

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI JALUR PENDAKIAN GUNUNG MERBABU DENGAN ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GPS OFFLINE

Nenny Anggraini¹ Khodijah Huliyah² Azimy Aviv³

Nenny_a@yahoo.com, khodijah2@yahoo.com, jimz.android@gmail.com

ABSTRAK

Pendakian pada saat ini menjadi sebuah gaya hidup beberapa orang. Namun tidak banyak yang memahami cara membaca peta kompas yang merupakan dasar dalam melakukan pendakian. Kurangnya fasilitas dalam menampilkan informasi jalur pendakian untuk para pendaki terutama pendaki pemula sangatlah sedikit dan walaupun ada terbilang cukup sulit dipahami. **Sistem informasi GPS offline** melalui fasilitas handphone berbasis android, diharapkan mampu menjembatani informasi yang mudah di terima oleh pendaki yang dapat digunakan tanpa memerlukan koneksi internet. Sistem ini dikembangkan menggunakan aplikasi GPSMAPEDIT dan menggunakan Algoritma Dijkstra sebagai penentu laju terpendek dalam penentuan jalur. Metode pengembangan sistem yang peneliti gunakan adalah Rapid Application Development (RAD). Sistem ini diharapkan dapat mempermudah pendaki dalam menunjukkan jalur, serta kebutuhan akan informasi selama pendakian. Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyimpulkan bahwa pembuatan peta dengan pemberian informasi mengenai titik-titik penting serta pemunculan citra peta topografi sangat membantu pendaki dalam melakukan navigasi. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian beta yang mendapatkan hasil memuaskan dari pendaki pada tahap pengujian. Penggunaan aplikasi navitel sangat sesuai untuk pengolahan peta dan dalam memunculkan citra peta topografi, karena spesifikasi kebutuhan aplikasi yang rendah, sehingga mempermudah pendaki untuk memasangnya pada android miliknya. Penggunaan algoritma dijkstra sebagai penentu jalur terpendek sangatlah sesuai dalam pemetaan jalur pendakian karena algoritma dijkstra dengan cepat dapat menentukan jalur terpendek berdasarkan node dan bobot setiap.

Kata Kunci : Sistem, Informasi, Geografis, Android, RAD, Merbabu, Algoritma, Dijkstra

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sedikitnya informasi mengenai Gunung Merbabu menjadi masalah yang sangat dirasakan ketika kita akan melakukan suatu pendakian apa lagi jika pendaki belum pernah melakukan pendakian ke Gunung Merbabu, melalui proses studi lapangan dapat dibuktikan bahwa situasi dan kondisi gunung yang tidak mudah di tebak seperti jalur yang tertutup akibat tumbangnya pohon, jalur cabang yang baru, perubahan posisi plang informasi di tiap-tiap pos pendakian itu sendiri akan menjadi sebuah masalah bagi pendaki.

Selain itu, informasi yang di sediakan pos pendakian sifatnya terbatas dan manual. Manual karena informasi jalur tersebut hanya terpasang di papan informasi, para pendaki harus mencatatnya secara manual. Terbatas karena informasi yang sedikit dan kurang akurat hanya berupa informasi mengenai nama-nama pos berikut letak ketinggiannya saja, tidak ada keterangan mengenai jarak tempuh, informasi letak air dan lain sebagainya. Tidak adanya informasi tentang jalur pendakian menjadi salah satu ancaman bagi para pendaki yang hendak melewati jalur tujuan tersebut dan memberikan resiko besar bagi pendaki pemula dan yang belum pernah melakukan pendakian ke Gunung Merbabu.

Berawal dari sana penulis mencoba menyajikan informasi jalur pendakian dan data Gunung Merbabu selengkap dan semudah mungkin. Penulis mencoba memberikan informasi yang menyediakan penggambaran peta topografi sebagai salah satu alat bantu pendaki dalam melakukan orientasi medan. Penggambaran peta topografi sangat penting mengingat melalui sebuah garis kontur pada peta topografi kita dapat mengetahui kondisi medan yang kita lalui dan yang akan kita lalui, melalui garis kontur pula kita dapat menentukan titik ketinggian kita. Penulis juga mencoba memberikan informasi jalur pendakian serta titik-titik penting sehingga dapat digunakan dengan mudah oleh pendaki pemula maupun pendaki yang belum pernah melakukan pendakian ke Gunung Merbabu.

Penulis mencoba menyajikan hal tersebut dalam bentuk perancangan Sistem Informasi Geografi berbasis GPS *offline* android. Aplikasi ini bersifat *offline* dikarenakan keberadaan sinyal internet pada medan pendakian belum tentu ada dan ini mempersulit pendaki dalam mengakses informasi jalur pendakian. Oleh karena itu aplikasi ini menggunakan sinyal satelit sebagai penentu posisi pendaki. Penggunaan sistem operasi android menjadi pilihan penulis mengingat sistem operasi ini banyak digunakan oleh masyarakat. Android juga mendukung penggunaanya untuk mengembangkan sistem maupun membuat aplikasi

pendukung untuk memaksimalkan *handphone* yang menggunakan sistem operasi tersebut.

Adapun salah satu aplikasi yang mendukung perangkat android adalah Navitel. Aplikasi ini merupakan aplikasi GPS *offline* yang sudah mendukung android sejak versi 2.x dan juga mendukung pemetaan peta jalan-jalan besar di seluruh Indonesia. Selain itu sebagai rekomendasi penggunaan aplikasi Navitel untuk kegiatan pendakian dibutuhkan *handphone* yang memiliki ketahanan daya dan kemampuan untuk bertahan pada cuaca apapun. *Handphone* saat ini banyak di produksi menggunakan sistem operasi android.

Penulis juga melakukan penerapan algoritma Dijkstra sebagai penentu lintasan terpendek dalam pemilihan jalur untuk pendakian. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah pendaki baru dalam menentukan jalur yang lebih efisien sehingga dapat menikmati kegiatan. Pemilihan algoritma dijkstra sebagai penentu lintasan terpendek juga mempermudah penulis dikarenakan penerapannya yang tidak terlalu rumit dan mudah dalam pengaplikasiannya.

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah di kemukakan, penulis mengajukan judul “Pengembangan Sistem Aplikasi Informasi Geografis Jalur Pendakian Merbabu Dengan Algoritma Dijkstra Berbasis GPS Offline”.

2. Landasan Teori

2.1. Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografis. SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang menggabungkan antara unsur peta (geografis) dan informasinya tentang peta tersebut (data atribut) yang dirancang untuk mendapatkan, mengolah, memanipulasi, analisis, memperagakan dan menampilkan data spasial untuk menyelesaikan perencanaan, mengolah, dan meneliti permasalahan (Mufidah, 2006).

2.2. Data Geografi

Data geografis meliputi data spasial dan data atribut. Data spasial berkaitan dengan lokasi, bentuk dan hubungan dengan obyek-obyek lainnya. Data atribut merupakan data yang menjelaskan sifat-sifat dari data spasial. Data untuk sistem informasi geografis dapat bersumber dari peta topografi, peta tematik, foto udara, data pengukuran dengan *global positioning system* (GPS), citra satelit, citra radar dan sebagainya. Selain itu keadaan di dunia nyata setiap saat bisa berubah, sehingga data dari survei lapangan juga dapat dijadikan sumber data (Husein, 2006).

2.3. Mobile GIS

Berdasarkan teknologi dan implementasinya sistem informasi geografis dapat dikategorikan dalam tiga aplikasi yaitu berbasis *desktop*, berbasis *website* dan berbasis *mobile* aplikasi. Meskipun demikian ketiganya saling berhubungan satu dengan yang lainnya.

Mobile GIS dapat digunakan untuk menangkap, menyimpan, *update*, manipulasi, analisis dan menampilkan informasi geografi secara mudah.

2.4. Algoritma Dijkstra

Graf merupakan suatu cabang ilmu yang memiliki banyak terapan. Seringkali graf digunakan untuk merepresentasikan suatu jaringan. Misalkan jaringan jalan raya dimodelkan graf dengan kota sebagai simpul (*vertex/node*) dan jalan yang menghubungkan setiap kota sebagai sisi (*edge*) yang bobotnya adalah panjang dari jalan tersebut. Dalam beberapa model persoalan dimungkinkan bahwa bobot dari suatu sisi bernilai negatif. Lintasan terpendek merupakan salah satu dari masalah yang dapat diselesaikan dengan graf.

Jika diberikan sebuah graf berbobot, masalah lintasan terpendek adalah bagaimana kita mencari sebuah jalur pada graf yang meminimalkan jumlah bobot sisi pembentuk jalur tersebut.

2.5. Global Positioning System

2.5.1. Pengertian GPS

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem navigasi yang berbasis satelit dan merupakan alat untuk mengetahui posisi yang tersusun atas *constellation 24 satellites* yang mengorbit pada bumi di ketinggian kurang lebih 11.000 mil.

2.5.2. Elemen – Elemen Pada GPS

a. Space Segment

Space segment merupakan bagian yang terdiri dari 24 satelit yang saling bekerja sama memantau keberadaan GPS receiver. Ke-24 satelit tersebut mempunyai orbitnya masing – masing yang membutuhkan waktu 12 jam untuk satu kali memutar bumi, satu orbit terdiri dari 4 satelit, yang mana masing-masing satelit membentuk sudut 55 derajat terhadap arah jarak pandang lurus mata.

b. Control Segment

Control segment merupakan bagian dimata terdapat pusat untuk mengontrol dan memonitor semua satelit yang ada agar memastikan semua bekerja dengan baik. Semua informasi ini dapat diproses di MCS (Master Control Station)

c. User Segment

User segment terdiri dari receiver – receiver yang secara khusus didesain untuk

menerima, menterjemahkan dan untuk memproses sinyal dari satelit GPS yang ada. Receiver tersebut bisa berdiri sendiri maupun sudah terintegrasi dengan sistem lain. Masing-masing GPS receiver didesain berbeda-beda sesuai dengan kebutuhannya.

2.5.3. Cara Kerja GPS Dalam Menentukan Posisi

Prinsip dasar dari GPS terletak pada jarak dari receiver ke satelit, receiver minimal harus mencari 3 posisi satelit untuk menghasilkan posisi yang akurat, operasi ini dinamakan triangulation, secara singkat triangulation dapat dijelaskan demikian ketiga satelit akan mencari irisan dari 3 posisi yang berbeda, posisi yang akurat akan ditemukan pada irisan ketiga satelit.

Triangulation sering disebut sebagai posisi 3 dimensi, tetapi sebenarnya GPS memerlukan satelit ke-4 untuk menyediakan posisi 3 dimensi. Tiga pengukuran bisa digunakan untuk menentukan lokasi, asumsi bahwa clock pada GPS receiver dan satelit adalah presisi, dan terus menerus melakukan sinkronisasi, dengan demikian bisa melakukan pengukuran jarak yang sangat akurat. Tetapi sayangnya, tidak mungkin untuk melakukan sinkronisasi antara receiver dengan satelit karena clock pada receiver tidak sama akuratnya dengan clock atom pada satelit. Sinyal pada GPS dari satelit ke receiver bergerak sangat cepat, jadi jika kedua clock ini berbeda sedikit maka posisi tidak akan akurat.

2.5.4. Menentukan Posisi dari Receiver ke Satelit GPS

Sebuah GPS receiver mengetahui lokasi dari satelit dengan cara menghitung seberapa jauh jarak antara satelit dengan receiver dengan menggunakan rumus

$$\text{Speed} \times \text{Time} = \text{Distance}$$

Dari diketahui jarak antara receiver dengan satelit, maka dapat ditentukan posisi receiver dengan mengirimkan balik sinyal ke satelit sehingga membentuk suatu sphere dari ketiga satelit yang ada. Dari sphere tersebut maka diketahui posisi receiver dalam bentuk lintang dan bujur.

2.5.5. Error Budget pada GPS

Sistem GPS telah didesain untuk seakurat mungkin, tetapi masih ada sedikit error. Bila ditambahkan dari beberapa error, maka bisa mencapai deviasi 50-100 meter dari posisi yang sebenarnya. Ada banyak penyebab dari error ini, beberapa diantaranya adalah :

1. Kondisi atmosfer

Kondisi atmosfer yang berubah mengakibatkan kecepatan sinyal GPS berubah karena sinyal tersebut melewati atmosfer bumi dan ionosfer sehingga jarak yang dihitung dengan rumus “ Signal Speed x Time “ akan berbeda sedikit

- karena rumus tersebut tidak memperhitungkan adanya ionosfer dan atmosfer bumi.
2. Ephemeris Error dan Clock Error
Sinyal pada GPS membawa informasi tentang error pada ephemeris (posisi secara orbital)
 3. Selective Availability
Error pada posisi orbital seharusnya tidak dipusingkan oleh Selective Availability (SA), dimana merupakan suatu error yang disengaja sekitar 0 samapai ribuan kaki ke dalam sinyal navigasi yang ada secara umum, sehingga membuatnya sulit untuk sebuah misil jarak jauh menentukan posisi targetnya secara persisi.
 4. Multipath
Signal yang mengalami pantulan akibat memasuki atmosfer bumi ketika menuju antena GPS

2.5.6. Pengukuran Akurasi pada GPS

Seperti yang telah dibahas diatas, ada banyak sumber-sumber dari luar yang mempengaruhi error pada posisi GPS, selain faktor-faktor diatas, ada beberapa faktor lagi yaitu DOP (Dilution Of Precision). DOP merupakan sebuah indikator kualitas dari geometri pada konstalasi satelit. Perhitungan sebuah posisi bisa berbeda-beda tergantung pada satelit mana yang sedang digunakan. Perbedaan geometri satelit bisa memperbesar atau bahkan memperkecil error pada GPS. Semakin besar sudut antara satelit yang satu dengan yang lainnya maka akan memperkecil nilai DOP, dan menghasilkan pengukuran yang lebih baik. Nilai yang tinggi pada DOP berarti mengindikasikan geometri yang buruk pada satelit.

2.6. Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler.

2.7. Konsep RAD (Rapid Application Development)

RAD (*Rapid Application Development*) adalah suatu pendekatan desain sistem yang menggunakan teknik terstruktur, prototyping, dan JAD (*Joint*

Application Development) untuk mengembangkan sistem secara cepat (Jeffery L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Kevin C. Dittman, 2004 : 452).

RAD adalah sebuah strategi pengembangan sistem yang menekankan kecepatan pengembangan melalui keterlibatan pengguna yang ekstensif dalam konstruksi, cepat, berulang dan bertambah serangkaian *prototype* bekerja sebuah sistem yang pada akhirnya berkembang pada sistem akhir (Jeffery L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Kevin C. Dittman, 2004 : 104).

2.8. GPSMapEdit

GPSMapEdit merupakan software untuk melakukan pengolahan data hasil pencatatan jalur yang nantinya akan disesuaikan dengan keadaan. Software ini juga berfungsi untuk melakukan pengolahan data untuk memberikan jalur pada map yang sudah di olah. GPSMapEdit juga dapat secara langsung melakukan penerapan algoritma Dijkstra pada saat melakukan penempatan jalur GPS. Meski terhitung software yang sederhana dan jarang sekali dilakukan pengembangan, software GPSMapEdit menjadi salah satu software yang paling membantu dalam pembuatan peta di Indonesia.

2.9. Navitel

Merupakan salah satu aplikasi GPS berbasis offline yang dapat dijalankan pada sistem operasi android. Navitel memiliki fitur yang cukup lengkap dalam melakukan navigasi. Aplikasi ini banyak digunakan user android karena memiliki kelebihan dalam kecepatan mengunci satelit sebagai acuan dalam menentukan posisi pada aplikasi navitel.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan bahan-bahan sebagai dasar penelitian, perancangan dan implementasi, dilakukan riset terlebih dahulu yang dapat dikasifikasikan menjadi berikut :

1. Teknik Pengumpulan Data Sekunder
 - A. Literatur Skripsi
 1. Skripsi dengan judul : “Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Sebagai Penentu Shortest Path Dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra” oleh Ichsan Kurniawan Universitas Sumatra Utara tahun 2010. Skripsi ini memanfaatkan algoritma dijkstra sebagai pemilihan lintasan terpendek.
 2. Skripsi dengan judul : “ Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentuan Rute Perjalanan Wisata Di Malang Menggunakan Algoritma Dijkstra” oleh Ifatul Faizah tahun 2010. Skripsi ini memanfaatkan algoritma dijkstra sebagai pemilihan rute terpendek
2. Teknik Pengumpulan Data Premier
 - A. Observasi

Observasi ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dan data-data mengenai rute pendakian gunung merbabu jalur Wekas. Data ini diperlukan oleh peneliti untuk membuat GIS yang dapat memberikan informasi yang lebih akurat. Berdasarkan hasil survey peneliti pada rute pendakian gunung merbabu jalur Wekas pada tanggal 30 Desember 2012-2 Januari 2013, ternyata pemetaan yang dibuat oleh peneliti cukup dibutuhkan, mengingat pemetaan yang sudah ada sebelumnya belum bersifat digital dan belum memiliki informasi yang cukup jelas bagi para pendaki, dengan adanya pembuatan peta ini dapat mempermudah pendaki dalam melakukan pendakian.

B. Wawancara

Tanya jawab dilakukan kepada penjaga pos gunung merbabu jalur Wekas sekaligus tim SAR dan juga beberapa pendaki baru. Tanya jawab yang dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pemetaan dan informasi penting yang harus di tampilkan pada peta tersebut.

3.2. Metode Perancangan Sistem

Pada tahapan RAD ini, penulis membatasi dengan hanya melalui beberapa tahapan dari *Scope Definition* sampai dengan tahap *Construction and Tasting*, selebihnya akan diserahkan pada pihak yang ingin mengembangkan dan mengelola aplikasi ini.

1. Mendefinisikan Lingkup (*Scope Definition*)

Pada tahapan ini akan menggambarkan pandangan umum yang diungkapkan dengan jelas dan singkat tentang masalah-masalah yang ada serta menentukan batasan-batasan dalam proyek sistem ini.

2. Analisis

Pada tahapan ini, penulis melakukan proses pengumpulan kebutuhan yang diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada kelengkapan informasi pada peta Gn. Merbabu jalur pendakian Wekas..

3. Perancangan (*Design*)

Perancangan adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program. Proses perancangan menterjemahkan syarat/kebutuhan ke dalam sebuah representasi software yang dapat diperkirakan demi kualitas sebelum dimulai pemunculan kode.

4. Pembuatan dan Pengujian (*Construction and Testing*)

Setelah melakukan analisis dan perancangan sistem, pada tahap ini penulis melakukan implementasi sesuai analisis dan perancangan sistem. Desain citra harus diterjemahkan kedalam bentuk mesin yang dapat dibaca. Pada tahap ini pula digitalisasi peta topografi serta perancangan

GPS dilakukan menggunakan bantuan software MapEdit.

Tahapan uji coba yang dilakukan adalah melihat kesesuaian masukan dan keluaran. Tahap pertama pada tahapan ini disebut tahapan pengujian alpha yang pengujiannya dilakukan oleh penulis tanpa melihat faktor lingkungan atau hanya terpaku pada sistem dengan menggunakan *demo rute* pada aplikasi navitel. Setelah lolos dari pengujian alpha, pengujian beta yang melibatkan pengguna akhir akan dilakukan dengan melihat faktor lingkungan dan data sebenarnya. Pengujian akhir dilakukan kepada 10 pendaki gunung merbabu yang sedang melakukan kegiatan pendakian dan memiliki handphone android dengan OS 2.3 keatas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Scope Definition

Penulis membatasi permasalahan dan lingkungan pada pembuatan peta dan jalur pendakian sesuai dengan hasil pengumpulan data sehingga dapat diterapkan pada sistem GPS Navitel. Adapun pembatasan masalah tersebut berupa aplikasi yang berbasis android yang bersifat *offline* dengan bantuan GPSMAPEdit serta dalam pembuatan peta tersebut nantinya akan memuat informasi tentang letak tempat-tempat penting yang bermanfaat bagi para pendaki seperti lokasi mata air, perkemahan, pos, dan daerah-daerah yang berbahaya, percabangan, jalur evakuasi. Analisis

4.1.1. Problem Analysis

Di dalam menganalisis masalah, peneliti menemukan beberapa masalah yang terjadi pada kebutuhan pemetaan Gn. Merbabu yaitu :

1. Tidak adanya data berbentuk digital mengenai titik-titik penting yang harus dipetakan baik berupa koordinat maupun pencitraan pada peta topografi.
2. Tidak adanya penerapan pencitraan peta gunung yang menggunakan GPS offline berbasis android sebagai pembanding untuk mengetahui kebutuhan yang tepat bagi para pendaki.
3. Tidak adanya pemanfaatan aplikasi GPS offline berbasis android yang memiliki kemampuan dan spesifikasi rendah sehingga mempermudah pendaki dalam melakukan navigasi menggunakan android.
4. Kurangnya pemanfaatan aplikasi pembuatan peta GPS yang memiliki spesifikasi rendah dengan fitur yang mempermudah pengguna dalam pembuatan peta.

4.1.2. Requirement Analysis

Penulis menyimpulkan bahwa dibutuhkan sebuah pencitraan peta yang memiliki informasi mengenai titik-titik penting yang dibutuhkan para pendaki dalam melakukan navigasi secara digital. Penulis juga menyimpulkan bahwa dibutuhkan sebuah penerapan GPS offline mengenai gunung

yang dapat di terapkan pada handphone atau smartphone.

4.1.3. Decision Analysis

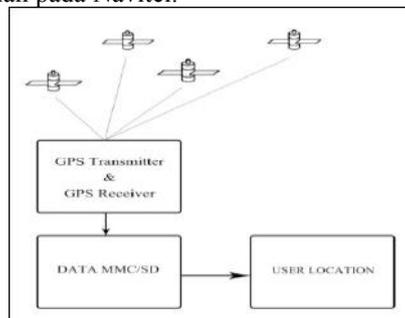
Penulis mencoba untuk melakukan pemetaan digital yang berisikan informasi mengenai titik-titik penting dan kebutuhan mendasar yang di butuhkan oleh pendaki dalam melakukan navigasi. Penulis juga mencoba melakukan penerapan pencitraan peta tersebut pada aplikasi navitel sebagai salah satu aplikasi yang dapat melakukan navigasi secara offline.

4.2. Design System

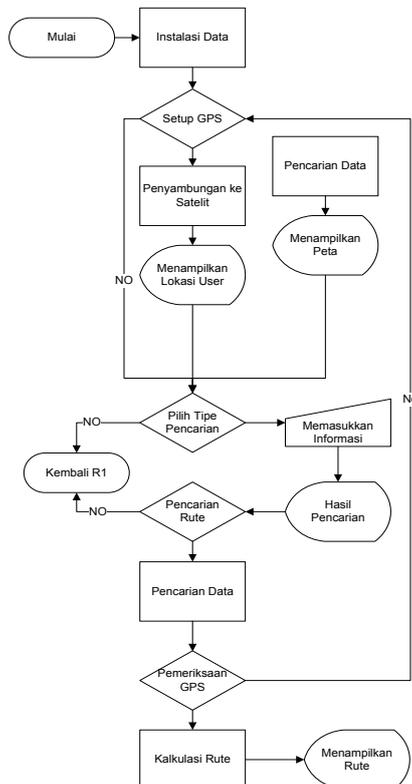
Pada pengembangan sistem ini, penulis menggambarkan bagaimana pembuatan peta digital ini di bangun untuk memenuhi kebutuhan yang terdapat pada fase analisis.

1. Skema Kerja GPS Offline Navitel

Pada gambar 4.1 akan dijelaskan skema kerja dari GPS offline pada program Navitel dan pada gambar 4.2 akan di jelaskan alur sistem yang berjalan pada Navitel.



Gambar 4.1 Skema Kerja GPS Offline



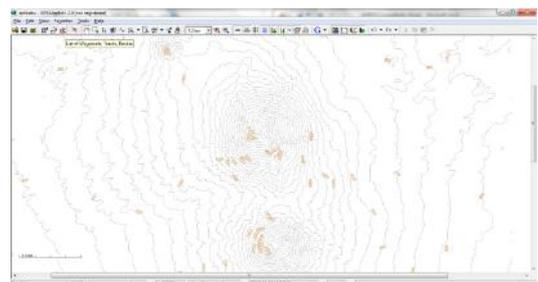
Gambar 4.2 Skema Kerja Sistem Navitel

4.3. Design Interface Perancangan Peta

Pada perancangan peta, penulis menggabungkan antara peta topografi digital yang di dapatkan dari Bakorsutanal yang merupakan tempat pembuatan peta topografi di Indonesia dan menggunakan data hasil observasi di lapangan berupa perekaman jalur pendakian Gn. Merbabu. Penulis juga memanfaatkan beberapa software pembantu dalam menggabungkan kedua data tersebut sehingga dapat digunakan dalam aplikasi Navitel yang berbasis android. Pengaplikasian software tersebut terhadap pembuatan peta ini akan dijelaskan sebagai berikut :

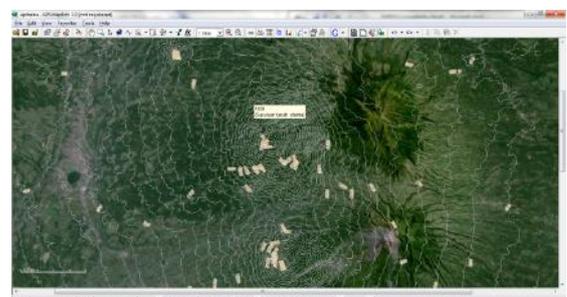
1. GPSMapEdit 1.1

GPSMapEdit 1.1 digunakan penulis untuk memisahkan pencitraan peta yang tidak diperlukan pada pembuatan peta Gn. Merbabu. GPSMapEdit 1.1 juga digunakan untuk penempatan node atau titik-titik penting, jalur juga sebagai penambahan informasi yang dibutuhkan pendaki. GPSMapEdit juga memberikan fitur penerapan algoritma djiktra secara langsung ketika pembuatan jalur.



Gambar 4.3 Penempatan Peta Topografi

Proses pembuatan peta diawali dengan memasukkan data peta topografi yang didapat melalui Bakorsutanal ke GPSMapEdit. Setelah memasukkan data peta topografi, kita harus melakukan sinkronisasi Latitude dan Longitude dengan bantuan Google Map untuk memastikan posisi kontur dengan tepat.

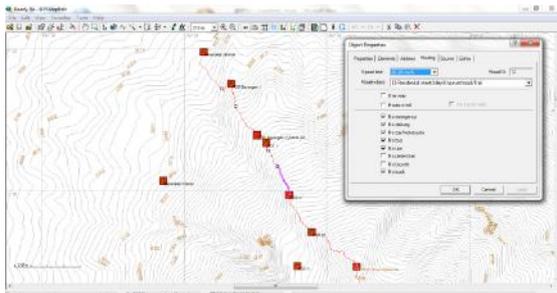


Gambar 4.4 Sinkronisasi Google Map

Proses berikutnya adalah pemberian node atau titik penting sebagai informasi bagi para pendaki dan dilanjutkan dengan memasukkan data hasil rekaman jalur pendakian yang didapatkan saat melakukan observasi di

lapangan. Pemberian node dilakukan di awal juga sebagai acuan saat melakukan pembuatan jalur pendakian pada GPSTMapEdit.

Proses pemberian arah GPS dilakukan dengan memberikan garis berupa polygon mengikuti jalur hasil perekaman. Setelah pemberian polygon, setiap polygon diatur sebagai arah dan hanya mendeteksi jalur pejalan kaki yang memiliki kecepatan maksimal 20 km/jam.



Gambar 4.5 Pembuatan Jalur GPS

Proses akhir dalam pembuatan peta yaitu melakukan ujicoba jalur pendakian dan penerapan GPS yang mendeteksi jalur terpendek melalui program GPSTMapEdit 1.1. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kesalahan yang mungkin terjadi dalam pembuatan jalur GPS sehingga mengurangi munculnya masalah pada proses ujicoba pada program Navitel.

2. Navitel 8

Navitel merupakan salah satu aplikasi android yang dapat melakukan navigasi secara offline. Navitel memanfaatkan satelit dalam melakukan navigasi diakui sebagai salah satu aplikasi navigasi terbaik dengan kemampuannya mengunci satelit dengan cepat serta memiliki kelengkapan fitur dan peta yang diberikan oleh para pengembangnya.

4.4. Construction & Testing

Hasil pembuatan peta yang telah dimodelkan dan dirancang sebelumnya dieksekusi menjadi sebuah format data yang dapat diproses oleh aplikasi navitel yaitu berupa format nm2. Nantinya data tersebut dipindahkan kedalam direktori database navitel pada external storage dari handphone baik berupa MMC/SD. Diperlukan setup ulang program navitel agar program navitel dapat melakukan index data kembali sehingga data yang baru saja di masukkan dapat tampil saat dibutuhkan oleh pendaki.

4.4.1. Perangkat Sistem

Dalam pengimplementasian peta, penulis mengusulkan penggunaan hardware, software dengan spesifikasi dan kebutuhan sebagai berikut :

1. Hardware

Pada tabel berikut ini dapat dilihat seperti apa spesifikasi hardware untuk menjalankan aplikasi navitel sekaligus standart spesifikasi handphone selain memiliki jaringan GPS agar penggunaan aplikasi berjalan dengan maksimal.

Handphone	
Spesifikasi	Keterangan
External Memory	16 Gb Class 10
LCD Glass	Waterproof IP 58
Operating Sistem	Android OS, v 4.0 (ICS)
CPU	1 GHz
RAM	512 Mb
Battery	1200 mAh

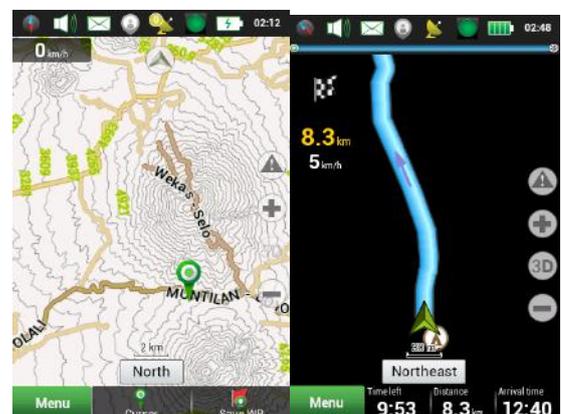
Tabel 4.1 Spesifikasi Handphone

2. Software

Untuk menampilkan citra peta yang sudah di buat, penulis mengusulkan pengguna menggunakan aplikasi Navitel 8 sebagai standart. Hal ini diperuntungkan agar pengguna mendapatkan hasil yang maksimal dengan user interface yang memudahkan pengguna dalam penggunaan peta dan pencarian informasi..

4.4.2. Pengujian

Pada proses ini penulis melakukan pengujian alpha menggunakan aplikasi navitel menggunakan demo rute yang disediakan oleh aplikasi navitel serta pengujian beta dengan melakukan demonstrasi langsung pada lokasi Gunung Merbabu. Pada pengujian alpha dan beta ini, penulis mengujikan jalur yang sudah dipetakan dan di implementasikan pada navitel. Pengujian ini juga bertujuan untuk membuktikan bahwa jalur tersebut merupakan jalur terpendek. tidak terjadi kesalahan penempatan titik penting dan penampilan kontur serta tidak terjadi kesalahan dalam penunjukkan arah jalur yang membuktikan sistem berjalan dengan baik.

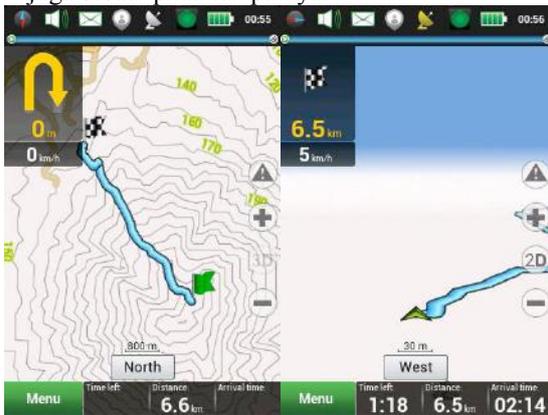


Gambar 4.6 Demo Rute

Berdasarkan hasil pengujian demo rute pada aplikasi navitel, GPS berjalan dengan lancar menunjukkan jalur terpendek, informasi, serta lokasi dengan petunjuk arah yang sesuai dan dapat memunculkan peta topografi sesuai yang diharapkan oleh penulis.

1. Uji Lapangan

Pada pengujian lapangan yang dilakukan pada tanggal 24-28 Maret 2013, penulis mendapatkan sistem berjalan dengan baik. Navitel dapat menampilkan peta topografi dan menunjukkan arah sesuai yang di harapkan. Penempatan posisi titik-titik penting pada peta juga sesuai pada tempatnya.



Gambar 4.7 Uji Lapangan

Selain itu penulis juga melakukan pengujian terhadap pendaki, penulis mencoba memosisikan pendaki ketika berjalan sendirian didalam hutan dengan petunjuk menggunakan Navitel. Untuk mengetahui respon pendaki, penulis melakukan proses tanya jawab yang dilakukan secara langsung dengan pihak terkait yang berhubungan langsung dengan objek yang diteliti, sehingga data yang didapat betul-betul objektif dan dapat dipertanggung jawabkan.

5. PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Pembuatan peta dengan pemberian informasi mengenai titik-titik penting serta pemunculan citra peta topografi sangat membantu pendaki dalam melakukan navigasi hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian beta yang mendapatkan hasil memuaskan dari pendaki pada tahap pengujian.
2. Penggunaan aplikasi navitel sangat sesuai untuk pengolahan peta dan dalam memunculkan citra peta topografi karena spesifikasi kebutuhan aplikasi yang rendah sehingga mempermudah pendaki untuk memasangnya pada android miliknya.
3. Penggunaan algoritma dijkstra sebagai penentu jalur terpendek sangatlah sangatlah

sesuai dalam pemetaan jalur pendakian karena algoritma dijkstra dengan cepat dapat menentukan jalur terpendek berdasarkan node dan bobot setiap vertex dimana dalam pemetaan jalur terpendek pada jalur pendakian memiliki banyak node dan vertex.

5.2. Saran

Saran penulis yang sebaiknya dilakukan jika pemetaan ini dikembangkan yaitu sebagai berikut :

1. Lingkup pembuatan peta diperluas hingga seluruh gunung yang terdapat di Indonesia agar pendaki dapat terbantu dalam melakukan navigasi menggunakan handphone
2. Pengembangan penggunaan peta pada semua alat navigasi berbasis handphone sehingga dapat dinikmati setiap pendaki yang tidak menggunakan handphone berbasis android
3. Pembuatan aplikasi khusus navigasi yang diperuntungkan untuk pendaki sehingga informasi yang diberikan dapat lebih detail.

6. DAFTAR PUSTAKA

- E. Purnomo. 2008. *Membaca dan Memanfaatkan Peta Topografi*. Geo Adventure-Geografi UI
- Indrawan Suryadi dan G Manjela Eko Hartoyo. 2009. *Panduan Aplikasi Sistem Informasi Geografi Tingkat Dasar*. Tropenbos International Indonesia Programme.
- Kurniawan, Ihsan. 2010. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Web sebagai Penentu Shortest Path dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra*. Departemen S1 Ilmu Komputer, Universitas Sumatera Utara.
- Prahasta, Eddy. 2009. *Sistem Informasi Geografis, Konsep-konsep Dasar*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Takashinet. Edit Track di GPSMapEdit. 2009. Retrieved 11 – 04 – 2013 from <http://navigasi.net/gofrm.php?t=823&c=FB&page=last>
- Takashinet. GPSMapEdit. 2009. Retrieved 4 – 04 – 2013 from <http://navigasi.net/gofrm.php?t=817&c=FB&page=last>
- Yulia, Kartika Gunadi dan Tanuharja, Jeffery. 2002. *Perencanaan Rute Perjalanan Di Jawa Timur Dengan Dukungan GIS Menggunakan Metode Dijkstra*. Jurnal Informatika, 3(2) : 68-73.