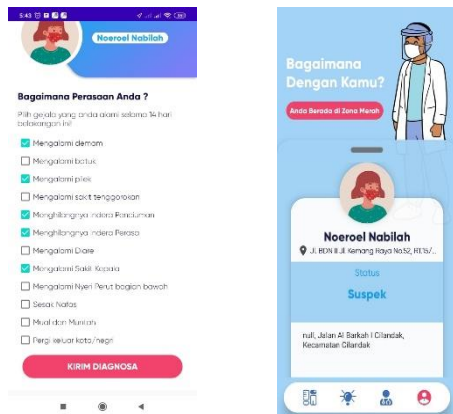
Pengujian dilakukan dengan 2 tahap yaitu *unit testing* dan *system testing*. *System testing* dilakukan setelah aplikasi berbasis web di-*hosting* dan aplikasi *mobile* dihubungkan dengan aplikasi web. *System testing* menggunakan user yang disimulasikan mengalami gejala COVID-19 lalu sembuh.

- a. Pelaporan gejala COVID-19.
Tampilan aplikasi pada saat registrasi dapat dilihat pada Gambar 5.



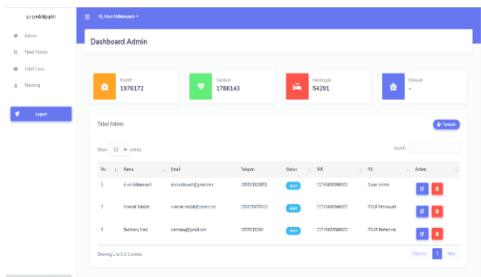
Gambar 5 Tampilan Aplikasi saat Registrasi

Pada *system testing*, user sukarelawan melakukan pelaporan gejala COVID-19 pada tanggal 31 Juli 2021. Tampilan aplikasi pada saat pelaporan gejala ditunjukkan pada Gambar 6 (a) hasil diagnosa sistem pakar aplikasi ditunjukkan pada Gambar 6 (b).



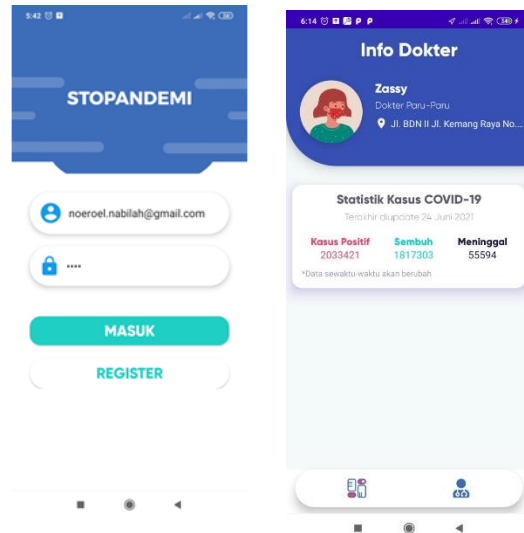
Gambar 6 (a) Pelaporan gejala dan Gambar 6 (b) Hasil diagnosa sistem

Setelah user didiagnosa oleh sistem pakar aplikasi sebagai suspek maka data informasi nomor kontak, alamat, serta rekam jejak perjalanan pasien berhasil terkirim pada server seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Data pribadi dan rekam jejak suspek terkirim ke sistem.

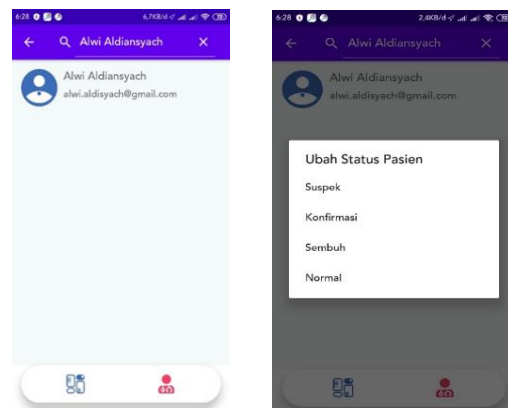
- b. Pemutakhiran status pasien oleh dokter
Peneliti melakukan uji coba *user testing* kepada seorang dokter untuk melakukan uji coba pemutakhiran status user yang disimulasikan sebagai suspek. Dokter sukarelawan oleh peneliti diberikan *password* khusus dokter agar dapat diakui oleh sistem dan diizinkan melakukan pemutakhiran status pasien. Gambar 8 menunjukkan tampilan login aplikasi dokter dan verifikasi jika dokter merupakan dokter terdaftar.



Gambar 8 Tampilan Login Aplikasi

Pemutakhiran dilakukan dengan tahapan terkonfirmasi positif COVID-19 pada tanggal 3 Agustus 2021, lalu dinyatakan ujicoba *update* status sembuh dalam 14 hari setelahnya atau tepatnya pada tanggal 11 Agustus 2021.

Tampilan aplikasi web saat pemutakhiran status oleh dokter dapat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Pemutakhiran Status Pasien oleh Dokter

Status pasien pada aplikasi juga berhasil berubah mengikuti perubahan status yang dilakukan oleh dokter. Perubahan status pasien setelah dimutakhirkan oleh dokter dapat dilihat pada Gambar 10.

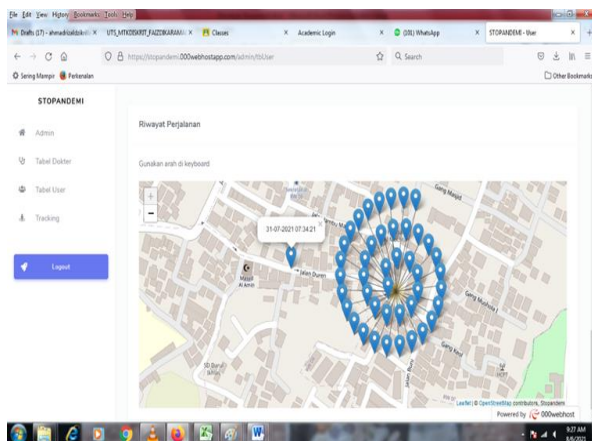


Gambar 10 Tampilan informasi status sembuh pasien setelah diupdate oleh dokter.

c. Visualisasi data rekam jejak perjalanan dan pemantauan pergerakan posisi pasien.

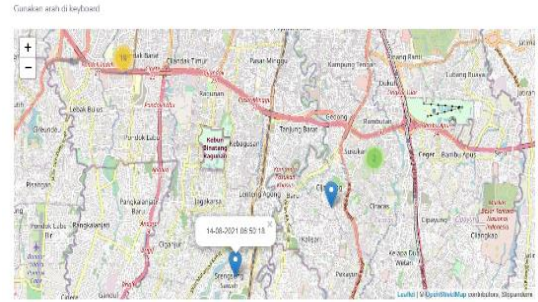
Data rekam jejak perjalanan pasien sebelum muncul gejala dan pergerakan posisi pasien berhasil divisualisasikan dengan menggunakan *Google Maps API*. Perekaman jejak perjalanan pasien mulai terdeteksi saat pasien login dan akan berhenti pada saat pasien telah dinyatakan sembuh.

Gambar 11 menunjukkan salah satu posisi GPS yang dimulai saat pasien simulasi mulai login aplikasi sebelum disimulasikan terkena gejala COVID-19.



Gambar 11 Perekaman jejak perjalanan dimulai saat login aplikasi.

Gambar 12 menunjukkan salah satu posisi GPS yang mendeteksi pada hari terakhir saat pasien simulasi telah diubah statusnya menjadi sembuh.



Gambar 12 Perekaman jejak perjalanan berakhir setelah status pasien dinyatakan sembuh.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa dengan menggunakan teknologi GPS pada perangkat bergerak dan teknologi visualisasi data menggunakan *google maps API*, maka dapat dibangun sebuah sistem informasi yang dapat merekam jejak perjalanan pasien COVID-19 sebelum muncul gejala. Dari penggunaan teknologi tersebut juga dapat dibangun fitur pemantauan karantina dari pasien COVID-19 setelah timbul gejala hingga pasien dinyatakan sembuh.

KEPUSTAKAAN

- [1] Kemenkes RI, "Panduan Singkat Pelacakan Kontak (Contact Tracing) untuk Kasus COVID-19," *Kementeri. Kesehat. RI Direktorat Jenderal Pencegah. dan Pengendali. Penyakit*, pp. 1–23, 2020.
- [2] N. Ashby, "Relativity in the Global Positioning System Imprint / Terms of Use," *Living Rev. Relativ.*, 2003.
- [3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19)," *Germas*, pp. 0–115, 2020, [Online]. Available: https://infeksiemerging.kemkes.go.id/download/REV-04_Pedoman_P2_COVID-19_27_Maret2020_TTD1.pdf [Diakses 11 Juni 2021].
- [4] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. HK.01.07 / 413 Tahun 2020 tentang Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Covid-19," in *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 2020.
- [5] P. K. Enge, "The Global Positioning System: Signals, measurements, and performance," *Int. J. Wirel. Inf. Networks*, vol. volume 1, p. pages 83–105, doi:

- <https://doi.org/10.1007/BF02106512>.
- [6] A. Kindarto, *Google, Asyik berinternet dengan beragam layanan*. ANDI, 2008.