

PENYAJIAN PETA JALUR PENDAKIAN GUNUNG RINJANI BERBASIS PLATFORM ANDROID

Randy Alihusni Wardana, Sutomo Kahar, Andri Suprayogi ^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Telp. (024) 76480785, 76480788
e-mail: geodesi@undip.ac.id

ABSTRAK

Jumlah pendaki gunung semakin lama semakin meningkat. Animo masyarakat terhadap pendakian gunung begitu besar. Kini pendakian gunung tidak terbatas pada penghobi saja, orang awam pun kini melakukan pendakian gunung untuk berwisata. Kegiatan outdoor ini dapat berubah menjadi berbahaya seketika. Minimnya informasi serta persiapan dan pengetahuan yang baik menjadi salah satu penyebabnya. Untuk itu diperlukan peta pendakian dan panduan sebagai sumber informasi mengenai gunung yang akan didaki. Aplikasi android dengan menerapkan mobile GIS (Geographic Information System) merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan ini. Kegiatan pembuatan aplikasi ini bertujuan untuk menyediakan informasi yang lengkap, akurat dan sistematis tentang pendakian gunung Rinjani. Gunung Rinjani merupakan salah satu gunung yang menjadi favorit wisatawan karena keindahannya yang begitu mempesona. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan memanfaatkan Android Studio. Sedangkan untuk pengembangan mobile GIS menggunakan library Nutiteq 3D SDK sebagai alternatif lain selain menggunakan Google Maps. Pembuatan aplikasi berbasis platform android diharapkan dapat mempermudah pendaki gunung dalam mendapatkan informasi spasial maupun non-spasial. Dengan aplikasi ini pendaki gunung dapat memperoleh informasi karakteristik masing – masing jalur pendakian gunung Rinjani sehingga dapat mengurangi resiko pendakian khususnya gunung Rinjani.

Kata Kunci: Gunung Rinjani, Android, Mobile GIS, Nutiteq 3D SDK

ABSTRACT

Number of mountaineers progressively increasing. Public animo of hiking activity so great. Now mountaineering not only limited to any hobbyist, common people now also do hiking for a tour. This hiking activity can turn into dangerous instantly. The lack of information as well as a good preparation and knowledge is part of that. People required climbing maps and guides as a source of information on the mountain to be climbed. Android mobile applications by applying GIS (Geographic Information System) is one of the solutions to fulfill these needs. This application project is purposed to provide complete, accurate and systematic information about hiking to Mount Rinjani. Mount Rinjani is one of the mountains which became a favorite of tourists because of its landscape view so fascinating. Application development is done by utilizing the Android Studio. Mobile GIS development using Nutiteq 3D SDK library as alternatives to use Google Maps can be used to do it. Making the android platform-based applications are expected to facilitate the mountaineers in spatial information and non-spatial. With this application mountaineers can obtain the characteristic information of each Rinjani mountain climbing lane so can reduce the risk of hiking Mount Rinjani in particular.

Keyword: Rinjani Mountain, Android, Mobile GIS, Nutiteq 3D SDK

**) Penulis Pananggung Jawab*

1. Pendahuluan

Jumlah pendaki gunung semakin lama semakin bertambah. Animo masyarakat terhadap kegiatan mendaki berubah menjadi begitu populer. Padahal dengan pengetahuan pendakian yang minim kegiatan outdoor ini dapat berubah menjadi kegiatan yang berbahaya. Gunung Rinjani merupakan gunung dengan jalur pendakian yang cukup panjang. Terdapat dua jalur pendakian resmi di gunung Rinjani, jalur Sembalun dan jalur Senaru.

Saat pendakian gunung kita memerlukan peta pendakian yang menyimpan informasi mengenai gunung yang akan kita daki. Seiring meningkatnya mobilitas masyarakat dan tingginya informasi berupa peta, GIS (*Geographic Information System*) merupakan salah satu bidang Geodesi yang telah banyak digunakan dalam memenuhi kebutuhan. Dengan didukung adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat, manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah berbagai aktivitasnya bahkan dalam beberapa hal

teknologi berfungsi untuk menggantikan peran manusia.

Oleh karena itu dalam penyajian data pendakian seperti jalur pendakian gunung, koordinat dan ketinggian pos pendakian gunung serta akses menuju *basecamp* pendakian dan informasi lainnya kita membutuhkan data data yang teliti dan akurat. Penyajian data tidak terbatas hanya dalam bentuk *hardcopy*, namun juga dalam sebuah aplikasi *mobile GIS* guna mendukung perkembangan teknologi.

- Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :
- Bagaimana karakteristik masing-masing jalur pendakian gunung rinjani?
 - Bagaimana membangun aplikasi peta jalur pendakian gunung rinjani berbasis *mobile GIS* pada sistem operasi *android*?

Pada penulisan tugas akhir ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

- Wilayah studi dari penelitian tugas akhir ini adalah gunung Rinjani, NTB.
- Jalur pendakian yang akan menjadi kajian dalam penelitian ini adalah jalur Senaru dan jalur Sembalun.
- Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *tracking* jalur pendakian gunung, data koordinat dan ketinggian pos – pos pendakian gunung, data akses transportasi menuju *basecamp* pendakian gunung, data waktu tempuh serta dokumentasi foto untuk menggambarkan kondisi jalur pendakian.
- Pembuatan aplikasi menggunakan *Android Studio* dengan mengimplementasikan *Nutiteq 3D SDK*
- Aplikasi yang dibangun hanya berbasis sistem operasi *android*.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menyajikan peta jalur pendakian gunung Rinjani dalam bentuk *hardcopy* dan juga sebuah aplikasi berbasis *android* sehingga memberi manfaat bagi masyarakat luas pada umumnya dan mempermudah pendaki gunung Rinjani dalam melakukan pendakian sehingga dapat menurunkan resiko dari kegiatan mendaki gunung.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Secara geografis terletak diantara 116°21'30" - 116°34'15" BT dan 8°18'18" - 8°32'19" LS. Gunung ini merupakan bagian dari Taman Nasional Gunung Rinjani yang memiliki luas sekitar 41.330 ha. Secara administratif gunung ini berada dalam wilayah tiga kabupaten: Lombok Timur, Lombok Tengah dan Lombok Barat (trinjani.com).

2.2 Bahan

Adapun sumber data penelitian yang digunakanyaitu :

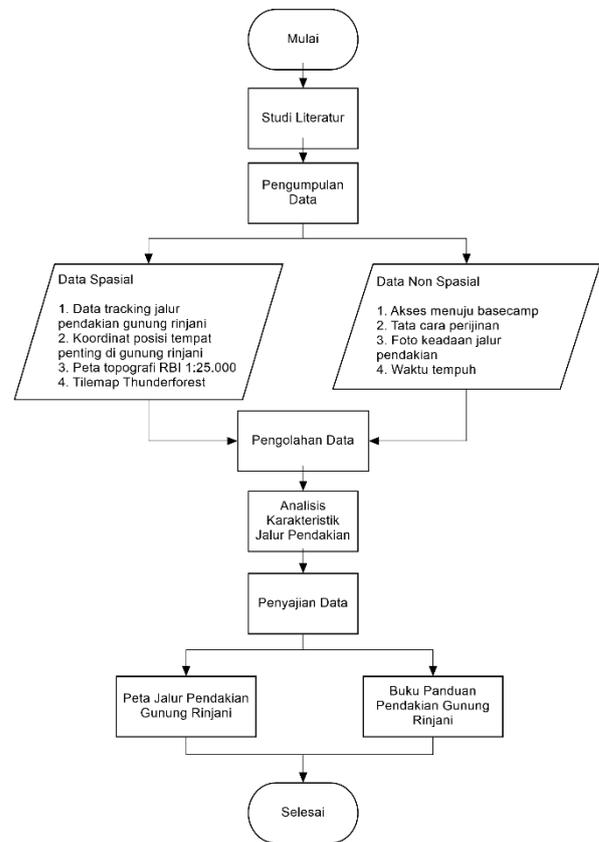
- Peta RBI Gunung Rinjani

- Data tracking jalurpendakiangunungRinjani
- TilemapThunderforest
- Koordinattempatpenting di gunungRinjani

2.3 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua) yaitu hardware dan software :

- Perangkat keras: *NotebookCompaq CQ40 Intel Core 2 Duo, SmartphoneAndroid Samsung GT-3100, GarminGPSmap 76CSxHandheld GPS Navigator.*
- Perangkat lunak: *Alltrans EGM2008 Calculator, Microsoft Word 2013, Microsoft Excel 2013, Corel Draw X7, Arcgis 10, Android Studio, Android SDK, Notepad ++, Nutiteq SDK 2.4 for Android.*

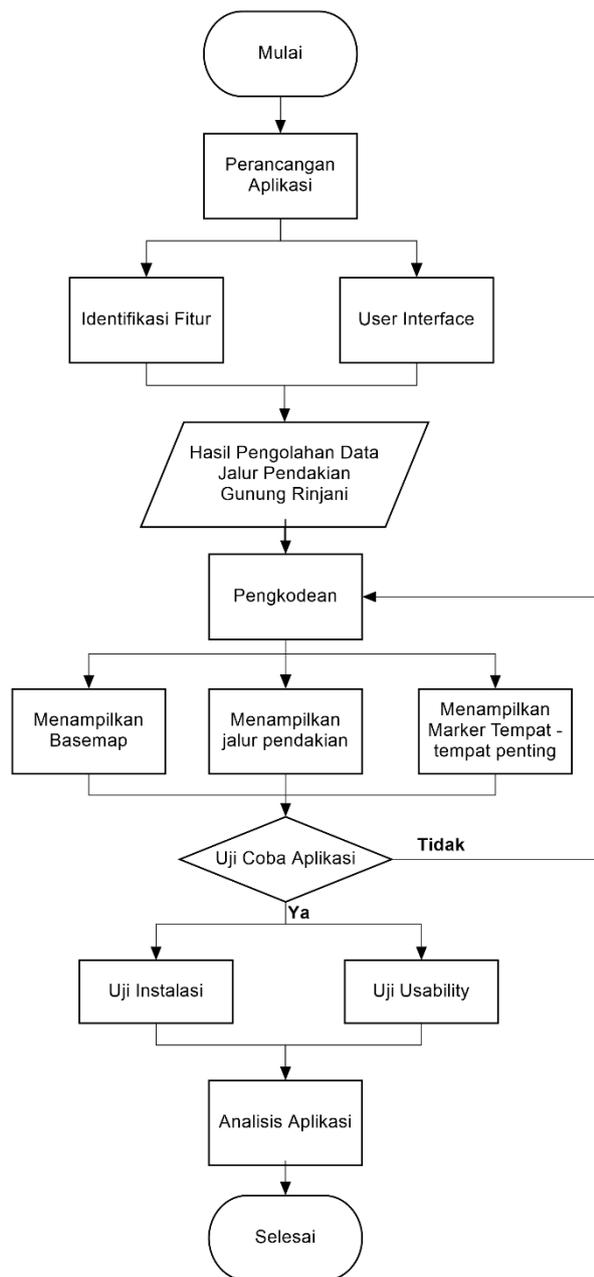


Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Peta dan Buku Panduan

2.4 Metode

Berikut ini merupakan alur dalam pembuatan aplikasi peta jalur pendakian gunung rinjani. Secara umum langkahnya terdiri dari pengumpulan data spasial dan data atribut, *download* dan melengkapi data, kemudian membangun aplikasi berbasis *android* dengan menggunakan *Android Studio* sebagai lingkungan editor pemrograman dan *Nutiteq 3D SDK* sebagai *library* penampil peta. Selain itu dilakukan juga penyusunan buku panduan dan

pembuatan peta jalur pendakian dalam bentuk *hardcopy*.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Aplikasi Android

2.5 Pengumpulan Data

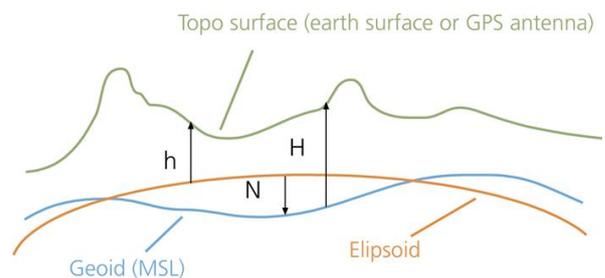
Data penelitian akan diperoleh melalui survey langsung di lapangan. Untuk mendapatkan data tersebut harus dilakukan pendakian gunung rinjani untuk melakukan survey lapangan. Survey dilakukan dengan cara tracking jalur pendakian dan pengambilan koordinat posisi tempat – tempat penting menggunakan *GarminGPSmap 76CSxHandheld*, Sedangkan data RBI didapat dari Badan Informasi Geospasial, dan tilemapthunderforest hasil download data. Selain itu untuk data non-spasial

didapat dari hasil wawancara dengan pengelola gunung Rinjani serta masyarakat setempat yang telah berpengalaman mendaki gunung rinjani.

2.6 Pengolahan Data

Data tracking jalur pendakian yang didapat saat survey lapangan sangatlah teliti. Oleh karena itu perlu analisa lebih lanjut saat melakukan proses digitasi. Proses digitasi dilakukan melalui pemilihan titik yang didigitasi berdasarkan jalur hasil tracking dan pengecekan pada *softwareMapsource*.

Pada umumnya nilai ketinggian yang digunakan dalam pendakian gunung mempunyai satuan mdpl. Ketinggian ini mengacu pada rata – rata ketinggian air laut atau disebut MSL (*Mean Sea Level*). Bidang referensi yang paling mendekati MSL adalah geoid.



Tinggi ellipsoid dapat dicari dengan rumus :

$$h=H+N..... (2.1)$$

Keterangan :

h = tinggi ellipsoid

H = tinggi orthometris

N = undulasi geoid

Gambar 3. Macam – macam sistem tinggi (Tujuh Mei, 2015)

Ketinggian titik yang dihasilkan oleh GPS adalah ketinggian titik di atas permukaan ellipsoid, yaitu ellipsoid WGS (*World Geodetic System*) 1984 (Abidin, 2001), sehingga harus dirubah ke dalam sistem tinggi geoid. Untuk mengubah sistem tinggi ini digunakan *software* bernama *EGM2008*. *Software* ini akan mencari nilai undulasi geoid di setiap titik.

Selanjutnya dilakukan perhitungan tinggi geoid dengan cara mengurangi tinggi ellipsoid dengan nilai undulasi. Dengan begitu nilai ketinggian dengan satuan mdpl akan didapat. Dari nilai ketinggian tersebut kemudian dihitung beda tinggi antar titik.

Untuk menghitung kelerengan, digunakan beda tinggi dan jarak mendatar antara 2 titik. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung kelerengan :

$$\text{Persen kemiringan lahan} = (\text{Beda tinggi} / \text{Jarak datar sebenarnya}) \times 100\%..... (2.2)$$

Jarak yang ditempuh dalam sebuah pendakian gunung merupakan jarak diagonal. Oleh karena itu diperlukan perhitungan jarak tempuh dengan menginterpolasi jalur pendakian dengan data topografi gunung Rinjani menggunakan *software ArcGis*.

2.7 Penyajian Data

Penyajian data dilakukan menjadi tiga, peta jalur pendakian gunung Rinjani, buku panduan gunung rinjani, dan aplikasi android.

Penyusunan peta harus memperhatikan kaidah kaidah ilmu kartografi. Peta harus disusun secara sistematis dan mudah dipahami. Pada tahap ini dilakukan proses klasifikasi berdasarkan jenisnya. Setiap klasifikasi akan memiliki simbol tersendiri dalam peta.

Buku panduan mendaki gunung ini akan disusun menjadi 3 bagian. Bagian pertama berisi sekilas tentang gunung Rinjani. Pada bagian kedua berisi tentang petunjuk pendakian gunung Rinjani. Pada bagian ketiga berisi tentang data – data yang diperlukan untuk kegiatan pendakian gunung seta petunjuk membaca peta..

Peta juga disajikan ke dalam aplikasi berbasis Android. Sebelum membuat aplikasi, terlebih dahulu perlu dilakukan perancangan aplikasi. Perancangan aplikasi nantinya menentukan hasil akhir dari aplikasi yang akan dibuat, yaitu perancangan sistem, user interface, hingga menjadi sebuah aplikasi yang dapat diakses oleh user.

Pembuatan aplikasi dilakukan melalui proses pengkodean sesuai rancangan aplikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan pada pemrograman Android adalah bahasa pemrograman java. Pengkodean dilakukan dengan menerapkan *libraryNutiteq 3D SDK*.

Nutiteq SDK merupakan sebuah SDK (Software Development Kit) yang bisa membantu para software developers untuk mengembangkan aplikasi mobile GIS. Nutiteq SDK banyak mendukung kustomisasi pembuatan aplikasi mobile GIS. Seperti pembuatan mobile GIS online maupun offline, routing, GPS support, 3D map, LBS, dan lain sebagainya (Nutiteq, 2014). Ada beberapa macam pengkodean yang dilakukan pada sistem aplikasi yang diberi nama "Hike Rinjani" antara lain pemanggilan basemap, penyajian jalur pendakian, penyajian titik tempat – tempat penting, dan beberapa macam pengkodean pendukung lainnya.

Pengkodean dilakukan dengan melakukan beberapa kali uji coba untuk memastikan aplikasi dapat berjalan sebagai mestinya. Setelah pengkodean telah selesai aplikasi akan di implementasikan dalam bentuk file *.apk.

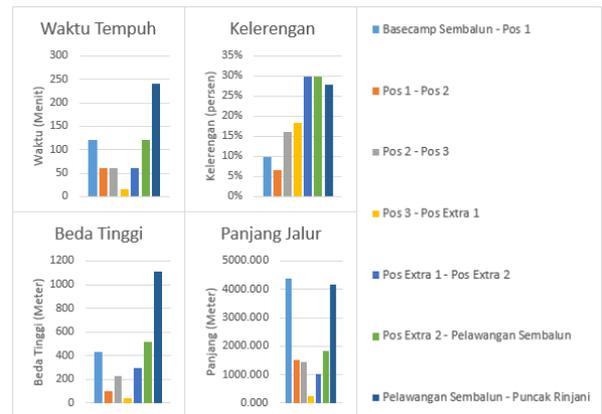
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengolahan Data

Dari pengolahan data didapat hasil dari 2 (dua) jalur pendakian gunung Rinjani. Berikut hasil pengolahan jalur pendakian gunung Rinjani jalur Sembalun.

Tabel 1.Data ketinggian dan koordinat jalur Sembalun

Jalur Pendakian Sembalun				
No	Keterangan	Tinggi/mdpl	Koordinat	
			Lintang	Bujur
1	Start Sembalun	974	8° 20' 24.70314"	116° 30' 03.28992"
2	Pos 1/Pos Pemantauan	1402	8° 21' 41.53135"	116° 28' 33.31016"
3	Pos 2/Pos Tengengean	1499	8° 21' 53.63082"	116° 27' 57.41089"
4	Sumber Air 1	1481	8° 21' 55.32285"	116° 27' 57.88137"
5	Sumber Air 2	1698	8° 22' 23.02921"	116° 27' 31.06467"
6	Pos 3/Pos Pada Balong	1727	8° 22' 25.92866"	116° 27' 32.12337"
7	Pos Extra 1	1770	8° 22' 32.30595"	116° 27' 28.56686"
8	Pos Extra 2	2063	8° 22' 50.47904"	116° 27' 07.51705"
9	Pelawangan Sembalun	2619	8° 23' 20.26864"	116° 26' 33.12337"
10	Sumber Air 3	2636	8° 23' 40.47325"	116° 26' 29.41824"
11	Puncak Rinjani	3684	8° 24' 42.19629"	116° 27' 29.07341"
12	Danau Segara Anak	1975	8° 23' 30.85696"	116° 25' 10.87795"
13	Sumber Air Panas	1967	8° 23' 25.54301"	116° 25' 10.08050"
14	Sumber Air 4	1961	8° 23' 20.75784"	116° 25' 11.03585"
15	Air Terjun	1932	8° 23' 22.22934"	116° 25' 14.04106"



Gambar 4.Grafik beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh jalur Sembalun

Tabel 2.Data beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh jalur Sembalun

Jalur Pendakian Sembalun						
No.	Dari	Ke	Beda Tinggi/m	Jarak miring/m	Persentase Kelerengan	Waktu Tempuh
1	Basecamp Sembalun	Pos 1	428.7	4377.467	10%	= 120 menit
2	Pos 1	Pos 2	96.651	1498.353	6%	= 60 menit
3	Pos 2	Pos 3	228.217	1442.618	16%	= 60 menit
4	Pos 3	Pos Extra 1	42.986	239.257	18%	= 15 menit
5	Pos Extra 1	Pos Extra 2	292.959	1026.228	30%	= 60 menit
6	Pos Extra 2	Pelawangan Sembalun	512.962	1843.766	30%	= 120 menit
7	Pelawangan Sembalun	Puncak Rinjani	1107.877	4178.061	28%	= 240 menit
Total			2710.352	14605.749	20%	= 675 menit

Tabel 3.Data beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh akses sumber air jalur Sembalun

Akses Sumber Air Jalur Pendakian Sembalun						
No.	Dari	Ke	Beda Tinggi/m	Jarak miring/m	Persentase Kelerengan	Waktu Tempuh
1	Pos 2	Sumber Air 1	-17.704	70.152	-25%	= 5 menit
2	Pos 3	Sumber Air 2	-28.994	186.335	-16%	= 7 menit
3	Pelawangan Sembalun	Sumber Air 3	59.951	788.473	8%	= 10 menit
4	Danau	Sumber Air 4	-8.987	378.442	-2%	= 7 menit

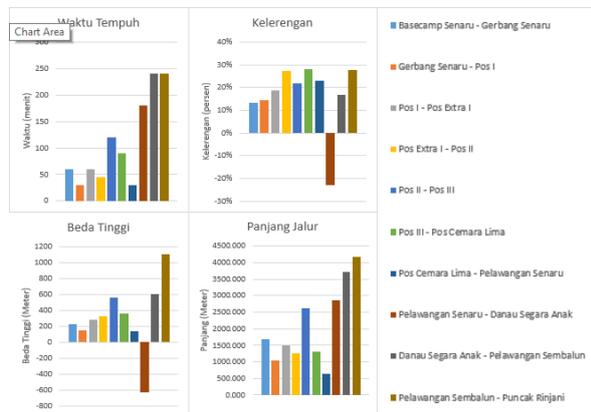
Tabel 4.Data beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh akses menuju objek penting lainnya jalur Sembalun

Akses menuju objek penting lainnya						
No.	Dari	Ke	Beda Tinggi/m	Jarak miring/m	Persentase Kelerengan	Waktu Tempuh
1	Pelawangan Sembalun	Danau	606	3727.619	17%	= 3 jam
2	Danau	Sumber Air Panas	-2.994	208.845	-1%	= 5 menit
3	Danau	Air Terjun	-37.944	446.190	-9%	= 10 menit

Berikut hasil pengolahan jalur pendakian gunung Rinjani jalur Senaru :

Tabel 5.Data ketinggian dan koordinat jalur Senaru

No.	Keterangan	Tinggi	Koordinat	
			Lintang	Bujur
1	Desa Senaru	574	8° 18' 18.12589"	116° 24' 3.50060"
2	Start Point Senaru	797	8° 19' 11.50160"	116° 24' 08.11155"
3	Pos 1	946	8° 19' 42.53117"	116° 24' 06.92024"
4	Pos Extra	1224	8° 20' 25.70227"	116° 24' 03.09483"
5	Pos 2/Pos Montong Satas	1555	8° 20' 56.28052"	116° 23' 43.49675"
6	Sumber Air 1	1538	8° 20' 59.95584"	116° 23' 40.77742"
7	Pos 3/Pos Mondokan Lolak	2110	8° 22' 09.20806"	116° 23' 57.90164"
8	Pos Cemara Lima	2463	8° 22' 44.77644"	116° 24' 05.17131"
9	Pelawangan Senaru	2603	8° 23' 01.83574"	116° 24' 03.18336"
10	Danau Segara Anak	1975	8° 23' 30.85696"	116° 25' 10.87795"
11	Sumber Air Panas	1967	8° 23' 25.54301"	116° 25' 10.08050"
12	Sumber Air 2	1961	8° 23' 20.75784"	116° 25' 11.03585"
13	Pelawangan Sembalun	2619	8° 23' 20.26864"	116° 26' 33.12337"
14	Sumber Air 3	2636	8° 23' 40.47325"	116° 26' 29.41824"
15	Puncak Rinjani	3684	8° 24' 42.19629"	116° 27' 29.07341"
16	Air Terjun	1932	8° 23' 22.22934"	116° 25' 14.04106"



Gambar 5. Grafik beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh jalur Senaru

Tabel 6. Data beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh jalur Senaru

Jalur Pendakian Senaru						
No.	Dari	Ke	Beda Tinggi/m	Jarak miring/m	Persentase Kelerengan	Waktu Tempuh
1	Basecamp Senaru	Gerbang Senaru	222.94	1677.572	13%	≈ 60 menit
2	Gerbang Senaru	Pos 1	148.892	1032.017	15%	≈ 30 menit
3	Pos 1	Pos Extra 1	277.864	1501.904	19%	≈ 60 menit
4	Pos Extra 1	Pos 2	330.93	1248.714	28%	≈ 45 menit
5	Pos 2	Pos 3	554.799	2609.102	22%	≈ 120 menit
6	Pos 3	Pos Cemara Lima	353.917	1312.059	28%	≈ 90 menit
7	Pos Cemara Lima	Pelawangan Senaru	139.969	630.033	23%	≈ 30 menit
8	Pelawangan Senaru	Danau Segara Anak	-633.207	2874.644	-23%	≈ 180 menit
9	Danau Segara Anak	Pelawangan Sembalun	606	3727.525	17%	≈ 240 menit
10	Pelawangan Sembalun	Puncak Rinjani	1107.877	4178.061	28%	≈ 240 menit
Total			3109.981	20791.631	17%	≈ 1085 menit

Tabel 7.Data beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh akses sumber air jalur Senaru

Akses Sumber Air Jalur Pendakian Senaru						
No.	Dari	Ke	Beda Tinggi/m	Jarak miring/m	Persentase Kelerengan	Waktu Tempuh
1	Pos II	Sumber Air 1	-17.007	156.630	-11%	≈ 5 menit
2	Danau Segara Anak	Sumber Air 2	-8.987	378.442	-2%	≈ 7 menit
3	Pelawangan Sembalun	Sumber Air 3	59.951	788.473	8%	≈ 10 menit

Tabel 8.Data beda tinggi, jarak, kelerengan dan waktu tempuh akses menuju objek penting lainnya jalur Senaru

Akses menuju objek penting lainnya						
No.	Dari	Ke	Beda Tinggi/m	Jarak miring/m	Persentase Kelerengan	Waktu Tempuh
1	Danau	Air Terjun	-37.944	446.190	-9%	≈ 10 menit
2	Danau	Sumber Air Panas	-2.994	208.845	-1%	≈ 5 menit

3.2 Penyajian Hasil

Penyajian hasil dari penelitian ini adalah buku saku panduan mendaki gunung, peta jalur pendakian gunung rinjani serta aplikasi android peta jalur pendakian gunung rinjani.

Buku saku panduan mendaki gunung rinjani ini akan disusun menjadi 3 bagian. Bagian pertama berisi sekilas tentang gunung rinjani. Pada bagian kedua berisi tentang data – data yang diperlukan untuk kegiatan mendaki gunung serta petunjuk pembacaan peta. Dengan mempelajari pengetahuan dasar tentang peta diharapkan dapat mempermudah para pembaca untuk memahami peta.

Peta pendakian gunung rinjani disajikan dengan beberapa layer yang sekiranya bermanfaat bagi pendakian. Layer tersebut diantaranya garis kontur, sungai, jalan, pemukiman dan data pendakian hasil survey lapangan. Data tersebut juga diolah agar sesuai dengan penggunaannya.

Selain itu hasil juga disajikan dalam sebuah aplikasi Android. Aplikasi tersebut dapat berjalan didalam sistem operasi android versi 4.03 (Ice Cream Sandwich) sampai terbaru yakni 5.02 (Lolipop).

3.3 Pengujian Aplikasi

Proses pengujian aplikasi “Hike Rinjani” pada *smartphone Android* dilakukan untuk mengetahui hasil akhir dari perancangan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya, baik itu dalam sistem pemrogramannya maupun dari segi *User Interface*. Proses uji coba kinerja aplikasi berkaitan dengan ketepatan data jalur pendakian yang ditampilkan, serta spesifikasi dari jenis sistem operasi yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menginstal aplikasi ke *smartphone Samsung Galaxy Tab 2 P3100* dengan spesifikasi :

- Sistem Operasi : Android OS, v5.0.2 (Lolipop)
- Processor : CPU TI OMAP 4430, CPU Dual-core 1 GHz, GPU PowerVR SGX540
- GPS : A-GPS support and GLONASS
- Memori : RAM 1GB, Internal 16 GB, microSD, up to 32 GB

3.4 Uji User Interface

Pengujian penggunaan aplikasi dijelaskan mulai dari user membuka aplikasi pertama kali hingga setiap akses yang bisa diperoleh user.



Gambar 6. Tampilan utama aplikasi / Tampilan Peta

3.5 Uji Instalasi

Uji instalasi pada beberapa smartphone dengan platform android dengan tipe dan versi yang berbeda – beda. Uji ini dimaksudkan untuk memastikan apakah aplikasi berjalan atau tidak.

Tabel 9. Uji instalasi pada perangkat yang berbeda

No.	Merk/Tipe Smartphone	Versi Sistem Operasi	Instalasi
1	Samsung Galaxy Tab 2 (p3100)	Lolipop	Berhasil
2	Asus Zenfone 6	Kitkat	Berhasil
3	Sony Xperia T2 Ultra 2	Kitkat	Berhasil
4	Oppo Yoyo	Jelly Bean	Berhasil
5	Asus Padfone S	Kitkat	Berhasil
6	Cyrus Apel	Jelly Bean	Berhasil
7	Samsung Galaxy Tab 2 (p3110)	Ice Cream Sandwich	Berhasil
8	Samsung Galaxy Tab 3	Jelly Bean	Berhasil
9	Lenovo A360	Lolipop	Berhasil
10	Galaxy Wonder	Jelly Bean	Berhasil

4. Analisis

Langkah selanjutnya adalah melakukan proses analisis data. Proses analisis tersebut menggunakan sistem score yang kemudian ditotal untuk menentukan jalur pendakian yang paling mudah hingga yang paling sulit. Jalur pendakian yang memiliki nilai tertinggi adalah jalur pendakian yang paling sulit didaki. Tingkat kesulitan pendakian gunung dipengaruhi 5 faktor, yaitu panjang jalur pendakian, kelerengan, ketersediaan sarana, waktu tempuh dan kondisi jalur pendakian. Masing – masing faktor tersebut mempunyai bobot yang sama dalam proses perhitungan score. Penentuan score tersebut menggunakan metode persen sehingga jika dijumlahkan setiap faktor akan memiliki score total 100 persen.

Tabel 10. Analisis panjang jalur pendakian

Jalur Pendakian	Panjang/meter	Score	Perbandingan
Semalun	14605.749	58.738	0.7 x Senaru
Senaru	20791.631	41.262	1.4 x Semalun
Total		100	

Tabel 11. Analisis kelerengan jalur pendakian

Jalur Pendakian	Kelerengan rata-rata	Score	Perbandingan
Semalun	19.754	52.160	0.9 x Senaru
Senaru	21.538	47.840	1.1 x Semalun
Total	41.292	100	

Tabel 12. Analisis ketersediaan sarana pendakian

Jalur Pendakian	Ketersediaan Sarana		Score
	Mata Air	Keterangan	
Semalun	3	Sumber mata air sangat strategis	50
Senaru	3	Sumber mata air sangat strategis	50
Total			100

Tabel 13. Analisis kondisi jalur pendakian

Jalur Pendakian	Transportasi	Popularitas	Score
Semalun	2	2	57.143
Senaru	2	1	42.857
Total			100

Tabel 14. Analisis waktu tempuh pendakian

Jalur Pendakian	Waktu Tempuh	Score	Perbandingan
Semalun	± 675 menit	61.648	0.6 x Senaru
Senaru	± 1085 menit	38.352	1.6 x Semalun
Total		100	

Tabel 15. Nilai total analisis

Jalur Pendakian	Score Total	Perbandingan
Semalun	279.689	0.8 x Senaru
Senaru	220.311	1.3 x Semalun

4.1 Uji Usability

Uji usability dilakukan untuk mengetahui penilaian dan respon dari masyarakat mengenai Aplikasi "Hike Rinjani" ini efektif, efisien, dan mudah digunakan maupun mempunyai manfaat yang berguna atau tidak. Berdasarkan hasil perhitungan nilai kuisisioner untuk komponen efektivitas yang bernilai 82,75 maka aplikasi masuk dalam kriteria "Efektif". Sedangkan hasil perhitungan nilai kuisisioner untuk komponen kemudahan penggunaan yang bernilai 83,25 maka aplikasi masuk dalam kriteria "Mudah". Lalu untuk untuk komponen kepuasan pengguna yang bernilai 85,5 maka aplikasi masuk dalam kriteria "Sangat Puas".

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut.

1. Karakteristik Jalur
 - Karakteristik jalur Semalun
 - a. Panjang jalur = 14605.749 meter
 - b. Kelerengan
 - b.1 Rata – rata = 19.754 %

- b.2 Maksimum = 30%
- b.3 Minimum = 6%
- c. Waktu tempuh = \pm 675 menit/11,25 jam
- d. Ketersediaan sarana
 - d.1 Ada sumber mata air di Pos 2, Pos 3, dan Pelawangan Sembalun
 - d.2 Terdapat toilet umum di Pos 3 dan di Pelawangan Sembalun
- e. Kondisi Jalur

Lokasi basecamp cukup dekat dari jalan dan tersedia banyak homestay untuk bermalam. Pada awal jalur jalan cukup landai dan vegetasi didominasi dengan sabana yang membentang indah. Jalur mulai sulit setelah melewati Pos 3. Jalan ke puncak terbilang cukup terjal dan jalur pendakian berupa pasir vulkanik.

Karakteristik jalur Senaru

- a. Panjang jalur = 20791.631 meter
- b. Kelerengan
 - b.1 Rata – rata = 21.538 %
 - b.2 Maksimum = 28%
 - b.3 Minimum = 13%
- c. Waktu tempuh = \pm 1085 menit/18,08 jam
- d. Ketersediaan sarana
 - d.1 Ada sumber mata air di Pos 2, danau Segara Anak dan Pelawangan Sembalun
 - d.2 Terdapat toilet umum di danau Segara Anak
- e. Kondisi Jalur

Lokasi basecamp sedikit jauh dari jalan raya, akan tetapi banyak homestay untuk digunakan bermalam. Sepanjang jalur pendakian vegetasi didominasi hutan yang rindang sehingga tidak terkena terik matahari langsung. Akan tetapi tidak ada pemandangan yang cukup bagus sepanjang Pos 1 sampai Pos 3. Jalur pendakian akan terasa berat karena harus turun ke segara anak terlebih dahulu dan untuk mencapai puncak harus mendaki ke Pelawangan Sembalun. Jalan ke Sembalun lawang cukup terjal berupa anak tangga. Kemudian untuk menuju puncak juga terbilang cukup terjal dan jalur pendakian berupa pasir vulkanik.

2. Aplikasi "Hike Rinjani" dirancang dan dikembangkan dengan menggunakan software Android Studio. Pengkodean sistem aplikasi menggunakan bahasa java yang mana termasuk bahasa pemrograman tingkat tinggi sehingga proses pengkodean menjadi lebih mudah dimengerti karena mendekati bahasa manusia. SDK yang digunakan adalah *Nutiteq Maps SDK*. Dengan SDK ini membangun peta menjadi lebih fleksibel karena dilengkapi banyak fitur yang dikhususkan untuk fungsi geospasial.

Aplikasi ini dapat berjalan di smartphone android versi 4.03 (Ice Cream Sandwich) hingga versi terbaru yakni versi 5.02 (Lollipop). Fitur – fitur yang disediakan dalam aplikasi seperti *offline map*, informasi lokasi penting sepanjang jalur, jalur pendakian, hingga transportasi dapat berjalan dengan baik pada smartphone yang sudah dilakukan uji coba.

5.2 Saran

Dari hasil pembuatan peta jalur pendakian, buku panduan pendakian gunung rinjani dan aplikasi "Hike Rinjani" tentunya masih memiliki beberapa kekurangan, untuk itu diperlukan beberapa saran dalam pengembangan kedepannya, yang diantaranya :

- a. Perlu dilakukan *updating* mengenai lokasi – lokasi baru yang mungkin belum tereksplorasi apabila terdapat perubahan.
- b. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya, melakukan studi literatur lebih mendalam mengenai permasalahan yang terjadi dan mengenai pembuatan aplikasi Android dan juga penguasaan bahasa pemrograman terkait yakni java.
- c. Perlu dilakukan pengembangan aplikasi lebih lanjut pada sistem operasi/*platform* lainnya seperti ios, windows mobile, dan juga versi web gis.
- d. Mengupload aplikasi ke *Google Play Store*, agar user dapat dengan mudah mengunduh dan menginstal aplikasi secara luas.

6. Daftar Pustaka

- Abidin, H.Z. (2001):*Geodesi Satelit*. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.
- Safaat, N.(2011):*ANDROID Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*. Informatika Bandung, Bandung.
- Lailissaum, A. (2013):*Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung Merbabu*. Skripsi Jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro. Semarang.
- Murya, Y. (2014):*Android Black Box*. Jasakom Nutiteq. *Nutiteq Developer portal*. <https://developer.nutiteq.com/guides>, diunduh pada 10 Oktober 2014.
- Susilo, T. (2012): *Siap Mendaki: Panduan Dasar Kegiatan Pendakian*. Bandung.
- Taman Nasional Gunung Rinjani. (2011): *Prosedur Pendakian*. <http://www.tnrinjani.net/tentangtng-18-prosedurpendakian.html>, diunduh pada 9 Desember 2014.
- Tujuh Mei. (2011): *Macam – Macam Sistem Tinggi*. <http://tujuhmei.wordpress.com>, diunduh pada 5 Januari 2015.