

# **CERDAS MENGUASAI GIS**



---

# CERDAS MENGUASAI GIS

## Dalam 24 Jam

---

**Rolly M. Awangga**  
Informatics Research Center



**Kreatif Industri Nusantara**

***Penulis:***

Rolly Maulana Awangga

ISBN : 978-602-53897-0-2

***Editor:***

M. Yusril Helmi Setyawan

***Penyunting:***

Syafrial Fachrie Pane

Khaera Tunnisa

Diana Asri Wijayanti

***Desain sampul dan Tata letak:***

Deza Martha Akbar

***Penerbit:***

Kreatif Industri Nusantara

***Redaksi:***

Jl. Ligar Nyawang No. 2

Bandung 40191

Tel. 022 2045-8529

Email : awangga@kreatif.co.id

***Distributor:***

Informatics Research Center

Jl. Sariasih No. 54

Bandung 40151

Email : irc@poltekpos.ac.id

Cetakan Pertama, 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara  
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

*‘Jika Kamu tidak dapat  
menahan lelahnya  
belajar, Maka kamu harus  
sanggup menahan  
perihnya Kebodohan.’  
Imam Syafi’i*

# CONTRIBUTORS

---

ROLLY MAULANA AWANGGA, Informatics Research Center., Politeknik Pos Indonesia, Bandung, Indonesia



# CONTENTS IN BRIEF

---

<b>1</b>	<b>PENGENALAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Membuat Data Vektor</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>TIPE TIPE DATA GEOSPASIAL</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>WFS DAN WCS</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Datum WGS84 DAN NAD83</b>	<b>25</b>





# DAFTAR ISI

---

Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Foreword	xvii
Kata Pengantar	xix
Acknowledgments	xxi
Acronyms	xxiii
Glossary	xxv
List of Symbols	xxvii
Introduction	xxix
<i>Rolly Maulana Awangga, S.T., M.T.</i>	
<b>1    PENGENALAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS</b>	<b>1</b>
1.1    Definisi GIS	1
1.1.1    Pengertian GIS Menurut Para Ahli	2
<b>2    Membuat Data Vektor</b>	<b>7</b>
	<b>ix</b>

2.1	Membuat Data Vektor	7
2.1.1	Pengertian Data Vektor	7
2.1.2	Tutorial Membuat data vektor	8
2.1.3	Point	9
<b>3</b>	<b>SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL</b>	<b>11</b>
3.1	SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL	11
3.1.1	Pendahuluan	13
<b>4</b>	<b>TIPE TIPE DATA GEOSPASIAL</b>	<b>17</b>
4.1	TIPE TIPE DATA GEOPASIAL	17
4.1.1	Pembahasan	17
<b>5</b>	<b>WFS DAN WCS</b>	<b>21</b>
5.1	WFS DAN WCS	21
5.1.1	Web Feature Service(WFS)	21
5.1.2	Cara Membuat Peta Indonesia Melalui WFS	23
<b>6</b>	<b>Datum WGS84 DAN NAD83</b>	<b>25</b>
6.1	Datum WGS84 DAN NAD83	25
6.1.1	Pengertian DATUM	25
Daftar Pustaka		27
Index		29

# DAFTAR GAMBAR

---

2.1	peroses instalasi <i>python</i>	8
2.2	pengecekan <i>python</i>	8
2.3	Mengintall Modul pyshp	9
2.4	File Soal 1.py	9
2.5	Pengujian Soal1	10
3.1	Ina Geoportal	13
3.2	USGS Earth Explorer	14
3.3	USGS Data Worldclim	14
3.4	Global Forest Change	15
3.5	Data Tanah Soil Grid	15
3.6	USGS GloVis	16
3.7	Theia- Land Data Center	16
4.1	salah satu contoh gambar data vektor	18

4.2	perbandingan citra asli dengan hasil olah data vektor	18
4.3	Gambar data raster dari tampak jauh menjadi gambar permukaan bumi seperti biasa	19
4.4	Data raster jika di <i>zoom</i> ke ukuran aslinya maka nampak <i>pixel pixel</i> nya	20
4.5	Perbedaan data <i>raster</i> dan <i>vektor</i> pada 3 jenis penerapan.	20
5.1	menunjukkan bagaimana WFS mengubah permintaan menjadi respons	23
5.2	Mengcopy folder data	24

# DAFTAR TABEL

---

6.1	Ellipsoid Geosentrik WGS84	26
-----	----------------------------	----



# Listings

---





# FOREWORD

---

Sepatah kata dari Kaprodi, Kabag Kemahasiswaan dan Mahasiswa



# KATA PENGANTAR

---

Buku ini diciptakan bagi yang awam dengan git sekalipun.

R. M. AWANGGA

*Bandung, Jawa Barat*  
*Februari, 2019*



# ACKNOWLEDGMENTS

---

Terima kasih atas semua masukan dari para mahasiswa agar bisa membuat buku ini lebih baik dan lebih mudah dimengerti.

Terima kasih ini juga ditujukan khusus untuk team IRC yang telah fokus untuk belajar dan memahami bagaimana buku ini mendampingi proses Intership.

R. M. A.



# ACRONYMS

---

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AEC	Atomic Energy Commission
OSHA	Occupational Health and Safety Commission
SAMA	Scientific Apparatus Makers Association





# GLOSSARY

---

git	Merupakan manajemen sumber kode yang dibuat oleh linus torvald.
bash	Merupakan bahasa sistem operasi berbasiskan *NIX.
linux	Sistem operasi berbasis sumber kode terbuka yang dibuat oleh Linus Torvald



# SYMBOLS

---

- $A$  Amplitude
- $\&$  Propositional logic symbol
- $a$  Filter Coefficient
  
- $\mathcal{B}$  Number of Beats



# INTRODUCTION

---

ROLLY MAULANA AWANGGA, S.T., M.T.

Informatics Research Center  
Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Pada era disruptif saat ini. git merupakan sebuah kebutuhan dalam sebuah organisasi pengembangan perangkat lunak. Buku ini diharapkan bisa menjadi penghantar para programmer, analis, IT Operation dan Project Manajer. Dalam melakukan implementasi git pada diri dan organisasinya.

Rumusnya cuman sebagai contoh aja biar keren[1].

$$ABCDEF\alpha\beta\Gamma\Delta\sum_{def}^{abc} \tag{I.1}$$



# BAB 1

---

## Pengenalan Sistem Informasi Geografis

---

### 1.1 Definisi GIS

Sistem Informasi Geografis atau disingkat SIG dalam bahasa Inggris Geographic Information System (disingkat GIS) merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis atau data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan suatu wilayah, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini. Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, SIG bisa membantu perencanaan untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau SIG dapat digunakan untuk mencari lahan basah (wetlands) yang membutuhkan perlindungan dari polusi atau dapat digunakan mencari informasi sebuah tempat khusus dan banyak manfaat lain yang dapat dikembangkan dalam sistem informasi geografis ini.



### 1.1.1 Pengertian GIS Menurut Para Ahli

1. **Aronaff (1989)**

SIG adalah sistem informasi yang didasarkan pada kerja komputer yang memasukkan, mengelola, memanipulasi dan menganalisis data serta memberi uraian.

2. **Burrough (1986)**

SIG merupakan alat yang bermanfaat untuk pengumpulan, penimbunan, pengambilan kembali data yang diinginkan dan penayangan data keruangan yang berasal dari kenyataan dunia.

3. **Murai (1999)**

SIG sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya.

4. **Marble et al (1983)**

SIG merupakan sistem penanganan data keruangan. Bernhardsen (2002) SIG sebagai sistem komputer ang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akusisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta analisa data.

5. **Gistut (1994)**

SIG adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. SIG yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan, yaitu data spasial perangkat keras, perangkat lunak dan struktur organisasi Berry (1988) SIG merupakan sistem informasi, referensi internal, serta otomatisasi data keruangan.

6. **Calkin dan Tomlison (1984)**

SIG merupakan sistem komputerisasi data yang penting. Linden, (1987) SIG adalah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan (manipulasi), analisis dan penayangan data secara spasial terkait dengan muka bumi.

7. **Alter**

SIG adalah sistem informasi yang mendukung pengorganisasian data, sehingga dapat diakses dengan menunjuk daerah pada sebuah peta.

8. **Prahasta**

SIG merupakan sejenis software yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran informasi geografis berikut atribut-atributnya. Petrus Paryono SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, manipulasi dan menganalisis informasi geografi. Dari definisi-definisi dari para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa SIG merupakan pengelolaan data geografis yang didasarkan pada kerja komputer (mesin).

#### 9. **Petrus Paryono**

SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, manipulasi dan menganalisis informasi geografi. Dari definisi-definisi dari para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa SIG merupakan pengelolaan data geografis yang didasarkan pada kerja komputer (mesin).

#### 10. **Chrisman (1997)**

SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras , perangkat lunak , data, manusia (brainware) organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, dan menyebarkan informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi.

#### 11. **Lukman (1993)**

Menyatakan bahwa sistem informasi geografi menyajikan informasi keruangan beserta atributnya yang terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

- (a) Masukan data merupakan proses pemasukan data pada komputer dari peta (peta topografi dan peta tematik), data statistik, data hasil analisis penginderaan jauh data hasil pengolahan citra digital penginderaan jauh, dan lain-lain. Data-data spasial dan atribut baik dalam bentuk analog maupun data digital tersebut dikonversikan kedalam format yang diminta oleh perangkat lunak sehingga terbentuk basisdata (database). Menurut Anon (2003) basisdata adalah pengorganisasian data yang tidak berlebihan dalam komputer sehingga dapat dilakukan pengembangan, pembaharuan, pemanggilan, dan dapat digunakan secara bersama oleh pengguna.
- (b) Penyimpanan data dan pemanggilan kembali (data storage dan retrieval) ialah penyimpanan data pada komputer dan pemanggilan kembali dengan cepat (penampilan pada layar monitor dan dapat ditampilkan/cetak pada kertas).
- (c) Manipulasi data dan analisis ialah kegiatan yang dapat dilakukan berbagai macam perintah misalnya overlay antara dua tema peta, membuat buffer zone jarak tertentu dari suatu area atau titik dan sebagainya. Anon (2003) mengatakan bahwa manipulasi dan analisis data merupakan ciri utama dari SIG. Kemampuan SIG dalam melakukan analisis gabungan dari data spasial dan data atribut akan menghasilkan informasi yang berguna untuk berbagai aplikasi.
- (d) Pelaporan data ialah dapat menyajikan data dasar, data hasil pengolahan data dari model menjadi bentuk peta atau data tabular. Menurut Barus dan

wiradisastra (2000) Bentuk produk suatu SIG dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Hasil ini dapat dibuat dalam bentuk peta-peta, tabel angka-angka: teks di atas kertas atau media lain (hard copy), atau dalam cetak lunak (seperti file elektronik).

## 12. Menurut Anon (2003)

Ada beberapa alasan mengapa perlu menggunakan SIG, diantaranya adalah:

- (a) SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi.
- (b) SIG dapat digunakan sebagai alat bantu interaktif yang menarik dalam usaha meningkatkan pemahaman mengenai konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografi yang ada dipermukaan bumi.
- (c) SIG dapat memisahkan antara bentuk presentasi dan basis data.
- (d) SIG memiliki kemampuan menguraikan unsur-unsur yang ada dipermukaan bumi kedalam beberapa layer atau coverage data spasial
- (e) SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atributnya
- (f) Semua operasi SIG dapat dilakukan secara interaktif
- (g) SIG dengan mudah menghasilkan peta-peta tematik
- (h) semua operasi SIG dapat di costumize dengan menggunakan perintah-perintah dalam bahasa script.
- (i) Perangkat lunak SIG menyediakan fasilitas untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak lain
- (j) SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

## 13. Barus dan Wiradisastra (2000)

Mengungkapkan bahwa SIG adalah alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, tabel atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan. Sarana utama untuk penanganan data spasial adalah SIG. SIG didesain untuk menerima data spasial dalam jumlah besar dari berbagai sumber dan mengintegrasikannya menjadi sebuah informasi, salah satu jenis data ini adalah data penginderaan jauh. Penginderaan jauh mempunyai kemampuan menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam jumlah besar. SIG akan memberi nilai tambah pada kemampuan penginderaan jauh dalam menghasilkan data spasial yang besar dimana pemanfaatan data penginderaan jauh tersebut tergantung pada cara penanganan dan pengolahan data yang akan mengubahnya menjadi informasi yang berguna.

## 14. Indrawati (2002)

Aplikasi SIG dapat digunakan untuk berbagai kepentingan selama data yang diolah memiliki referensi geografi, maksudnya data tersebut terdiri dari fenomena atau objek yang dapat disajikan dalam bentuk fisik serta memiliki lokasi keruangan.

#### 15. **Dulbahri (1993)**

Tujuan pokok dari pemanfaatan Sistem Informasi Geografis adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam Sistem Informasi Geografis adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi.



## BAB 2

---

# MEMBUAT DATA VEKTOR

---

## 2.1 Membuat Data Vektor

Disusun oleh:

Eko cahyono putro 1164035 Nur Arkhamia Batubara 1164049

### 2.1.1 Pengertian Data Vektor

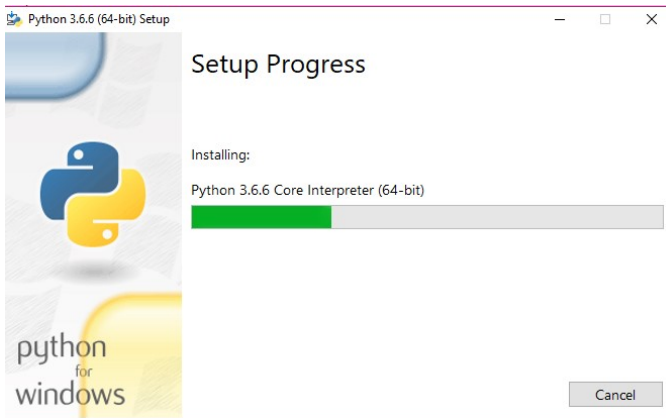
Data vektor merupakan tipe data yang umum ditemukan dalam SIG. Sebuah vektor pada intinya merupakan sesuatu yang berbentuk sebuah titik, atau garis yang menghubungkan titik-titik tersebut. Dengan kata lain, titik, garis, dan poligon merupakan vektor (garis lengkung merupakan vektor juga).

Salah satu hal yang penting untuk dicatat adalah *layer* QGIS hanya mengandung satu tipe fitur. Artinya, satu layer tidak dapat mengandung fitur titik dan fitur garis, karena mereka merupakan tipe data yang berbeda. Namun apabila anda ingin memiliki sebuah *file* yang memiliki *polygon* sekolah dan file lain yang memiliki titik-titik sekolah, anda dapat menambahkan mereka sebagai dua *layer* yang terpisah[2].

## 2.1.2 Tutorial Membuat data vektor

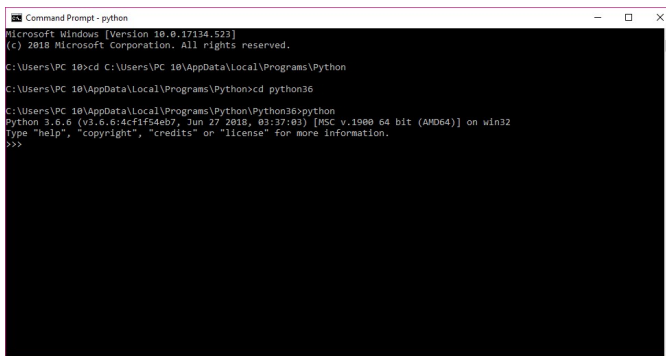
Hal pertama yang harus dilakukan untuk membuat data vektor adalah :

1. Menginstall python 3.6.6



**Gambar 2.1** peroses instalasi *python*

2. Untuk mengecek apakah python sudah terinstall atau belum bisa menggunakan *command prompt* pada computer anda.



**Gambar 2.2** pengecekan *python*

Jika sudah muncul tampilan seperti digambar 1.2 ini maka python sudah terinstall.

3. Menginstall pyshp

Kemudian menginstal modul pyshp dengan mengetik pip install pyshp di cmd. pyshp ini penting karena akan menggunakan modul ini untuk membuat data vec-

```

C:\Users\PC 10\AppData\Local\Programs\Python\Python36\Scripts>pip3 install pyshp
Collecting pyshp
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/08/3e/3bda7dfdbee0d7a22d38443f5cc8d154ff6d4701e615f4c07bf1ed003563/pysph-2.0.1.tar.gz (214kB)
    100% |#####| 215kB 415kB/s
Installing collected packages: pyshp
  Running setup.py install for pyshp ... done
Successfully installed pyshp-2.0.1
You are using pip version 10.0.1, however version 19.0.1 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.
C:\Users\PC 10\AppData\Local\Programs\Python\Python36\Scripts>

```

**Gambar 2.3** Menginstall Modul pyshp

tor. Berikut langkah-langkah untuk membuat data vector yaitu beberapa bangun datar mulai dari point, polyline dan polygon.

### 2.1.3 Point

Point adalah perintah untuk membuat sebuah titik. Adapun default-nya bentuk titik adalah noktah, akan tetapi bentuk tersebut bisa diubah sesuai dengan keinginan.

1. Untuk membuat file shp bisa menggunakan tools editor seperti notepad++, visualcode, sublime dan lain-lain, di sini saya menggunakan editor notepad++. Buat script seperti gambar dibawah dan simpan dalam bentuk file .py:

```

import shapefile # Mengimport modul shape file
w=shapefile.Writer() # Mendeklarasi variabel
w.shapeType # Menjalankan perintah dari deklarasi variabel

w.field("kolom1", "C") # Membuat kolom dengan tipe data character
w.field("kolom2", "C") # Membuat kolom dengan tipe data character

w.record("nak", "satu") # Mengisi record ke kolom yang sudah di buat tadi
w.record("nak", "dua") # Mengisi record ke kolom yang sudah di buat tadi

w.point(1,1) # Membuat point/titik
w.point(2,2) # Membuat point/titik

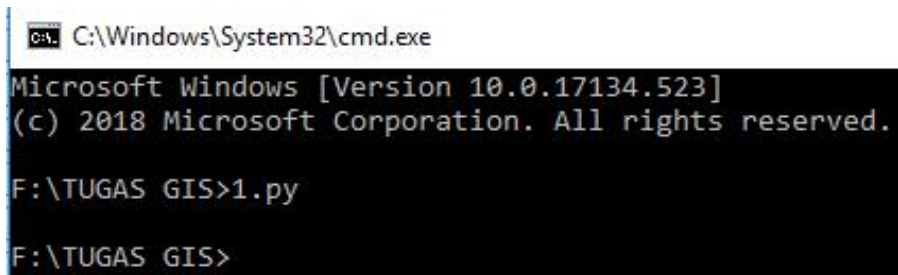
w.save("soal1") # Untuk save menjadi shp file

```

**Gambar 2.4** File Soal 1.py

2. Jalankan program tersebut menggunakan *command prompt*





A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar at the top reads "C:\Windows\System32\cmd.exe". The window content shows the following text: "Microsoft Windows [Version 10.0.17134.523]" followed by "(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved." on the next line. Below this, the prompt "F:\TUGAS GIS>" is shown, followed by the command "1.py" which has been entered. The final line shows the prompt "F:\TUGAS GIS>" again, indicating the command has been executed.

```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.523]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

F:\TUGAS GIS>1.py
F:\TUGAS GIS>
```

**Gambar 2.5** Pengujian Soal1

## BAB 3

---

# SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL

---

### 3.1 SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL

Istilah geospatial data dapat juga diganti dengan spatial data atau data GIS (geospatial information system data) adalah data tentang aspek fisik dan administratif dari sebuah objek geografis. Aspek fisik di sini mencakup pula bentuk anthropogenic dan bentuk alam baik yang terdapat di permukaan maupun di bawah permukaan bumi. Bentuk anthropogenic mengandung di dalamnya fenomena seperti jalan, rel kereta api, bangunan, jembatan, dan sebagainya. Juga terdapat bentuk alam tertentu saja yakni sungai, danau, pantai, daratan tinggi, dan sebagainya. Sedangkan aspek administratif adalah pembagian atau pembatasan sosio-kultural yang dibuat oleh suatu organisasi atau badan untuk keperluan pengaturan dan pemakaian sumberdaya alam. Termasuk dalam aspek administratif ini adalah batas negara, pembagian wilayah administrasi, zona, kode pos, batas kepemilikan tanah, dan sebagainya.

Sumber informasi tercetak yang diujarkannya adalah “GIS Data Sources” karangan Decker (terbitan John Wiley & Sons, 2001) dan “GIS and Public Data” karangan Ralston (terbitan Dalmar Learning, 2004). Beberapa portal dan clearing house internasional juga menyediakan informasi tentang sumber-sumber data GIS, misalnya:

1. Geospatial One-Stop
2. National Spatial Data Clearinghouse
3. GIS Data Depo
4. Geography Network
5. USGS EROS Data Center
6. The National Map
7. NGA Geospatial Engine
8. The Harvard Geospatial Library
9. Alexandria Digital Library
10. Global Land Cover Facility

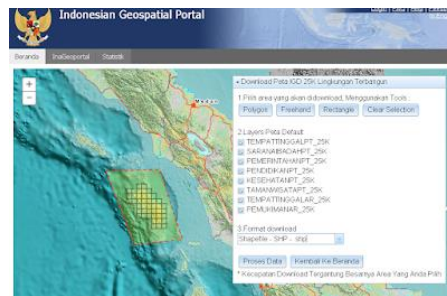
Sementara penjaja data swasta internasional yang dianggap populer adalah:

1. ESRI
2. East View Cartographic
3. Map Mart
4. GfK Macon
5. GIS Data Depot
6. LAND INFO
7. LeadDog Consulting
8. Collins-Bartholomew
9. ACASIAN
10. Digital Globe
11. GeoEye
12. MapInfo

### 3.1.1 Pendahuluan

Dalam dunia geospasial tidak jauh dengan data spasial. Data spasial ibarat hokum mutlak diperlukan dalam membuat peta atau melakukan analisis spasial. Namun kendalanya tidak semua data-data yang diperlukan tersedia. Dalam uraian berikut akan membahas sumber data spasial dari open geodata.

1. Ina Geoportal Ina Geoportal adalah sumber data geospasial resmi untuk Indonesia yang dibangun, dipelihara dan diawasi langsung oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) yang di mana merupakan lembaga pemerintah yang bertanggung jawab penuh atas data geospasial nasional. Melalui Ina Geoportal ini kita dapat men-download data-data peta rupa bumi dalam skala 250 ribu, 50 ribu dan 25 ribu. Proses mendapatkan datanya pun cukup mudah, Kita hanya perlu mengisikan Nama, email, jenis data RBI, jenis pengguna dan terakhir tentu saja kita harus menyetujui ketentuan undang-undang yang berlaku. Pada gambar 5.1 merupakan tampilannya



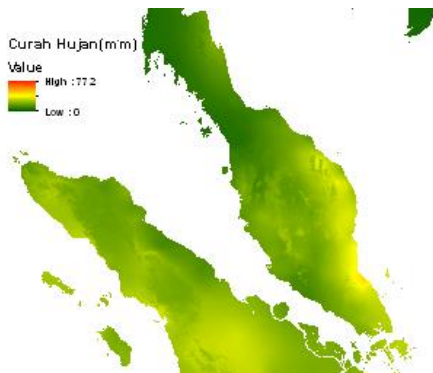
**Gambar 3.1** Ina Geoportal

2. USGS Earth Explorer USGS earth explorer merupakan sumber data spasial yang disediakan oleh lembaga survey geologi Amerika Serikat. Di earth explorer ini disediakan cukup banyak sekali data dengan berbagai macam tema, resolusi dan sensor, seperti citra satelit, Lidar, cuaca, radar, landcover dan lain sebagainya. Data-data tersedia umumnya mencakup data di wilayah Amerika. Namun, tidak hanya data-data tersebut yang tersedia melainkan data-data dengan cakupan global seperti data Digital Elevation Model (DEM), SRTM, citra satelit Landsat, monitoring vegetasi dan lain-lain. Pada gambar 4.2 merupakan tampilannya
3. Worldclim Worldclim adalah sumber data geospasial yang menyediakan data curah hujan guna melakukan proses analisis spasial yang tersedia dalam format spasial. Worldclim menyuguhkan data curah hujan dan data iklim secara umum yang meliputi temperatur tahunan serta bulanan. Data ini diperoleh dari stasiun-stasiun cuaca di seluruh dunia yang dikumpulkan jadi satu dari tahun 1960-1990 (versi 1.4) dan 1970-2000 (versi 2). Data-data yang dikumpulkan



**Gambar 3.2** USGS Earth Explorer

kemudian diolah dan dianalisa sehingga dapat diprediksi data iklim untuk masa lalu, sekarang dan masa yang akan datang. Jadi, data ini bukan termasuk data realtime, akan tetapi analisa data iklim selama 30 tahun. Data wordclim dapat diperoleh dalam format raster dengan resolusi 1 km. Pada gambar 4.3 merupakan tampilannya



**Gambar 3.3** USGS Data Worldclim

4. Global Forest Change Global Forest Change seperti merupakan data yang memonitor perubahan hutan. Data ini diperoleh dari analisis time series citra satelit Landsat mulai tahun 2000, dan terus diperbaharui secara berkala. Sampai saat tulisan ini ditulis data yang tersedia sampai tahun 2014. Karena dianalisa dari data citra satelit Landsat maka data ini memiliki resolusi 30 meter, sehingga cocok untuk digunakan untuk analisa data dengan skala menengah. Data ini dikelola oleh Universitas Maryland Amerika Serikat. Cakupan data ini bersifat global dan dapat didownload dalam format “tif” dengan satu tile/scene berukuran 10 derajat x 10 derajat. Pada gambar 4.4 merupakan tampilannya
5. Soil Grid Soil Grid menyediakan informasi data tanah secara global. Karena sifatnya global tentu saja memiliki akurasi yang kasar dibandingkan dengan



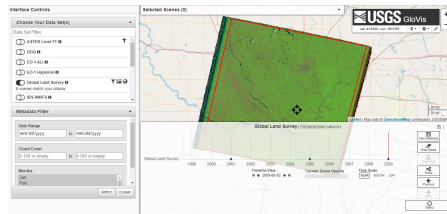
**Gambar 3.4** Global Forest Change

data jenis tanah dengan cakupan nasional atau provinsi. Data soil grid diperoleh dari analisa data-data tanah secara global yang diolah secara statistik dengan metode kovarian dan regresi. Jenis tanah, kandungan carbon, air, gypsum dan lain-lain baik untuk tanah lapisan atas(top soil) maupun lapisan bawah (sub soil) adalah informasi yang dapat diperoleh dari Soil Grid. Data tersebut dapat didownload dalam format geotiff. Pada gambar 4.5 merupakan tampilannya

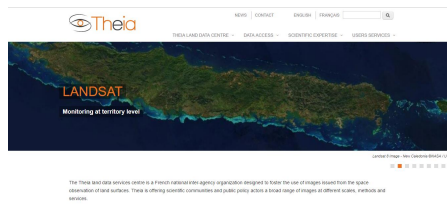


**Gambar 3.5** Data Tanah Soil Grid

6. USGS GloVis Sumber data geospasial yang menyediakan data geografis tentang bahaya alam yang mengancam kehidupan dan mata pencaharian, air, energi, mineral, dan sumber daya alam lainnya. Juga dampak kesehatan ekosistem dan lingkungan sekitar serta dampak perubahan iklim dan penggunaan lahan. Ilmuwan USGS GloVis sedang mengembangkan metode dan alat baru untuk memungkinkan informasi yang tepat waktu, relevan, dan berguna tentang Bumi dan prosesnya. Pada gambar 3.6 merupakan tampilannya
7. Theia- Land Data Center Theia-Land Data Center adalah organisasi antar-lembaga nasional Prancis yang dirancang untuk mendorong penggunaan gambar yang didapatkan dari hasil pengamatan ruang permukaan tanah. Theia menawarkan komunitas ilmiah dan aktor kebijakan publik dari berbagai gambar di berbagai skala, metode dan layanan. Pada gambar 3.7 merupakan tampilannya



**Gambar 3.6** USGS GloVis



**Gambar 3.7** Theia- Land Data Center

## BAB 4

---

# TIPE TIPE DATA GEOSPASIAL

---

## 4.1 TIPE TIPE DATA GEOPASIAL

### DATA RASTER DAN VEKTOR

#### 4.1.1 Pembahasan

Data Geospasial adalah data yang memuat lokasi geografis, dimensi atau ukuran, yang mana semua nya terdapat pada permukaan bumi. Data spasial SIG mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi dan informasi atribut. Data spasial sistem informasi geografis yang berisi informasi lokasi (informasi spasial) contohnya adalah informasi lintang dan bujur, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi. Contoh lain dari informasi spasial yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi lokasi misalnya adalah Kode Pos. Sedangkan Informasi Atribut (deskriptif) biasa disebut juga dengan informasi non-spasial. Suatu lokalitas bisa mempunyai beberapa atribut atau properti yang berkaitan dengannya; contohnya jenis vegetasi, populasi, pendapatan per tahun, dan lain-lain.[3]Data geospasial dibagi mejadi dua tipe jenis, diantaranya:



1. Data vektor adalah data yang direpresentasikan sebagai suatu mosaik berupa garis (*arc/line*), *polygon* (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik/*point* (node yang mempunyai label), dan *nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis). Keuntungan utama dari format data vektor adalah ketepatan dalam merepresentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus. Kegunaan Data Vektor untuk analisa yang membutuhkan ketepatan posisi, misalnya pada basis data batas-batas kadaster. Contoh penggunaan lainnya adalah untuk mendefinisikan hubungan spasial dari beberapa fitur. Kelemahan data vektor yang utama adalah ketidakmampuannya dalam mengakomodasi perubahan gradual. Data vektor ini disimpan dalam file ber ekstensi .shp atau shapefile esri [3].

(a) *LINE/PATH*

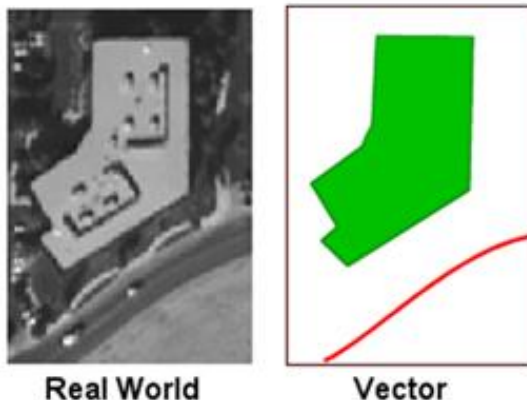
(b) *POLYGON*

(c) *POINT*



**Gambar 4.1** salah satu contoh gambar data vektor

Pada gambar 1 terlihat 3 bentuk data jenis vector yaitu *polygon* yang berbentuk wilayah, *path* yang berbentuk garis dan *point* yang berbentuk titik titik.



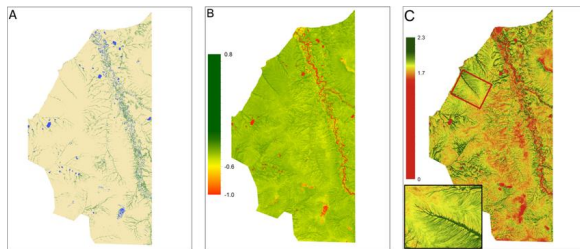
**Gambar 4.2** perbandingan citra asli dengan hasil olah data vektor

Pada gambar 2 terlihat penerapan data *vector polygon* dan *line* yang diterapkan pada salah satu bangunan.

2. Data raster adalah data yang dihasilkan dari penginderaan jauh. Data Raster sering disebut juga dengan sel grid. Pada data raster, obyek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran pixel-nya. Dengan kata lain, resolusi pixel menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh setiap pixel pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya. Data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual, seperti jenis tanah, kelembaban tanah, vegetasi, suhu tanah, dan sebagainya. Kelemahan utama dari data raster adalah besarnya ukuran file; semakin tinggi resolusi grid-nya semakin besar pula ukuran filenya[3].

Contoh data raster diantaranya:

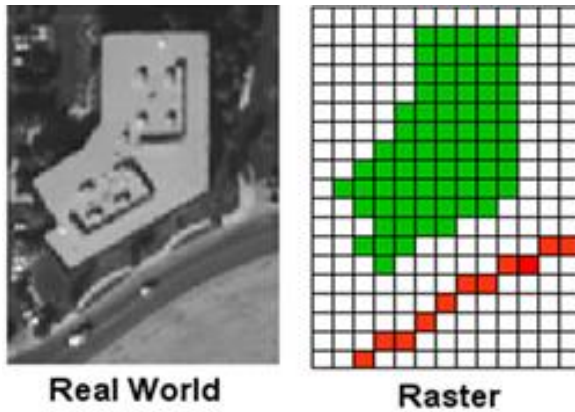
1. Gambar citra satelit
2. Gambar PNG
3. Gambar JPG
4. Gambar Bitmap



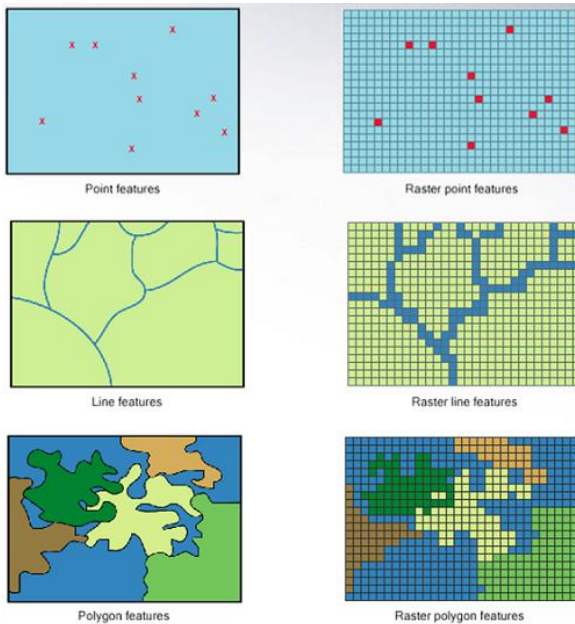
**Gambar 4.3** Gambar data raster dari tampak jauh menjadi gambar permukaan bumi seperti biasa

Jika dilihat dari penginderaan jarak jauh, maka data raster ini seperti gambar permukaan bumi pada biasanya, namun jika di *zoom* lebih dekat maka akan muncul terlihat *pixel pixel* nya. Pada gambar 4 terlihat penerapan data raster pada salah satu bangunan yang hasilnya berbentuk *pixel pixel* gambar. *Pixel* gambar tersebut muncul karna gambar telah di *zoom* atau dalam bentuk resolusi yang kecil.

Berikut ditampilkan perbedaan nampak dari kedua data yang telah dipaparkan



**Gambar 4.4** Data raster jika di *zoom* ke ukuran aslinya maka nampak *pixel pixel* nya



**Gambar 4.5** Perbedaan data *raster* dan *vektor* pada 3 jenis penerapan.

## BAB 5

---

# WFS DAN WCS

---

### 5.1 WFS DAN WCS

#### 5.1.1 Web Feature Service(WFS)

Web Feature Service (WFS) merupakan penyedia antarmuka yang memungkinkan permintaan atau request untuk fitur geografis di seluruh web menggunakan panggilan platform-independen. operasi dasarnya termasuk GetCapabilities, DescribeFeature-Type dan GetFeature. Seseorang dapat berpikir tentang fitur geografis sebagai ”kode sumber” di belakang peta, sedangkan antarmuka WMS atau online pemetaan portal keramik seperti Google Maps kembali hanya gambar, yang akhir-pengguna tidak dapat mengedit atau spasial menganalisis [4]. WFS dapat berupa layanan publikasi data geospasial pada tingkat fitur data spasial melalui media web. Disamping penyajian data spasial melalui gambar/image yang dilakukan oleh WMS, klien dapat memperoleh informasi data geospasial hingga ke level fitur yaitu baik geometri maupun data atributnya. Spesifikasi OGC untuk WFS menggunakan teknologi XML (Extensible Markup Language) dan protokol HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) sebagai media penyampaiannya [5]. Web Feature Service (WFS) merupakan suatu perubahan dalam pembuatan, pertukaran dan modifikasi data informasi geografis dalam inter-

net. Perbedaanya dengan WMS terletak pada kemampuan WFS melakukan publikasi data spasial hingga pada tingkatan unsur. Client WFS dapat memperoleh informasi unsur spasial dalam bentuk vektor, baik pada tingkatan geometri maupun atributnya. Salah satu format data WFS yang paling sering digunakan adalah GeoJSON. GeoJSON menurut situs resminya [geojson.org](http://geojson.org) adalah suatu format encoding dari berbagai struktur data spasial. GeoJSON mencakup format-format data geometry berikut: Point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiLineString, dan MultiPolygon [6]. Meskipun sumber data dalam layanan WFS bervariasi tergantung pada server yang digunakan, database geografis, shapefile adalah suatu keharusan. OGC tidak memberlakukan batasan apa pun pada masalah ini. Selain itu, data yang disajikan adalah GML [7], format pertukaran data berbasis XML. Selain itu, tergantung pada server yang digunakan dalam format berbeda seperti GeoJSON, CSV (Comma Separated Value), KML, DXF, GeoRSS dapat dilayani.

Dengan WFS, tidak ada aliran data langsung dari server ke klien, sehingga data dapat ditransmisikan dari klien ke server. Pengguna dapat mengubah data pada data yang masuk (menyisipkan, memperbarui, menghapus) untuk mengirimkannya ke server dan memperbarui data. Layanan WFS tersebut disebut Transactional WFS atau WFS-T [8]. Anda dapat menemukan beberapa server yang melayani WFS di bawah ini. Feature server adalah,

1. GeoServer,
2. Server ArcGIS,
3. Server QGIS,
4. MapServer (TinyOWS)

Desktop QGIS:

1. ArcGIS Desktop (Ekstensi Interoperabilitas),
2. uDig,
3. OpenLayers,
4. Gaia 3,
5. GRASS GIS

Sebuah web mapping server yang dapat mengembalikan data geografis aktual yang terdiri dari gambar peta tersebut. Hal ini memungkinkan pengguna untuk dapat membuat peta mereka sendiri dan aplikasi dari data, untuk mengkonversi data antara format tertentu, dan dapat melakukan manipulasi data geografis baku dilayani. Protokol yang digunakan untuk mengembalikan suatu data fitur geografis disebut Web Fitur Layanan (WFS) [9]. Pada gambar 5.1 menunjukkan proses dimana WFS mengubah permintaan menjadi respons.

Operasi dasar dari WFS antara lain adalah GetCapabilities, DescribeFeatureType dan GetFeature. Operasi yang lebih kompleks tersedia dalam layanan WFS-T (Web



**Gambar 5.1** menunjukkan bagaimana WFS mengubah permintaan menjadi respons

Feature Service – Transactional) yang memungkinkan pengguna untuk membuat (menyisipkan), menghapus, memperbarui dan mengunci instance fitur, serta fitur query. Sehingga transaksi dapat disimpan dengan benar dalam datastore (misalnya, SQL RDBMS), semantik transaksi diterapkan.

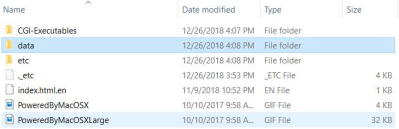
Tidak seperti OGC Web Map Service (WMS), yang menampilkan gambar peta, layanan WFS menampilkan fitur sebenarnya dengan geometri dan data atribut yang dapat digunakan dalam semua jenis analisis geospasial. Layanan WFS juga mendukung filter yang memungkinkan pengguna untuk melakukan query spasial dan pengaturan data atribut.

Layanan WFS menggunakan Geography Markup Language (GML) untuk menyandikan data fitur. Adapun GML ialah cara untuk merepresentasikan informasi geografis menggunakan XML (Extensible Markup Language) [10].

Web Feature Service merupakan suatu layanan publikasi data geospasial pada tingkat fitur data spasial melalui media web. Disamping penyajian data spasial melalui gambar yang dilakukan oleh WMS, pengguna dapat mendapatkan informasi data geospasial hingga ke level fitur yaitu baik geometri maupun data atributnya. Spesifikasi OGC untuk WFS menggunakan teknologi Extensible Markup Language dan protocol Hyper Text Transfer Protocol sebagai media penyampaiannya.

### 5.1.2 Cara Membuat Peta Indonesia Melalui WFS

1. Pertama yaitu copy kan folder data



Name	Date modified	Type	Size
CGI-Executables	12/26/2018 4:07 PM	File folder	
data	12/26/2018 4:08 PM	File folder	
etc	12/26/2018 4:08 PM	File folder	
._etc	12/26/2018 3:53 PM	._ETC File	4 KB
index.html.en	11/9/2018 10:52 PM	.EN File	1 KB
PoweredByMacOSX	10/10/2017 9:58 A...	GIF File	4 KB
PoweredByMacOSXLarge	10/10/2017 9:58 A...	GIF File	32 KB

**Gambar 5.2** Mengcopy folder data

## BAB 6

---

# DATUM WGS84 DAN NAD83

---

### 6.1 Datum WGS84 DAN NAD83

#### 6.1.1 Pengertian DATUM

Datum merupakan sebuah istilah yang dicetuskan oleh Alfred North Whitehead untuk menunjukkan berbagai varian informasi yang dimiliki oleh entitas aktual. Di dalam sistem filsafat proses, datum dapat diperoleh melalui peristiwa konkresi. Setiap entitas aktual memiliki berbagai macam datum. Saat entitas aktual sudah mencapai kepenuhannya, satisfaction, ia akan mengalami peristiwa yang biasa disebut konkresi. Peristiwa inilah yang membuat entitas aktual memberikan informasi-informasi bagi potensi terbentuknya entitas aktual lainnya. Informasi-informasi inilah yang disebut dengan datum. Di dalam setiap peristiwa prehensi datum dapat diterima sebagai potensi informasi yang relevan dalam pembentukan entitas aktual dan datum dapat ditolak berdasarkan pertimbangan relevansi entitas aktual yang akan terbentuk. Proses diterimanya datum sebagai informasi relevan dari entitas aktual lainnya melalui peristiwa prehensi yang disebut sebagai prehensi positif. Proses ditolaknya datum sebagai informasi relevan dari entitas aktual lainnya melalui peristiwa prehensi yang disebut sebagai prehensi negatif. Satu potensi entitas aktual merasakan



banyak datum dari berbagai entitas aktual yang ada di dalam semesta. Ketika entitas aktual hendak mewujudkan dirinya, ia akan merasakan banyak datum. Datum yang dirasakan oleh entitas aktual merupakan datum-datum yang telah mengalami proses penolakan dan proses penerimaan yang panjang di dalam ruang dan waktu oleh entitas aktual melalui prehensi. Datum yang diterima sebagai informasi yang relevan bagi suatu potensi terbentuknya entitas aktual yang baru, merupakan datum yang telah mengalami proses ditolak dan diterima melalui prehensi oleh entitas aktual sebelumnya. Datum yang lahir dari peristiwa konkresi merupakan datum-datum yang khas dan baru. Datum yang satu berbeda dengan datum yang lainnya. Sebuah entitas aktual terdiri dari berbagai macam datum. Datum-datum ini terbentuk secara unik melalui peristiwa konkresi. Datum geodetik atau referensi permukaan atau georeferensi merupakan parameter yang digunakan sebagai acuan untuk mendefinisikan geometri ellipsoid bumi. Datum geodetik diukur menggunakan metode manual hingga metode yang memiliki akurasi yang lebih akurat, yakni menggunakan satelit.

**Tabel 6.1** Ellipsoid Geosentrik WGS84

Parameter	Notasi	Nilai
Sumbu Panjang	a	6378137 m
Penggepengan	f	1/298.257223563
Kecepatan Sudut Bumi	w	$7292115.0 \times 10^{-11} \text{ rad s}^{-1}$
Konstanta Gravitasi Bumi ( termasuk massa atmosfernya )	GM	$3986004.418 \times 10^8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$

# DAFTAR PUSTAKA

---

1. R. Awangga, "Sampeu: Servicing web map tile service over web map service to increase computation performance," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 145, no. 1. IOP Publishing, 2018, p. 012057.
2. A. Setiawan, *Membuka Wawasan dengan Geografi untuk Kelas X SMA/MA*. Deepublish, 2018.
3. Y. PRASETYO, A. Suprayogi, A. Laila Nugraha *et al.*, "Estimasi nilai aset gedung dan tanah kampus universitas diponegoro tembalang dengan memanfaatkan data foto udara tahun 2015," Ph.D. dissertation, Universitas Diponegoro, 2018.
4. F. Franto and A. Bahri, "Integrasi perangkat lunak arcgis 9.3, xampp, mapserver for window dan geoserver dalam rangka penyusunan peta geologi pulau bangka digital berbasis web," *PROMINE*, vol. 3, no. 2, 2015.
5. D. K. Ayuningtias, "Aplikasi pemantauan kondisi bangunan daerah irigasi berbasis geographic information system (gis)(studi kasus jaringan irigasi rentang)," Ph.D. dissertation, Universitas Widyatama, 2014.
6. Y. Wibowo, "Seminar nasional teknologi terapan 2016 sekolah vokasi universitas gadjah mada. yogyakarta, 19 november 2016."
7. A. P. Putri, "Pembuatan web mapping bangunan cagar budaya untuk mengetahui pendapatan asli daerah (studi kasus: Kabupaten mojokerto, jawa timur)," Ph.D. dissertation, ITN Malang, 2018.
8. N. B. Khair, "Pembuatan sistem informasi tempat wisata di kabupaten banyuwangi berbasis web mapping," Ph.D. dissertation, ITN MALANG, 2016.

9. K. M. Purab, “Penyajian hasil survei pemetaan kawasan pesisir dan pulau–pulau kecil,” Ph.D. dissertation, ITN Malang, 2015.
10. T. Aditya, “Peluang dan tantangan integrasi peta dan aplikasi geospasial melalui pemetaan kolaboratif berbasis srgi 2013.”

# Index

---

disruptif, xxix  
modern, xxix