

Buku *Sistem Informasi Geografis: Konsep Dasar dan Implementasi* ini memberikan konsep mengenai Sistem Informasi Geografis (SIG) beserta implementasi dan penerapan konsep SIG ke dalam software yang berbasis desktop hingga SIG berbasis internet. Buku ini juga memberikan pemahaman mengenai konsep dasar SIG yang terdiri dari sejarah SIG, konsep SIG, perkembangan SIG, komponen SIG, serta perbedaan antara SIG dan sistem informasi lainnya.

Selain itu, di dalamnya terdapat pembahasan mengenai sistem koordinat dan proyeksi peta, pengolahan data spasial dan data non-spasial. Pembaca akan memahami visualisasi dan presentasi data pada SIG yang terdiri dari konsep kartografi, visualisasi dan presentasi titik, line, dan polygon. Buku ini dapat dijadikan sebagai buku panduan dalam proses belajar-mengajar mengenai konsep SIG dan implementasinya.

Sistem Informasi Geografis:

Konsep Dasar & Implementasi

Penulis: Ni Nyoman Supuwiningsih
Muhammad Rusli
Ilustrasi: Ni Nyoman Supuwiningsih
Muhammad Rusli

Dipublikasikan oleh: STIKOM BALI, Klaten • Email: info@stikom-bali.com | web@stikom-bali.com



Sistem Informasi Geografis:

Konsep Dasar & Implementasi

Ni Nyoman Supuwiningsih
Muhammad Rusli

Sistem Informasi Geografis

Konsep Dasar & Implementasi

Ni Nyoman Supuwiningsih
Muhammad Rusli

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS : KONSEP DASAR DAN IMPLEMENTASI

Oleh: Ni Nyoman Supuwingsih, Muhammad Rusli

Hak Cipta © 2020 pada Penulis
Editor : Dian Christine F.
Desain Cover : Dany Nofiyanto
Setter : Eri Andwiatwoni
Korektor : Robertus Ari

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, baik secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

Diterbitkan oleh Penerbit ANDI (Anggota IKAPI)

Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta
55281

Percetakan: CV ANDI OFFSET

Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta
55281

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Supuwingsih, Ni Nyoman

Sistem Informasi Geografis : Konsep Dasar dan
Implementasi/Ni Nyoman Supuwingsih, Muhammad Rusli;

– Ed. 1. – Yogyakarta: ANDI,

24 23 22 21 20

x + 102 hlm.; 16 x 23 cm.

5 4 3 2 1

ISBN: 978-623-01-0688-0

1. Judul

1. Geography

2. Rusli, Muhammad

DDC'23 : 912.09

Daftar Isi

Prakata.....	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar.....	ix
A. KONSEP DASAR SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	1
A.1 Sejarah Sistem Informasi Geografis (SIG)	1
A.2 Konsep Sistem Informasi Geografis.....	6
A.3 Perkembangan Sistem Informasi Geografis.....	8
A.4 Komponen Sistem Informasi Geografis	11
A.5 Perbedaan SIG dengan Sistem Informasi Lainnya	15
B. Sistem Koordinat dan Proyeksi.....	19
B.1 Jenis-Jenis Sistem Koordinat	19
B.2 Proyeksi Peta	26
C. Pengolahan Data Spasial dan Data Non-Spasial	35
C.1 Data Spasial	36
C.2 Data Non-Spasial.....	43
C.3 Representasi Objek Bumi ke Peta.....	46
C.4 Konsep Layer	49
C.5 Konsep Topologi	49
D. Visualisasi dan Presentasi Data pada SIG	51
D.1 Kartografi	52
D.2 Visualisasi dan Presentasi Point, Line, dan Polygon.....	52

E. Pembuatan Data Spasial dan Atribut	55
E.1 Pengindraan Jauh	58
E.2 Digitasi	59
F. Operasi Sistem Informasi Geografis	67
F.1 <i>Intersect</i>	67
F.2 <i>Union</i>	67
F.3 <i>Combine</i>	68
F.4 <i>Subtract</i>	68
G. SIG Berbasis Internet.....	69
H. Implementasi SIG	83
Daftar Pustaka	93
Glosarium	97
Tentang Penulis	99
Indeks	101

A

Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

A.1 Sejarah Sistem Informasi Geografis (SIG)

Pada 1972, Sistem Informasi Geografis (SIG) pertama kali diperkenalkan di Indonesia dengan nama Data Bank for Development. Istilah Sistem Informasi Geografis dikenal setelah dikemukakan oleh General Assembly dari International Geographical Union di Ottawa Kanada pada 1967 yang dikembangkan oleh Roger Tomlinson yang kemudian disebut CGIS (Canadian GIS). Kegunaan CGIS adalah menyimpan, menganalisis, dan mengolah data yang dikumpulkan untuk inventarisasi tanah Kanada yang disebut CLI (Canadian Land Inventory). Sistem ini merupakan inisiatif untuk mengetahui kemampuan lahan di daerah pedesaan di negara Kanada dengan memetakan tanah, tanah pertanian, pariwisata, alam, unggas, dan penggunaan tanah dengan skala 1: 250000. Sejak saat itu, istilah Sistem Informasi Geografis berkembang di beberapa benua terutama di Benua Amerika, Benua Eropa, Benua Australia, dan Benua Asia. Perkembangan Sistem Informasi Geografis di Indonesia berawal di lingkungan pemerintahan dan militer. Sistem Informasi Geografis berkembang pesat karena didukung oleh institusi pendidikan terutama di lingkungan kampus.

Perkembangan sejarah Sistem Informasi Geografis sebelum diperkenalkan di Indonesia adalah sebagai berikut mulai dari (Eddy, 2005) :

B

Sistem Koordinat dan Proyeksi

Objek (*entity*) fisik sering disebut dengan data dalam Sistem Informasi Geografis seperti jalan, sungai, danau, batas-batas wilayah, pulau, danau, administrasi, dan lain sebagainya. Objek-objek dalam Sistem Informasi Geografis harus bereferensi geografis sehingga objek-objek ini direpresentasikan dengan koordinat-koordinat bumi. Sistem koordinat adalah sekumpulan aturan yang menentukan bagaimana koordinat-koordinat yang bersangkutan merepresentasikan titik-titik (Prahasta, E., 2005). Aturan ini biasanya mendefinisikan titik asal (*origin*) beserta beberapa sumbu koordinat-koordinat yang digunakan untuk mengukur jarak dan sudut untuk menghasilkan koordinat-koordinat. Sistem koordinat dapat dikelompokkan menurut lokasi titik awal ditempatkan, jenis permukaan yang digunakan sebagai referensi (*bidang datar*, *bola*, dan *ellipsoid*) dan menurut arah sumbu-sumbunya (*horizontal* dan *ekuatorial*).

B.1 Jenis-Jenis Sistem Koordinat

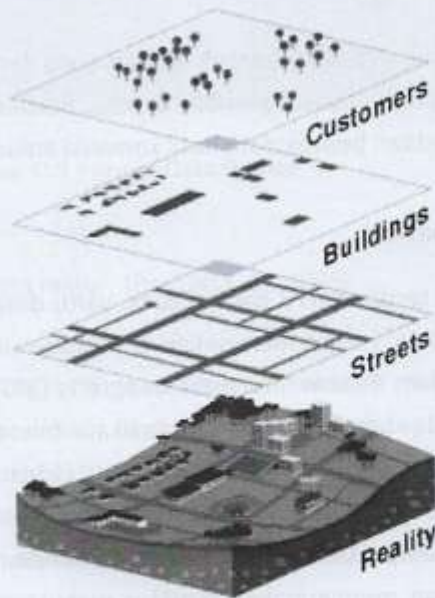
Jenis-jenis sistem koordinat : sistem koordinat dasar, sistem koordinat global, sistem koordinat regional, dan sistem koordinat nasional.

1. Sistem koordinat dasar terdiri dari :
 - a. Sistem Koordinat bidang datar

C

Pengolahan Data Spasial dan Data Non-Spasial

Data yang digunakan dalam Sistem Informasi Geografis adalah Data Spasial dan Data Non-Spasial. Data spasial adalah data yang bereferensi geografis atas representasi objek di bumi. Data spasial merupakan data representasi permukaan bumi dalam bentuk titik, garis, maupun polygon sebagai referensi keruangan. Informasi yang disimpan dalam Sistem Informasi Geografis (GIS) mengenai dunia nyata ke beberapa layer data spasial. Contohnya adalah informasi dunia nyata yang disimpan dalam *layer customer*, *building*, dan *streets* seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar C.1 Layer Data Spasial

D

Visualisasi dan Presentasi Data pada SIG

Visualisasi data dari dunia nyata ke Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan beberapa langkah, yaitu mulai dari merepresentasikan dunia nyata/realitas fisik seperti fenomenal aktual ke model dunia nyata. Memodelkan dunia nyata dilakukan dengan mendeskripsikan tipe data dan atribut. Model dunia nyata dikonversi ke model data dengan menggunakan elemen tipe data, atribut, relasi, dan geometri kemudian ditransfer ke bentuk basis data yang dapat menangani data digital yang dapat dipresentasikan ke bentuk peta dan laporan. Gambar visualisasi data ke SIG dapat dilihat pada gambar D.1.



Gambar D.1 Visualisasi Data ke SIG

E

Pembuatan Data Spasial dan Atribut

Fungsi dari Sistem Informasi Geografis tidak hanya untuk membuat peta, tetapi sebagai alat analisis yang mampu memecahkan masalah spasial secara otomatis, cepat, dan teliti, karena didesain untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek dan fenomena di mana lokasi geografi merupakan karakteristik penting untuk dianalisis.

Pembuatan data spasial dan data atribut dengan berbantuan komputer. Software yang digunakan untuk Sistem Informasi Geografis yang *open source* :

1. QGIS
2. gvSIG
3. Whitebox GAT
4. SAGA GIS
5. GRASS GIS

Software lain yang mendukung software yang digunakan untuk Sistem Informasi Geografis adalah ArcView yang berbasis desktop, MapInfo, ArcGis, dan lain sebagainya. Berikut adalah contoh hasil digitasi menggunakan ArcView:

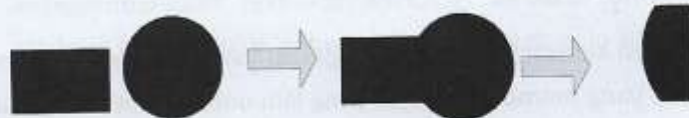
F

Operasi Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis memiliki operasi yang disebut *geoprocessing* di antaranya adalah *overlay layer*, *merge*, *intersect*, *union*, *clip* dan *buffer*. *Geoprocessing* adalah sekumpulan fungsi yang melakukan operasi (menggabungkan, memisahkan, mengurangi, dan menambahkan informasi dalam bentuk spasial dan atribut data) dengan didasarkan pada lokasi geografis. Operasi-operasi Sistem Informasi Geografis adalah sebagai berikut :

F.1 Intersect

Operasi *intersect* adalah operasi yang digunakan untuk memotong *input layer* dan secara otomatis akan melakukan *overlay* antara *layer* yang dipotong dengan *layer* pemotongnya.



Gambar F.1 Operasi *Intersect*

F.2 Union

Operasi *union* adalah operasi yang mengintegrasikan data spasial dan atribut dari setiap jenis data sehingga

G

SIG Berbasis Internet

Pada masa sekarang ini selalu terjadi revolusi di bidang teknologi informasi yang sangat berkembang pesat. Berbagai inovasi sebagai hasil dari pemikiran yang kreatif terus dikembangkan sehingga muncul penemuan-penemuan baru di bidang Teknologi Informasi, terutama dalam dunia internet. Internet (*International Networking*) merupakan salah satu media komunikasi sebagai wujud berkembangnya Teknologi Informasi. Saat ini, internet menjadi media penyebaran informasi yang sangat efektif karena penyebaran informasi sangat luas. Pesatnya teknologi telekomunikasi dan teknologi informatika juga berdampak pada semakin banyaknya situs penyedia informasi. Informasi merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari aktivitas kehidupan. Kebutuhan manusia yang semakin kompleks mendorong manusia untuk mengembangkan teknologi-teknologi terbaru termasuk WebGis (Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, Juju Jumadi, 2015).

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, banyak sekali penelitian yang dilakukan untuk mendorong timbulnya penemuan baru dalam dunia teknologi. Adapun salah satu penemuan tersebut adalah Sistem Informasi geografis atau *Geographic Information System* (GIS). Perkembangan teknologi informasi ini juga berpengaruh terhadap berkembangnya GIS melalui media internet. GIS



Implementasi SIG

Paradigma pembelajaran pada saat ini sudah berubah dari pembelajaran yang berpusat kepada guru ke pembelajaran berpusat kepada peserta didik/mahasiswa. Pada era digital ini semua data maupun informasi tersebar di seluruh belahan dunia sehingga semua orang dengan mudah dapat mengakses semua informasi yang diinginkan. Semua informasi sangat banyak di dunia maya sehingga sangat diperlukan filter informasi supaya mendapatkan informasi yang bermanfaat dan positif.

Banyak faktor pengembangan *online learning* (FAO, 2011), yaitu mahasiswa/peserta didik tersebar sehingga kendala dalam waktu dan sumber daya dalam melakukan perjalanan, peserta didik/mahasiswa memiliki kesibukan kerja, peserta didik/mahasiswa kesulitan dalam komunikasi secara *real time*, mahasiswa/peserta didik memiliki keterbatasan/kendala ketika berpartisipasi dalam kelas tatap muka. Berdasarkan faktor pertimbangan tersebut maka diperlukan fasilitas *online learning* dalam pembelajaran berbasis multimedia interaktif, khususnya pembelajaran Sistem Informasi Geografis yang sebagian besar mahasiswa/peserta didik sangat kesulitan dalam mendapatkan materi mata kuliah tersebut. Aplikasi yang akan dibuat mampu menjembatani antara peserta didik dengan pendidik yang tidak terbatas dengan ruang dan waktu. Penelitian ini akan dibuat modul pembelajaran Sistem Informasi

Daftar Pustaka

- Aronoff, Stan. 1989. *Geographic Information System: A Management Perspective*. Ottawa: WDL Publications.
- Basri, D.H. 2015. *Paradigma Baru Sistem Pembelajaran*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Berry, J.K. 1988. "Maps as Data: Fundamental Considerations in Computer-Assisted Map Analysis". GIS/LIS'88: Third Annual International Conference, Exhibits and workshops proceedings. San Antonio. TX, Nov. 30-Dec 2. ACSM, ASPRS, AAG and URISA. Vol. 1. Pp 273-284.
- Burrough, P.A. 1986. *Principles of Geographic Information System for Land Resources Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey No.12*. New York: Oxford Sciences Publication.
- Campbell, James B. 1987. *Introduction to Remote Sensing*. New York: The Guilford Press.
- Colwell. 1983. *Manual of Remote Sensing*. Amerika: Liberty- Hill International Book Company.
- Curran, Paul J. 1985. *Principle of Remote Sensing*. New York: John Willey & Son.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Media.
- Dr. F. Escobar, Assoc Prof. G. Hunter, Assoc Prof. I. Bishop, Dr. A. Zenger. Introduction to GIS, Departemen of Geometric, The University of Melbourne, [http ://www.sli-unimelb.edu.au/gisweb/](http://www.sli-unimelb.edu.au/gisweb/).
- Ellis, R.K. 2009. Field guide to learning management system. Retrieved 06 February 2009 from http://www.astd.org/NR/rdonlyres/12ECDB99-3B91-403E9B157E597444645D/23395/LMS_fieldguide_20091.pdf.