

# Rancang Bangun Aplikasi Sebaran Tenaga Ahli Informasi Geospasial Berbasis Android

Hendi Ariandi Rachman, Budi Susetyo, Safaruddin Hidayat A.  
Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor  
[hendiariandirachman@gmail.com](mailto:hendiariandirachman@gmail.com),

## Abstrak

*Teknologi informasi mengalami kemajuan begitu pesat, terutama di dunia mobile teknologi. Seperti sekarang ini, setiap orang dimudahkan dengan adanya aplikasi-aplikasi yang terdapat pada smartphone. Semakin meningkatnya mobilitas masyarakat, kebutuhan komunikasi dan informasi tidak tergantung pada tempat dan waktu dalam upaya menambah efisiensi semakin dirasakan. Seiring banyaknya dibutuhkan tenaga ahli khususnya di bidang IG, maka dari itu adanya kebutuhan khusus tenaga-tenaga IG. Jumlah Tenaga ahli belum banyak namun tersebar di berbagai wilayah, kualifikasi belum sesuai yang diharapkan, maka dari itu diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi secara langsung keberadaan tenaga ahli IG kepada pihak-pihak yang membutuhkan maka perlu dirancang aplikasi sebaran tenaga ahli khususnya di bidang IG dengan berbasis Android yang merupakan Android adalah sistem operasi open source, dan Google merilis kodenya di bawah lisensi Apache. Kode open source dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk memodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pengguna perangkat, operator nirkabel dan pengembangan aplikasi. Dengan merancang dan membangun aplikasi tenaga ahli informasi geospasial berbasis Android maka para tenaga ahli informasi geospasial dapat diketahui informasinya. Perancangan aplikasi dengan menggunakan metode waterfall, sehingga mempermudah dalam pengolahan data dan menentukan fungsi dari masing-masing modul aplikasi serta membangun aplikasi ini sesuai waktu yang ditentukan. Perancangan dan pembangunan aplikasi sebaran tenaga ahli informasi geospasial diharapkan membantu dan mempermudah pihak-pihak yang membutuhkan.*

**Kata Kunci :** *Android, Tenaga Ahli Informasi Geospasial, Model Waterfall*

## Abstract

*Information technology has progressed so rapidly, especially in the world of mobile technology. Like now, everyone is facilitated by the applications found on smartphones. Increasing mobility of the community, communication and information needs do not depend on place and time in an effort to increase efficiency increasingly felt. As many experts are needed, especially in the field of IG, therefore there is a special need for IG staff. There are not many experts but spread in various regions, qualifications are not as expected, therefore we need a system that can provide information directly to the presence of IG experts to those who need it, so it is necessary to design applications for the distribution of experts, especially in the field of IG Android-based which is Android is an open source operating system, and Google releases the code under the Apache license. Open source code and licensing licenses on Android allow software to freely and distributed by device users, wireless operators and application development. By designing and building an application for Android-based geospatial information experts, the geospatial information experts can find out the information. Designing the application using the waterfall method, making it easier to process data and determine the functions of each application module and build this application according to the time specified. The design and development of applications for the distribution of geospatial information experts is expected to help and facilitate those in need.*

**Keywords:** *Android, Geospatial Information Expert, Waterfall*

## PENDAHULUAN

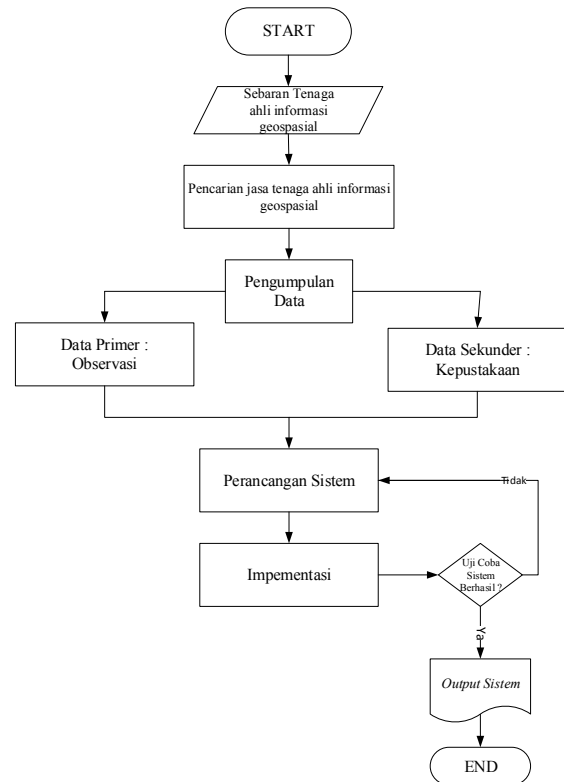
Pada era modern saat ini, teknologi informasi mengalami kemajuan begitu pesat, terutama di dunia mobile teknologi. Seperti sekarang ini, setiap orang dimudahkan dengan adanya aplikasi-aplikasi yang terdapat pada smart phone. Baik itu dalam komunikasi, menangkap setiap momen berharga, serta memutar musik dalam satu perangkat. Teknologi Informasi (TI), atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah Information technology (IT) adalah istilah umum yang menjelaskan teknologi apapun yang membantu manusia dalam membuat, mengubah, menyimpan, mengomunikasikan dan menyebarkan informasi.

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layer sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android adalah sistem operasi open source, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode open source dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk memodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pengguna perangkat, operator nirkabel dan pengembangan aplikasi[2].

Semakin meningkatnya mobilitas masyarakat, kebutuhan komunikasi dan informasi tidak tergantung pada tempat dan waktu dalam upaya menambah efisiensi semakin dirasakan. Seiring banyaknya dibutuhkan tenaga ahli khususnya di bidang IG, maka dari itu adanya kebutuhan khusus tenaga-tenaga IG. Jumlah Tenaga ahli belum banyak namun tersebar di berbagai wilayah, kualifikasi belum sesuai yang diharapkan, maka dari itu diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi secara langsung keberadaan tenaga ahli IG kepada pihak-pihak yang membutuhkan maka perlu dirancang aplikasi sebaran tenaga ahli khususnya di bidang IG, dengan aplikasi ini para tenaga ahli IG dapat diketahui informasinya. Adapun tujuan dari penelitian ini Merancang dan membangun aplikasi sebaran tenaga ahli informasi geospasial agar memudahkan perusahaan-perusahaan dan pihak-pihak yang membutuhkan untuk mencari tenaga ahli informasi geospasial dengan memanfaatkan teknologi berbasis Android. Merancang dan membangun aplikasi untuk para tenaga ahli informasi geospasial untuk para pencari kerja di bidang informasi geospasial berbasis Android. Memudahkan para tenaga ahli informasi geospasial untuk mendapatkan pekerjaan di bidang informasi geospasial.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data, metode analisis sistem dan metode perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1

### a. Metode Pengumpulan Data

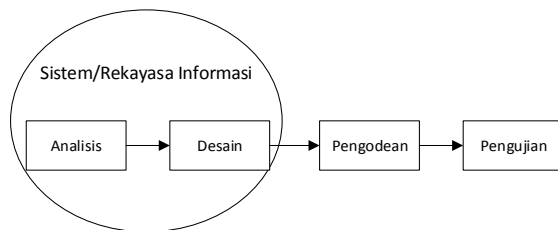
Dalam tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data untuk mempermudah penelitian. Adapun data yang peneliti gunakan adalah data sekunder.

Data sekunder adalah data yang diperoleh penelitian dari sumber yang sudah tersedia yaitu studi pustaka. Pengumpulan data dalam tahap ini menggunakan jurnal, halaman dan konten elektronik dan buku-buku referensi sebagai acuan memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan “Aplikasi sebaran tenaga ahli informasi geospasial berbasis Android”.

### b. Metode Pengembangan Sistem Menggunakan Waterfall

Model air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linear (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau

terurut dimulai dari desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*).



Gambar 2

### Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk mespesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

### Desain

Desain perangkat lunak adalah multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

### Pembuatan Kode Program

Desain harus ditranslasikan ke dalam perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program computer sesuai desain yang telah dibuat pada tahap desain.

### Pengujian

Pengujian focus pada perangkat lunak secara dari logik yang fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran dihasilkan sesuai dengan keinginan.

### Pendukung (*support*) atau Pemeliharaan (*maintenance*)

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirim untuk *user*. Perubahan terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak

terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

Dari kenyataan yang terjadi sangat jarang model air terjun dapat dilakukan sesuai alurnya karena sebab berikut :

- Perubahan spesifikasi perangkat lunak terjadi di tengah alur pengembangan.
- Sangat sulit bagi pelanggan untuk mendefinisikan semua spesifikasi di awal alur pengembangan. Pelanggan sering kali butuh contoh (*prototype*) untuk menjabarkan spesifikasi kebutuhan sistem lebih lanjut.
- Pelanggan tidak mungkin bersabar mengakomodasi perubahan yang diperlukan di akhir alur pengembangan.

Dengan berbagai kelemahan yang dimiliki model air terjun tapi model ini telah menjadi dasar dari model-model yang lain dalam melakukan perbaikan model pengembangan perangkat lunak.

Model air terjun sangat cocok digunakan kebutuhan pelanggan sudah sangat dipahami dan kemungkinan terjadinya perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak kecil. Hal positif dari model air terjun terstruktur tahap pengembangan sistem jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan.], dan sebuah tahap ddijalankan setelah tahap sebelumnya selesai dijalankan (tidak ada tumpang tindih pelaksanaan tahap). [1]

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analisis (*Requirements Analysis and Definition*)

Proses analisis ini melakukan survey, observasi dan wawancara selama penelitian berlangsung untuk mengetahui secara menyeluruh permasalahan yang ada, hal tersebut digunakan untuk mendefinisikan terhadap kebutuhan sistem yang akan diuraikan pada bab ini terdiri dari beberapa tahapan antara lain analisis sistem yang sedang berjalan, analisis sistem yang dikembangkan, analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan non-fungsional dan analisis kebutuhan pengguna.



- 5) Web Browser
- 6) Visio Professional

**Usability Requirement**

Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan pengguna dalam aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android ini adalah tenaga ahli dan pencari tenaga ahli. Dalam penelitian ini pencari tenaga ahli berkedudukan sebagai pemilik lowongan, sedangkan tenaga ahli berkedudukan sebagai user pencari lowongan.

**Security Requirement**

Berdasarkan *usability requirement*, pengguna dalam aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android ini terdiri dari tiga jenis *user level*, yaitu tenaga ahli, pencari tenaga ahli dan admin. Masing-masing *user level* memiliki hak akses masing-masing sesuai dengan fungsi yang terdapat pada sistem.

Analisis pada bagian ini menyediakan hak akses bagi satu pengguna dan membatasi hak akses lainnya. Peneliti menambahkan fitur pada sistem untuk dapat memenuhi kebutuhan aspek *security requirement*. Fitur yang dimaksud adalah *login* dan *logout* bagi setiap *user*, sehingga dapat ditentukan fungsi apa saja yang berlaku bagi tenaga ahli, pencari tenaga ahli dan admin.

**f. Analisis Kebutuhan Pengguna**

Berdasarkan latar belakang permasalahan terkait aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android, maka pengguna aplikasi ini difokuskan kepada pihak-pihak yang ingin mencari tenaga ahli dan mencari lowongan bidang IG. Adapun analisis kebutuhan pengguna ditunjukkan pada Tabel 4.1.

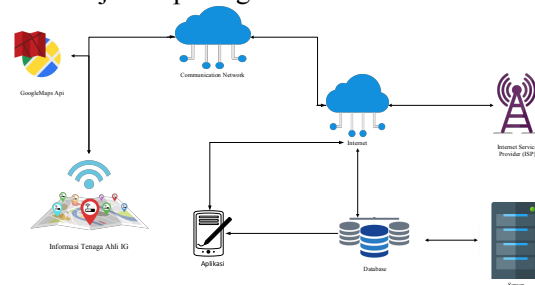
Tabel 1.

Pengguna	Kebutuhan Fungsional
<b>Tenaga Ahli</b>	Pengguna pencari lowongan pada aplikasi ini
<b>Pencari Tenaga Ahli</b>	Pengguna penyedia lowongan pada aplikasi ini yang memiliki lowongan dan bersedia mendaftarkan diri sebagai penyedia lowongan untuk menyebarkan informasi lowongan

**g. Analisis Arsitektur Sistem**

Analisis arsitektur sistem pada aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android dibangun untuk memenuhi kebutuhan aplikasi

secara rinci, sehingga aplikasi dapat dioperasikan oleh pengguna dengan baik. Analisis arsitektur sistem ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 5

**h. Perancangan (System and Software Design)**

Perancangan (*system and software design*) merupakan tahapan desain sistem yang akan dibangun. Desain sistem dibutuhkan agar sistem yang dibangun sesuai dengan yang diharapkan oleh para pengguna. Desain pada penelitian ini menggunakan sistem desain berbasis *Object Oriented Design (OOD)*. Dalam tahapan ini terdiri dari dua tahapan, yaitu :

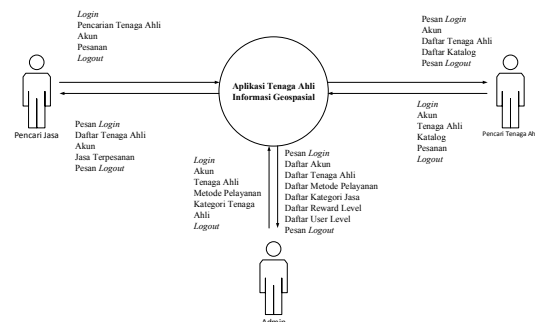
- a. Desain *Unified Modelling Language (UML)*.
- b. Desain Antarmuka Sistem (*interface*).

**Desain Unified Modelling Language (UML)**

Desain UML dilakukan untuk membuat sketsa rancangan sistem ke dalam bentuk diagram yang mengacu kepada OOD. Desain UML terdiri dari diagram konteks, pelaku sistem, *list use case*, *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, *component diagram*, dan *deployment diagram*.

**Diagram Konteks**

Diagram Konteks merupakan diagram yang menggambarkan proses bisnis kegiatan pelaku (actor) terhadap sistem ataupun sebaliknya. Diagram konteks pada aplikasi ini ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6

**Pelaku Sistem (List Actors)**

Pelaku sistem menjelaskan actor-aktor yang berinteraksi dengan sistem. Pelaku sistem pada aplikasi ini ditujukan pada Tabel 2.

Tabel 2

Aktor	Deskripsi
<b>Tenaga Ahli</b>	Aktor ini dapat melakukan <i>login/logout</i> , melakukan pencarian lowongan, memesan lowongan, menawar, membatalkan.
<b>Pencari Tenaga Ahli</b>	Aktor ini dapat melakukan <i>login/logout</i> , melakukan penambahan lowongan, mengedit lowongan, menerima tenaga ahli, mencantumkan harga, memverifikasi tenaga ahli.
<b>Admin</b>	Aktor ini dapat melakukan <i>login/logout</i> , melakukan verifikasi akun, menghapus akun.

**3.7 List Use Case**

*List use case* Menjelaskan Keterangan aktor yang terlibat pada sistem. *List use case* ditujukan pada Tabel 3

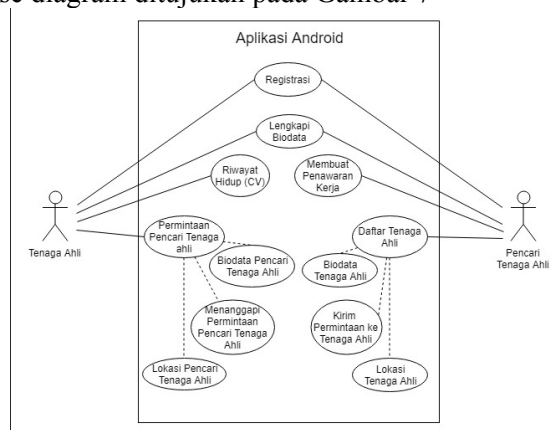
Tabel 3

Nama Use Case	Deskripsi
<b>Login</b>	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan tenaga ahli pencari tenaga ahli dan admin untuk masuk kedalam sistem.
<b>Logout</b>	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan menghapus <i>session</i> data pada sistem.
<b>Mencari lowongan</b>	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan tenaga ahli dan pencari tenaga ahli.
<b>Manajemen lowongan</b>	<i>Use case</i> ini mendeskripsikan kegiatan pencari tenaga ahli dalam melakukan manajemen lowongan. Admin melakukan penghapusan dan verifikasi lowongan pada yang telah terdaftar.

**Manajemen Akun** *Use case* ini mendeskripsikan kegiatan tenaga ahli dan pencari tenaga ahli dalam mengedit akun dan data diri kepada sistem. Admin melakukan penghapusan akun bila terdapat akun palsu.

**i. Use Case Diagram**

*Use case diagram* menggambarkan kegiatan yang dilakukan aktor-aktor pada aplikasi ini. *Use case diagram* ditujukan pada Gambar 7



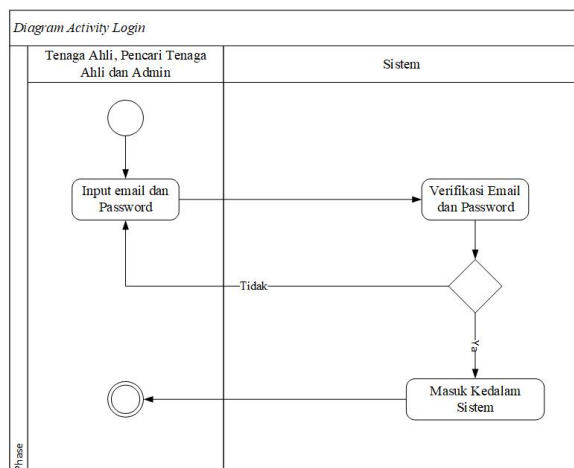
Gambar 7

**j. Activity Diagram**

*Activity Diagram* menggambar berbagai alur aktivitas dalam sistem, bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity Diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity Diagram* merupakan alur aktivitas yang dijabarkan pada *use case diagram*.

**Activity Diagram Login**

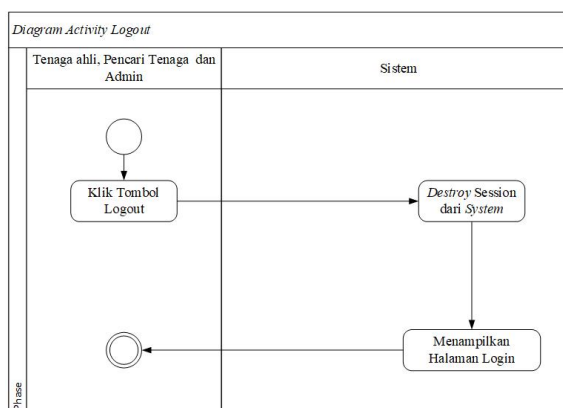
*Activity diagram login* merupakan aktifitas tenaga ahli dan pencari tenaga ahli untuk masuk kedalam aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android. *Activity diagram login* ditujukan pada Gambar 8.



Gambar 8

### Activity Diagram Logout

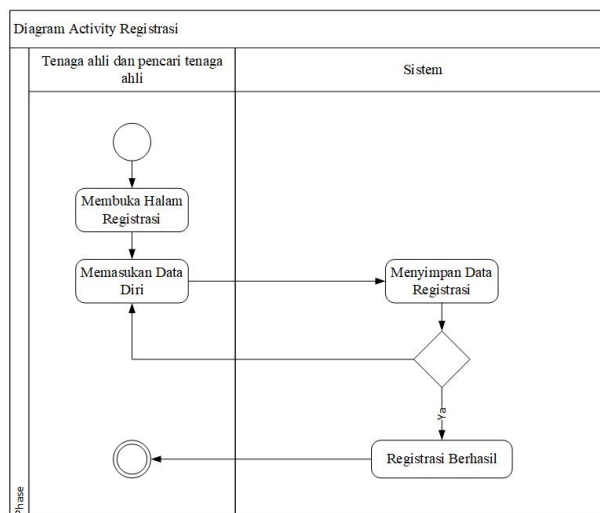
Activity diagram logout merupakan aktivitas tenaga ahli dan pencari tenaga ahli keluar dari aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android menuju halaman Login. Activity diagram logout ditujukan pada Gambar 4.7.



Gambar 9

### Activity Diagram Registrasi

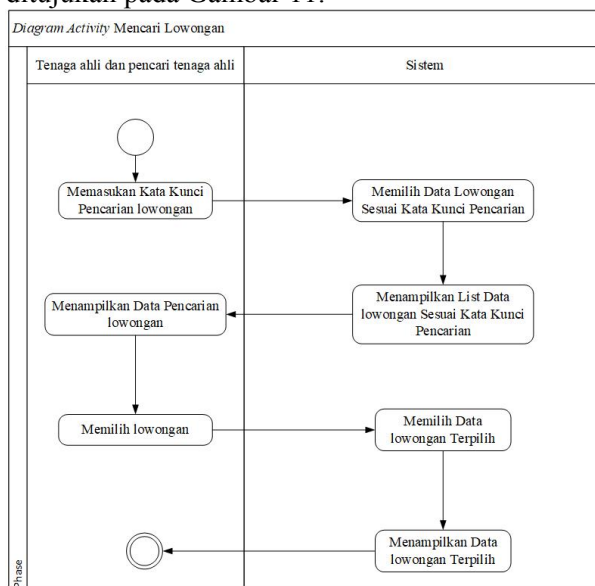
Activity diagram registrasi menunjukkan aktivitas registrasi tenaga ahli dan pencari tenaga ahli keluar dari aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android. Activity diagram registrasi ditujukan pada Gambar 10.



Gambar 10

### Activity Diagram Mencari Lowongan

Activity diagram mencari lowongan menunjukkan aktivitas tenaga ahli dalam mencari lowongan. Activity diagram mencari lowongan ditujukan pada Gambar 11.



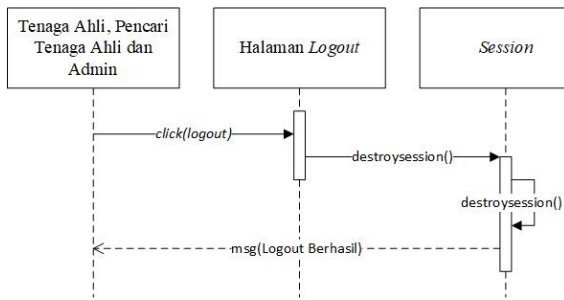
Gambar 11

### Activity Diagram Management Akun

Activity diagram management akun menunjukkan aktivitas tenaga ahli dan pencari tenaga ahli dalam melakukan edit akun. Activity diagram management akun ditujukan pada Gambar 12.



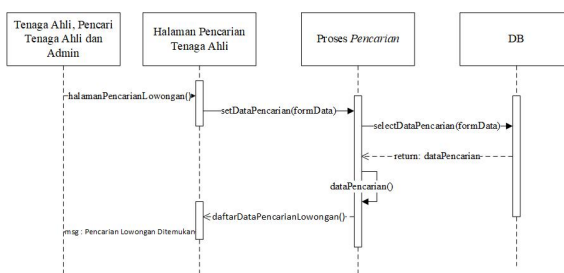




Gambar 16

**Sequence Diagram Mencari Lowongan**

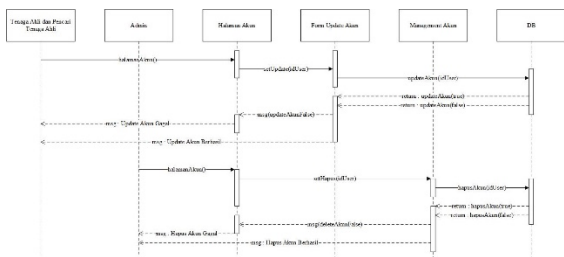
Sequence diagram mencari lowongan menggambarkan proses pencarian lowongan bagi tenaga ahli. Sequence diagram mencari lowongan ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17

**Sequence Diagram Management Akun**

Sequence diagram management akun menggambarkan proses management akun yang dilakukan tenaga ahli, pencari tenaga ahli dan admin. Tenaga ahli dan pencari tenaga ahli melakukan edit akun yang dimiliki sedangkan admin hanya bisa menghapus akun tenaga ahli dan pencari tenaga ahli. Sequence diagram management akun ditunjukkan pada Gambar 4.16.

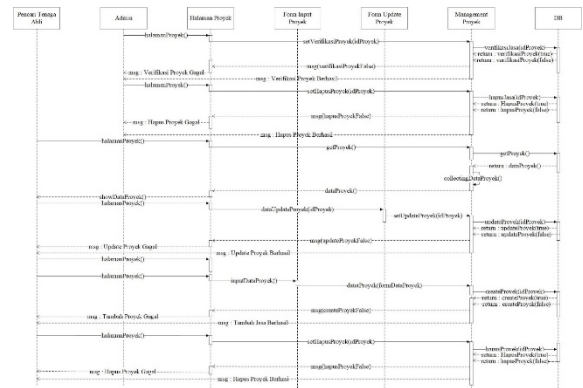


Gambar 18

**Sequence Diagram Management Lowongan**

Sequence diagram management pencari tenaga ahli menggambarkan proses management lowongan yang dilakukan ppencari tenaga terhadap lowongan-lowongan yang dimiliki dan admin melakukan untuk memverifikasi lowongan serta menghapus lowongan yang sudah

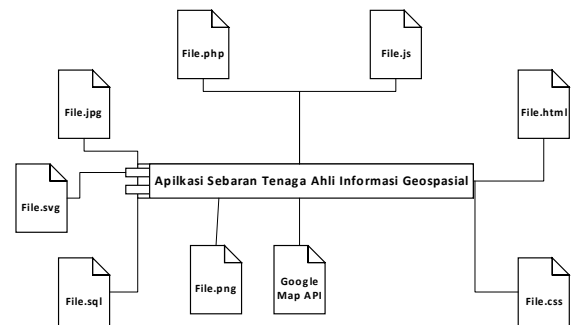
tidak tersedia. Sequence diagram management lowongan ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19

**m. Component Diagram**

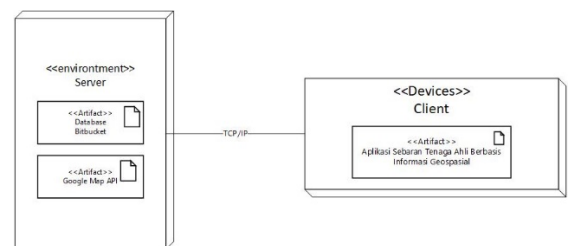
Component diagram bertujuan untuk menunjukkan organisasi dan ketergantungan diantara kumpulan komponen dalam sebuah sistem. Component diagram fokus pada komponen sistem yang dibutuhkan dan ada didalam sistem. Component diagram Aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20

**n. Deployment Diagram**

Deployment diagram menunjukkan konfigurasi komponen dalam proses eksekusi aplikasi. Deployment diagram aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android ditunjukkan pada Gambar 21.



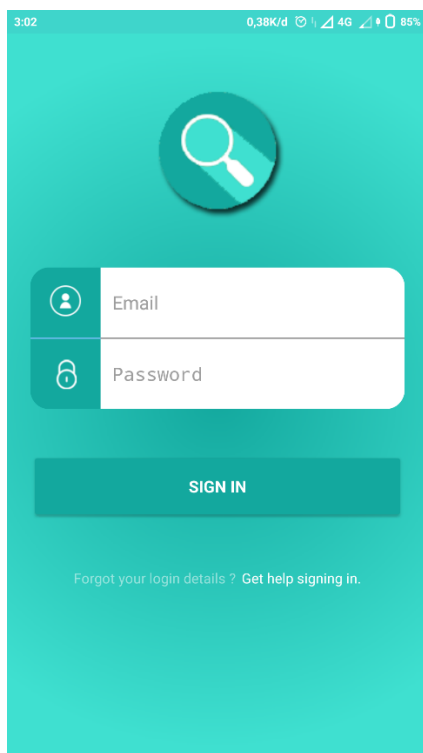
Gambar 21

### o. Implementasi dan *Unit Testing*

Implementasi dan *unit testing* merupakan bagian penerapan perancangan, desain sistem dan pengkodean pada sistem serta melakukan testing terhadap penerapan sistem. Tahapan implementasi pada sistem ini menggunakan Bahasa pemrograman Java dan PHP. Hasil implementasi dan *unit testing* pada aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android diuraikan sebagai berikut:

#### Login

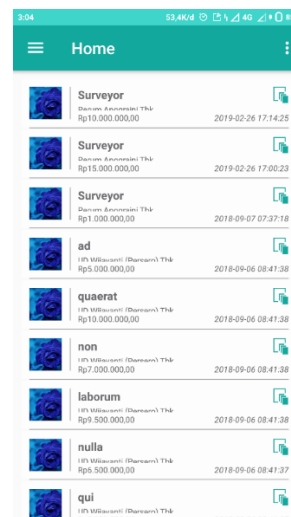
Implementasi *login* merupakan hasil desain dan pengkodean terhadap aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Adnroid, *login* dilakukan tenaga ahli atau pencari tenaga ahli untuk memasuki aplikasi dan mengelola data. Implementasi *login* ditujukan pada Gambar 22.



Gambar 22

#### Mencari Lowongan

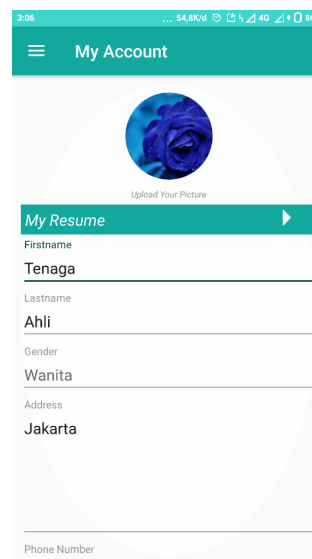
Implementasi mencari lowongan merupakan hasil desain dan pengkodean terhadap aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android, mencari lowongan dilakukan tenaga ahli untuk mencari lowongan. Implementasi mencari lowongan ditujukan pada Gambar 23.



Gambar 23

#### Managemen Profil

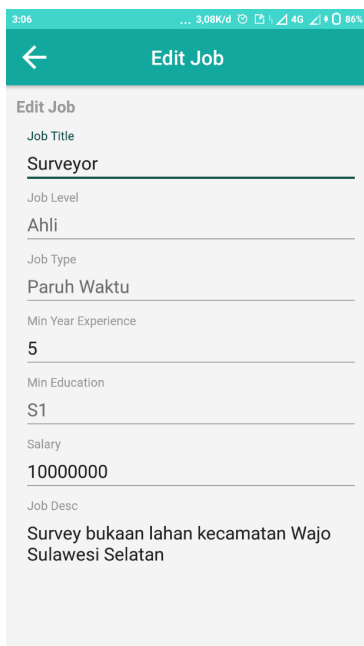
Implementasi management profil merupakan hasil desain dan pengkodean terhadap aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android, management profil dapat dilakukan tenaga ahli atau pencari tenaga ahli untuk merubah data diri. Implementasi management profil ditujukan pada Gambar 24.



Gambar 24

#### Managemen Lowongan

Implementasi management lowongan merupakan hasil desain dan pengkodean terhadap aplikasi sebaran tenaga ahli IG berbasis Android, managemen lowongan dilakukan pencari tenaga ahli untuk menambah dan mengedit lowongan. Implementasi management lowongan ditujukan pada Gambar 25.



Gambar 25

**p. ntegrasi dan Testing Sistem**

Integrasi dan testing sistem merupakan tahapan pengujian kesesuaian sistem terhadap desain dan pengkodean yang telah diimplementasikan . Pengujian pada aplikasi ini dilakukan dengan menguji sistem malalui *blackbox*.Tabel pengujian *blackbox* ditujukan pada Tabel 4.

**Tabel 4.1 Tabel Pengujian *Blackbox***

Form Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
<i>Login</i>	Masukan data <i>email</i> dan <i>password</i> yang benar.	Ketika data login dimasukan dan tombol <i>login</i> di klik, akan dilakukan pengecekan data <i>login</i> . Apabila data <i>login</i> benar maka akan masuk ke dalam aplikasi dengan fungsi tersesuaikan. Ketika tombol	Berhasil
<i>Logout</i>	Klik tombol <i>logout</i> .	<i>logout</i> di klik maka akan keluar dari aplikasi dan menjadi	Berhasil

Form Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Mencari Lowongan	Tenaga ahli melakukan pencarian lowongan	halaman login. Ketika masuk ke home terdapat lowongan-lowongan.	Berhasil
Managemen Profil	Tenaga ahli atau pencari tenaga ahli mengedit data diri dan mengklik tombol submit	Ketika tombol submit akun diklik, maka data diri akan terupdate secara langsung.	Berhasil
Managemen Lowongan	Pencari tenaga ahli menambah dan edit lowongan sesuai dengan kebenaran data lowongan	Ketika tombol tambah atau edit diklik, maka data lowonga bias ditambah	Berhasil

**KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian Aplikasi Sebaran Tenaga Ahli Informasi Geospasial Berbasis Android yaitu:

1. Rancangan aplikasi sebaran tenaga ahli informasi geospasial berbasis Android agar memudahkan kebutuhan personal maupun perusahaan yang bergelut di bidang informasi geospasial dan mendapatkan tenaga ahli informasi geospasial maupun lowongan pekerjaan khusus informasi geospasial yang dapat diakases dengan mudah menggunakan *smartphone* Android.
2. Hasil rancangan system yang telah dibuat berupa 6 diagram UML yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, *component diagram* dan *deployment diagram* terdapat juga desain *interface*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S., Rosa dan M. Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung, April 2013..
- [2] Hansun, Seng,. Kristanda, Marcel Bonar., Saputra, Michael Wijaya, Pemrograman Android dengan Android Studio IDE, Tangerang 2016.
- [3] Riyanto, Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile, Yogyakarta, April 2010
- [4] S. dkk, Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigneter, Yogyakarta: deepublish, 2016.
- [5] K. H. Russ Miles, "Software Development/UML," in A Pragmatic Introduction To UML Learning UML 2.0, Gravenstein Highway North, Sebastopol, O'Reilly Media, Inc, 2006.
- [6] P. Roger S. Pressman, Software Enginnering A Practitioner's Approach 5th Edition, New York, USA: McGraw-Hill, 2001.
- [7] Ramdani. Fatwa, Pengantar Ilmu Geonformatika, Malang : Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [8] J. Hutahaean, Konsep Sistem Informasi, Yogyakarta: deepublish, 2015.