

# **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>Judul Bagian Pertama</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Membuat Data Vektor</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>WFS DAN WCS</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Datum WGS84 DAN NAD83</b>	<b>15</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 Judul Bagian Pertama</b>	<b>1</b>
1.1 TIPE TIPE DATA GEOPASIAL	1
1.1.1 Pembahasan	1

<b>2 SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL</b>	<b>5</b>
	<b>ix</b>

2.1	SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL	5
2.1.1	Pendahuluan	6
2.1.2	Ina Geoportal	7
<b>3</b>	<b>Membuat Data Vektor</b>	<b>9</b>
3.1	Membuat Data Vektor	9
3.1.1	Pengertian Data Vektor	9
<b>4</b>	<b>WFS DAN WCS</b>	<b>11</b>
4.1	WFS DAN WCS	11
4.1.1	Web Feature Service(WFS)	11
4.1.2	Cara Membuat Peta Indonesia Melalui WFS	13
<b>5</b>	<b>Datum WGS84 DAN NAD83</b>	<b>15</b>
5.1	Datum WGS84 DAN NAD83	15
5.1.1	Pengertian DATUM	15
Daftar Pustaka		17
Index		19

# DAFTAR GAMBAR

---

1.1	salah satu contoh gambar data vektor	2
1.2	perbandingan citra asli dengan hasil olah data vektor	2
1.3	Gambar data raster dari tampak jauh menjadi gambar permukaan bumi seperti biasa	3
1.4	Data raster jika di <i>zoom</i> ke ukuran aslinya maka nampak <i>pixel pixel</i> nya	4
1.5	Perbedaan data <i>raster</i> dan <i>vektor</i> pada 3 jenis penerapan.	4
4.1	menunjukkan bagaimana WFS mengubah permintaan menjadi respons	13
4.2	Mengcopy folder data	14



# DAFTAR TABEL

---

5.1	Ellipsoid Geosentrik WGS84	16
-----	----------------------------	----



# 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

---

## JUDUL BAGIAN PERTAMA

---

### 1.1 TIPE TIPE DATA GEOPASIAL

#### DATA RASTER DAN VEKTOR

##### 1.1.1 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.[2]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* [2].

(a) *LINE/PATH*

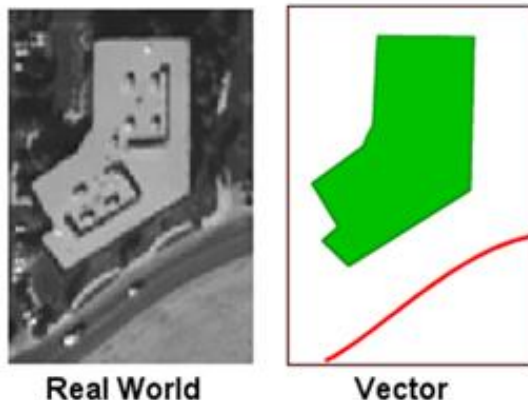
(b) *POLYGON*

(c) *POINT*



**Gambar 1.1** 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.



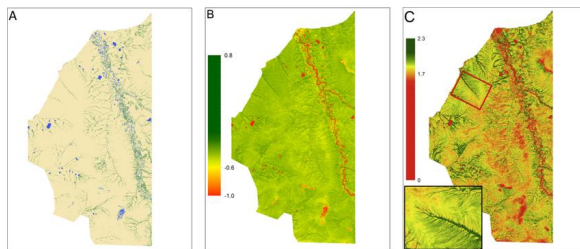
**Gambar 1.2** perbandingan citra asli dengan hasil olah data vektor

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[2].

Contoh data raster diantaranya:

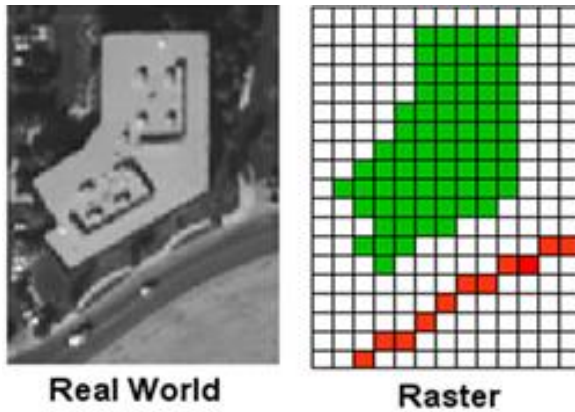
1. Gambar citra satelit
2. Gambar PNG
3. Gambar JPG
4. Gambar Bitmap



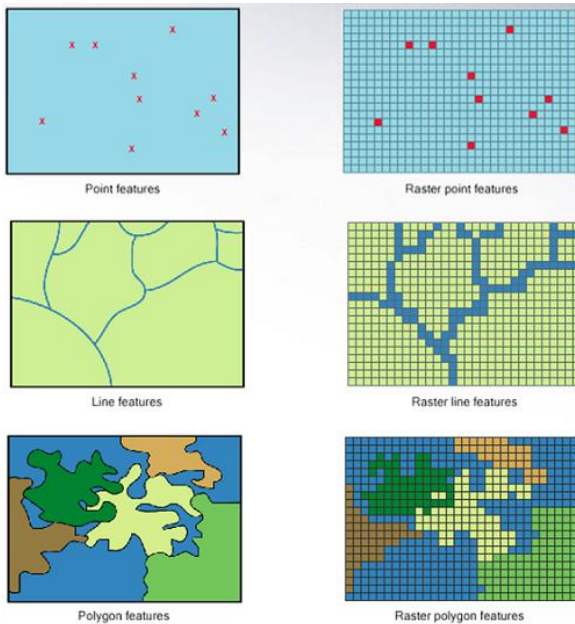
**Gambar 1.3** Gambar data raster dari tampak jauh menjadi gambar permukaan bumi seperti biasa

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



**Gambar 1.5** Perbedaan data *raster* dan *vektor* pada 3 jenis penerapan.

## BAB 2

---

# SUMBER-SUMBER DATA GEOSPASIAL

---

## 2.1 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 dianjurkannya 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

### **2.1.1 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.

### **2.1.2 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 mengisi Nama, email, jenis data RBI, jenis pengguna dan terakhir tentu saja kita harus menyetujui ketentuan undang-undang yang berlaku.



## BAB 3

---

# MEMBUAT DATA VEKTOR

---

### 3.1 Membuat Data Vektor

Disusun oleh:

Eko cahyono putro 1164035 Nur Arkhamia Batubara 1164049

#### 3.1.1 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[3].

~~~~~ 2b3dcb1e94f029a00005cbe9dfb71b18b6c56f48





## BAB 4

---

# WFS DAN WCS

---

### 4.1 WFS DAN WCS

#### 4.1.1 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 lever 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. Perbedaannya 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,

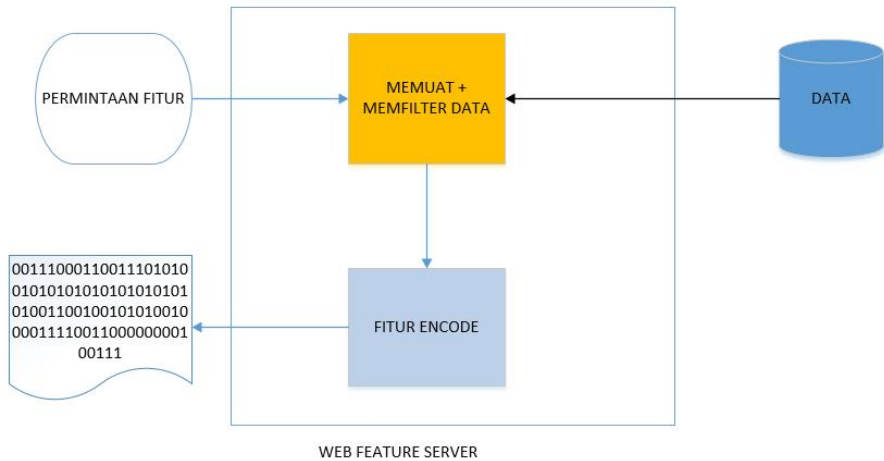
1. GeoServer,
2. Server ArcGIS,
3. Server QGIS,
4. MapServer (TinyOWS)

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 4.1 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 4.1** 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.

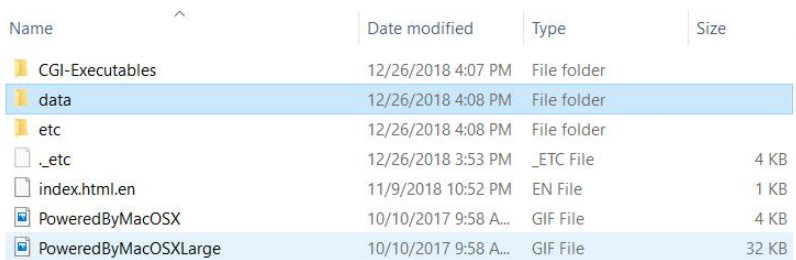
Tidak seperti OGC Web Map Service (WMS), yang menampilkan gambar peta, layanan WFS menampilkan fitur sebenarnya dengan geometri dan data atribut yang dapat digunakan dalam semua jenis analisis geospasial. Layanan WFS juga mendukung filter yang memungkinkan pengguna untuk melakukan query spasial dan pengaturan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

#### 4.1.2 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 4.2** Mengcopy folder data

## BAB 5

---

# DATUM WGS84 DAN NAD83

---

### 5.1 Datum WGS84 DAN NAD83

#### 5.1.1 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 5.1** 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     | $3986004.418 \times 108 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$ |

# 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. 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.
3. A. Setiawan, *Membuka Wawasan dengan Geografi untuk Kelas X SMA/MA*. Deepublish, 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