

## IMPLEMENTASI METODE *STORE AND FORWARD* PADA SISTEM PEMANTAUAN PENDAKI GUNUNG

Fina Af Idatul Husna<sup>1</sup>, Aswin Suharsono<sup>2</sup>, Rakhmadhany Primananda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya

<sup>2,3</sup>Dosen Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

Email: finaafidatulhusna@gmail.com, aswin@ub.ac.id, Rakhmadhany@ub.ac.id

### ABSTRAK

Kasus hilangnya pendaki gunung yang semakin bertambah setiap tahunnya telah menjadi topik utama dalam kasus ini. Kasus terakhir yang dapat diambil oleh penulis sebagai acuan adalah pendaki yang hilang di Gunung Semeru yang sampai saat ini masih belum ditemukan. Dari BASARNAS dalam pencarian pendaki gunung yang hilang sejauh ini masih menggunakan beberapa metode yakni pencarian menggunakan drone yang dilengkapi infrared untuk mengukur suhu badan, menggunakan anjing pelacak serta yang terakhir adalah manual dengan bantuan manusia. Pada penelitian ini penulis mencoba mencari solusi baru untuk membantu tim BASARNAS dalam melakukan pencarian pendaki yang hilang. Solusi yang ditawarkan yakni implementasi metode *store and forward* pada sistem pemantauan pendaki gunung. Daerah pegunungan dikenal dengan daerah yang tidak terdapat jangkauan internet maka dengan metode *store and forward* dapat memudahkan petugas untuk melakukan pemantauan keberadaan pendaki. Metode ini memungkinkan untuk melakukan pengiriman data yakni dengan menggunakan bantuan node perantara yang tidak lain diperankan oleh pendaki itu sendiri memanfaatkan smartphone miliknya. Dengan menggunakan metode ini maka petugas akan dengan mudah melakukan pencarian jika mendapati ada pendaki yang hilang. Petugas akan dapat mengetahui keberadaan pendaki terakhir kali sebelum dinyatakan hilang melalui data yang dibawa oleh pendaki. Pengiriman data menggunakan metode *store and forward* akan dapat dengan lancar sampai di tujuan berkat node perantara tanpa harus takut adanya data yang hilang. Sejalan ini pengujian dilakukan pada penelitian mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan penggunaan metode. Data yang dititipkan kepada node perantara dapat 100% tersampaikan pada alamat yang dituju tanpa ada data yang hilang. **Kata Kunci** : *infrared, store and forward, smartphone*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terkenal memiliki berbagai macam wisata alam yang sangat indah. Salah satu wisata alam yang indah di Indonesia yaitu gunung. Banyak gunung di Indonesia yang dijadikan salah satu tujuan utama para wisatawan lokal maupun wisatawan asing saat berkunjung ke Indonesia. Namun, mengingat gunung menawarkan keindahan alamnya selain itu juga dapat menyebabkan musibah bagi para pendakinya.

Dalam periode April 2013 hingga sekarang sudah tercatat 49 orang yang ditemukan telah meninggal dunia ketika melakukan pendakian. Masalah yang diderita yaitu kelelahan saat mendaki, hipotermia, hingga tersesat dan kemudian hilang. Pada 14 Juli 2016 terdapat dua pendaki dilaporkan hilang saat sedang melakukan pendakian di Gunung Slamet (Firdaus, 2016). Kasus lain dalam hilangnya pendaki gunung terjadi pada 7 Juni 2016 yang sedang melakukan pendakian di Gunung Semeru dan hingga saat ini masih belum ditemukan (Suriyanto, 2016).

Dikarenakan tidak adanya jaringan internet di dalam area pegunungan maka dalam pencarian pendaki yang hilang selama ini Tim BASARNAS baru dapat melakukannya dengan cara manual saja yang dapat berlangsung lama serta menghabiskan banyak tenaga. Dewasa ini pencarian dibantu dengan drone yang dilengkapi dengan sensor pendeteksi keberadaan manusia, namun pendeteksi ini akan berfungsi jika kondisi pendaki masih dalam keadaan hidup (Chosam, 2015). Dengan bertujuan untuk mempermudah pencarian maka dibutuhkan fungsi dari sistem komputer. Sistem ini dapat digunakan untuk melacak keberadaan terakhir dari pendaki yang diduga hilang dengan begitu maka tim BASARNAS dapat dengan cepat menuju tempat tersebut untuk menemukan korban yang hilang.

Pada penelitian ini maka penulis merancang sebuah sistem pemantauan pendaki gunung dengan menggunakan metode *store and forward*. Di dalam sistem pemantauan ini pendaki harus memiliki ID yang akan diberikan oleh petugas kantor pada saat melakukan pendaftaran dan kemudian ID dimasukkan pada aplikasi pendakian di dalam smartphone milik pendaki. Para pendaki saat melakukan pendakian akan secara otomatis terhubung dengan access point yang terdapat di setiap

pos dengan memanfaatkan metode *store and forward*. Kemudian jika ada kasus pendaki yang hilang maka akan dapat diketahui di pos mana dia telah dinyatakan hilang, dan selanjutnya petugas dan tim BASARNAS dapat secara langsung mendatangkannya.

Penelitian yang terkait dengan Implementasi pengiriman data dengan menggunakan metode *store and forward* adalah “Autonomous Pickup and Delivery for Delay Tolerant Mobile Networks” (Ozcan Koc, 2005). Dimana pada penelitian ini menggunakan metode *store and forward* pada DTN untuk melakukan pengiriman informasi. Adapun penelitian lain yang menggunakan metode *store and forward* adalah “Pengembangan Sistem Aplikasi Pengiriman Data Daerah Terpencil Berbasis Delay Tolerant Network” (Siswanti, 2013). Pada penelitian ini membahas bagaimana agar dapat melakukan pengiriman data pada saat PEMILU dilaksanakan di daerah terpencil. Dalam pengiriman data ke kota menggunakan metode *store and forward*.

Berdasarkan permasalahan yang ada terutama pendaki yang hilang maka diusulkan judul “Implementasi Metode *Store and forward* pada Sistem Pemantauan Pendaki Gunung” dengan menggunakan metode *store and forward* yang digunakan dari sisi pendaki serta petugas. Hasil dari implementasi ini diharapkan dapat bermanfaat dalam melakukan pencarian pendaki yang hilang bagi para petugas serta tim BASARNAS.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah :

1. Bagaimana membangun sistem pemantauan pendaki gunung dengan menggunakan metode *store and forward*?
2. Bagaimana dapat melakukan pengiriman data dengan menggunakan metode *store and forward*?

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan skripsi ini adalah:

1. Merancang sistem pemantauan pendaki gunung.
2. Menerapkan metode *store and forward* dalam sistem pemantauan
3. Mengetahui hasil uji pemantauan Pendaki gunung dengan metode *store and forward*

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diterapkan berdasarkan rumusan masalah untuk menghindari semakin melebarnya masalah adalah :

1. Pembahasan difokuskan pada pengiriman data yang bertujuan untuk mengetahui keberadaan pendaki.

2. Pengiriman data tidak bergantung dengan maksimal waktu yang ditentukan.
3. Daya *smartphone* yang digunakan klien/pendaki.
4. Aplikasi pendakian berbasis *mobile apps android*.
5. Tidak adanya pendaki yang turun untuk membawa data yang akan dititipkan.
6. Pendaki harus melalui puncak untuk dapat terdeteksi dengan status “turun”.

## 2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Kajian Pustaka

Pada sub bab kajian pustaka ini akan membahas tentang penelitian terkait yang menerapkan pengiriman pesan menggunakan metode serupa dengan penulis yakni “Autonomous Pickup and Delivery for Delay Tolerant Mobile Networks” (Ozcan Koc, 2005). Pada penelitian ini membahas bagaimana pengiriman pesan dengan mengadopsi metode *store and forward*. Dimana dalam hal ini pengiriman akan dapat dilakukan dengan bantuan node tertentu untuk berperan sebagai *carry*. Adapun skenarionya adalah suatu node tertentu akan mengirimkan pesan kepada node tujuan maka pesan tersebut akan dititipkan melalui node perantara yang berperan sebagai *carry* untuk membantu mengirimkan pesan.

Penelitian lain yang menggunakan metode *store and forward* yakni “Pengembangan Sistem Aplikasi Pengiriman Data Daerah Terpencil Berbasis Delay Tolerant Network” (Siswanti, 2013). Pada penelitian ini membahas bagaimana agar dapat melakukan pengiriman data pada saat pemilu dilaksanakan di daerah terpencil. Adapun skenarionya yakni pengiriman informasi akan dilakukan dari Tempat Pemungutan Suara (TPS) hingga dapat sampai pada Komisi Pemilihan Umum (KPU) Kota dengan bantuan kurir digital.

### 2.2 Gunung

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi wisata yang beranekaragam, baik dari wisata alam yakni Puncak gunung hingga dasar laut maupun keragaman budaya yang dimiliki. Gunung merupakan wisata alam yang banyak terdapat di Indonesia. Di dalam kawasan ini sangatlah tidak memungkinkan untuk mendapatkan sinyal atau energi untuk *smartphone* atau barang elektronik lainnya. Kebanyakan dari para wisatawan lokal maupun asing yang berkunjung ke Indonesia bertujuan untuk menikmati keindahan gunung.

Selain menawarkan banyak keindahan, gunung juga memiliki beberapa faktor yang dapat membahayakan bagi para pendaki. Beberapa faktor itu diantaranya adalah hipotermia, cuaca yang ekstrim, terjatuh ke jurang dan hingga terkena longsor material vulkanik. Salah satu faktor yang sering kali terjadi yaitu hilangnya para pendaki karena tersesat hingga beberapa hari lamanya dan bahkan tidak sedikit diantaranya ditemukan dalam keadaan meninggal dunia.

### 2.2.1 Kasus Pendaki Hilang

Setiap tahun selalu ada berita tentang hilangnya pendaki yang sedang melakukan pendakian. Dalam hal ini maka berarti bahwa di Indonesia telah membutuhkan banyak cara untuk melakukan pencegahan. Indonesia memiliki BASARNAS untuk melakukan pencarian jika terdapat kasus pendaki hilang. Tim BASARNAS telah melakukan segala upaya agar dapat menyelamatkan pendaki yang hilang salah satunya yakni menggunakan alat terbaru yang disebut drone. Drone adalah sebuah pesawat terbang tanpa awak yang dijalankan dengan menggunakan remote control dimana pada alat ini dilengkapi dengan infrared yang dapat mendeteksi suhu tubuh. Maka demikian dengan alat ini akan dapat membantu menemukan pendaki yang hilang dalam keadaan hidup, alat ini tidak akan dapat menemukan pendaki yang sudah dalam keadaan meninggal dunia.

Adapun data pendaki korban pendakian di Pos Ranu semeru sejak 1969 belum termasuk dengan pendaki yang hilang pada 6 Juni 2013 yaitu sesuai dengan Tabel 2.2.1 :

**Tabel 2.2.1 Daftar korban pendakian**

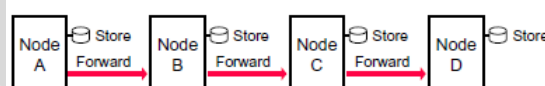
| JUMLAH   | KETERANGAN                    |
|----------|-------------------------------|
| 28 Orang | Meninggal Dunia               |
| 3 Orang  | Tidak ditemukan / meninggal   |
| 25 Orang | Mengalami luka-luka / selamat |

Sumber : (Istiawan, 2013)

Dewasa ini telah mendapat berita baru lagi yakni hilangnya dua orang pendaki asal Swiss di Gunung Semeru yang hingga saat ini belum juga ditemukan (Priyasidharta, 2016). Kabar yang diterima dari kasus ini tim BASARNAS tidak dapat memanfaatkan anjing pelacak untuk melakukan pencarian dikarenakan kondisi yang tidak memungkinkan.

## 2.3 Metode Stored and Forward

Metode stored and forward disini merupakan adopsi dari metode yang dimiliki oleh Delay Tolerant Network (DTN). Metode ini menggunakan lapisan baru untuk menyimpan dan meneruskan pesan yang disebut lapisan bundle. Metode ini bekerja dengan meneruskan seluruh pesan atau sebagian dari pesan yang disimpan di sebuah node ditujukan ke node yang lain dengan melalui koneksi jaringan lain (Rahmania, 2013).



**Gambar 2.3.1 Metode Store and forward**

Sumber : (Rahmania, 2013)

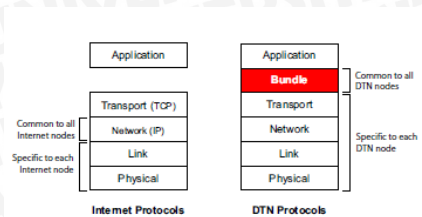
*Store and forward* merupakan salah satu prinsip yang digunakan dalam arsitektur DTN untuk pengiriman dimana tidak terdapat jalur end-to-end (Fall, 2003). Metode *store and forward* sangatlah membantu dalam hal pengiriman data dari node satu ke node yang lainnya. Dalam DTN menggunakan *store and forward* untuk mengatasi masalah yang terkait dengan :

- Konektifitas yang tidak stabil,
- *Variable delay*,
- Tingkat kesalahan yang tinggi (Warthman, 2015).

Metode *store and forward* saat ini telah banyak digunakan dalam sistem voicemail dan email. Namun dalam hal ini tidak dilakukan dari node satu ke node yang lain melainkan dilakukan dari server terpusat kemudian masing – masing sumber menghubungi secara mandiri (Warthman, 2015).

Metode *store and forward* telah menjadi pilihan yang tepat untuk dapat meringankan permasalahan yang ada di daerah – daerah terpencil. Permasalahan yang dapat diselesaikan terutama dalam lingkup pertukaran informasi atau pengiriman data.

Adapun arsitektur DTN untuk mengimplementasikan metode *store and forward* dilakukan pada sebuah transmisi protokol baru yang disebut bundle protocol. Jika di dalam protokol internet biasanya dari transport layer kemudian dilanjutkan dengan application layer maka di dalam protokol DTN terdapat layer tambahan yakni bundle layer yang letaknya berada setelah transport layer.



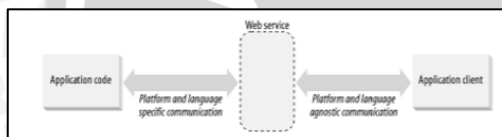
**Gambar 2.3.2 Metode Store and forward**

(Warthman, 2015)

Pada Gambar 2.3.2 menunjukkan ilustrasi dari protokol *bundle overlay* di dalam DTN protocols yang dibandingkan dengan internet protocols.

## 2.4 Web Service

Web service adalah antarmuka yang dibangun menggunakan standart teknologi internet agar dapat mengakses fungsi aplikasi melalui jaringan (Doug Tidwell, 2001).



**Gambar 2.4.1 Metode Store and forward**

(Doug Tidwell, 2001)

Gambar 2.4.1 menunjukkan bahwa web service merupakan sebagai penghubung antara application code dengan application client. Client dapat mengakses atau menjalankan perintah yang ada di dalam application code melalui web service. Pemanggilan web service dapat dilakukan dengan menggunakan platform dan bahasa pemrograman apa saja (Lucky, 2008). Web service yang banyak digunakan saat ini adalah HTML. Adapun aplikasi yang menggunakannya yakni diantaranya : aplikasi publikasi, pencarian dan pengambilan konten dimana mengakses web service ini melalui protokol standart dengan menggunakan format data HTTP atau HTML. Penggunaan web service diterapkan pada bermacam – macam form, dan dapat digunakan dimanapun sesuai dengan keperluan. (Doug Tidwell, 2001).

## 2.5 JSON

JavaScript Object Notation (JSON) digunakan untuk merepresentasikan tipe data dalam resource dengan format berbasis teks (Sari, 2015). JSON dibuat sebagai format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman tertentu melainkan menggunakan

bahasa pemrograman umum. Dari sifat inilah yang menjadikan format JSON ideal menjadi bahasa pertukaran data (Nazaruddin, 2012). Pengiriman format data dari web service dapat berupa JSON dan XML, namun JSON memiliki kelebihan utama dibandingkan XML yakni ukuran file yang lebih kecil (Mitchell, 2013). File dengan ukuran kecil akan berpengaruh untuk aplikasi mobile yang membutuhkan respon yang cepat dalam mengakses web service. Untuk pengiriman data dalam format JSON dari PHP menggunakan fungsi `json_encode`. Di dalam penelitian ini JSON menggunakan format daftar nilai terurutkan yang dinyatakan sebagai array.

## 2.6 Database MySQL

MySQL merupakan database yang dikenal dengan kecepatan, kekuatan, dan kemudahan dalam penggunaannya sehingga mempermudah pendaki dalam mengakses, menyimpan, dan memperbarui informasi (David Axmark, 2001). Database ini dapat digunakan pada berbagai platform sistem operasi yakni windows, linux, dan sebagainya. Dalam menggunakan database ini dapat menggunakan query standart yaitu query SQL ( Structure Query Language). Query ini digunakan untuk melakukan komunikasi dengan server basis data relasional.

Perlakuan dalam database ini sesuai dengan prinsip client-server yakni client akan mengirimkan perintah SQL dan kemudian server akan mengeksekusi perintah tersebut kemudian mengembalikan lagi kepada client (Widhiarti, 2014). Database MySQL memiliki dua kategori perintah yakni :

- DDL (Data Definition Language) digunakan melakukan proses definisi data seperti melakukan pembuatan tabel, pembuatan indeks, dan sebagainya.
- DML (Data Manipulation Language) digunakan dalam melakukan manipulasi data seperti mengupdate , menghapus, dan sebagainya.

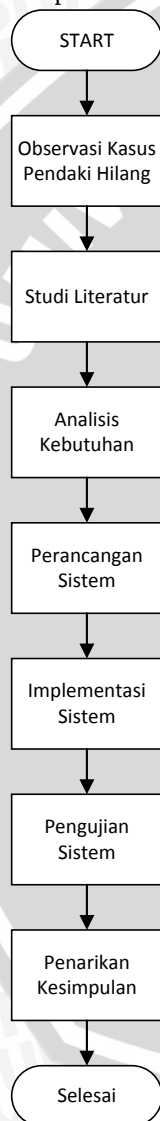
## 2.7 Database Realm

Database Realm merupakan database mobile yang dapat berjalan langsung di dalam ponsel, tablet, ataupun perangkat komunikasi lainnya. Realm merupakan database yang jauh lebih sederhana daripada SQLite dan merupakan pilihan standart setelah belasan tahun terakhir (Koeppel, 2015). Realm mendukung platform Android dan iOS serta file dapat digunakan model objek yang sama untuk Swift, Objective-

C, Java, React Native, dan Xamarin. Database realm tidak dibangun diatas SQLite melainkan berdiri sendiri diatas kinerja yang optimal serta memori yang digunakan smartphone sangat efisien untuk menggunakannya (Maskov, 2015).

### 3. METODOLOGI

Bab ini akan menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan dan penjabaran kebutuhan sistem dalam membangun penelitian implementatif dengan tujuan menyelesaikan permasalahan menggunakan metode *store and forward*. Tahapan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian**

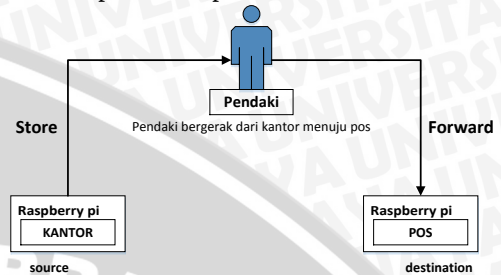
### 4. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem yang dibangun berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan dengan menggambarkan arsitektur sistem sesuai dengan kebutuhan fungsional dan non fungsional yang ditentukan. Serta teori yang telah diperoleh pada kajian pustaka akan diimplementasikan dalam pembuatan sistem

pemantauan pendaki gunung dengan proses pengiriman menggunakan metode *store and forward*.

#### 1. Alur kerja sistem

Dalam tahap ini akan digambarkan perancangan sistem yang akan menyelesaikan permasalahan. Alur jalannya sistem secara umum dapat dilihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1 Alur Kerja Sistem**

Pada Gambar 4.1 menunjukkan mekanisme alur kerja sistem dimana komunikasi hanya dapat dilakukan antara server pos dan server kantor dengan pendaki. Dalam sistem ini untuk server pos dengan server kantor tidak dapat melakukan komunikasi secara langsung. Adapun untuk pengiriman data dapat dilakukan dengan melewati kurir yakni diperankan oleh pendaki. Pendaki akan membantu kantor dan pos dalam melakukan pengiriman data, dengan cara data yang akan dikirimkan akan ditiptkan kepada pendaki untuk dikirimkan kepada tujuan. Contoh seperti pada Gambar 3.2 dimana server pos akan mengirimkan data kepada destination yang diinginkan yakni server kantor, maka server pos akan terlebih dahulu menitipkan kepada pendaki dan kemudian pendaki akan mengirimkan kepada server kantor.

#### 2. Perancangan antarmuka

Perancangan antarmuka bertujuan untuk mempermudah mengimplementasikan sistem yang dibuat.

#### 3. Perancangan pengujian

Perancangan pengujian sistem meliputi :

- Pengujian dalam menginsertkan id dengan status “naik” melalui android ke dalam database tiap pos.
- Pengujian dalam menginsertkan id dengan status “turun” melalui android ke dalam database tiap pos.
- Pengujian dalam android mengambil data dari pos dalam background service.
- Pengujian dalam menginsertkan data melalui android ke dalam database kantor.

- Pengujian dalam mengirim ack dari kantor ke android untuk dibawa ke tiap pos.
- Pengujian dalam mengupdate status di setiap pos menyesuaikan dengan data yang dibawa dari kantor.

## 5. IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan menjelaskan implementasi sistem yang dibangun dengan berdasarkan pada perancangan sistem sebelumnya. Proses implementasi yakni dilakukan dalam merelisasikan rancangan sistem serta mengetahui kesesuaian sistem untuk menyelesaikan masalah yang telah ditentukan.

### 5.1 Implementasi Simulasi Jaringan

Pada bab perancangan telah dijelaskan bagaimana akan dibangun sebuah sistem untuk mengimplementasikan metode *store and forward* pada sistem pemantauan pendaki gunung. Langkah yang dilakukan penulis adalah menyiapkan Raspberry pi untuk berperan sebagai pos serta berperan sebagai server kantor, serta smartphone untuk berperan sebagai perantara dalam pengiriman data.

Langkah selanjutnya adalah pada raspberry dan linux akan diinstall Apache web server, MySQL serta web service. Database untuk setiap server akan menggunakan MySQL seperti yang dijelaskan pada bab perancangan. Setelah instalasi tersebut telah selesai maka selanjutnya akan melakukan konfigurasi agar dapat membangun access point di dalam Raspberry pi. Access point ini akan menjadi jaringan lokal yang menghubungkan Raspberry pi dengan smartphone agar dapat mengirimkan data.

### 5.2 Konfigurasi web server dan alamat ip

Dalam tahap ini akan membahas konfigurasi untuk web server serta alamat ip yang digunakan oleh penulis. Langkah pertama yang dilakukan adalah konfigurasi untuk mengatur ip static untuk eth0. Selanjutnya yang dilakukan adalah

- Instalasi Apache2 untuk web server
- Instalasi php dan paketnya apache untuk melengkapi pembuatan web server
- Konfigurasi untuk database dalam server raspberry pi. Dalam server ini menggunakan MySQL sebagai databasenya

### 5.3 Konfigurasi menjadikan raspberry pi sebagai wifi access point

Pada sub bab ini akan menjelaskan konfigurasi untuk menjadikan raspberry pi sebagai wifi access point. Tahap awal yang dilakukan adalah menginstall hostapd dan isc-dhcp-server. Hostapd digunakan sebagai aplikasi wifi router untuk linux sedangkan untuk setting DHCP server pada linux menggunakan isc-dhcp-server.

### 5.4 Implementasi Store and forward

Implementasi *store and forward* yakni proses dimana pengiriman data dapat dilakukan. Sistem ini menggunakan protokol HTTP yang dibangun diatas TCP dimana ini dapat menjamin data yang dikirimkan tidak akan rusak. Para pendaki akan dapat berkomunikasi dengan server menggunakan protokol HTTP serta pendaki akan secara background service menghubungi Raspberry pi dimana web server berada dan kemudian mengirimkan data yang akan dikirimkan.

Pada tahap ini yang berperan yakni pendaki, server pos serta server kantor. Adapun penjelasannya adalah :

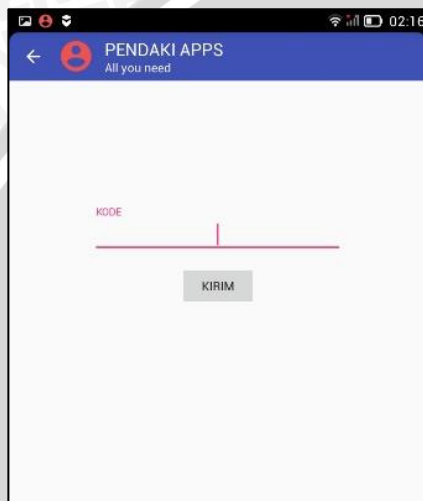
- Pendaki berperan sebagai perantara atau node perantara dalam proses pengiriman data. Pengiriman data dilakukan oleh server pos untuk ditujukan pada server kantor dan juga server kantor untuk ditujukan pada server pos akan dilakukan melalui node perantara terlebih dahulu.
- Server pos yakni web server yang berkomunikasi dengan para pendaki. Dimana server pos dapat menerima ID pendaki yang telah dimasukkan ke dalam database miliknya dan kemudian server pos juga dapat menitipkan data kepada pendaki untuk ditujukan pada server kantor. Server pos hanya dapat berkomunikasi dengan pendaki dan tidak dapat melakukan komunikasi secara langsung dengan server kantor.
- Server kantor yakni web server yang berkomunikasi dengan para pendaki dimana dapat menitipkan data kepada pendaki untuk dikirimkan kepada server pos. Serta server kantor dapat menerima data dari server pos yang dititipkan kepada pendaki ke dalam database

miliknya. Server pos hanya dapat berkomunikasi dengan pendaki dan tidak bisa melakukan komunikasi secara langsung dengan server pos.

## 5.5 Implementasi Antarmuka

### 5.5.1 Aplikasi Android

Android disini membuat sebuah tampilan utama sederhana yakni untuk memasukkan id pendaki dan kemudian dikirimkan ke setiap pos. adapun tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 0.1 Tampilan utama aplikasi android

Aplikasi android memang dibuat sederhana untuk tampilannya karena pada dasarnya pendaki hanya membutuhkan menginsertkan id pendaki saat pertama aplikasi dijalankan. Untuk selanjutnya semua perlakuan akan dilakukan di dalam background service.

### 5.5.2 Tampilan Keberadaan Pendaki

Tampilan keberadaan pendaki dibuat dengan berbasis web. Dimana tampilan ini berdasarkan database server kantor. Setiap 10 menit tampilan ini akan dibuat update data atau refresh untuk mengetahui apakah ada data yang baru masuk ke dalam database server kantor dan butuh untuk ditampilkan. Tampilan ini sangat berguna bagi petugas untuk memantau setiap pendaki yang sedang melaksanakan perjalanannya.

| No | ID Pendaki | Waktu               |
|----|------------|---------------------|
| 1  | FINA       | 2016-07-25 15:42:33 |
| 2  | ADI        | 2016-07-25 15:42:33 |
| 3  | AHA        | 2016-07-25 15:42:33 |
| 4  | FINA       | 2016-07-25 15:42:33 |
| 5  | AHA        | 2016-07-25 15:42:33 |
| 6  | ARSYAD     | 2016-07-25 15:42:34 |
| 7  | ARSYAD     | 2016-07-25 15:42:34 |
| 8  | ARSYAD     | 2016-07-25 15:42:34 |
| 9  | ASLAN      | 2016-07-25 15:42:34 |
| 10 | KIM        | 2016-07-25 15:42:34 |
| 11 | KIM        | 2016-07-25 15:42:34 |
| 12 | aina       | 2016-07-25 15:42:34 |

Gambar 5.2 Tampilan Keberadaan Pendaki

## 6. PENGUJIAN

### 6.1 Pengujian Konektivitas

Dalam melakukan pengujian konektivitas antara smartphone dengan raspberry pi maka beberapa skenario untuk menguji seperti yang sudah dijelaskan diatas, berikut hasil dari setiap skenario antara lain :

#### - Skenario 1

Menghidupkan access poin dalam raspberry pi.

```
pi@raspberrypi:~$ sudo ./usr/sbin/hostapd /etc/hostapd/hostapd.conf
Configuration file: /etc/hostapd/hostapd.conf
Using interface wlan0 with hwaddr ac:a2:13:62:01:e7 and ssid "RASPI"
wlan0: interface state UNINITIALIZED->ENABLED
wlan0: AP-ENABLED
```

Gambar 0.1 Tampilan access point enable

Pada Gambar 6.1 dapat dilihat bahwa nama SSID dari access point ini yaitu RASPI, dan mengizinkan untuk digunakan. Ketika itu berarti access point sudah dapat terdeteksi pada smartphone pendaki dan pendaki dapat menyambungkan wifi miliknya.

#### - Skenario 2

Smartphone dapat mendeteksi dan terhubung pada access point.

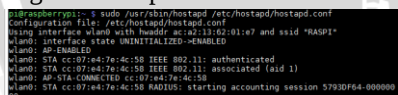


Gambar 0.2 Tampilan pada smartphone

Pada Gambar 6.2 dapat dilihat bahwa access point dengan nama RASPI sudah dapat terdeteksi oleh smartphone. Selanjutnya smartphone dapat terhubung ke raspberry pi di setiap pos dengan otomatis karena setiap pos mempunyai access point dengan nama dan ip yang sama.

#### - Skenario 3

Raspberry pi menampilkan bahwa terdapat smartphone yang terhubung dengan access point.



Gambar 0.3 Tampilan access point sedang digunakan

Pada Gambar 6.3 dapat dilihat bahwa terdapat satu smartphone yang berhasil terhubung dengan access point ini. Yakni smartphone yang mempunyai mac address cc:07:e4:7e:4c:58. Dari hasil pengujian diatas membuktikan bahwa access point yang dibangun dapat digunakan dan smartphone juga dapat dengan mudah terhubung pada wifi ini.

## 6.2 Pengujian Implementasi Store and forward

Dalam melakukan pengujian implementasi store and forward maka dilakukan beberapa skenario antara lain :

#### - Skenario 1

| Target yang dituju yakni :                                                 | Hasil    |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Pendaki dapat mengambil data dari server kantor secara background service. | Berhasil |
| Status pengiriman dari data yang diambil berubah menjadi bernilai 1        | Berhasil |

#### - Skenario 2

| Target yang dituju yakni :                                                                                                                   | Hasil    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Pendaki dapat menginsertkan id dengan status “naik” secara background service.                                                               | Berhasil |
| Status pengiriman dari data yang diambil berubah menjadi bernilai 1                                                                          | Berhasil |
| Pendaki secara background service melakukan update status pengiriman data di dalam server pos yang sebelumnya bernilai 1 menjadi bernilai 2. | Berhasil |

#### - Skenario 3

| Target yang dituju yakni :                                                                                          | Hasil    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Pendaki dapat menginsertkan id dengan status “naik” secara background service.                                      | Berhasil |
| Pendaki dapat menginsertkan id dengan status “turun” secara background service.                                     | Berhasil |
| Status pengiriman data milik pendaki yang baru diinsertkan akan bernilai 0.                                         | Berhasil |
| Pendaki secara background service mengambil data yang sudah disiapkan server pos untuk dikirimkan ke server kantor. | Berhasil |
| Pendaki secara background service mengupdate status pengiriman data yang telah diambil menjadi bernilai 1.          | Berhasil |

- Skenario 4

| Target yang dituju yakni :                                                                                         | Hasil    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Pendaki dapat menginsertkan data yang telah dititipkan kepadanya ke dalam server kantor secara background service. | Berhasil |
| Status pengiriman data yang diinsertkan pendaki akan bernilai 0.                                                   | Berhasil |

- Skenario 5

| Target yang dituju yakni :                                                                                                   | Hasil    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Petugas dapat memantau keberadaan pendaki yang ditampilkan dengan berbasis web yang terhubung dengan database server kantor. | Berhasil |

## 7. PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Implementasi Metode *Store and forward* pada Sistem Pemantauan Pendaki Gunung”, dapat disimpulkan bahwa :

- Pembangunan sistem pemantauan pendaki gunung dapat dilakukan dengan membangun access point pada raspberry pi kemudian melakukan pertukaran data lokasi pendaki antara pos dan kantor dengan tujuan mengetahui keberadaan pendaki.
- Pos dan kantor dapat saling bertukar data keberadaan pendaki dengan menggunakan metode *store and forward* dimana pengiriman dilakukan dengan bantuan pendaki. Pos akan mengirimkan data pendaki ke server kantor agar dapat memantau keberadaan pendaki dengan menitipkan kepada pendaki yang sedang turun. Sedangkan kantor akan mengirimkan ACK ke setiap pos untuk mengkonfirmasi bahwa data yang dikirimkan telah diterima dengan cara menitipkan kepada pendaki yang naik.

## 7.2 Saran

Saran yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya adalah :

- Untuk penelitian lebih lanjut sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan scheduling yang lebih tepat untuk proses pengiriman data.
- Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur darurat bagi pendaki yang ingin membutuhkan pertolongan.
- Sistem dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan fitur untuk mendapatkan data posisi pendaki yang lebih tepat.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- Chosam, L. I., 2015. [Wawancara] (25 09 2015).
- David Axmark, M. W. P. D., 2001. MySQL Reference Manual for Version 3.23.39.
- Doug Tidwell, J. S. P. K., 2001. *Programming Web Services with SOAP*. s.l.:s.n.
- Fall, K., 2003. A Delay-Tolerant Network Architecture for Challenged Internets.
- Firdaus, F., 2016. *SINDONEWS.com*. [Online] Available at: <http://daerah.sindonews.com/read/1124027/22/nekat-lawan-cuaca-ekstrem-dua-pendaki-hilang-di-gunung-slamet-1468738757> [Diakses 25 03 2016].
- Istiawan, H., 2013. *SINDONEWS.com*. [Online] Available at: <http://daerah.sindonews.com/read/747898/30/menen-gok-mereka-yang-istirahat-dalam-dekapan-semeru-1370832421> [Diakses 2016].
- Koeppel, A., 2015. Enterprise Smart Outlet: Android Development.
- Lucky, 2008. XML Web services : Aplikasi Desktop, Internet & Handphone.
- Maskov, V., 2015. Implementing REST Client for Android.
- Mitchell, L. J., 2013. PHP Web Services.
- Nazaruddin, S., 2012. Pemrograman Aplikasi Mobile, Smartphone, Dasar..
- Ozcan Koc, J. Y. C.-C. S., 2005. Autonomous Pickup and Delivery for Delay Tolerant Mobile Networks.

Priyasidharta, D., 2016. *Tempo.co*. [Online] Available at: <https://m.tempco.co/read/news/2016/06/13/058779352/pendaki-asal-swiss-yang-hilang-di-gunung-semeru-masih-misterius> [Diakses 2016].

Rahmania, L. A., 2013. Penerapan Delay Tolerant Network (DTN) untuk Sistem Konsultasi Kesehatan Jarak Jauh Berbasis Web.

Sari, N. I., 2015. Implementasi Web Service pada Delay Tolerant Network.

Siswanti, S. D., 2013. Pengembangan Sistem Aplikasi Pengiriman Data Daerah Terpencil Berbasis Delay Tolerant Network.

Suriyanto, 2016. *CNN Indonesia*. [Online] Available at: <http://www.cnnindonesia.com/nasional/20160614154501-20-138114/cari-pendaki-swiss-hilang-di-semeru-tim-sar-kerahkan-drone/> [Diakses 29 07 2016].

Warthman, F., 2015. Delay - and Disruption - Tolerant Networks (DTNs).

Widhiarti, Y. R., 2014. Digital Repository Materi Pembelajaran Bagi Daerah Tertinggal Berbasis Delay Tolerant Network (DTN).

