

# Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Menggunakan Algoritma A\* Untuk Mencari Lokasi Puskesmas Terdekat Berbasis Android Di Kota Bandung

Firda Febrian Koswara<sup>1</sup>, Wildan Wiguna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas BSI Bandung  
e-mail: [febrianfirda@gmail.com](mailto:febrianfirda@gmail.com)

<sup>2</sup>AMIK BSI Tasikmalaya  
e-mail: [wildan.wwg@bsi.ac.id](mailto:wildan.wwg@bsi.ac.id)

**Abstrak** - Puskesmas merupakan salah satu bentuk pelayanan kesehatan publik yang paling banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Biaya pengobatan di rumah sakit yang relatif mahal menjadikan puskesmas alternatif yang dipilih karena biaya yang relatif lebih murah. Untuk membantu masyarakat agar dapat mengetahui informasi mengenai puskesmas maka dibuat aplikasi berbasis Android dengan mengimplementasikan algoritma A\* untuk mengetahui lokasi puskesmas terdekat di kota Bandung berdasarkan posisi gadget pengguna dengan memanfaatkan fitur GPS (Global Positioning System) dan LBS (Location Based Service). Hasil yang didapat adalah aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) berbasis android yang dapat memberi informasi puskesmas terdekat dan rute yang dapat ditempuh menuju puskesmas.

**Kata Kunci:** Puskesmas, Algoritma A\*, GPS, LBS, SIG

## I. PENDAHULUAN

Pelayanan di bidang kesehatan merupakan salah satu bentuk pelayanan publik yang paling banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Salah satu sarana pelayanan kesehatan yang mempunyai peran sangat penting dalam pelayanan kesehatan kepada masyarakat adalah Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas). Menurut Dinas Kesehatan kota Bandung (2015) terdapat 73 lokasi Puskesmas yang tersebar di kota Bandung. Berdasarkan Permenkes RI Nomor 75 Tahun 2014 Pusat Kesehatan Masyarakat yang selanjutnya disebut Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya (Kemenkes, 2014).

Menurut Supriati dkk. (2014:42) mengemukakan bahwa dalam kehidupan masyarakat yang terus menerus berkembang, pelayanan kesehatan merupakan salah satu bentuk dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat. Biaya pengobatan di rumah sakit yang relatif mahal bagi masyarakat menjadikan Puskesmas alternatif yang dipilih karena biaya yang relatif lebih murah. Seringkali masyarakat belum mengetahui dimana saja lokasi puskesmas, seiring banyaknya pendatang.

Menurut Hege dkk. (2014: 169) mengemukakan bahwa pada kasus tertentu seperti pencarian tempat untuk nama suatu daerah atau nama tempat pariwisata yang didapatkan, umumnya hanya berisi beberapa tempat saja dan memiliki latar belakang seragam dengan kondisi tempat yang telah diatur sebelumnya sehingga mendeteksi suatu

tempat dapat dilakukan dengan lebih mudah. Namun pada kasus lain sering didapatkan tempat yang berisi lebih dari satu tempat saja, memiliki latar belakang yang bervariasi di dalam pencarian. Contohnya adalah pencarian yang diperoleh dari suatu tempat yaitu bandara, terminal, tempat wisata dan pusat perbelanjaan.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat membuat masyarakat tidak asing dengan *smartphone*. Hampir semua kalangan di masyarakat sudah memakai *smartphone* untuk kepentingan sehari-hari. Menurut Lengkon dkk. (2015:18) Kelebihan *smartphone* adalah adanya teknologi GPS (*Global Positioning System*) yang telah terintegrasi. Hal ini memudahkan pengembang memanfaatkan nilai-nilai geografis dari teknologi GPS yang berupa koordinat untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi yang berbasis LBS (*Location Based Service*). Sehingga dapat memberikan informasi posisi pengguna (*user*), apa saja yang dekat dengan pengguna (*user*), arah rute menuju suatu lokasi, dan lain-lain. Salah satu sistem operasi yang banyak digunakan pada *smartphone* saat ini adalah Android. Pada sistem operasi Android tersebut tersedia berbagai macam teknologi, salah satunya Sistem Informasi Geografis yang dapat memberikan kita informasi lokasi, jarak dan wilayah.

Menurut Arranof dalam Lengkon dkk. (2015:19) mendefinisikan bahwa sistem Informasi Geografis sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Hasil akhir (*output*) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan

keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Sistem Informasi Geografis ini dapat memberikan informasi mengenai jalur yang dapat dilalui dan perkiraan jarak dengan visualisasi peta digital. Menurut Wardhani dkk. (2014:123) Algoritma A\* merupakan perbaikan dari metode *best-first search* dengan memodifikasi fungsi heuristiknya, yang menjadikan algoritma A\* lebih baik daripada algoritma lainnya dalam menghasilkan solusi yang optimal karena dapat meminimumkan total biaya lintasan. Dalam penelitian ini algoritma A\* digunakan untuk menghitung jarak antara posisi smartphone pengguna aplikasi dengan lokasi puskesmas-puskesmas sekitar pengguna sehingga dapat mencari jarak yang terpendek.

Berdasarkan uraian diatas maka akan dirancang suatu aplikasi berbasis Android yang dapat memberikan informasi Puskesmas, lokasi puskesmas terdekat dan penunjuk arah ke lokasi Puskesmas. Oleh karena itu, pada penelitian ini diberi judul "Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan algoritma A\* untuk mencari lokasi puskesmas terdekat berbasis Android di kota Bandung".

## II. METODE PENELITIAN

Algoritma adalah suatu metode khusus yang tepat dan terdiri dari serangkaian langkah yang terstruktur dan dituliskan secara matematis. Metode algoritma yang penulis gunakan adalah algoritma A\*.

Menurut Wulandari dkk. (2013:2) Algoritma A\* (A Star) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1968 oleh Peter Hart, Nils Nilsson dan Bertram Raphael.

Menurut Wardhani dkk. (2014:123) Algoritma A\* merupakan perbaikan dari metode *best-first search* dengan memodifikasi fungsi heuristiknya, yang menjadikan algoritma A\* lebih baik daripada algoritma lainnya dalam menghasilkan solusi yang optimal karena dapat meminimumkan total biaya lintasan.

Notasi standar yang digunakan pada algoritma A\* [1] adalah :

$$f(n) = g(n) + h(n) \dots\dots(1)$$

dengan :

f(n) = fungsi heuristik

g(n) = biaya yang sudah dikeluarkan dari keadaan awal sampai keadaan

h(n) = estimasi biaya untuk sampai tujuan mulai dari n

Algoritma A\* dinilai optimal jika h(n) adalah *admissible heuristic* yaitu nilai h(n) tidak akan memberikan penilaian lebih pada *cost* untuk mencapai tujuan. Salah satu contoh dari *admissible heuristic* yaitu nilai h(n) tidak akan memberikan penilaian lebih pada *cost* untuk mencapai tujuan.

Salah satu contoh dari *admissible heuristic* adalah jarak dengan menarik garis lurus karena jarak terdekat dari dua titik adalah dengan menarik garis

lurus. Jarak dari garis lurus antara dua titik [2] dapat dihitung dengan rumus:

$$h(n) = \sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} \dots(2)$$

dimana :

x = Koordinat x dari node awal

y = Koordinat y dari node awal

x<sub>1</sub> = Koordinat x dari node lokasi ke 1 (node tujuan)

y<sub>1</sub> = Koordinat y dari node lokasi ke 1 (node tujuan).

## III. PEMBAHASAN

### 3.1. Rancangan Algoritma Pada Kasus

Algoritma yang dipakai oleh penulis untuk aplikasi yang dibangun adalah Algoritma A\*. Dalam penelitian ini algoritma A\* digunakan untuk menghitung jarak antara posisi *smartphone* pengguna aplikasi dengan lokasi puskesmas-puskesmas di kota Bandung sehingga dapat mencari jarak yang terdekat.

Perhitungan jarak menggunakan fungsi heuristik f(n) pada algoritma A\* yaitu:

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

dimana :

x = *Latitude* posisi *device* pengguna yang didapat dari GPS.

= *Latitude* lokasi puskesmas yang sudah dimasukkan pada *database*

y = *Longitude* posisi *device* pengguna yang didapat dari GPS

y<sub>1</sub> = *Longitude* lokasi puskesmas yang sudah dimasukkan pada *database*

Hasil yang didapat di konversi ke radian kemudian dikalikan dengan radius bumi sebesar 6371 km. Maka didapat hasil perhitungan jarak antara posisi *device* pengguna dengan lokasi puskesmas-puskesmas di sekitar pengguna. Selanjutnya hasil perhitungan jarak dibandingkan untuk mendapat jarak terpendek.

Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian dan pada saat yang sama diberikan pembahasan yang komprehensif. Hasil dapat disajikan dalam angka, grafik, tabel, dan lain-lain yang membuat pembaca memahami dengan mudah. Pada bagian ini ditekankan nilai baru dari penelitian yang memuat inovasi, serta implikasinya. Pembahasan dapat dibuat dalam beberapa sub-bab.

### 3.2. Pseudocode Algoritma

*Pseudocode* Algoritma merupakan *coding* algoritma yang menentukan dan menunjang sebuah aplikasi, adapun *pseudocode* algoritma yang telah penulis buat adalah:

Menentukan koordinat posisi *device* pengguna :

```
View rootView =  
inflater.inflate(R.layout.fragment_home,  
container, false);
```

```
lv = (ListView)
rootView.findViewById(R.id.list);
lv.setFocusable(false);
GPSTracker gps = new GPSTracker(context1);
latawal = gps.getLatitude();
longawal = gps.getLongitude();
```

Menentukan koordinat lokasi puskesmas:

```
String latpus[] = parser.getValue(e,
KEY_LATLONG).split(",");
lataakhir = Double.parseDouble(latpus[0]);
longakhir = Double.parseDouble(latpus[1]);
```

Memulai perhitungan fungsi :

```
double rad = 0.017453293;
double r = 6371.0;
double x = latawal - lataakhir;
double y = longawal - longakhir;
double a = lataakhir - latawal;
double b = longakhir - longawal;
double x1 = x * x;
double y1 = y * y;
double a1 = a * a;
double b1 = b * b;
double z = x1 + y1;
double h = Math.sqrt(z);
double g = a1 + b1;
double hrad = h * rad;
double grad = g * rad;
double f = grad + hrad;
double hasil = f * r;
String jarak = String.valueOf(hasil);
```

```
// masukan ke database
db.addroute(new ruteClass(parser.getValue(e,
KEY_NAMA), parser
getValue(e, KEY_ALAMAT), parser.getValue(e,
KEY_LATLONG),
jarak, parser.getValue(e, KEY_JENIS),
parser.getValue(e,
KEY_TLP), parser.getValue(e, KEY_PJ)));
}
// HashMap<String, String> map = new
HashMap<String, String>();
List<ruteClass> routes = db.getAllrute();
for (ruteClass rt : routes) {
HashMap<String, String> map = new
HashMap<String, String>();
map.put(KEY_ALAMAT, rt.getalamat());
map.put(KEY_JENIS, rt.getjenis());
map.put(KEY_NAMA, rt.getnama());
map.put(KEY_LATLONG, rt.getlatling());
map.put(KEY_JARAK, rt.getjarak());
map.put(KEY_TLP, rt.gettlp());
map.put(KEY_PJ, rt.getpj());
menuItems.add(map);
}
```

### 3.3. Implementasi

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penerapan sistem yang telah didesain atau

dirancang, sehingga sistem yang telah dibuat dapat dioperasikan dan digunakan secara optimal sesuai dengan kebutuhan.

#### A. Menu Utama

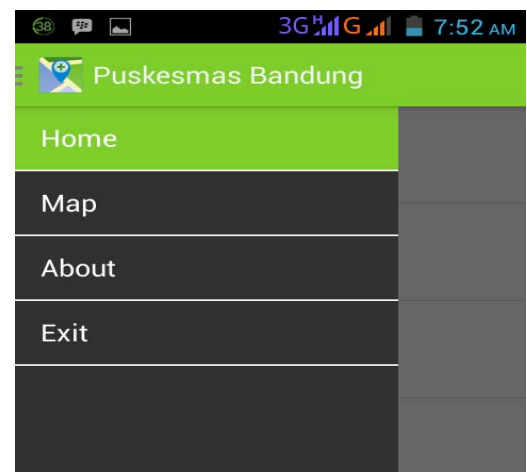
Menu utama aplikasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menampilkan *list* puskesmas yang ada dibandung. Begitu pengguna membuka aplikasi, sistem akan langsung menampilkan daftar puskesmas berdasarkan jarak yang terdekat dari posisi pengguna.



Gambar 1. Halaman Menu Utama

#### B. Drawer Menu Puskesmas

Halaman drawer menu puskesmas untuk aplikasi pada penelitian ini sebagai berikut:



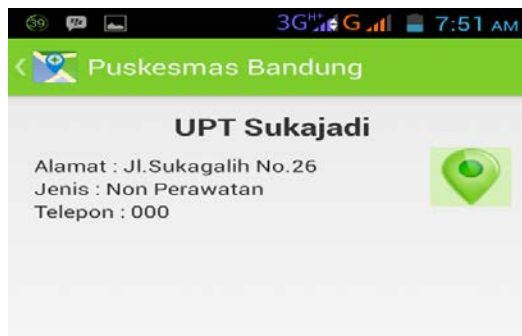
Gambar 2. Drawer Menu Puskemas

Di bagian Gambar 2 disediakan *drawer* menu yang berisi:

- 1) Menu “Home” untuk masuk ke menu utama
- 2) Menu “Map” untuk melihat penanda lokasi puskesmas dengan visualisasi peta digital
- 3) Menu “About” untuk melihat informasi mengenai aplikasi
- 4) Menu “Exit” untuk keluar dari aplikasi

### C. Informasi Puskesmas

Halaman informasi puskesmas untuk aplikasi pada penelitian ini sebagai berikut:



**Gambar 3. Informasi Puskesmas**

Pada Gambar 3 menampilkan halaman yang didapat setelah memilih salah satu dari daftar puskesmas di menu utama. Terdapat rincian informasi puskesmas berupa nama puskesmas, alamat, jenis dan no. telepon.

### D. Halaman rute menuju puskesmas

Halaman menu rute untuk aplikasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Menu Rute**

Pada Gambar 4 menampilkan halaman menu rute yang didapat apabila menekan ikon “marker” di halaman rincian informasi puskesmas. Halaman ini menampilkan rute yang dapat ditempuh dari posisi pengguna menuju lokasi puskesmas.

### E. Penanda Lokasi Puskesmas

Halaman penanda lokasi puskesmas untuk aplikasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penanda Lokasi Puskesmas

Gambar 5 menampilkan halaman penanda lokasi puskesmas yang didapat setelah memilih menu “Map” di drawer menu. Menampilkan penanda lokasi puskesmas yang berada di sekitar posisi pengguna.

### 3.4. Pengukuran Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai puskesmas-puskesmas di kota Bandung, mengetahui keakuratan perhitungan serta adanya peningkatan efektifitas, dan fleksibilitas dalam menemukan lokasi puskesmas terdekat dari posisi pengguna antara metode manual yang dibandingkan dengan aplikasi GIS menggunakan metode A\* berbasis Android. Data yang di analisa adalah hasil *pretest* dan *posttest* yang diisi oleh beberapa warga Bandung. Pengukuran dilakukan dengan cara responden diberi tugas untuk mengisi kuesioner pencarian lokasi puskesmas secara manual dan sesudah menggunakan aplikasi GIS dengan metode A\* berbasis Android. Setelah itu dilihat hasilnya, apakah setelah menggunakan aplikasi tersebut ada peningkatan dalam hal efektifitas dan fleksibilitas yang lebih baik daripada sebelum menggunakan sistem.

#### A. Keakuratan

Untuk melakukan pengukuran variabel keakuratan, penulis mencoba membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan di aplikasi dengan mengambil sampel 10 titik lokasi.

Lokasi pengguna berada di Jl. Sukajadi dan puskesmas yang dituju adalah UPT Sukajadi di Jl. Sukagalih. hasil yang didapat  
 $f(n) = 0,002559641 \times 0,017453293 \times 6371$   
 $f(n) = 0,28461913 \text{ km}$

Tabel 1. Pengukuran Keakuratan

No	Latitude Pengguna	Longitude Pengguna	Latitude Puskesmas	Longitude Puskesmas
1	-6,8940335	107,5963372	-6,8922453	107,5945149
2	-6,8940335	107,5963372	-6,8859105	107,5791818
3	-6,8994265	107,6432687	-6,8923285	107,6407599
4	-6,8994265	107,6432687	-6,9087639	107,6423125
5	-6,9029073	107,6546789	-6,901676	107,657763
6	-6,9132064	107,6917242	-6,9114473	107,6989713
7	-6,9132064	107,6917242	-6,9306674	107,7197135
8	-6,90891	107,6460253	-6,9261606	107,6622873
9	-6,9095492	107,6479137	-6,9241846	107,6544998
10	-6,9095492	107,6479137	-6,9087639	107,6423125

No.	Hasil Manual	Hasil Aplikasi
1	0,28461913	0,28
2	2,15069008	2,15
3	0,84341362	0,84
4	1,05349783	1,05
5	0,37048334	0,37
6	0,83542461	0,83
7	3,78924391	3,78
8	2,69862647	2,60
9	1,89321235	1,89
10	0,67247369	0,67

Dari Tabel 1 tersebut, terlihat bahwa keakuratan perhitungan antara perhitungan manual dengan perhitungan aplikasi adalah sebesar 100%.

#### B. Efektivitas

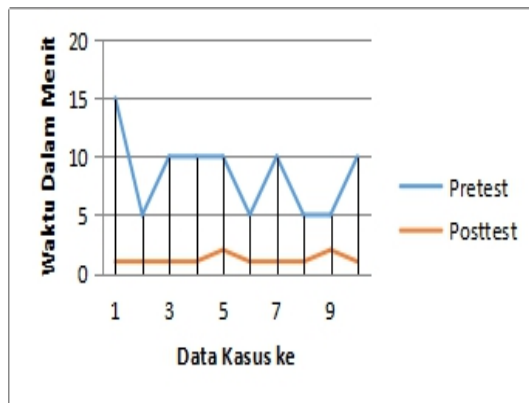
Pengukuran efektifitas didapat dari hasil tanya jawab dengan responden mengenai waktu yang diperlukan untuk mendapat informasi mengenai puskesmas terdekat sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi.

Tabel 2. *Pretest dan Posttest* Pengukuran Efektifitas

No.	Data Kasus Ke-	Waktu dalam menit	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	1	15	1
2	2	5	1
3	3	10	1
4	4	10	1
5	5	10	2
6	6	5	1
7	7	10	1
8	8	5	1
9	9	5	2
10	10	10	1

Tabel 2 menunjukkan hasil *pretest* dan *posttest* pengukuran efektifitas yang dapat digambarkan menjadi grafik, maka akan tampak

perbedaan hasil dari sebelum dan sesudah aplikasi GIS dengan metode A\* berbasis Android sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Pengukuran Efektifitas

Dari Gambar 6 terlihat bahwa terjadi perbedaan efektifitas sebelum dan setelah penggunaan aplikasi.

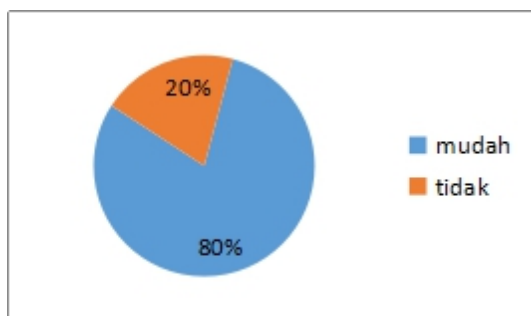
### C. Fleksibilitas

Pengukuran Fleksibilitas didapat dari hasil tanya jawab dengan responden apakah aplikasi ini dapat mempermudah untuk mendapat informasi mengenai puskesmas terdekat sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi.

Tabel 3. Pretest dan Posttest Pengukuran Fleksibilitas

No.	Data Kasus Ke-	Fleksibilitas	
		Pretest	Posttest
1	1	Mudah	Mudah
2	2	Mudah	Mudah
3	3	Tidak	Mudah
4	4	Tidak	Mudah
5	5	Mudah	Mudah
6	6	Tidak	Tidak
7	7	Tidak	Mudah
8	8	Mudah	Mudah
9	9	Mudah	Tidak
10	10	Tidak	Mudah

Tabel 3 hasil *pretest* dan *posttest* pengukuran fleksibilitas dapat digambarkan menjadi grafik, maka akan tampak perbedaan hasil dari sebelum dan sesudah aplikasi GIS dengan metode A\* berbasis Android, seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Pretest dan Posttest Pengukuran Fleksibilitas

Dari grafik di atas, terlihat bahwa terjadi perbedaan fleksibilitas sebelum dan setelah penggunaan aplikasi

### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan aplikasi yang telah dibangun, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa:

- Aplikasi GIS dapat memberikan informasi bagi masyarakat mengenai puskesmas-puskesmas yang terdapat di kota Bandung.
- Metode A\* telah terbukti dapat menemukan lokasi puskesmas terdekat dari posisi pengguna. Hal ini dibuktikan dengan analisis hasil penelitian keakuratan antara perhitungan manual dengan sistem.
- Aplikasi GIS menggunakan metode A\* telah dapat diterapkan pada ponsel dengan sistem operasi Android, serta memudahkan pengguna dikarenakan aplikasi pada perangkat mobile lebih efektif dan fleksibel.

### REFERENSI

- Binanto, Iwan. 2005. Konsep Bahasa Pemrograman. Yogyakarta: Andi Offset
- Hege, Yeremias Budi Liman, Uning Lestari, Erna Kumalasari, 2014, Sistem Informasi Geografis (SIG) Pelayanan Kesehatan di Kotamadya Yogyakarta Berbasis Web, Yogyakarta, Jurnal SCRIPT Vol. 1 No. 2 Januari 2014, ISSN : 2338-6304
- Hermawan, S. Stefanus. 2011. Mudah Membuat Aplikasi Android. Yogyakarta: Andi Offset
- Lengkong, Hendra Nugraha, Alicia A.E. Sinsuw, Arie S.M. Lumenta, 2015, Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi *Mobile* GIS Berbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps, Manado, E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, ISSN : 2301-8402
- Mboi, Nafsiah, 2014, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2014 Tentang Pusat Kesehatan Masyarakat, Jakarta, Peraturan Pemerintah
- Nugroho, Adi. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP. Yogyakarta: Andi
- Pressman, Roger S. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta: Andi
- Purwanto, Eddy. 2012. Perbandingan Strategi Replikasi Pada Sistem Basis Data Terdistribusi. Palembang: Jurnal Ilmiah Vol.x No.x, September 2012 1-8
- Safaat, H. Nazruddin. 2014. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung: Informatika Bandung
- Supriati, Ruli, Sugeng Santoso, Anjar Juniarno, 2014, Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Penyebaran Lokasi Puskesmas di Kota Tangerang, Tangerang, Jatisi, Vol. 1 No. 1 September 2014, ISSN : 2407-4322

Wardhani, Foni Panca, Asahar Johar, Yulian Fauzi,  
2014, Manajemen Basis Data Sarana  
Kampus Universitas Bengkulu  
Menggunakan Algoritma A\* Berbasis

Spasial, Bengkulu, Jurnal Rekursif, Vol. 2  
No. 2 November 2014, ISSN : 2203-0755  
Widodo, P.P. dan Herlinawati. 2011. Menggunakan  
UML. Bandung: Informatika Bandung