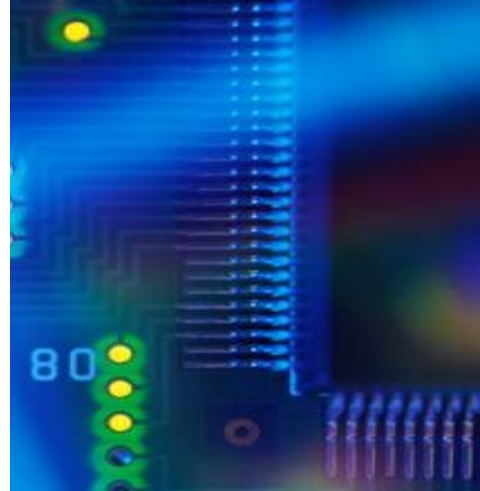




KEMENTERIAN KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA

Menuju Masyarakat Informasi Indonesia



JUNIOR MOBILE PROGRAMMER

Menyusun Mobile Location Based Service, GPS dan Mobile Navigation

Deskripsi Singkat

Deskripsi Singkat mengenai Topik

Pada pelatihan ini akan memberikan kompetensi untuk menyusun mobile location based service, GPS dan mobile navigation

Tujuan Pelatihan

1. Mampu menentukan lokasi dengan menggunakan perangkat mobile computing
2. Mampu menentukan lokasi pengguna dengan Location Based Service
3. Mampu menentukan lokasi pengguna dengan GPS
4. Mampu menerapkan Mobile Navigation pada perangkat mobile computing

Deskripsi Singkat

Materi Yang akan disampaikan:

1. Location Base Service
2. Global Positioning System (A-GPS)
3. Get The Last Know Location
4. Change Location Setting
5. Receive Location Update
6. Display a Location Address
7. Add Maps
8. Algoritma Mobile Navigation

Tugas :

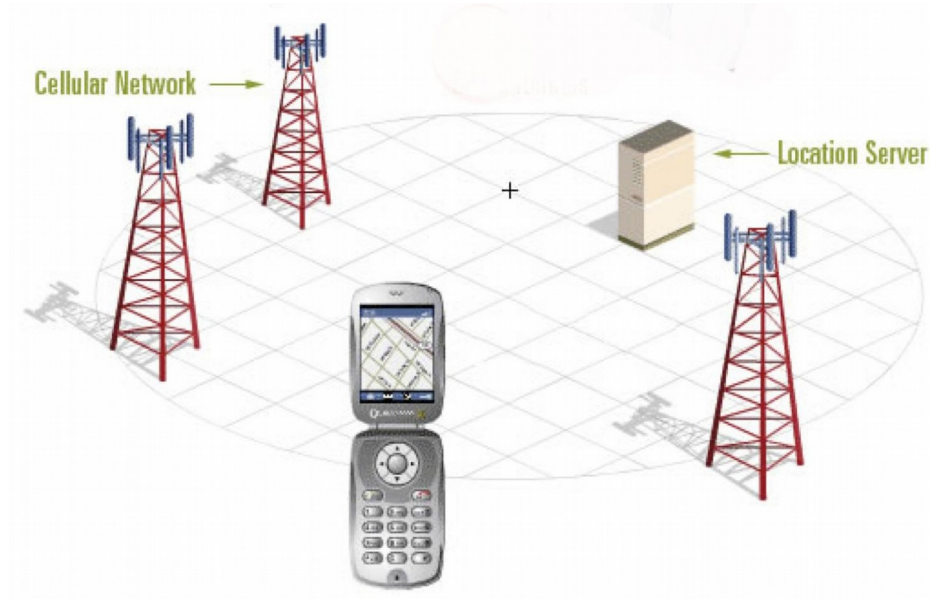
Membuat aplikasi navigasi dengan menggunakan Google Maps API

Outcome/Capaian Pelatihan

Menyusun mobile location based service, GPS dan mobile navigation

Location Based Service

Pelatihan



Location Based Service menentukan lokasi pengguna berdasarkan GSM Network, Cell Tower dan Wi-Fi signals.

Location Based Service

Pelatihan

Kelebihan

- Mampu memberikan informasi lokasi pengguna baik di indoor dan outdoor
- Respons lebih cepat
- Lebih hemat baterai

Location Based Service

Pelatihan

Kelemahan

- Informasi lokasi pengguna tidak se-akurat dibandingkan dengan GPS,
- Karena berdasarkan lokasi tower dan wifi
- Hasil akurasi pergeseran pembacaan yang diperoleh adalah sebesar 10.9489 meter

Location Based Service

Pelatihan

Metode Location Based Service

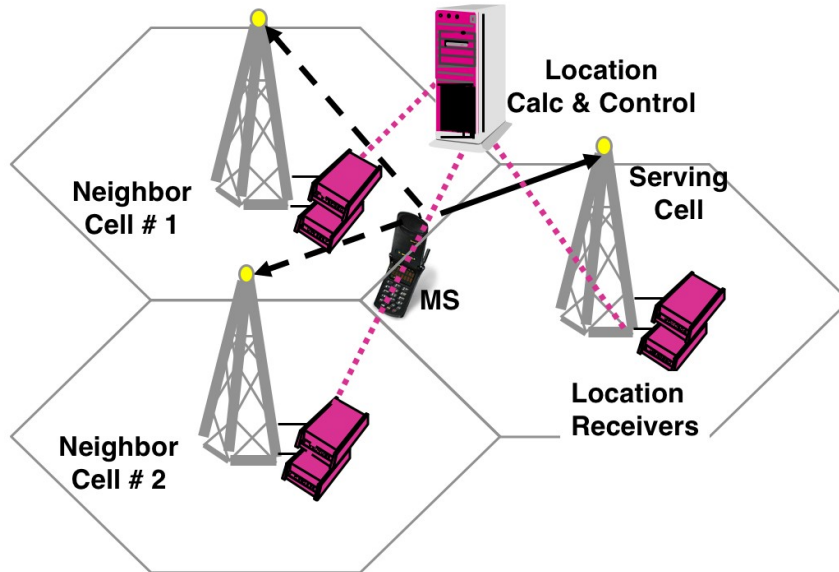
Enhanced Observed Time Difference (E-OTD)

Time Difference of Arrival (TDOA)

Location Based Service

Pelatihan

Time Difference of Arrival (TDOA)

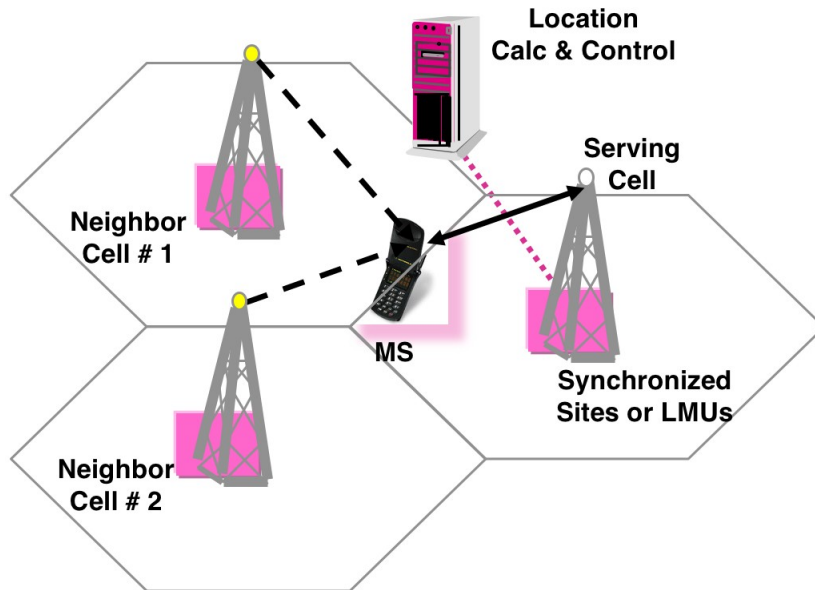


- Minimum of 3 sites measure arrival time of MS transmission
- Location solution based on apparent arrival time differences between pairs of sites

Location Based Service

Pelatihan

Enhanced Observed Time Difference (E-OTD)



- TDOA solution in handset
- Arrival time of transmissions from a minimum of 3 sites
- Location solution based on apparent arrival time differences between pairs of sites

Global Positioning System (GPS - AGPS)

Get The Last Know Location

Setup Google Play Service

Pelatihan

Add Google Play Services ke Project

Untuk membuat API **Google Play Services** tersedia langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Buka **build.gradle**, terdapat di application module directory
2. Tambahkan rule baru di dalam dependencies versi terbaru dari play-services. ([Lihat API Description](#))
3. Pastikan top-level di build.grandle, menggunakan reference to the google() repo or to maven { url "https://maven.google.com" }.
4. Simpan perubahan, dan click **Sync Project with Gradle Files**

Setup Google Play Service

Pelatihan

API Description di build.gradle

API	Description in build.gradle
Google+	<code>com.google.android.gms:play-services-plus:16.0.0</code>
Google Account Login	<code>com.google.android.gms:play-services-auth:16.0.1</code>
Google Actions, Base Client Library	<code>com.google.android.gms:play-services-base:16.1.0</code>
Google Sign In	<code>com.google.android.gms:play-services-identity:16.0.0</code>
Google Analytics	<code>com.google.android.gms:play-services-analytics:16.0.8</code>
Google Awareness	<code>com.google.android.gms:play-services-awareness:16.0.0</code>
Google Cast	<code>com.google.android.gms:play-services-cast:16.1.2</code>
Google Cloud Messaging	<code>com.google.android.gms:play-services-gcm:16.1.0</code>
Google Drive	<code>com.google.android.gms:play-services-drive:16.1.0</code>
Google Fit	<code>com.google.android.gms:play-services-fitness:16.0.1</code>
Google Location and Activity Recognition	<code>com.google.android.gms:play-services-location:16.0.0</code>
Google Mobile Ads	<code>com.google.android.gms:play-services-ads:17.2.0</code>
Mobile Vision	<code>com.google.android.gms:play-services-vision:17.0.2</code>

Setup Google Play Service

Pelatihan

Contoh Implementasi penggunaan API Description Dependencies

```
apply plugin: 'com.android.application'  
...  
  
dependencies {  
    implementation 'com.google...'  
}
```

Specify app permissions

Pelatihan

Aplikasi yang menggunakan location service harus request location permissions.

Android menyediakan 2 location permissions :

1. [ACCESS_COARSE_LOCATION](#)

Lebih akurat dengan akurasi kira-kira setara dengan blok kota.

2. [ACCESS_FINE_LOCATION](#)

Lebih cepat tetapi kurang akurat

Specify app permissions

Pelatihan

Cara Penggunaannya request permission dengan menambahkan code berikut pada app manifest.

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.google.android.gms.location.sample.basiclocationsample" >

    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
</manifest>
```


Get The Last Known Location

Pelatihan

- Dengan menggunakan Google Play Service Location API, aplikasi diperbolehkan request lokasi terakhir pengguna (last known location) dari Device (Handphone) pengguna.
- Menggunakan **fused location provider** untuk mendapatkan device's last known location.
- The fused location provider adalah salah satu dari location API di Google Play Service, dengan akurasi yang tinggi
- serta dapat mengoptimalkan penggunaan daya baterai

Get The Last Known Location

Pelatihan

Create location services client

Dalam activity `onCreate()` method, membuat instance dari Fused Location Provider Client, seperti code berikut :

```
private FusedLocationProviderClient fusedLocationClient;

// ..

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    // ...

    fusedLocationClient = LocationServices.getFusedLocationProviderClient(this);
}
```

Get The Last Known Location

Pelatihan

Get the last known location

Untuk me-request lokasi terakhir pengguna, dengan memanggil `getLastLocation()` method. Berikut ini adalah contoh code untuk merequest dan contoh handling response.

```
fusedLocationClient.getLastLocation()
    .addOnSuccessListener(this, new OnSuccessListener<Location>() {
        @Override
        public void onSuccess(Location location) {
            // Got last known location. In some rare situations this can be null.
            if (location != null) {
                // Logic to handle location object
            }
        }
    });
```

Get The Last Known Location

Pelatihan

Get the last known location

Metode `getLastLocation()` return location object dengan koordinat latitude dan longitude dari lokasi geografi. Location object return null dalam beberapa kondisi berikut :

- Akses Location dimatikan pada device settings
- Device tidak pernah mencatat lokasi -> device baru / device setelah di factory reset
- Google Play Service pada device melakukan restrart sehingga tidak terdapat Fused Location Provider Client.

Change Location Setting

Change location settings

Pelatihan

- Diperlu me-**request** lokasi atau menerima pembaruan lokasi, perangkat harus mengaktifkan pengaturan sistem yang sesuai, seperti pemindaian GPS atau Wi-Fi.
- Daripada mengaktifkan langsung layanan seperti GPS perangkat, aplikasi Anda menentukan tingkat akurasi / konsumsi daya yang diperlukan dan interval pembaruan yang diinginkan,
- perangkat secara otomatis membuat perubahan yang sesuai dengan pengaturan sistem. Pengaturan ini ditentukan oleh objek data LocationRequest.

Setup Location Request

Pelatihan

Location Request

Untuk menyimpan parameter ketika melakukan request ke Fused Location Provider, dengan create Location Request.

Menggunakan parameter untuk menentukan tingkat akurasi untuk permintaan lokasi.

int	<code>PRIORITY_BALANCED_POWER_ACCURACY</code>	Used with <code>setPriority(int)</code> to request "block" level accuracy.
int	<code>PRIORITY_HIGH_ACCURACY</code>	Used with <code>setPriority(int)</code> to request the most accurate locations available.
int	<code>PRIORITY_LOW_POWER</code>	Used with <code>setPriority(int)</code> to request "city" level accuracy.
int	<code>PRIORITY_NO_POWER</code>	Used with <code>setPriority(int)</code> to request the best accuracy possible with zero additional power consumption.

Setup Location Request

Pelatihan

Update Interval - setInterval()

Untuk menentukan kecepatan dalam satuan milliseconds untuk menerima perubahan lokasi pada aplikasi.

Setup Location Request

Pelatihan

Fastest update interval - `setFastestInterval()`

Metode ini menetapkan tingkat tercepat dalam milliseconds di mana aplikasi dapat menangani pembaruan lokasi.

Hal ini dilakukan karena Jika kecepatan ini lebih cepat daripada yang bisa ditangani aplikasi, Kemungkinan mengalami masalah dengan UI flicker atau data overflow. Untuk mencegah hal ini menggunakan `setFastestInterval()`.

Setup Location Request

Pelatihan

Priority - `setPriority()`

Metode ini untuk menetapkan prioritas permintaan, yang memberikan layanan Google Play Location memberikan petunjuk tentang sumber lokasi mana yang akan digunakan.

Nilai yang tersedia :

- [PRIORITY_BALANCED_POWER_ACCURACY](#)
- [PRIORITY_HIGH_ACCURACY](#)
- [PRIORITY_LOW_POWER](#)
- [PRIORITY_NO_POWER](#)

Contoh Source Code

```
protected void createLocationRequest() {  
    LocationRequest locationRequest = LocationRequest.create();  
    locationRequest.setInterval(10000);  
    locationRequest.setFastestInterval(5000);  
    locationRequest.setPriority(LocationRequest.PRIORITY_HIGH_ACCURACY);  
}
```

Get Current Location Setting

Pelatihan

- Untuk mendapatkan current location setting pada device pengguna

```
LocationSettingsRequest.Builder builder = new LocationSettingsRequest.Builder()  
    .addLocationRequest(locationRequest);
```

- Periksa pengaturan lokasi, apakah sudah sesuai

```
LocationSettingsRequest.Builder builder = new LocationSettingsRequest.Builder();  
  
// ...  
  
SettingsClient client = LocationServices.getSettingsClient(this);  
Task<LocationSettingsResponse> task = client.checkLocationSettings(builder.build());
```

Prompt user untuk mengubah location settings

Pelatihan

- Hal ini diperlukan untuk memberikan anjuran user telah mengatur *location settings* dengan benar.
- `OnSuccessListener` untuk validasi *locations setting* yang telah sesuai.
- `OnFailureListener` adalah *event* ketika *location settings* yang belum sesuai.

Prompt user untuk mengubah location settings

Pelatihan

Contoh Source Code

```
task.addOnSuccessListener(this, new OnSuccessListener<LocationSettingsResponse>() {  
    @Override  
    public void onSuccess(LocationSettingsResponse locationSettingsResponse) {  
        // All location settings are satisfied. The client can initialize  
        // location requests here.  
        // ...  
    }  
});  
  
task.addOnFailureListener(this, new OnFailureListener() {  
    @Override  
    public void onFailure(@NonNull Exception e) {  
        if (e instanceof ResolvableApiException) {  
            // Location settings are not satisfied, but this can be fixed  
            // by showing the user a dialog.  
            try {  
                // Show the dialog by calling startResolutionForResult(),  
                // and check the result in onActivityResult().  
                ResolvableApiException resolvable = (ResolvableApiException) e;  
                resolvable.startResolutionForResult(MainActivity.this,  
                    REQUEST_CHECK_SETTINGS);  
            } catch (IntentSender.SendIntentException sendEx) {  
                // Ignore the error.  
            }  
        }  
    }  
});
```

Receive Location Update

Receive location updates

Pelatihan

- Digunakan untuk mendapatkan perubahan lokasi device dari pengguna
- *Return* berupa lokasi koordinat dalam latitude dan longitude
- `getLastLocation()` untuk **mendapatkan** lokasi terakhir
- metode ini untuk **me-request** pembaharuan lokasi agar sesuai dengan lokasi terbaru.
- Keakuratan bergantung provider yang tersedia

Request location updates

Pelatihan

- Sebelum melakukan *request*, aplikasi harus terkoneksi dengan location service terlebih dahulu
- Call `requestLocationUpdates()` untuk request lokasi terbaru.
- Contoh method

```
private void startLocationUpdates() {  
    fusedLocationClient.requestLocationUpdates(locationRequest,  
        locationCallback,  
        null /* Looper */);  
}
```

Request location updates

Pelatihan

- Contoh penggunaan request location update

```
@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    if (requestingLocationUpdates) {
        startLocationUpdates();
    }
}

private void startLocationUpdates() {
    fusedLocationClient.requestLocationUpdates(locationRequest,
        locationCallback,
        null /* Looper */);
}
```

Define the location update callback

- Digunakan untuk melakukan aksi ketika mendapatkan perubahan lokasi terbaru
- Contoh implementasi Source code

Pelatihan

```
private LocationCallback locationCallback;

// ...

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    // ...

    locationCallback = new LocationCallback() {
        @Override
        public void onLocationResult(LocationResult locationResult) {
            if (locationResult == null) {
                return;
            }
            for (Location location : locationResult.getLocations()) {
                // Update UI with location data
                // ...
            }
        }
    };
}
```

Stop Location Update

Pelatihan

- Digunakan ketika tidak lagi fokus pada activity yang menggunakan location service
- Untuk meminimalkan penggunaan daya baterai

```
private void stopLocationUpdates() {  
    fusedLocationClient.removeLocationUpdates(locationCallback);  
}
```

Stop Location Update

Pelatihan

Contoh implementasi penggunaan

```
@Override
protected void onPause() {
    super.onPause();
    stopLocationUpdates();
}

private void stopLocationUpdates() {
    fusedLocationClient.removeLocationUpdates(locationCallback);
}
```

Display a Location Address

Display a Location Address

Pelatihan

- Lokasi koordinat didapatkan dari Get Last Know Location dan Receive Location update.
- Tapi dibeberapa kasus, menampilkan alamat lokasi device lebih bermanfaat daripada lokasi koordinat.
- Contoh : Untuk mengetahui nama jalan sekitar dari device pengguna.

Create and Monitor Geofences

Add Maps

Algorithm Mobile Navigation

Algoritma Shortest Path Google Maps

Pelatihan

- Algoritma yang digunakan sangat complex untuk mencari rute terpendek pada google maps.
- Google maps melihat suatu peta sebagai grafik yang terdiri dari nodus menghubungkan lokasi yang berbeda-beda
- Ketika kita ingin pergi dari tempat A ke tempat Z google akan membacanya sebagai titik A ke titik Z, algoritma dijkstra bekerja dengan menghubungkan simpul simpul yang ada di setiap tepi dan mencari jarak terpendek untuk sampai ditempat tujuan

Algoritma Dijkstra

Pelatihan

- Algoritma yang dipakai untuk memecahkan permasalahan jarak terpendek untuk graf berarah
- Memeriksa dan membandingkan setiap jalur yang ada
- Menentukan rute paling efisien

Algoritma Dijkstra

Pelatihan

Dijkstra juga menggunakan parameter seperti :

- Panjang jalan,
- Jumlah jalur,
- Lampu lalu lintas,
- Kepadatan Jalan
- Data lalu lintas (real time / perkiraan)

Untuk menentukan rute paling efisien.

Algoritma Dijkstra

Pelatihan

Perhitungan algoritma djikstra :

U_i jarak terpendek dari titik 1 ke titik i. d_{ij} (≥ 0) panjang dari (i,j).

Label untuk titik j didefinisikan sebagai :

$$[u_{i,j}] = (u_i + d_{ij}, i), d_{ij} \geq 0$$

Algoritma Dijkstra

Pelatihan

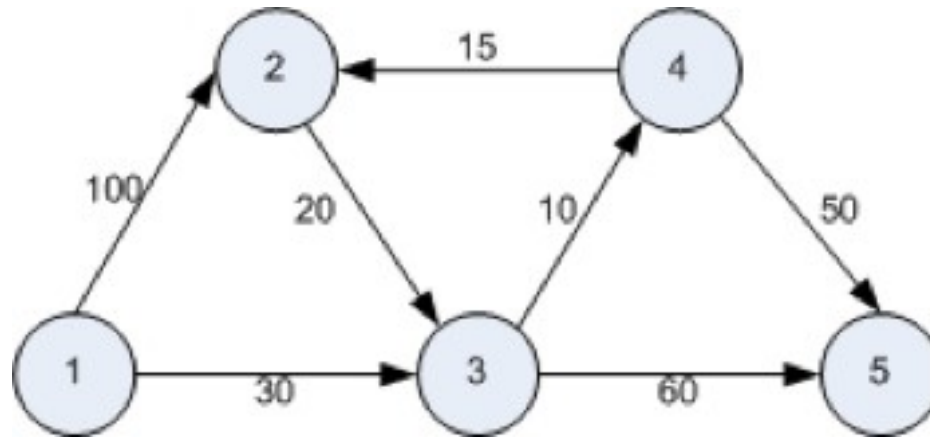
Terdapat 2 Label

- Sementara
- Permanen

1. Label Sementara diganti dengan label lain jika ditemukan rute lain yang lebih pendek.
2. Jika tak ada rute lain yang lebih baik, status tetap (permanen).

Algoritma Dijkstra

Pelatihan



Contoh menghitung jarak terpendek dari 1 ke 2

Algoritma Dijkstra

Pelatihan

Pelabelan [,]
Permanen & Sementara

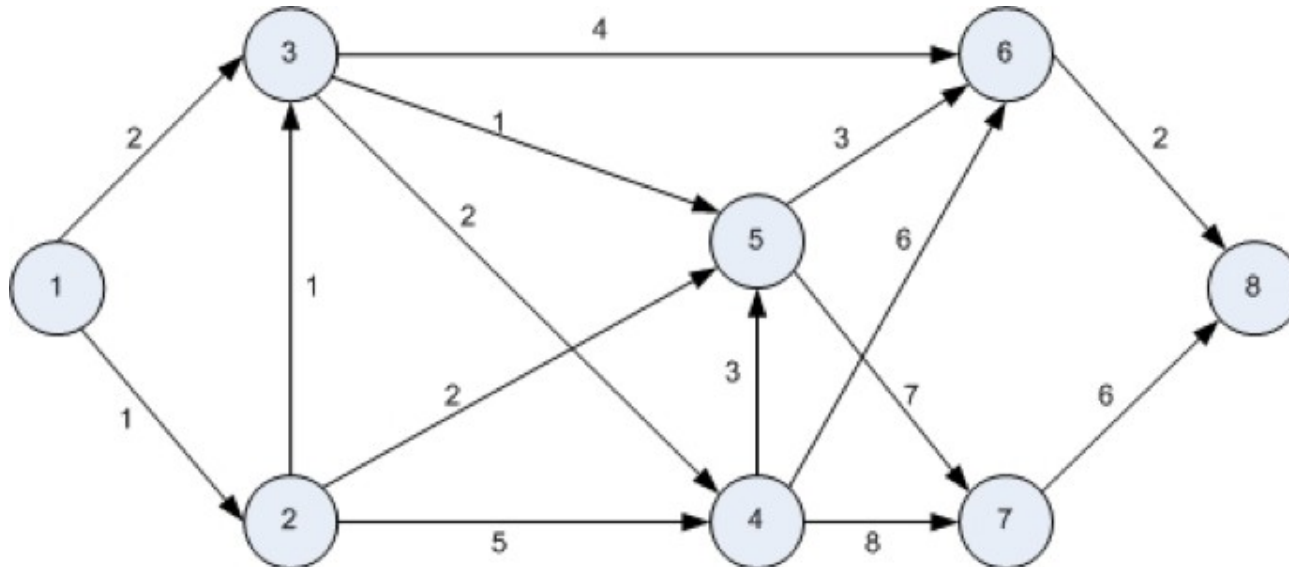
Iterasi	Titik	Label	Status
0	1	[0,-]	Permanen
1	1 2 3	[0,-] [0+100,1] [0+30,1]	Permanen Sementara Sementara
2	1 2 3 4 5	[0,-] [100,1] [30,1] [40,3] [90,3]	Permanen Sementara Permanen Permanen Sementara
3	1 2 3 4 5	[0,-] [55,4] [30,1] [40,3] [90,3]	Permanen Permanen Permanen Permanen Sementara

Latihan Algoritma Djikstra

Pelatihan

Cari jarak terpendek dan rutenya dari :

1 ke 8 & 1 ke 6



Latihan Algoritma Djikstra

Pelatihan

Jarak 1 ke 8

Iterasi	Titik	Label	Status
0	1	[0,-]	Permanen
1	2	[1,1]	Permanen
	3	[2,1]	Sementara
2	3	[2,2]	Permanen
	4	[6,2]	Sementara
	5	[3,2]	Sementara
3	4	[4,3]	Sementara
	5	[3,3]	Permanen
	6	[6,3]	Sementara
4	6	[6,5]	Permanen
	7	[10,5]	Sementara
5	8	[8,6]	Permanen

Latihan Algoritma Djikstra

Pelatihan

Jarak 1 ke 6

Iterasi	Titik	Label	Status
0	1	[0,-]	Permanen
1	2	[1,1]	Permanen
	3	[2,1]	Sementara
2	3	[2,2]	Permanen
	4	[6,2]	Sementara
	5	[3,2]	Sementara
3	4	[4,3]	Sementara
	5	[3,3]	Permanen
	6	[6,3]	Sementara
4	6	[6,5]	Permanen

Kesimpulan Pertemuan

1. Location Based Service menentukan lokasi pengguna berdasarkan GSM Network, Cell Tower dan Wi-Fi signals
2. Menentukan lokasi pengguna dengan GPS lebih akurat hasilnya daripada menggunakan Location Based Service tetapi memiliki kekurangan (Lebih boros penggunaan baterai)
3. Google maps API memungkinkan pihak developer untuk menampilkan peta / maps, fitur navigasi, dll ke dalam di aplikasi

Referensi:

1. <https://developer.android.com>
2. <https://www.quora.com/How-does-the-algorithm-of-Google-Maps-work>

Tim Penyusun:

- Alif Akbar Fitrawan, S.Pd, M. Kom (Politeknik Negeri Banyuwangi);
- Anwar, S.Si, MCs. (Politeknik Negeri Lhokseumawe);
- Eddo Fajar Nugroho (BPPTIK Cikarang);
- Eddy Tungadi, S.T., M.T. (Politeknik Negeri Ujung Pandang);
- Fitri Wibowo (Politeknik Negeri Pontianak);
- Ghifari Munawar (Politeknik Negeri Bandung);
- Hetty Meileni, S.Kom., M.T. (Politeknik Negeri Sriwijaya) ;
- I Wayan Candra Winetra, S.Kom., M.Kom (Politeknik Negeri Bali) ;
- Irkham Huda (Vokasi UGM) ;
- Josseano Amakora Koli Parera, S.Kom., M.T. (Politeknik Negeri Ambon) ;
- I Komang Sugiarta, S.Kom., MMSI (Universitas Gunadarma) ;
- Lucia Sri Istiyowati, M.Kom (Institut Perbanas) ;
- Maksy Sendiang,ST,MIT (Politeknik Negeri Manado) ;
- Medi Noviana (Universitas Gunadarma) ;
- Muhammad Nashrullah (Politeknik Negeri Batam) ;
- Nat. I Made Wiryana, S.Si., S.Kom., M.Sc. (Universitas Gunadarma) ;
- Rika Idmayanti, ST, M.Kom (Politeknik Negeri Padang) ;
- Rizky Yuniar Hakkun (Politeknik Elektronik Negeri Surabaya) ;
- Robinson A.Wadu,ST.,MT (Politeknik Negeri Kupang) ;
- Roslina. M.IT (Politeknik Negeri Medan) ;
- Sukamto, SKom., MT. (Politeknik Negeri Semarang) ;
- Syamsi Dwi Cahya, M.Kom. (Politeknik Negeri Jakarta) ;
- Syamsul Arifin, S.Kom, M.Cs (Politeknik Negeri Jember) ;
- Usmanudin (Universitas Gunadarma) ;
- Wandy Alifha Saputra (Politeknik Negeri Banjarmasin) ;