

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi dan Jalur Bus Trans Sarbagita Di Denpasar dan Badung

Made Agung Raharja.

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Email: mdagungraharja@gmail.com

Abstrak

Kota Denpasar merupakan daerah yang strategis karena diapit oleh beberapa objek wisata yang terkenal di Bali dan pusat perkantoran. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan jumlah wisatawan yang berkunjung ke Bali, terjadi permasalahan kemacetan di jalan-jalan seluruh Denpasar dan sekitarnya. Pemerintah Denpasar memutuskan untuk membuat transportasi massal yang disebut dengan Bus Trans Sarbagita. Berdasarkan pemaparan permasalahan di atas maka dibangun sebuah aplikasi sistem informasi geografis. Aplikasi ini adalah memetakan beberapa tempat yang cocok untuk membangun halte bus trans Sarbagita serta menentukan rute atau jalur yang akan digunakan bus trans Sarbagita melalui. Diharapkan dengan aplikasi ini nantinya akan membantu pemerintah dalam menentukan tempat pembangunan bus trans Sarbagita serta jalur yang akan dilalui bus trans Sarbagita. Analisis, Perancangan dan Implementasi penelitian ini menggunakan aplikasi ArcView 3.3 dan melalui beberapa tahapan yaitu input data baik spasial maupun data atribut, proses pengolahan yang berupa tabel dan peta. Analisis dengan menggunakan aplikasi ArcView 3.3 memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat mengetahui jumlah penumpang pada halte sesuai periode yang diinginkan, dan dapat mengetahui apakah halte tersebut layak atau tidak layak dikembangkan. Dalam analisis ini terdapat beberapa daerah yang layak dibangun atau dikembangkan halte maupun jalurnya dilihat atau dianalisis dari kepadatan penduduk dan profesi dari penduduk pada daerah tersebut. Daerah yang halte dan jalur trans sarbagita layak untuk dikembangkan adalah daerah Denpasar Selatan. Karena sesuai hasil pengolahan data, daerah tersebut memiliki laju kepadatan penduduk yang sangat cepat.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, Sarbagita.

Abstract

Denpasar City is strategic because it is flanked by some of the famous tourist attraction in Bali and central offices. Along with the increase of population and the number of tourists visiting Bali, occurred problems of congestion in the streets whole Denpasar and surrounding areas. Denpasar government decided to make the transportation of mass called Trans Bus Sarbagita. Based on the above, the exposure problems built a geographic information system applications. This application is mapped several places suitable for trans Sarbagita memebangun bus stop and define routes or paths that will be used trans Sarbagita bus pass. It is expected with this application will help the government in deciding where development of trans Sarbagita bus and bus lines that will be passed trans Sarbagita. Analysis, Design and Implementation of this research using ArcView 3.3 applications and through several stages of data input both spatial and attribute data, processing in the form of tables and maps. Analysis using ArcView 3.3 application has several different advantages that can determine the number of passengers in the corresponding period of the desired stop, and can determine whether the stop is feasible or not feasible to be developed. In this analysis, there are some decent area constructed or developed stops and track views or analysis of population density and the profession of the population in the area. Areas that stops and lane Trans Sarbagita to be developed is the South Denpasar area. Because according to the results of data processing, the area has a population density rate is very fast.

Keywords: Geografis Information System, Sarbagita.

1. Pendahuluan

Kota Denpasar merupakan ibukota Provinsi Bali yang secara geografis, letak kota Denpasar sangatlah strategis karena diapit oleh obyek-obyek wisata ternama seperti Sanur, Kuta, Nusa Dua, Petitenget, Tanah Lot, Uluwatu serta pusat-pusat kesenian kawasan Ubud yang merupakan sentra-sentra utama Kawasan Pariwisata Bali. Selain itu Denpasar sebagai ibu kota Provinsi Bali juga menjadi orientasi aktivitas pemerintahan. Penyebaran lokasi-lokasi pusat kota kantor-kantor Pemerintahan (Provinsi dan Kota Denpasar), kawasan perumahan dan obyek-obyek wisata memunculkan fenomena pergerakan ulang-alik atau disebut KOMUTER terutama pada lintas-lintas antar kawasan dengan volume perjalanan yang cukup besar khususnya pada waktu-waktu sibuk pagi dan sore hari, juga pada malam hari (www.baliprov.go.id).

Seiring dengan bertambahnya laju jumlah penduduk kota Denpasar dan sekitarnya dan bertambahnya jumlah kunjungan wisatawan asing ke Bali, maka muncul permasalahan kemacetan di jalan-jalan protokol Denpasar dan sekitarnya. Tentunya pemerintah provinsi Bali dengan kota Denpasar menupayakan untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut dengan membuat transportasi massal.

Dalam hal itu, pemerintah kota Denpasar telah merencanakan pembuatan transportasi massal. Transportasi itu berupa bus yang bernama bus Sarbagita. Menurut pemerintah kota Denpasar media transportasi ini akan dapat memecah masalah kemacetan yang sering terjadi di jalur – jalur strategis. Baik itu jalur pariwisata atau jalur pemerintahan. Dengan adanya transportasi ini diharapkan orang akan mulai beralih dari penggunaan kendaraan pribadi ke transportasi ini. Dimana pertumbuhan kendaraan pribadi tidak sebanding dengan pertumbuhan jalur yang dibuat.

Perkembangan teknologi di bidang sistem informasi semakin pesat. Sistem informasi berbasis komputer untuk perencanaan dapat digunakan untuk memadukan informasi atau data, serta dapat digunakan untuk melakukan analisis. Data statistik (non-spasial) maupun data spasial yang diperlukan dalam perencanaan dapat disimpan dan ditampilkan kembali dengan cepat apabila diperlukan. Melalui aplikasi sistem informasi geografis, informasi keruangan (spasial) yang jelas tentang lokasi, sebaran luas area, jenis sumber daya beserta fenomenanya dapat diperoleh dengan cepat dan mudah. Penggunaan aplikasi sistem informasi geografis juga mampu melakukan analisis permasalahan keruangan yang rumit dan kompleks seperti pergeseran tata guna

lahan, penambahan penduduk, kesesuaian lahan dan lain-lain dalam waktu yang relatif singkat.

Berdasarkan pemaparan permasalahan di atas maka dibangun sebuah aplikasi sistem informasi geografis. Aplikasi ini adalah memetakan beberapa tempat yang cocok untuk membangun halte bus trans Sarbagita serta menentukan rute atau jalur yang akan digunakan bus trans Sarbagita lalu. Diharapkan dengan aplikasi ini nantinya akan membantu pemerintah dalam menentukan tempat pembangunan bus trans Sarbagita serta jalur yang akan dilalui bus trans Sarbagita.

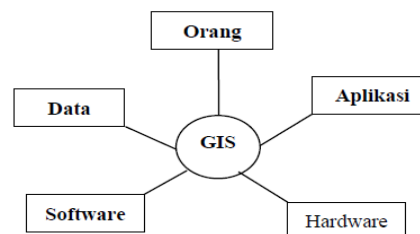
2. Konsep Sistem Informasi Geografis

Menurut Prahasta (2009) Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak sistem komputer yang memungkinkan pengguna untuk mengelola (manage), menganalisa dan memetakan informasi spasial berikut data atributnya (data diskriptif) dengan akurasi kartografi. Definisi SIG menurut beberapa pakar adalah sebagai berikut:

Menurut Aronoff (1989) dalam Prahasta (2009), SIG adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis yaitu: (a) masukan, (b) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (c) analisis dan manipulasi data, dan (d) keluaran.

3. Komponen SIG

Sistem Informasi Geografis terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berinteraksi untuk merealisasikan suatu tujuan yang ingin dicapai. Secara rinci SIG tersebut dapat beroperasi membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut, dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1 Komponen SIG (John E. H, Steven J. A. 2003)

Keterangan:

1. Orang

Orang yang berfungsi menjalankan sistem meliputi mengoperasikan, mengembangkan bahkan memperoleh manfaat dari sistem. Kategori orang yang menjadi bagian dari SIG ini ada beragam, misalnya operator, analis, programmer, database administrator bahkan stakeholder.

2. Aplikasi

Aplikasi merupakan kumpulan dari prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi. Misalnya penjumlahan, klasifikasi, rotasi, koreksi geometri, query, overlay, buffer, join table dan sebagainya.

3. Data

Berfungsi sebagai sumber dari informasi yang dibutuhkan dan diolah dalam aplikasi. Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut. Data grafis/spasial ini merupakan data yang merupakan representasi fenomena permukaan bumi yang memiliki referensi (koordinat) lazim disajikan berupa peta, foto udara, citra satelit dan sebagainya atau hasil dari interpretasi catatan survei, data statistik lainnya. Kumpulan data-data dalam jumlah besar dapat disusun menjadi sebuah basis data. Jadi dalam SIG juga dikenal adanya basis data yang lazim disebut sebagai basis data spasial (spatial database).

4. Software

Berfungsi sebagai perangkat lunak SIG. Perangkat lunak SIG adalah program komputer yang dibuat khusus dan memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penayangan data spasial. Ada pun merek perangkat lunak ini cukup beragam, misalnya Arc/Info, ArcView, ArcGIS, Map Info, TNT Mips (MacOS, Windows, Unix, Linux tersedia), GRASS, bahkan ada Knoppix GIS dan masih banyak lagi.

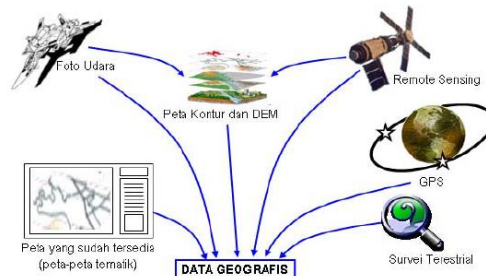
5. Hardware

Berfungsi sebagai perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem. Perangkat keras ini berupa seperangkat komputer yang dapat mendukung pengoperasian perangkat lunak yang dipergunakan. Dalam perangkat keras ini juga termasuk didalamnya scanner, digitizer, GPS, printer dan plotter. Agar data dapat dikelola dalam SIG, maka data tersebut harus ada dalam bentuk digital. Data yang masih dalam bentuk hardcopy harus dikonversi menjadi bentuk digital misalnya dengan scanner maupun digitasi manual. Bentuk digital untuk data spasial umumnya dapat disusun dalam dua macam struktur data yang berbeda yaitu

data vektor dan data raster. (John E. H, Steven J. A. 2003)

Model data dalam SIG

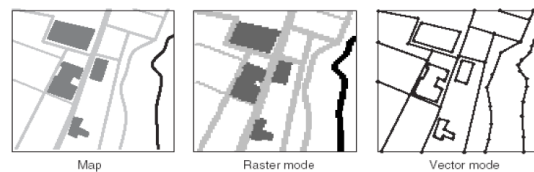
Sumber-sumber data geografis (disebut juga data geospasial) diperoleh melalui beberapa cara, seperti yang terdapat pada Gambar 2



Gambar 2 Data-data Geografis (Axel, 2005)

Model Data Spasial

Data spasial merupakan yang menyimpan kenampakan-kenampakan permukaan bumi, seperti: jalan, sungai, pemukiman, jenis penggunaan tanah, jenis tanah, dan lain-lain. Model data spasial dibedakan menjadi dua, yaitu : Model Data Vektor dan Model Data Raster. Perbedaan model data ini diperlihatkan pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3 Peta dengan Model Raster dan Vektor (Axel, 2005)

Model Data Raster

Model data ini digambarkan dalam bentuk matriks dan setiap grid mempunyai koordinat. Karakteristik model data raster menurut (Kupper, 2005) adalah sebagai berikut :

1. Raster mode berupa grid cell, pixel, matriks dengan jumlah pixel pada setiap monitor tidak sama. Ukuran pixel ditentukan oleh besarnya dx dan dy, biasanya dx = dy. Pada monitor "high resolution" maka ukuran dx dan dy kecil tetapi jumlah pixel banyak (640 x 400), sedangkan pada monitor "low resolution" maka ukuran dx dan dy besar tetapi jumlah pixel sedikit.
2. Pada pekerjaan scanning dengan scanner, data disimpan sebagai matrik.
3. Setiap pixel oleh "sensing head" diukur intensitas cahaya yang dipantulkan dan dikonversikan dari intensitas analog ke dalam

bentuk digital. Misalnya angka 1 untuk yang paling terang (putih) dan 128 untuk warna hitam.

4. Resolusi dapat diukur dari data raster yaitu jumlah pixel per unit panjang.

5. Untuk memperoleh warna yang gelap dan terang dari setiap "grid cell" bisadipakai bentuk geometris sederhana seperti lingkaran, segiempat, dan sebagainya. Semakin besar simbol raster, akan terbentuk kesan gelap, semakinkecil simbol tersebut akan timbul kesan terang.

4. Metodologi Penelitian

1. Studi Kepustakaan

Dalam menunjang penelitian akan dilakukan studi pustaka dengan mempelajari beberapa buku teks, jurnal, dan karya ilmiah lainnya yang menunjang beberapa penelitian tentang Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Lokasi Dan Jalur Bus Trans Sarbagita Di Denpasar

2. Analisis dan Perancangan Sistem

Tahap ini dilakukan perancangan disain sistem yang meliputi : Penentuan lokasi penelitian, pengumpulan data, proses perancangan sistem, dan disain input serta output.

a) Penentuan Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di kota Denpasar dan Kabupaten Badung Provinsi Bali serta data pada Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali yang beralamat di Jl.Raya Puputan No. 1 Renon, Denpasar-Bali.

b) Pengumpulan data

Pengumpulan data atau tahap dokumentasi, yaitu mengadakan pembuatan dokumen yang akan menunjang aplikasi yang akan dibuat agar nantinya sistem bisa dikembangkan lebih lanjut. Dalam tahap ini adalah melakukan pengumpulan dan pengolahan data mengenai data jalur-jalurdanlokasihalte Bus Trans Sarbagita.

3. Implementasi

Tahap ini dilakukan rancang bangun sistem ke dalam suatu perangkat lunak dari model yang telah di rancang pada tahap sebelumnya. Aplikasi penerimaan Sistem Informasi Geografis penentuan jalur dan Halte Bus trans Sarbagita ini menggunakan ArcView versi 3.X. Tahap Digitasi awal sampai output hasil secara keseluruhan menggunakan Aplikasi ArcGis.

4. Pengujian dan Analisis sistem akhir.

Pada tahap ini sistem yang telah di buat kemudian dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan data yang telah diambil dan dengan survei ke masing-masing lokasi halte bus tras sarbagita. Sehingga didapatkan hasil data Lokasi Halte dan Jalur Bus Tras Sarbagita yang dianggap sangat dibutuhkan oleh masyarakat yang memerlukan sarana transportasi umum yang memadai.

5. Analisis Spasial

Analisis spasial dilakukan dengan cara menggabungkan data – data dan informasi yang telah dibuat maupun dikumpulkan. Agar dapat memunculkan data, data spasial sebelumnya ditambahkan dengan data penumpang dalam rata – rata perminggu. Dengan penambahan tersebut akan dilakukan penyeleksian melalui jumlah penumpang halte yang terbanyak, sehingga diman penumpang pada halte itu dapat dikatak banyak (jumlah diatas 30 penumpang) maka di daerah tersebut dapat dikatakan daerah padat. Dengan hasil data tersebut dapat dilakukan penambahan armada bis dan jalur yang akan direncanakan.

6. Analisis Lokasi

Lokasi analisis terdiri dari 2 daerah yaitu daerah Denpasar serta daerah Badung. Dimana daerah Denpasar luasnya mencapai 127,78 km² atau 2,18% dari luas wilayah Provinsi Bali, dan panjang jalan yang terdaftar mencapai 648.492 Km pada tahun 2010 (BPS Provinsi Bali). Sedangkan daerah Badung luasnya mencapai 420,09 km² dan 785.850 Km pada tahun 2010 (BPS Provinsi Bali).

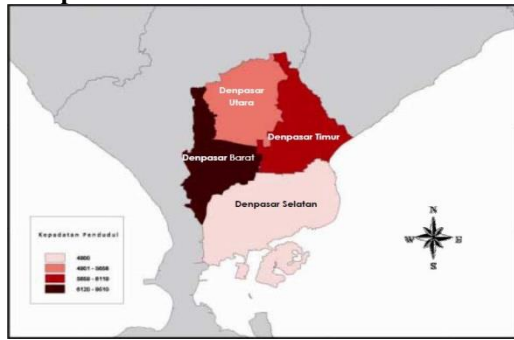
Dalam hal ini dicantumkan juga map kepadatan penduduk kota Denpasar dan Badung yang dimana hal itu juga merupakan indikator dalam penelitian ini.

Kabupaten / Kota	Status Jalan			Jumlah	
	Jalan Negara (km)	Jalan Provinsi (km)	Jalan Kab/Kota (km)	Panjang Jalan (km)	Persentase (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Jembrana	71.92	28.87	941.02	1 041.81	14.12
2. Tabanan	65.38	130.78	860.95	1 057.11	14.33
3. Badung	46.28	103.58	565.98	715.85	9.70
4. Gianyar	40.66	111.11	555.54	707.31	9.59
5. Klungkung	29.37	17.39	492.92	539.68	7.32
6. Bangli	-	149.84	478.56	628.40	8.52
7. Karangasem	62.80	170.22	653.42	886.44	12.02
8. Buleleng	168.24	105.90	878.19	1 152.33	15.62
9. Denpasar	50.58	42.84	555.08	648.49	8.79
Jumlah :					
2010	535.23	860.53	5 981.66	7 377.42	100.00
2009	501.64	883.07	5 965.73	7 350.44	100.00
2008	501.64	883.07	5 843.19	7 227.90	100.00
2007	501.64	883.07	5 720.64	7 105.35	100.00
2006	501.64	839.88	5 708.86	7 050.38	100.00

Sumber: Bali Dalam Angka 2011

Tabel 1 Jumlah penduduk Provinsi Bali pada tahun 2010

7. Implementasi



Pada tahap implementasi ini akan diuraikan mengenai Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Lokasi Dan Jalur Bus Trans Sarbagita Di Denpasar yang sudah di rancang pada bab sebelumnya. Implementasi sistem secara keseluruhan dilaksanakan dalam lingkungan program ArcView yang didesain berbasis Graphical UserInterface (GUI) yang akan diuraikan pada sub-sub bab berikutnya.

Gambar4 Daerah padat penduduk kota Denpasar

Kecamatan	Luas Wilayah (km2)	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk (orang/km2)
(1)	(3)	(4)	(5)
010 DENPASAR SELATAN	49,99	244.957	4.900
020 DENPASAR TIMUR	22,54	137.932	6.119
030 DENPASAR BARAT	24,13	229.483	9.510
031 DENPASAR UTARA	31,12	176.073	5.658
71. Denpasar	127,78	788.445	6.170

Tabel2 Jumlah penduduk Denpasar pada tahun

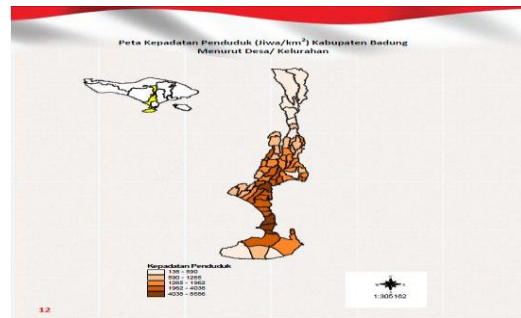
2010

Pada Gambar 4 dan Tabel2 didapatkan bahwa wilayah Denpasar Selatan merupakan wilayah dengan penduduk terpadat atau banyak. Sehingga pembangunan halte dan jalur bus trans sarbagita dapat dilakukan. Karena daerah Denpasar selatan penduduknya terdiri dari beberapa profesi dalam bidang pendidikan, bisnis, maupun wisata jadi daerah tersebut pembangunan jalurnya lebih banyak, agar penyebaran penumpang dapat teroptimalisasi.

Tabel 3 Data Kepadatan penduduk Badung Tahun 2010

Kecamatan	Penduduk			
	Laki	Perempuan	Total	Sex Ratio
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kuta Selatan	59.695	56.448	116.143	105
Kuta	45.060	41.597	86.657	108
Kuta Utara	53.397	50.378	103.775	106
Mengwi	62.148	60.710	122.858	102
Abiansemai	43.988	43.991	87.979	100
Petang	13.269	13.000	26.269	102
BADUNG	277.557	266.124	543.681	104

Pada Tabel 3 diatas dapat dikatakan daerah Badung tengah dan Badung selatan menjadi rata – rata terpadat. Profesi penduduknya juga sebagian besar adalah daerah pariwisata sehingga dapat dibangun jalur dan halte yang mengarah ke sektor pariwisata.



Gambar 5 Daerah padat penduduk Badung

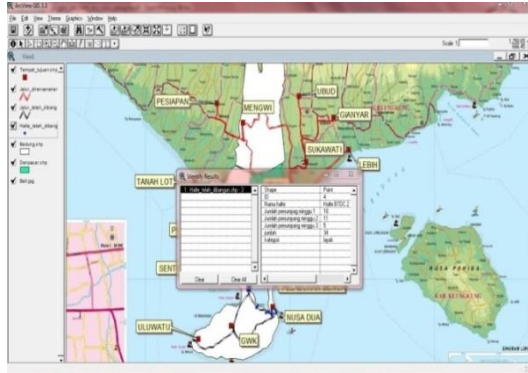
Dari data yang telah diproses dan dilakukan didapatkan bahwa halte yang memiliki persentase penumpang 30 orang perminggu dapat direncanakan dalam pembangunan halte dan jalur yang akan dituju.

8. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data primer dansekundersertaklasifikasi terhadap semua citra, menghasilkan data yang disajikan dengan confusion matrix sebagai berikut:

Gambar 5 Table Basis Data hasil kategori

Dari data yang telah diproses dan dilakukan didapatkan bahwa halte yang memiliki persentase penumpang 30 orang perminggu dapat direncanakan dalam pembangunan halte dan jalur yang akan dituju.



Hasil akhirnya berupa jalur dan halte yang direncanakan ditampilkan dan informasi halte.

9. Kesimpulan

1. Analisis, Perancangan dan Implementasi penelitian ini menggunakan aplikasi ArcView 3.3 dan melalui beberapa tahapan yaitu input data baik spasial maupun data atribut, proses pengolahan yang berupa tabel dan peta.
2. Analisis dengan menggunakan aplikasi ArcView 3.3 memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat mengetahui jumlah penumpang pada halte sesuai periode yang diinginkan, dan dapat mengetahui apakah halte tersebut layak atau tidak layak dikembangkan.
3. Dalam analisis ini terdapat beberapa daerah yang layak dibangun atau dikembangkan halte maupun jalurnya dilihat atau dianalisis dari kepadatan penduduk dan profesi dari penduduk pada daerah tersebut.
4. Daerah yang halte dan jalur trans sarbagita layak untuk dikembangkan adalah daerah Denpasar Selatan. Karena sesuai hasil pengolahan data, daerah tersebut memiliki laju kepadatan penduduk yang sangat cepat.

10. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya perlu pemahaman yang baik dalam pembuatan peta atau map yang sudah didigitalisasi sehingga dapat mengaplikasikannya dengan baik.
2. Disarankan agar mencoba metode preprocessing yang lain sehingga menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat.

11. Daftar Pustaka

- [1] Aziz, M. 2006. Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web, Yogyakarta, Gava Media.
- [2] Badan Pusat Statistik Bali, 2009, Bali dalam Angka Tahun 2010, Provisni Bali.
- [3] Kupper, Axel, 2005, "Location-based services : fundamentals and operation", John Wiley & Sons Ltd., England
- [4] John E. H, Steven J. A. 2003. Design and Implementation of Geographic Information Systems. John Wiley and Sons : New Jersey.
- [5] <http://ciptakarya.pu.go.id/profil/profil/timur/bali/denpasar.pdf> Diakses pada tanggal 10 April 2016, pukul 10.10 AM