

**ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN KOPI  
DI KABUPATEN BULELENG**

**Made Agung Raharja<sup>1</sup>**

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana  
E-mail: [made.agung@cs.unud.ac.id](mailto:made.agung@cs.unud.ac.id)<sup>1</sup>

**ABSTRAK**

*Kabupaten Buleleng yang berada di sebelah utara Pulau Bali yang terdiri atas 9 Kecamatan, selama ini masyarakat di Bali, khususnya di kabupaten Buleleng dalam menanam suatu jenis kopi hanya berpatokan dengan menganalisis daerah sekitar. Berdasarkan hasil analisis dan kajian membuktikan bahwa sebagian besar masyarakat belum mengetahui pengaruh dari suhu, curah hujan, ketinggian dan kondisi tanah terhadap jenis tanaman kopi sehingga sering terjadinya tanaman kopi yang ditanam di suatu daerah tertentu tidak tumbuh subur, mati, dan sering terjadinya gagal panen. Implementasi sistem secara keseluruhan dilaksanakan dalam lingkungan program QGIS 2.12.0 yang didesain berbasis Graphical UserInterface (GUI). Analisis, Perancangan dan Implementasi penelitian ini menggunakan aplikasi QGIS 2.12.0 dan melalui beberapa tahapan yaitu input data baik spasial maupun data atribut, proses pengolahan yang berupa tabel dan peta. Analisis dan pemetaan terhadap kriteria-kriteria yang tepat yang mempengaruhi persebaran jenis tanaman kopi Arabika dan Robusta di Kabupaten Buleleng dapat dilakukan dengan menggunakan QGIS melalui tiga tahapan yaitu input data baik data spasial maupun data atribut, proses pengolahan dan proses output yang berupa peta dan tabel. Persebaran tanaman kopi jenis Arabika paling cocok ditanam di kecamatan : Busungbiu, Sukasada, Sawan, Kubutambahan dan Tejakula. Persebaran tanaman kopi jenis Robusta paling cocok ditanam di kecamatan : Gerokgak, Seririt, Banjar dan Buleleng.*

**Kata Kunci:** Sistem Informasi Geografis, kopi, buleleng.

**ABSTRACT**

*Buleleng Regency that are in sebelah northern island of Bali which consists of 9 subdistricts, for this community in Bali, especially in the districts of Buleleng in planting a type of coffee were solely concerned with analyzing the surrounding area. Based on the analysis and studies prove that most people do not know the effect of temperature, rainfall, altitude and soil conditions on the kinds of coffee plants so often the coffee plants are grown in a particular area does not flourish, die, and the frequent occurrence of crop failure. Implementation of the overall system implemented within the QGIS 2.12.0 designed program based Graphical UserInterface (GUI). Analysis, Design and Implementation of this research using QGIS 2.12.0 application and through several stages of data input both spatial and attribute data, processing in the form of tables and maps. Analysis and mapping of the criteria right affecting the distribution of plant species Arabica and Robusta coffee in Buleleng can be done using QGIS through three stages, namely the input data both spatial data and attribute data, the processing and the output*

*process in the form of maps and tables. Distribution of Arabica coffee plants most suitable to be planted in the district: Busungbiu, Sukasada, Sawan, Kubutambahan and Tejakula. Distribution of Robusta coffee plants most suitable to be planted in the district: Gerokgak, Seririt, Banjar and Buleleng.*

**Keywords:** *Geographic Information System, Cofee, Buleleng.*

## 1 PENDAHULUAN

Kabupaten Buleleng terletak di sebelah utara Pulau Bali yang terdiri atas 9 Kecamatan yaitu Kecamatan Sukasada, Buleleng, Sawan, Gerokgak, Seririt, Busungbiu, Banjar, , Kubutambahan, dan Tejakula. Selama ini masyarakat di Bali, khususnya di kabupaten Buleleng dalam menanam suatu jenis kopi hanya berpatokan dengan menganalisis daerah sekitar. Terkadang masyarakat menganggap bahwa tanaman yang tumbuh di daerah sekitarnya akan sesuai jika ditanam di wilayah lain. Hal ini membuktikan bahwa sebagian besar masyarakat belum mengetahui pengaruh dari suhu, curah hujan, ketinggian dan kondisi tanah terhadap jenis tanaman kopi sehingga sering terjadinya tanaman kopi yang ditanam di suatu daerah tertentu tidak tumbuh subur, mati, dan sering terjadinya gagal panen. Akibatnya terjadi penurunan produktivitas tanaman perkebunan, masyarakat mengalami kerugian karena banyak biaya yang dikeluarkan untuk bercocok tanam yang pada akhirnya mengalami gagal panen dan melemahnya perekonomian daerah.

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan, ada beberapa faktor atau suhu,

curah hujan, ketinggian dan kondisi tanah yang beranekaragam berpengaruh terhadap penyesuaian jenis kopi agar cocok untuk ditanam pada suatu wilayah tertentu.

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, pertambahan penduduk, dan kesesuaian.

Berdasarkan pemaparan permasalahan diatas maka dibangun sebuah aplikasi sistem informasi geografis. Aplikasi ini adalah memetakan beberapa tempat yang cocok untuk untuk memetakan persebaran jenis tanaman Kopi Arabika dan Robusta, dengan demikian akan

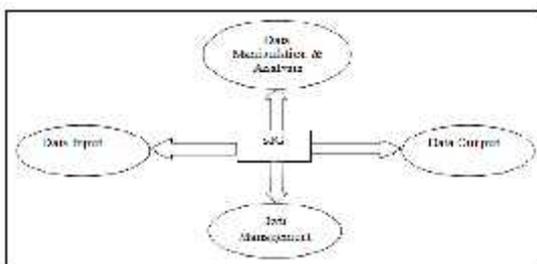
mempermudah untuk menganalisis dan menentukan tanaman yang sesuai ditanam di tiap kecamatannya.

**2 KAJIAN PUSTAKA**

**2.1 Sistem Informasi Geografis (GIS)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau yang dalam bahasa asing sering disebut sebagai *Geographic Information System* adalah sistem yang sengaja dibangun untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau memiliki koordinat geografis.

Dalam sistem informasi geografis terdapat subsistem yang akan menentukan informasi yang juga dapat dihasilkan oleh sistem informasi geografis lainnya. Menurut Eddy Prahasta subsistem SIG bisa dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Subsistem dalam SIG

**2.2 Tanaman Kopi**

Menurut beberapa rujukan pustaka, tanaman kopi diyakini berasal dari benua Afrika, kemudian seiring waktu menyebar ke seluruh penjuru dunia. Pada saat ini kopi ditanam meluas di di negara-negara semisal : Amerika Latin, wilayah sekitar Asia-pasifik dan Negara Afrika. Beberapa jenis kopi yang sangat banyak dibudidayakan

antara lain : Kopi arabika dan Kopi Robusta.

Tabel 1 Kecocokan Lahan Untuk Kopi Arabika dan Robusta

	Arabika	Robusta
Ketinggian	1000-2100 meter dpl	400 - 800 meter dpl
Suhu	16-200 C	21-24o C
Curah Hujan	1000 – 1500 mm pertahun	maksimal 2000 mm pertahun
Kondisi Tanah	5,5 – 6,5 (pH)	5,5 – 6,5 (pH)

**3 Metodologi Penelitian**

**3.1 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 Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kopi Di Kabupaten Buleleng.

**3.2 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 Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kopi Di Kabupaten Buleleng.

**3.3 Analisis Data Input**

Berdasarkan hasil penelusuran dari berbagai refrensi mengenai apa saja kriteria yang mempengaruhi kesesuaian suatu wilayah untuk ditanami jenis tanaman kopi Arabica dan Robusta. Kriteria -kriteria tersebut yaitu meliputi : Iklim, Suhu, curah Hujan dan Kondisi tanah (pH).

**Analisis Spasial**

Analisis spasial dilakukan dengan cara menggabungkan data – data dan informasi yang telah dibuat maupun dikumpulkan. Berikut merupakan data-data dari masing-masing kriteria yang telah diperoleh dari berbagai penelitian di Kabupaten Buleleng.

Tabel 2. Data Curah Hujan (mm)

No	Kecamatan	Curah Hujan (mm/hari)									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Gerokgak	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2	Kubutambahan	17230	41	21150	68	19030	45	23420	78	13900	87
3	Sukasada	28030	104	14900	112	14350	81	22350	89	18300	85
4	Buleleng	15240	67	9250	52	30700	77	12420	71	6140	45
5	Sawangan	19430	80	7380	38	9030	85	18250	72	5070	45
6	Sukasada	22310	180	14480	114	19130	100	22350	103	18700	82
7	Seririt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Busungbiu	31030	177	24880	140	38030	182	20190	152	18900	131
9	Tejakula	16450	117	11980	77	9830	85	18930	88	7900	85
10	Banjara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JULUAI		157290	765	103800	858	101930	676	134670	848	75970	483
OKTAKTOR		17430	85	14510	68	12930	72	19670	54	1820	73

Tabel 3. Data Suhu (derajat)

No	Kecamatan	Rata-Rata Suhu Perbulan (Derajat)
1	Gerokgak	28.3
2	Seririt	28.1
3	Busungbiu	28.9
4	Banjara	28
5	Sukasada	27.9
6	Buleleng	28.6
7	Sawangan	28.5
8	Kubutambahan	28.4
9	Tejakula	28.1

Tabel 4. Data Ketinggian (Mdpl)

No	Kecamatan	Rata-Rata Ketinggian (Mdpl)
1	Gerokgak	0 - 499,9
2	Seririt	0 - 499,9
3	Busungbiu	500 - 999,9
4	Banjara	0 - 499,9
5	Sukasada	1000
6	Buleleng	0 - 499,9
7	Sawangan	1000
8	Kubutambahan	0 - 499,9
9	Tejakula	0 - 499,9

Tabel 5. Data PH Tanah

No	Kecamatan	PH Tanah
1	Gerokgak	5.5
2	Seririt	6.5
3	Busungbiu	5
4	Banjar	6.5
5	Sukasada	6.5
6	Buleleng	6.5
7	Sawan	6
8	Kubutambahan	6
9	Tejakula	5.5

### 3.4 Implementasi

Tahap ini dilakukan rancang bangun sistem ke dalam suatu perangkat lunak dari model yang telah di rancang pada tahap sebelumnya. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kopi Di Kabupaten Buleleng menggunakan Quantum GIS Versi 2.12.0. Tahap Digitasi awal sampai output hasil secara keseluruhan menggunakan Aplikasi menggunakan Quantum GIS Versi 2.12.0.

### 3.5 Pengujian dan Analisis Sistem Akhir

Pada tahap ini sistem yang telah di buat kemudian dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan data yang telah diambil dari berbagai sumber data. Sehingga didapatkan hasil data atau data kesesuaian lahan untuk penanaman kopi di kabupaten Buleleng.

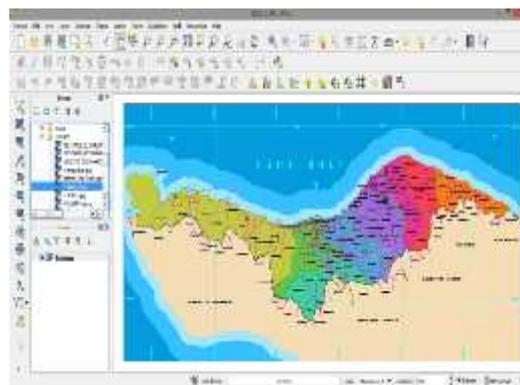
## 4 IMPLEMENTASI

Pada tahap implementasi ini akan diuraikan mengenai Analisis dan Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kopi Di Kabupaten Buleleng yang sudah di rancang pada bab sebelumnya. Implementasi sistem secara keseluruhan dilaksanakan dalam lingkungan program QGIS 2.12.0 yang didesain berbasis Graphical UserInterface (GUI) yang akan diuraikan pada sub-sub bab berikutnya.

Langkah-langkah membuat peta awal/layout dasar

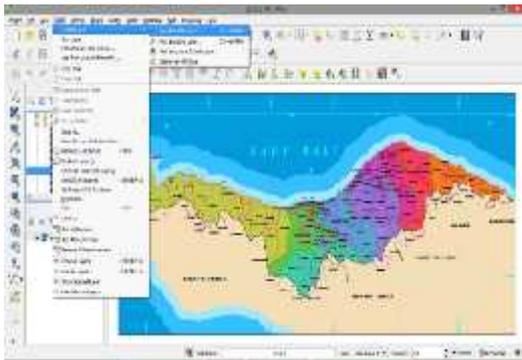
Dibuka program QGIS dengan menekan QGIS 2.12.0 Dekstop

Sebagai dasar dari membuat peta digital, sebagai acuan menggambar yang digunakan adalah peta kabupaten Buleleng dalam format .png.



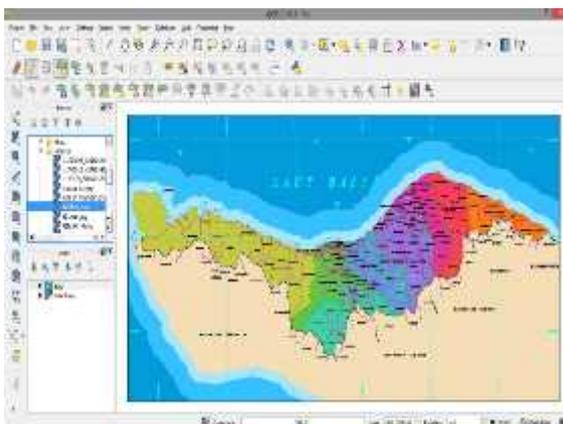
Gambar 2. Gambar peta dasar untuk digitasi

Untuk membuat layer baru yaitu layer daerah administrasi di Kab Buleleng, gunakan perintah pada menu bar Layer -> Create layer -> New Shapefile layer.



Gambar 3. Membuat layer baru

Untuk memulai proses menggambar, pada tool bar pilih Toggle Editing untuk mengaktifkan fungsi-fungsi untuk menggambar peta. Tool yang selanjutnya dipilih adalah Add feature untuk mulai menggambar area daerah administrasi yang akan digambar.



Gambar 4. Menggambar area daerah administrasi

Proses selanjutnya adalah menggambar polygon. Klik kiri pada mouse untuk mulai menggambar polygon. Sesuaikan garis tepi dari area yang ingin untuk digambar. Jika area sudah berhasil dibentuk maka proses selanjutnya adalah klik kanan untuk memberikan id pada peta. Pemberian id ini merupakan bagian dari

data non spasial berupa tabel yang berisi keterangan dari peta. Jika berhasil maka layer peta administrasi akan dapat di-select.

## 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan data primer dan sekunder serta klasifikasi terhadap semua citra, menghasilkan data yang disajikan dengan *confusion matrix* sebagai berikut:

Tabel dibawah ini menjelaskan bagaimana kriteria dari tiap-tiap kecamatan

id	nama	Luas	Suhu	Curah Hujan	Kopi
0	Sari	111.1	21.1	1711.1	1.1
1	Banjarua	100.0	20.0	1600.0	0.0
2	Denda	50.0	20.0	1500.0	0.0
3	St. Kencana	100.0	21.0	1700.0	1.0
4	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0
5	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0
6	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0
7	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0
8	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0
9	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0
10	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0
11	St. Mekar	100.0	20.0	1600.0	0.0

Gambar 5. Bagaimana kriteria dari tiap-tiap kecamatan

Berikut merupakan atribut dari polygon kecamatan sebelum dilakukan proses query. Selanjutnya akan dilakukan proses query dengan menambah atribut “Kopi”. Kriteria dari atribut Kopi tersebut yaitu terdiri dari Robusta dan Arabica.

Jika curah hujan sekitar 1000 – 1500 mm maka termasuk kriteria jenis Arabika, sedangkan curah hujan sekitar 1500 - 2000 mm maka termasuk kriteria jenis robusta.

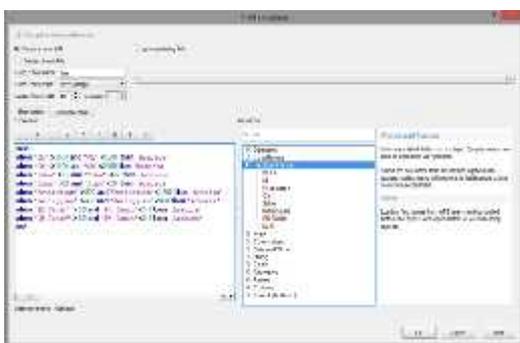
Jika suhu sekitar 16-22°C, maka termasuk kriteria jenis Arabika sementara

robusta mampu beradaptasi dengan suhu sekitar 20-28°C.

Jika ketinggian 800-1500 meter dpl, maka termasuk kriteria jenis Arabika sedangkan kopi robusta dapat tumbuh pada ketinggian 400-800 meter dpl

Jika pH tanah 5.5 – 6.0 maka termasuk kriteria jenis Arabika sedangkan jika pH tanah 6.0 – 6.5 maka termasuk kriteria jenis Robusta.

Untuk melakukan proses query, pertama-tama pada polygon kecamatan buka Field Calculator. Disini kita akan menambah kolom baru yaitu kolom ‘Kopi’ yang dapat diisi dibagian Output Field Name. Pada bagian Expression input query berikut:



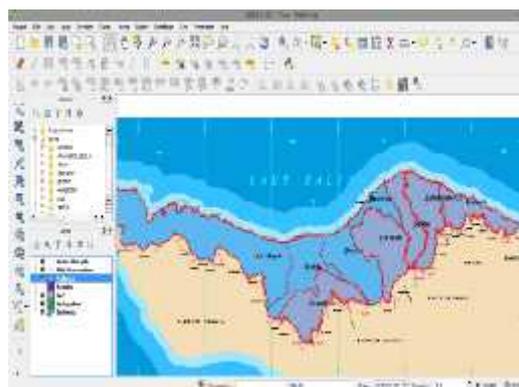
Gambar 6. Proses query dengan menambah atribut

Kemudian untuk menampilkan data atribut dari titik objek data spasial yang telah dibuat dapat dilakukan dengan cara pertama menyeleksi atribut yang akan dibuatkan tampilan data spasialnya seperti gambar dibawah.

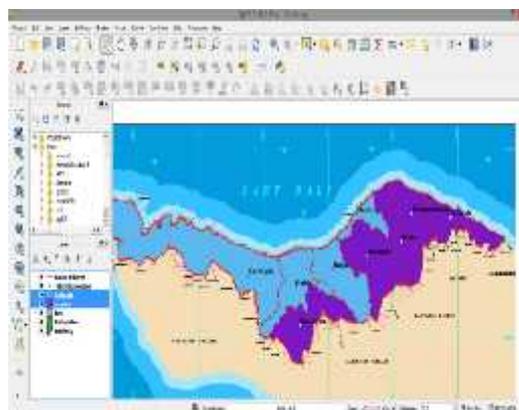
id	kecamatan	C1	C2	Ketinggian	pH Tanah	Kopi
1	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
2	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
3	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
4	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
5	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
6	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
7	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
8	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
9	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika
10	Subsidi	1000	5.8	1000	5.8	Arabika

Gambar 7. Hasil data atribut dari titik objek data spasial

Selanjutnya dari atribut yang dipilih dilakukan analisa spasial query sehingga nantinya akan menghasilkan tampilan data spasial seperti pada gambar dibawah.



Gambar 8. Tampilan hasil query persebaran Jenis Kopi Robusta



Gambar 9. Tampilan hasil query persebaran Jenis Kopi Robusta dan Arabica

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa bagaimana persebaran jenis tanaman kopi yaitu Robusta dan Arabika tiap Kecamatan di Kabupaten Buleleng

## 6 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kopi Di Kabupaten Buleleng, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis, Perancangan dan Implementasi penelitian ini menggunakan aplikasi QGIS 2.12.0 dan melalui beberapa tahapan yaitu input data baik spasial maupun data atribut, proses pengolahan yang berupa tabel dan peta.
2. Analisis dan pemetaan terhadap kriteria-kriteria yang tepat yang mempengaruhi persebaran jenis tanaman kopi Arabika dan Robusta di Kabupaten Buleleng dapat dilakukan dengan menggunakan QGIS melalui tiga tahapan yaitu input data baik data spasial maupun data atribut, proses pengolahan dan proses output yang berupa peta dan tabel.

3. Persebaran tanaman kopi jenis Arabika paling cocok ditanam di kecamatan : Busungbiu, Sukasada, Sawan, Kubutambahan dan Tejakula.
4. Persebaran tanaman kopi jenis Robusta paling cocok ditanam di kecamatan : Gerokgak, Seririt, Banjar dan Buleleng.

## 7 DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, M. 2006. Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web, Yogyakarta, Gava Media.
- Badan Pusat Statistik Bali, 2009, Bali dalam Angka Tahun 2010, Provisni Bali.
- John E. H, Steven J. A. 2003. Design and Implementation of Geographic Information Systems. John Wiley and Sons : New Jersey.
- Kupper, Axel, 2005, "Location-based services : fundamentals and operation", John Wiley & Sons Ltd., England
- Prahasta, Eddy. 2002. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Informatika*: Bandung.
- Rubiyo, Jemmy Rinaldi dan Suharyanto, 2005. Kajian Rehabilitasi Tanaman Kopi Robusta Menjadi Kopi Arabika Dengan Teknik Sambung di Kabupaten Bangli. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.