

# Tutorial Aplikasi SIG Dasar: Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3

*by* Kehutanan turnitin

---

**Submission date:** 08-Jul-2024 08:26AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2413631427

**File name:** BUKU\_2\_-\_2016\_ARCGIS\_10.33-syam\_ani-abdi\_f\_REFERENSI.pdf (7.46M)

**Word count:** 11695

**Character count:** 105424



Tutorial Aplikasi SIG Dasar

# Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3

Disusun Oleh:  
Syam'ani, S.Hut., M.Sc.

LAMBUNG MANGKURAT UNIVERSITY PRESS  
2016



Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3

Syam'ani, S.Hut., M.Sc.

Penyusun adalah Dosen Bidang Ilmu Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat (ULM). Penyusun juga merupakan alumni Magister Program Studi Penginderaan Jauh pada Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Pada saat menyusun buku ini, penyusun menjabat sebagai Kepala Laboratorium Perencanaan Hutan Fakultas Kehutanan, sekaligus Sekretaris Pusat Pengembangan Infrastruktur Data Spasial (PPIDS), Universitas Lambung Mangkurat.

Buku ini sengaja disusun untuk menunjang kegiatan proses belajar mengajar mata kuliah Sistem Informasi Geografis, berikut ilmu-ilmu terkait. Secara praktis, buku ini digunakan dalam kegiatan praktikum terstruktur di laboratorium. Buku ini juga disusun sedemikian rupa agar dapat dijadikan bahan untuk belajar sendiri tanpa bimbingan instruktur. Agar penguasaan materi buku ini lebih efektif, lentunya juga harus didukung oleh literatur-literatur lainnya yang terkait dengan pokok-pokok bahasan yang ada di dalam buku ini.

### The Piri Reis Map

Sebuah negara adidaya di masa lampau, yakni Turki Ottoman (the Ottoman Caliphate), wilayah kekuasaannya meliputi 3 benua, yaitu Asia, Afrika dan Eropa. Salah satu bukti sejarah kekuasaan Turki Ottoman ada pada sebuah peta yang masih bisa dilihat hingga saat ini. Peta itu disebut Peta Piri Reis (The Piri Reis Map). Peta Piri Reis merupakan salah satu peta kuno misterius yang membungkam para ahli kartografi dan menjadi polemik hingga saat ini. Peta ini ditemukan pada tahun 1929 Masehi. Saat ini Peta Piri Reis tersimpan di Museum Topkapı, Istanbul, Turki.



Nama Peta Piri Reis diambil dari nama pembuat peta ini, yaitu Laksamana Piri Reis, yang merupakan panglima perang Turki Ottoman. Peta diberi tanggal pembuatan pada Bulan Muharam 919 Hijriyah, atau bertepatan dengan 1513 Masehi. Pada masa itu, Turki Ottoman sedang berada di bawah pemerintahan Sultan Salim I.

### Apa yang menarik dari selembar peta ini?

Yang cukup menyita perhatian para ahli adalah tahun pembuatannya. Jika peta ini dibuat pada masa sekarang, tentu tidak akan membungkam para ahli. Tetapi bagaimana mungkin, sebuah peta yang memiliki akurasi seingkat Foto Udara atau Citra Satelit dibuat pada tahun 1513 M?

Pada tahun 1933, seorang perwira angkatan laut Turki, mengirimkan Peta Piri Reis ke Biro Hidrografi Angkatan Laut Amerika Serikat. Karena kelepatan dan akurasinya para ahli menyimpulkan bahwa peta seperti itu hanya bisa dibuat dengan pencitraan udara atau satelit. Masalahnya, belum ada pesawat udara apatagi satelit pada tahun 1513 M. Teknologi seperti apakah yang digunakan untuk membuat peta seperti itu?

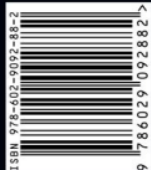
### Peta Piri Reis

Peta Piri Reis memiliki kelepatan yang menakutkan terhadap sistem koordinat lintang-bujur modern. Peta Piri Reis juga memuat Benua Amerika dari Utara ke Selatan. Padahal Benua Amerika baru ditemukan oleh Christopher Columbus 21 tahun sebelumnya (1492 Masehi).

Peta Piri Reis semakin membungkam para ahli, sebab peta ini memuat sebuah daratan ganjil di bagian Selatan bumi. Apakah daratan itu Benua Antartika sekarang? Padahal catatan sejarah dunia menulis bahwa Antartika baru ditemukan pada tahun 1820 Masehi. Jika benar daratan itu Antartika, berarti Pasukan Turki Ottoman sudah menjelajahi benua benua tersebut sejak 300 tahun yang lalu.



Overlay Peta Piri Reis dengan Peta Dunia Modern



Lambung Mangkurat University Press  
Jl. H. Hasan Basri, Kayu Tangi, Banjarmasin 70123  
Gedung Rektorat Universitas Lambung Mangkurat (Lantai 2)  
Telp./Faks: 0511-3305195

# **Tutorial Aplikasi SIG Dasar: Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3**

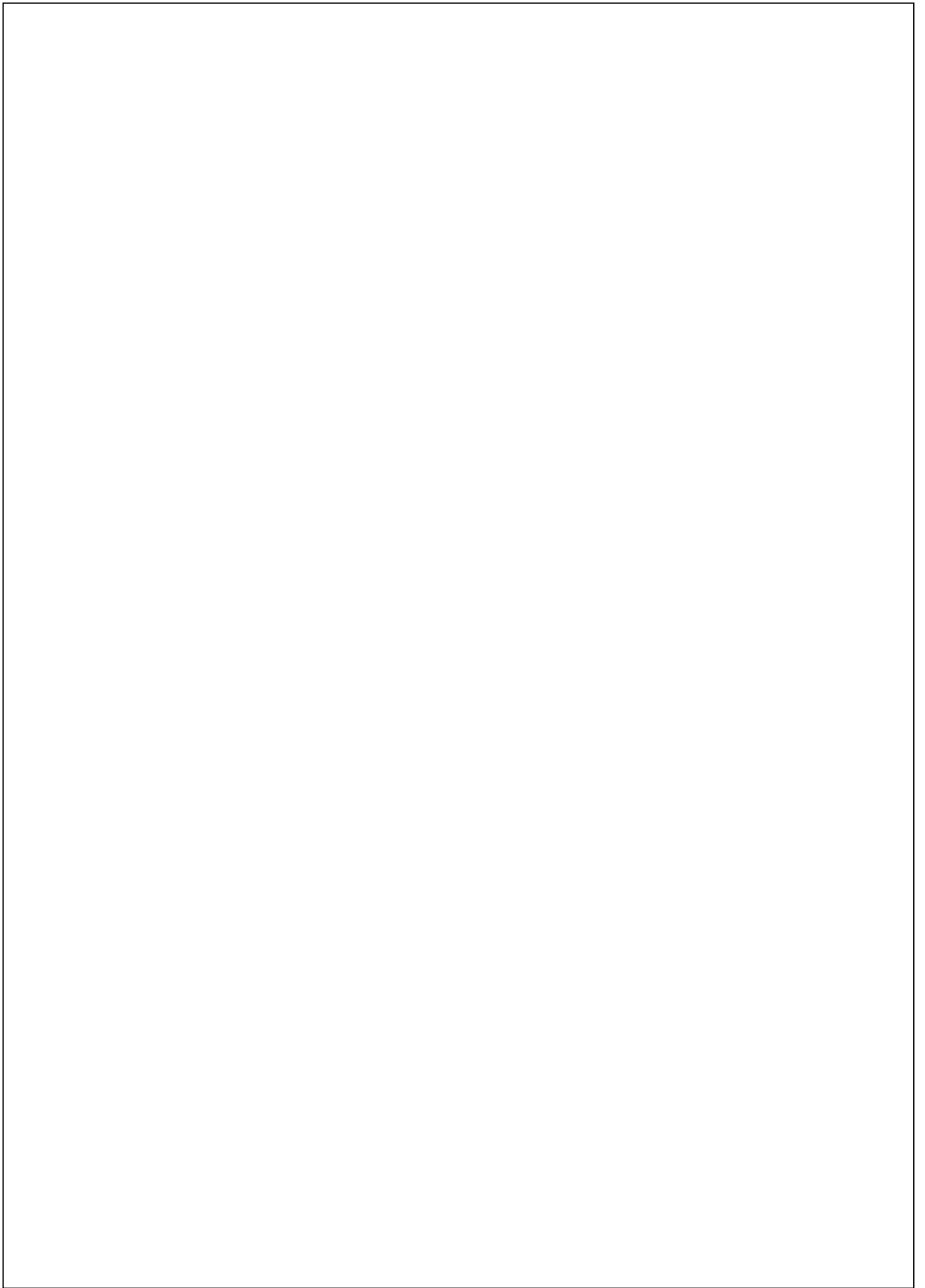
---

**Operasional Dasar ArcGIS for Desktop 10.3**  
**Input dan Penyuntingan Data Spasial**  
**Manajemen Basisdata Spasial Menggunakan Geodatabase**  
**Visualisasi Informasi Geospasial**  
**Pembuatan Peta**  
**Pemetaan Persil Lahan**  
**Pengelolaan Data Atribut**  
**Analisis Spasial Dasar**

**Disusun Oleh:**  
**Syam'ani, S.Hut., M.Sc.**



**Lambung Mangkurat University Press**  
**2016**



# **Tutorial Aplikasi SIG Dasar: Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3**

Oleh:

**Syam'ani, S.Hut., M.Sc.**

**Diterbitkan oleh:**

Lambung Mangkurat University Press, 2016

d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan Unlam

Jl. H. Hasan Basry, Kayu Tangi, Banjarmasin 70123

Gedung Rektorat Unlam Lt 2

Telp./Faks. +62 511 3305195

---

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang.

Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, dalam bentuk dan cara apa pun, baik secara mekanik maupun elektronik, termasuk fotokopi, rekaman dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penerbit.

---

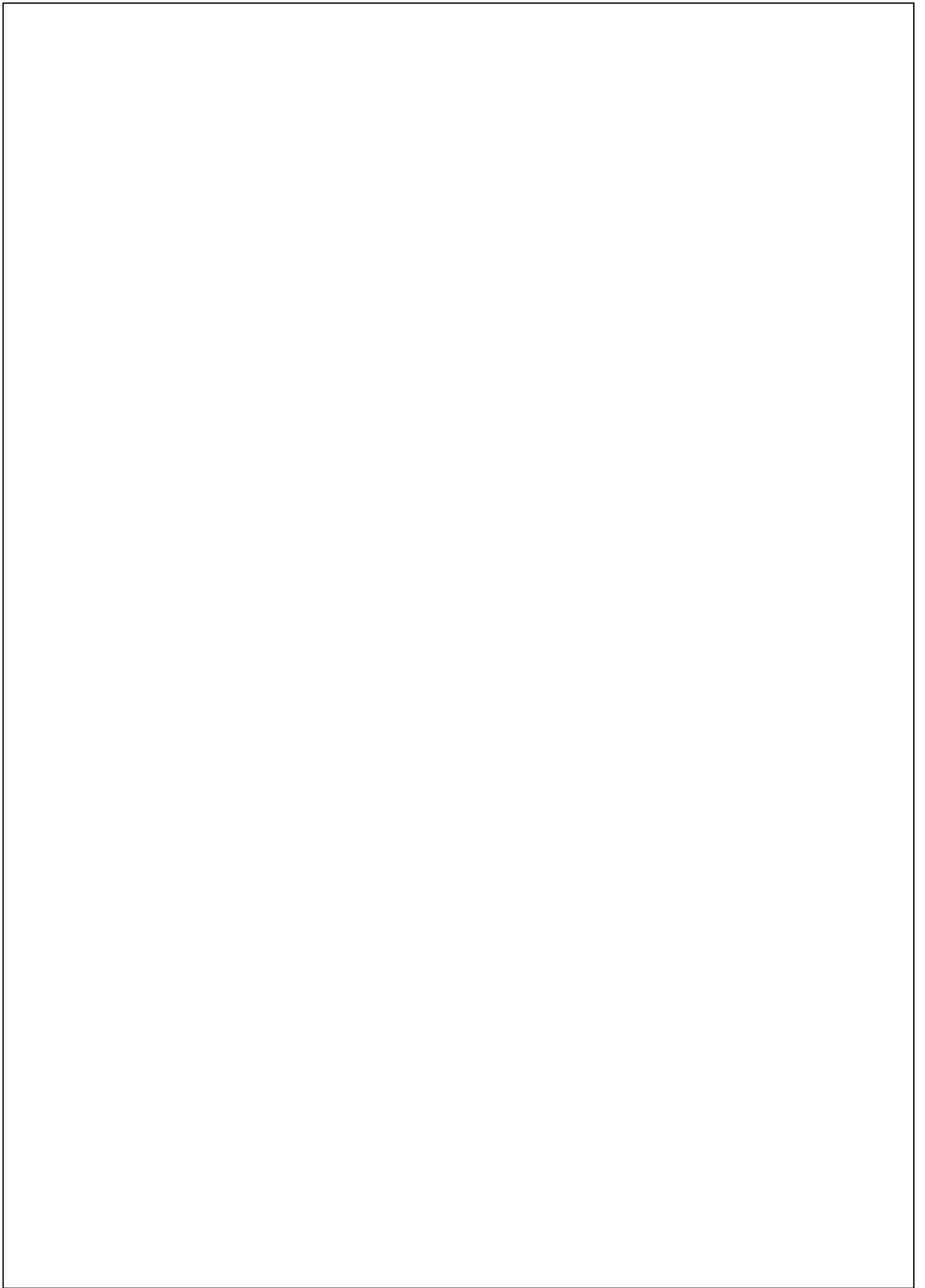
iv -455 h 15,5 x 23 cm

**Cetakan pertama, Juni 2016**

Editor:

**Dr. H. Abdi Fithria, S.Hut., M.P.**

**ISBN: 978-602-9092-88-2**

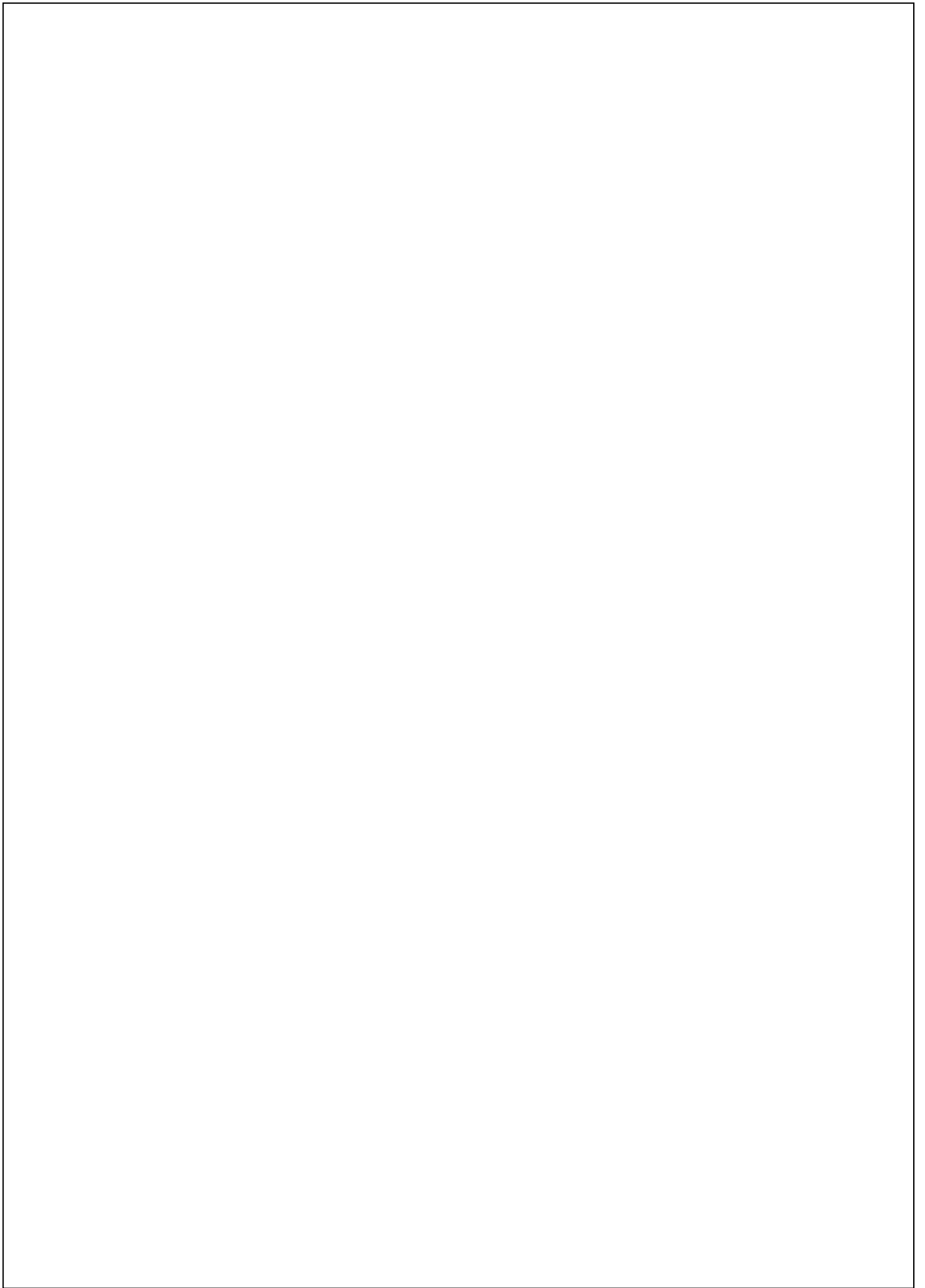


---

Contoh-contoh proses pengolahan informasi geospasial dan sebagian besar gambar-gambar simulasi yang ada di dalam buku ini dibuat menggunakan perangkat lunak ArcGIS® dari Esri. ArcGIS®, ArcGIS for Desktop®, ArcMap™, ArcScene™, dan ArcGlobe™ adalah hak milik intelektual dari Esri dan digunakan di sini di bawah lisensi.

Hak Cipta © Esri. Hak cipta dilindungi undang-undang. Untuk informasi lebih lanjut tentang perangkat lunak Esri®, silakan kunjungi [www.esri.com](http://www.esri.com).

---





# Prakata

*A picture is worth a thousand words*, suatu ungkapan populer yang ingin menyatakan bagaimana efisiennya jika sebuah informasi disampaikan melalui media grafis. Tidak bisa dipungkiri bahwa bentuk penyajian informasi kebumian secara visual akan jauh lebih informatif dari pada bentuk lain. Informasi posisi Kota Martapura akan lebih baik jika disajikan ke dalam bentuk peta, dari pada sekedar dengan tulisan atau kata-kata, bahwa “Kota Martapura terletak kira-kira 40 kilometer di sebelah Timur Banjarmasin”.

Namun demikian, kualitas suatu penyajian informasi kebumian sangat ditentukan oleh kemampuan personal penyaji di dalam menyiapkan dan memvisualisasikan informasi tersebut. Informasi kebumian yang disajikan tanpa dasar-dasar teoritis dan teknis yang baik justru akan semakin mengaburkan informasi, bukan memperjelasnya sebagaimana tujuan visualisasi informasi tersebut. Oleh karena itu, seorang tenaga ahli penyaji informasi kebumian dituntut untuk memiliki kemampuan teknis yang bagus di dalam mengoperasikan segala perangkat penyaji informasi kebumian tersebut.

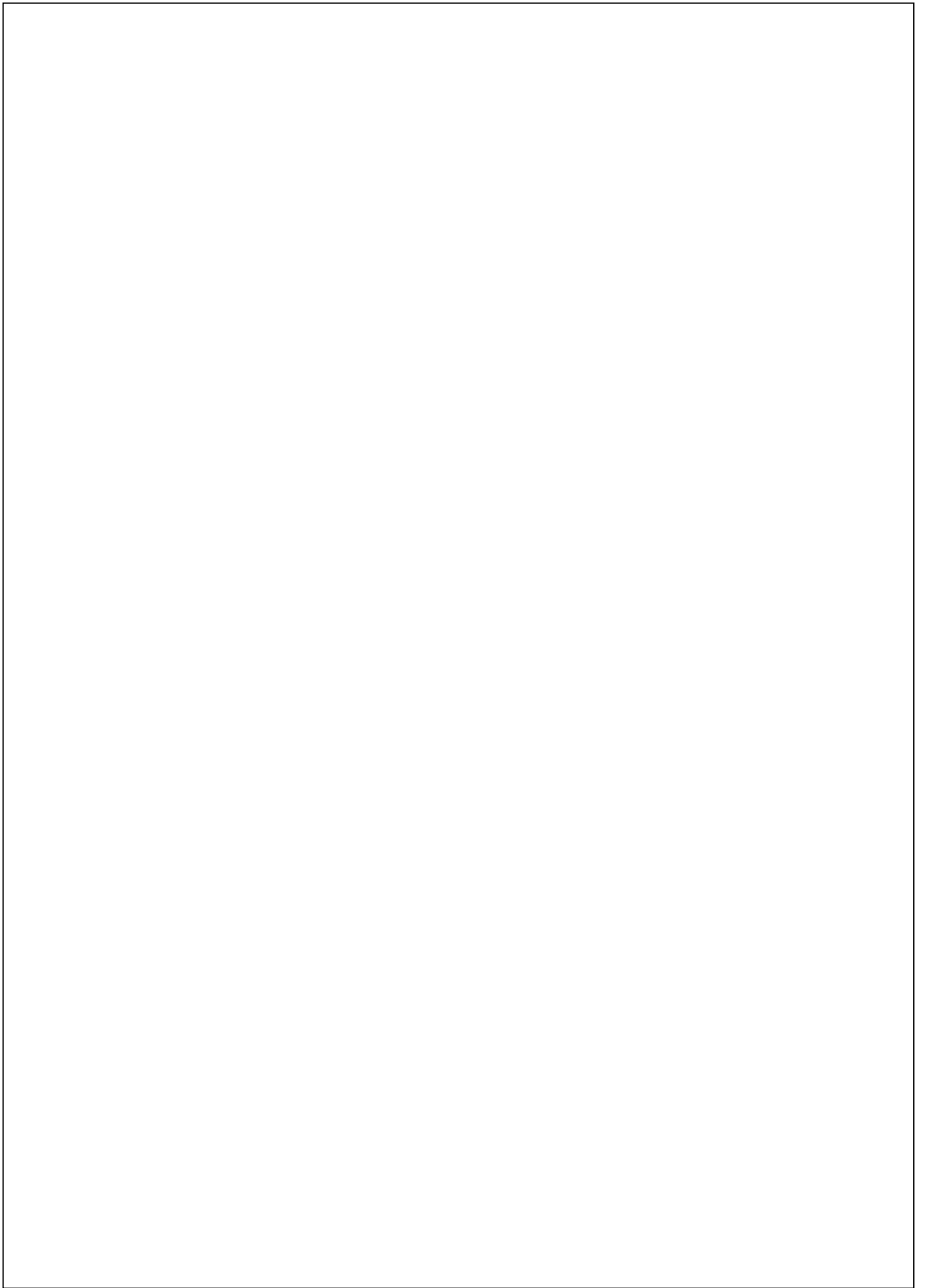
Di era pengelolaan informasi kebumian dalam format digital saat ini, perangkat utama visualisasi informasi kebumian dikenal dengan sebutan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penguasaan terhadap teknologi SIG ini, akan menjadi salah satu faktor penentu baik atau tidaknya wujud visualisasi informasi kebumian. Sehingga seorang penyaji informasi kebumian, secara langsung dituntut untuk memiliki pengetahuan teoritis dan kemampuan teknis dalam menjalankan segala perangkat operasional SIG.

Dalam rangka menyiapkan tenaga-tenaga ahli yang memiliki kemampuan operasional sebagai penyaji informasi kebumian, dengan segala keterbatasan yang ada penyusun mencoba untuk menyajikan sebuah buku panduan aplikasi SIG. Yaitu **Tutorial Aplikasi SIG Dasar: Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3**. Dipilihnya software ArcGIS 10.3 dikarenakan software ini memiliki beberapa kelebihan dibanding software SIG lainnya. Di antaranya mampu mengelola dan menyajikan informasi spasial dengan kualitas yang lebih baik. Di samping itu, pada saat buku ini dibuat, ArcGIS 10.3 merupakan versi mutakhir dari generasi software ArcGIS.

Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang telah memberikan sumbangan data dalam pembuatan tutorial ini. Juga rekan-rekan praktisi Penginderaan Jauh dan SIG, yang selama ini telah banyak berdiskusi dengan penyusun, baik secara langsung, melalui milis, maupun media sosial. Selain itu, tentunya masih ada kemungkinan kekurangan dalam tutorial ini yang masih perlu untuk dibenahi, sehingga penyusun mengharapkan berbagai saran dan masukan untuk lebih menyempurnakan tutorial ini di waktu yang akan datang. Semoga tutorial ini bermanfaat untuk kita semua.

Banjarbaru, 16 Juni 2016

Penyusun,



# Daftar Isi

	Halaman
<b>Prakata</b> .....	<b>i</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>iii</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>vii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xxix</b>
<b>Bab I</b> <b>Pendahuluan</b> .....	<b>1</b>
1.1. <b>Sistem Informasi Geografis</b> .....	1
1.2. Georeferensi dan Sistem Koordinat .....	9
1.3. Struktur Data Spasial dalam SIG .....	15
1.4. Cara Menggunakan Buku Ini .....	22
<b>Bab II</b> <b>Operasional Dasar ArcGIS for Desktop 10.3</b> .....	<b>23</b>
2.1. Mengenal ArcGIS for Desktop 10.3 .....	23
2.2. Manajemen Data Spasial Menggunakan ArcCatalog 10.3 .....	28
2.3. Operasional Dasar ArcMap 10.3 .....	30
<b>Bab III</b> <b>Input dan Penyuntingan Data Spasial</b> .....	<b>53</b>
3.1. Georeferensi .....	53
3.2. On Screen Digitizing .....	63
3.3. Feature Template .....	84
3.4. Coordinate Geometry (COGO) .....	94
3.5. Autovektorisasi .....	113
3.6. Klasifikasi Digital .....	123
3.7. Interpolasi Geostatistik .....	130
3.8. Modifikasi Feature .....	140

<b>Bab IV</b>	<b>Manajemen Basisdata Spasial Menggunakan Geodatabase .....</b>	<b>181</b>
4.1.	Mengenal Geodatabase .....	181
4.2.	Domain Atribut dan Subtype .....	185
4.3.	Topology Rules .....	201
4.4.	Relationship Class .....	219
<b>Bab V</b>	<b>Visualisasi Informasi Geospasial .....</b>	<b>227</b>
5.1.	Simbolisasi Feature .....	227
5.2.	ArcGIS Layer .....	238
5.3.	Style Manager .....	254
5.4.	Feature Labeling .....	266
5.5.	Feature Anotasi .....	284
<b>Bab VI</b>	<b>Pembuatan Peta .....</b>	<b>293</b>
6.1.	Membuat Layout Peta .....	293
6.2.	Mengenal Dokumen ArcMap .....	337
6.3.	Membuat Buku Peta .....	343
<b>Bab VII</b>	<b>Pemetaan Persil Lahan .....</b>	<b>365</b>
7.1.	Mengenal Model Data Parcel Fabric .....	368
7.2.	Digitasi Persil Lahan di dalam Parcel Fabric .....	369
7.3.	Migrasi Data Non-Persil ke Parcel Fabric .....	392
7.4.	Entri Data Traverse Ke Parcel Fabric .....	400
<b>Bab VIII</b>	<b>Pengelolaan Data Atribut .....</b>	<b>409</b>
8.1.	Analisis Dasar dan Visualisasi Data Atribut .....	409
8.2.	Penggabungan Data Atribut .....	429
<b>Bab IX</b>	<b>Analisis Spasial Dasar .....</b>	<b>435</b>
9.1.	Geoprocessing Dasar .....	435
9.2.	Background dan Foreground Geoprocessing .....	440
9.3.	Geoprocessing Menggunakan Python .....	443

<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>445</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>447</b>
<b>Indeks .....</b>	<b>455</b>



# Daftar Tabel

Tabel	Halaman
3.1. Contoh hasil survey tachymetri .....	94
4.1. Perbandingan singkat perbedaan antara geodatabase dan shapefile .....	182
4.2. Daftar nama jalan kompleks menurut kelas jalan .....	187
4.3. Kode domain untuk kelas Jalan Utama .....	190
4.4. Kode domain untuk kelas Jalan Lokal .....	190
4.5. Kode domain untuk kelas Jalan Gang .....	191
6.1. Panduan pemilihan warna untuk kelas-kelas Penutupan Lahan .....	304
7.1. Komponen Parcel Fabric .....	372
8.1. Kriteria klasifikasi jumlah penduduk .....	413





# Daftar Gambar

Gambar	Halaman
1.1. Dashboard sebuah mobil mewah yang dilengkapi GPS dan peta digital .....	1
1.2. Ilustrasi SIG .....	3
1.3. Sub sistem SIG .....	4
1.4. Pemanfaatan SIG .....	5
1.5. Ilustrasi Komponen SIG .....	6
1.6. Ilustrasi layer data tematik .....	8
1.7. Peta sebagai susunan layer-layer data tematik .....	8
1.8. Sistem Koordinat Geografis .....	10
1.9. Sistem Koordinat UTM .....	11
1.10. Ilustrasi geoid .....	12
1.11. Geoid dan ellipsoid .....	13
1.12. Perbedaan datum ellipsoid menyebabkan perbedaan bentuk dan luas .....	14
1.13. Elevasi yang terukur menggunakan GPS .....	15
1.14. Contoh data raster .....	16
1.15. Data vektor .....	16
1.16. Contoh data vektor yang berwujud poligon .....	17
1.17. Contoh anotasi .....	18
1.18. Contoh dimensi .....	19
1.19. Contoh multipatch .....	19
1.20. Contoh data TIN .....	20
1.21. Contoh data tabular yang merupakan data atribut .....	21
1.22. Topology rules sebagai salah satu implementasi behavior .....	21
2.1. Aplikasi ArcMap 10.3 .....	24
2.2. Komponen aplikasi ArcMap 10.3 .....	25
2.3. Table Of Contents ArcMap 10.3 .....	26
2.4. Tombol opsi untuk mengatur tampilan layer pada Table Of Contents .....	26
2.5. Kotak dialog Data Frame Properties .....	27
2.6. Jendela aplikasi ArcCatalog .....	28
2.7. Koneksi ke folder menggunakan ArcCatalog .....	29
2.8. Akses folder yang terkoneksi menggunakan ArcCatalog .....	29
2.9. Penambahan data feature pada ArcMap .....	30
2.10. Opsi centang layer pada Table Of Contents ArcMap .....	31
2.11. Penambahan data feature baru pada ArcMap .....	31

2.12.	Pemindahan posisi layer .....	32
2.13.	Menghapus layer .....	32
2.14.	Kotak dialog Save As dokumen ArcMap .....	33
2.15.	Kotak dialog ArcMap – Getting Started .....	34
2.16.	Dokumen ArcMap tersimpan yang dibuka kembali .....	34
2.17.	Menambahkan feature Kontur Banjarbaru.shp dan Sungai Banjarbaru.shp	35
2.18.	Feature-feature Kota Banjarbaru yang sudah ditambahkan ke ArcMap .....	35
2.19.	Kotak dialog Layer Properties .....	36
2.20.	Pengaturan rentang skala tampilan layer Kontur Banjarbaru .....	37
2.21.	Pengaturan rentang skala tampilan layer Fasilitas Banjarbaru .....	37
2.22.	Contoh tampilan layer sesuai rentang skala .....	38
2.23.	Feature Penduduk Kalsel.shp yang ditambahkan ke ArcMap .....	39
2.24.	Kotak dialog Find .....	39
2.25.	Proses pencarian informasi menggunakan tool Find .....	40
2.26.	Informasi yang ditemukan dengan tool Find .....	40
2.27.	Pengaturan satuan koordinat pada kotak dialog Go To XY .....	41
2.28.	Entri data koordinat pada kotak dialog Go To XY .....	41
2.29.	Lokasi titik koordinat yang ditemukan dengan tool Go To XY .....	42
2.30.	Penambahan layer untuk keperluan bookmark .....	42
2.31.	Proses Zoom To Layer .....	43
2.32.	Layer yang tampil hasil Zoom To Layer .....	43
2.33.	Proses pembuatan bookmark Tanah Bumbu .....	44
2.34.	Proses pembuatan bookmark Banjarbaru .....	44
2.35.	Proses pembuatan bookmark Balangan .....	44
2.36.	Menggunakan bookmark yang sudah dibuat .....	45
2.37.	Manajemen bookmark .....	45
2.38.	Penambahan layer untuk keperluan seleksi .....	46
2.39.	Proses seleksi layer menggunakan lokasi .....	46
2.40.	Hasil proses seleksi layer menggunakan lokasi .....	47
2.41.	Pemanfaatan jendela Overview .....	48
2.42.	Pemanfaatan jendela Magnifier .....	48
2.43.	Pemanfaatan jendela Viewer .....	49
2.44.	Cara lain pemanfaatan jendela Viewer .....	49
2.45.	Proses identifikasi feature .....	50
2.46.	Pemanfaatan fasilitas HTML Popup .....	51
2.47.	Proses mengukur jarak .....	52
3.1.	Menambahkan peta Kecamatan Banjarbaru.jpg .....	54

3.2.	Kotak dialog Creat pyramids .....	54
3.3.	Kotak dialog konfirmasi bahwa referensi spasial layer tidak diketahui .....	54
3.4.	Peta Kecamatan Banjarbaru.jpg yang ditambahkan pada ArcMap .....	55
3.5.	Klik ganda pada Layers .....	55
3.6.	Tab Coordinate System pada kotak dialog Data Frame Properties .....	56
3.7.	Pengaturan sistem koordinat Layers .....	57
3.8.	Rekomendasi distribusi titik kontrol georeferencing .....	58
3.9.	Toolbar Georeferencing .....	58
3.10.	Penempatan titik kontrol 1 dalam proses georeferencing .....	59
3.11.	Entri data koordinat dalam proses georeferencing .....	59
3.12.	Titik kontrol nomor 1 yang sudah berhasil ditambahkan .....	60
3.13.	Hasil penambahan empat titik kontrol dalam proses georeferencing .....	61
3.14.	Evaluasi hasil penempatan titik kontrol dalam proses georeferencing .....	61
3.15.	Proses Update Georeferencing .....	62
3.16.	Menampilkan panel Catalog pada aplikasi ArcMap .....	63
3.17.	Membuat shapefile pada panel Catalog .....	64
3.18.	Kotak dialog pembuatan shapefile baru Digitasi Kecamatan .....	65
3.19.	Pengaturan sistem koordinat shapefile .....	65
3.20.	Deskripsi pada kotak dialog pembuatan shapefile bahwa sistem koordinat shapefile sudah berhasil diatur .....	66
3.21.	Membuka tabel atribut shapefile Digitasi Kecamatan .....	67
3.22.	Tabel atribut shapefile Digitasi Kecamatan .....	67
3.23.	Menambahkan field baru pada atribut Digitasi Kecamatan .....	68
3.24.	Penentuan nama dan tipe field baru Digitasi Kecamatan .....	68
3.25.	Field baru yang sudah berhasil ditambahkan .....	69
3.26.	Memulai proses penyuntingan feature Digitasi Kecamatan .....	69
3.27.	Toolbar Standard .....	70
3.28.	Panel Create Features .....	70
3.29.	Proses digitasi feature Digitasi Kecamatan .....	71
3.30.	Menandai sejumlah vertex feature .....	71
3.31.	Hasil digitasi poligon Digitasi Kecamatan .....	72
3.32.	Membuka kotak dialog pengaturan simbol feature Digitasi Kecamatan .....	72
3.33.	Kotak dialog Symbol Selector .....	73
3.34.	Feature Digitasi Kecamatan yang sudah dirubah simbolnya.....	73
3.35.	Proses seleksi poligon feature Digitasi Kecamatan .....	74
3.36.	Proses pemotongan poligon feature Digitasi Kecamatan .....	74
3.37.	Hasil pemotongan poligon feature Digitasi Kecamatan .....	75

3.38.	Membuka panel atribut feature Digitasi Kecamatan .....	76
3.39.	Entri data atribut pada panel atribut Digitasi Kecamatan .....	76
3.40.	Hasil akhir digitasi feature Digitasi Kecamatan .....	77
3.41.	Pemilihan lokasi feature dan feature yang akan disunting .....	78
3.42.	Kesalahan overshoot dan undershoot.....	79
3.43.	Toolbar Snapping .....	80
3.44.	Menu snapping .....	80
3.45.	Pengaturan opsi snapping .....	81
3.46.	Kotak dialog Editing Options.....	82
3.47.	Pengaturan opsi penyuntingan data .....	82
3.48.	Toolbar Feature Construction dinamik.....	83
3.49.	Panel atribut yang tampil otomatis sesudah digitasi.....	83
3.50.	Membuat shapefile baru Digitasi Jalan.....	85
3.51.	Mengatur simbol feature Digitasi Jalan.....	85
3.52.	Memilih simbol feature Digitasi Jalan.....	86
3.53.	Kotak dialog Organize Feature Templates.....	87
3.54.	Pemberian nama feature template Jalan Utama .....	87
3.55.	Membuat template baru .....	88
3.56.	Template baru yang sudah berhasil dibuat .....	88
3.57.	Pemberian nama feature template Jalan Lokal.....	89
3.58.	Feature template Jalan Lokal yang sudah berhasil dibuat .....	89
3.59.	Membuat template baru .....	90
3.60.	Template baru yang sudah berhasil dibuat .....	90
3.61.	Pemberian nama feature template Jalan Gang.....	91
3.62.	Feature template Jalan Gang yang sudah berhasil dibuat .....	91
3.63.	Proses digitasi menggunakan feature template .....	92
3.64.	Data atribut hasil digitasi menggunakan feature template.....	93
3.65.	berbagai metode bearing .....	95
3.66.	Arah pada berbagai metode bearing .....	95
3.67.	Pengaturan metode penentuan arah .....	96
3.68.	Membuat shapefile baru Digitasi COGO.....	97
3.69.	Toolbar COGO .....	97
3.70.	Kotak dialog Traverse .....	98
3.71.	Memilih feature template untuk digitasi COGO .....	98
3.72.	Feature template Digitasi COGO yang sudah terpilih.....	99
3.73.	Entri data koordinat Start Point pada digitasi COGO.....	99
3.74.	Koordinat Start yang sudah berhasil ditambahkan pada digitasi COGO .....	100

3.75.	Pengaturan opsi traverse dan entri data traverse .....	100
3.76.	Zoom ke traverse yang sudah berhasil dientri .....	101
3.77.	Tampilan data traverse yang sudah berhasil dibuat .....	101
3.78.	Hasil digitasi COGO menggunakan data traverse.....	102
3.79.	Contoh opsi lain entri data traverse.....	102
3.80.	Konsep kurva parametrik .....	103
3.81.	Contoh format file traverse .....	103
3.82.	Memuat data COGO yang sudah dibuat ke dalam kotak dialog Traverse.....	104
3.83.	Memilih data COGO yang akan dimuat ke dalam kotak dialog Traverse .....	105
3.84.	Hasil data COGO yang sudah dimuat ke dalam kotak dialog Traverse.....	105
3.85.	Menambahkan feature Tata Batas.shp .....	106
3.86.	Feature Tata Batas.shp yang sudah ditambahkan pada layar ArcMap .....	107
3.87.	Tabel atribut feature Tata Batas.shp.....	108
3.88.	Kotak dialog Split into COGO lines.....	108
3.89.	Feature Tata Batas.shp di dalam folder D:\Basisdata\Admin .....	109
3.90.	Menambahkan tombol Create COGO Fields pada toolbar ArcCatalog .....	110
3.91.	Kotak dialog konfirmasi bahwa pembuatan field-field COGO sukses .....	110
3.92.	Menambahkan feature Tata Batas.shp.....	111
3.93.	Field-field COGO yang sudah berhasil ditambahkan.....	111
3.94.	Field-field COGO yang sudah terupdate.....	112
3.95.	Peta JPEG Administrasi Kota Banjarbaru.....	113
3.96.	Aktivasi ekstensi ArcScan.....	114
3.97.	Menambahkan peta Administrasi Banjarbaru.jpg.....	115
3.98.	Menambahkan salah satu band (warna) peta Administrasi Banjarbaru.jpg..	115
3.99.	Salah satu band (warna) peta Administrasi Banjarbaru.jpg yang sudah berhasil ditambahkan ke layar ArcMap.....	116
3.100.	Klasifikasi warna salah satu band (warna) peta Administrasi Banjarbaru.jpg	116
3.101.	Penentuan interval klasifikasi warna.....	117
3.102.	Salah satu band (warna) peta Administrasi Banjarbaru.jpg yang sudah terklasifikasi.....	117
3.103.	Pembuatan feature Batas Kecamatan Banjarbaru.shp .....	118
3.104.	Pemilihan raster yang akan diautovektorisasi pada Toolbar ArcScan.....	118
3.105.	Proses autovektorisasi.....	119
3.106.	Pemilihan template vektor yang akan menampung hasil autovektorisasi.....	119
3.107.	Hasil autovektorisasi.....	120
3.108.	Hasil autovektorisasi yang sudah dibersihkan.....	121
3.109.	Tool untuk konversi garis hasil autovektorisasi menjadi poligon.....	121

3.110.	Proses konversi garis hasil autovektorisasi menjadi poligon.....	122
3.111.	Hasil autovektorisasi yang sudah terkonversi menjadi poligon .....	122
3.112.	Menambahkan data raster Landsat.tif .....	123
3.113.	Citra satelit digitasi yang sudah ditambahkan ke layar ArcMap.....	124
3.114.	Aktivasi ekstensi Spatial Analyst .....	124
3.115.	Proses pembuatan sampel klasifikasi digital .....	125
3.116.	Sampel-sampel klasifikasi digital yang sudah selesai dibuat.....	126
3.117.	Proses klasifikasi digital .....	126
3.118.	Hasil proses klasifikasi digital.....	127
3.119.	Tool Raster to Polygon untuk konversi data raster hasil klasifikasi digital menjadi data vektor.....	127
3.120.	Proses konversi data raster menjadi data vektor .....	128
3.121.	Hasil proses konversi data raster menjadi data vektor .....	128
3.122.	Ilustrasi interpolasi geostatistik untuk menghasilkan data Curah Hujan .....	130
3.123.	Aktivasi ekstensi 3D Analyst .....	131
3.124.	Menambahkan data Curah Hujan.shp dan Sub DAS Negara.shp .....	131
3.125.	Tabel data atribut Curah Hujan.shp.....	132
3.126.	Tool IDW untuk interpolasi geostatistik .....	132
3.127.	Kotak dialog IDW .....	133
3.128.	Penentuan batas wilayah output interpolasi geostatistik .....	133
3.129.	Proses interpolasi geostatistik menggunakan IDW .....	134
3.130.	Hasil interpolasi geostatistik.....	134
3.131.	Klasifikasi nilai raster hasil interpolasi geostatistik.....	135
3.132.	Penentuan nilai interval klasifikasi raster hasil interpolasi geostatistik .....	135
3.133.	Penentuan warna hasil klasifikasi nilai raster interpolasi geostatistik .....	136
3.134.	Hasil interpolasi geostatistik yang warnanya sudah terklasifikasi.....	136
3.135.	Menampilkan Data Frame Properties.....	137
3.136.	Kotak dialog Data Frame Properties .....	137
3.137.	Kotak dialog Data Frame Clipping .....	138
3.138.	Kotak dialog Data Frame Properties .....	138
3.139.	Hasil clipping tampilan raster hasil interpolasi geostatistik .....	139
3.140.	Toolbar Advanced Editing.....	140
3.141.	Isi dokumen Advanced Editing.mxd.....	141
3.142.	Menambahkan verteks .....	141
3.143.	Menarik verteks yang baru ditambahkan.....	142
3.144.	Verteks lainnya yang ditarik.....	142
3.145.	Menambahkan verteks baru.....	142

3.146.	Menarik verteks yang baru ditambahkan.....	143
3.147.	Poligon yang verteks-verteksnya sudah selesai diperbaiki .....	143
3.148.	Mengcopy poligon menggunakan Copy Features Tool .....	143
3.149.	Memilih feature target untuk mengcopy poligon .....	144
3.150.	Hasil mengcopy poligon menggunakan Copy Features Tool.....	144
3.151.	Memperbaiki geometri feature menggunakan Replace Geometry Tool .....	144
3.152.	Geometri feature yang sudah berhasil diperbaiki.....	145
3.153.	Langkah awal menggunakan Fillet Tool.....	145
3.154.	Menarik sambungan garis menggunakan Fillet Tool.....	146
3.155.	Memilih template target untuk menyimpan hasil Fillet Tool.....	146
3.156.	Hasil penyambungan garis menggunakan Fillet Tool .....	147
3.157.	Seleksi garis untuk perbaikan undershoot .....	147
3.158.	Perbaikan kesalahan undershoot menggunakan Extend Tool .....	148
3.159.	Hasil perbaikan kesalahan undershoot menggunakan Extend Tool .....	148
3.160.	Seleksi garis untuk perbaikan overshoot.....	148
3.161.	Perbaikan kesalahan overshoot menggunakan Trim Tool .....	149
3.162.	Hasil perbaikan kesalahan overshoot menggunakan Trim Tool .....	149
3.163.	Pemotongan garis yang saling berpotongan .....	150
3.164.	Isi dokumen Kotabaru.mxd .....	151
3.165.	Tabel atribut feature Kabupaten Kotabaru .....	151
3.166.	Hasil pemisahan bagian-bagian feature .....	152
3.167.	Isi dokumen Geodetic.mxd .....	153
3.168.	Memilih feature Jarak Antar Kota untuk diedit.....	153
3.169.	Memilih template Jarak Datar dan Construction Tools Line .....	154
3.170.	Proses pembuatan garis datar .....	154
3.171.	Proses pembuatan garis geodetik .....	155
3.172.	Hasil pembuatan garis dan perhitungan jarak datar dan geodetik.....	156
3.173.	Ilustrasi perbandingan jarak datar dan jarak geodetik.....	156
3.174.	Isi dokumen Batas Kecamatan.mxd.....	157
3.175.	Tool Align To Shape .....	158
3.176.	Proses penyesuaian tata batas menggunakan Align To Shape .....	159
3.177.	Hasil sementara penyesuaian tata batas menggunakan Align To Shape .....	159
3.178.	Hasil akhir penyesuaian tata batas menggunakan Align To Shape .....	160
3.179.	Isi dokumen Kompleks Perumahan.mxd .....	161
3.180.	Kotak dialog Construct Polygons .....	161
3.181.	Hasil konstruktis poligon menggunakan Construct Polygons .....	162

3.182.	Proses seleksi seluruh garis jalan pada feature Jalan Kompleks .....	162
3.183.	Kotak dialog Split Polygons .....	163
3.184.	Hasil pembaikan poligon menggunakan Split Polygons .....	163
3.185.	Isi dokumen Jalan dan Sungai.mxd .....	164
3.186.	Kotak dialog Planarize Lines.....	164
3.187.	Kotak dialog Generalize .....	165
3.188.	Kotak dialog Smooth.....	165
3.189.	Isi dokumen Transform.mxd .....	167
3.190.	Memilih feature input untuk proses Transform .....	167
3.191.	Penempatan link untuk proses Transform .....	168
3.192.	Hasil proses Transform .....	169
3.193.	Isi dokumen Rubbersheet.mxd.....	170
3.194.	Pergeseran jalan yang akan disesuaikan .....	170
3.195.	Memilih feature input untuk proses Rubbersheet .....	171
3.196.	Penempatan link untuk proses Rubbersheet .....	171
3.197.	Menentukan jumlah link untuk proses Rubbersheet .....	172
3.198.	Link yang sudah berhasil ditempatkan .....	172
3.199.	Hasil proses Rubbersheet .....	173
3.200.	Isi dokumen Edgematching.mxd.....	174
3.201.	Memilih feature input untuk proses Edgematching.....	175
3.202.	Mengatur properti penyesuaian untuk proses Edgematching.....	175
3.203.	Menentukan Edge Snap untuk proses Edgematching .....	176
3.204.	Menentukan Edge Match untuk proses Edgematching .....	176
3.205.	Penentuan metode Classic Snapping.....	177
3.206.	Pengaturan toleransi pada Classic Snapping .....	178
3.207.	Penempatan link penyesuaian menggunakan Edge Match Tool.....	178
3.208.	Link penyesuaian yang sudah berhasil ditempatkan.....	179
3.209.	Seleksi feature yang akan disesuaikan.....	179
3.210.	Hasil proses Edgematching .....	180
4.1.	Geodatabase menyimpan semua data spasial di dalamnya.....	181
4.2.	Geodatabase Default.gdb .....	184
4.3.	Kotak dialog ArcMap - Getting Started.....	184
4.4.	Peta Jaringan Jalan Kompleks Puspa Raya.....	186
4.5.	Pembuatan Personal Geodatabase .....	188
4.6.	Sebuah Personal Geodatabase yang sudah berhasil dibuat.....	188
4.7.	Membuka properti geodatabase .....	189
4.8.	Pembuatan domain untuk sebuah geodatabase.....	189



4.9.	Pembuatan Feature Dataset baru .....	191
4.10.	Penentuan sistem koordinat untuk feature dataset .....	192
4.11.	Penentuan sistem koordinat vertikal untuk feature dataset .....	193
4.12.	Penentuan tingkat ketelitian koordinat untuk feature dataset .....	193
4.13.	Sebuah feature dataset baru yang sudah selesai dibuat.....	194
4.14.	Pembuatan feature class Jalan .....	194
4.15.	Pembuatan dan pengaturan field untuk feature class Jalan .....	195
4.16.	Membuka properti feature class Jalan .....	196
4.17.	Pengaturan domain feature class Jalan.....	196
4.18.	Peta Jaringan Jalan Kompleks Puspa Raya yang ditambahkan ke ArcMap ....	197
4.19.	Tabel data atribut feature class Jalan.....	198
4.20.	Pemilihan subtype Jalan Utama dalam digitasi .....	198
4.21.	Salah satu kelas Jalan Utama yang sudah berhasil didigitasi .....	199
4.22.	Pemilihan domain Nama Jalan untuk Jalan Utama .....	199
4.23.	Tabel data atribut feature class Jalan yang sudah terisi.....	200
4.24.	Ilustrasi kesalahan topologi .....	201
4.25.	Poster topology rules ArcGIS 10.3 .....	201
4.26.	Isi geodatabase Banjarbaru.mdb.....	202
4.27.	Proses import satu buah feature class ke dalam geodatabase .....	202
4.28.	Import shapefile ke dalam geodatabase .....	203
4.29.	Pemilihan shapefile yang akan diimport ke dalam geodatabase .....	203
4.30.	Proses akhir import shapefile ke dalam geodatabase.....	204
4.31.	Pembuatan topologi baru.....	205
4.32.	Keterangan pembuatan topologi baru .....	205
4.33.	Pemberian nama topologi .....	206
4.34.	Pemilihan feature class yang akan diikat dengan topologi .....	206
4.35.	Penentuan rank feature class dalam topologi.....	207
4.36.	Penambahan rule dalam topologi .....	207
4.37.	Penambahan rule Must Not Overlap.....	208
4.38.	Rule Must Not Overlap yang sudah ditambahkan.....	208
4.39.	Penambahan rule Must Not Have Gaps .....	209
4.40.	Rule Must Not Have Gaps yang sudah ditambahkan .....	209
4.41.	Summary topologi yang sudah dibangun .....	210
4.42.	Konfirmasi untuk validasi topologi .....	210
4.43.	Topologi yang sudah berhasil dibangun.....	210
4.44.	Menambahkan layer topologi ke aplikasi ArcMap .....	211
4.45.	Layer topologi yang sudah ditambahkan ke jendela aplikasi ArcMap .....	211

4.46.	Toolbar Topology .....	212
4.47.	Layer yang sudah divalidasi topologinya .....	212
4.48.	Panel Error Inspector .....	212
4.49.	Daftar kesalahan topologi pada panel Error Inspector.....	213
4.50.	Proses identifikasi kesalahan topologi.....	213
4.51.	Proses pemberian pengecualian dalam kesalahan topologi .....	214
4.52.	Identifikasi kesalahan topologi .....	214
4.53.	Menuju ke lokasi yang memiliki kesalahan topologi .....	215
4.54.	Lokasi yang mengalami kesalahan topologi .....	215
4.55.	Proses pembuatan feature untuk memperbaiki kesalahan topologi .....	216
4.56.	Proses penggabungan feature untuk memperbaiki kesalahan topologi.....	216
4.57.	Memilih feature yang digabungkan untuk memperbaiki kesalahan topologi	217
4.58.	Kondisi feature sebelum (atas) dan sesudah (bawah) di-merge .....	218
4.59.	Feature Lokasi Kompleks dan Fasilitas melalui aplikasi ArcMap .....	219
4.60.	Feature Lokasi Kompleks dan Fasilitas melalui aplikasi ArcCatalog .....	220
4.61.	Membuat Relationship Class .....	221
4.62.	Menentukan nama relasi dan feature-feature yang akan direlasikan .....	221
4.63.	Memilih tipe relasi .....	222
4.64.	Memilih arah relasi .....	222
4.65.	Menentukan bentuk relasi.....	223
4.66.	Menentukan atribut relasi .....	223
4.67.	Memilih field yang akan dijadikan sebagai kunci relasi.....	224
4.68.	Relasi yang sudah berhasil dibangun .....	224
4.69.	Feature Lokasi Kompleks dan Fasilitas yang sudah memiliki relasi .....	225
4.70.	Rencana lokasi pemindahan Komplek B.....	225
4.71.	Proses pemindahan lokasi Komplek B.....	226
4.72.	Seluruh fasilitas yang ada di Komplek B ikut berpindah lokasi.....	226
5.1.	Menambahkan feature Penduduk Kalsel.shp.....	227
5.2.	Kenampakan feature Penduduk Kalsel pada panel Table Of Contents .....	228
5.3.	Kotak dialog Layer Properties .....	228
5.4.	Pengaturan simbol unik .....	229
5.5.	Hasil pengaturan simbol unik .....	230
5.6.	Pengaturan simbol gradasi warna .....	230
5.7.	Hasil pengaturan simbol gradasi warna.....	231
5.8.	Pengaturan simbol gradasi ukuran .....	231
5.9.	Hasil pengaturan simbol gradasi ukuran .....	232
5.10.	Pengaturan simbol grafik.....	232

5.11.	Hasil pengaturan simbol grafik .....	233
5.12.	Menambahkan feature Fasilitas Banjarbaru.shp .....	233
5.13.	Pengaturan simbol unik untuk feature Fasilitas Banjarbaru .....	234
5.14.	Kotak dialog Symbol Selector .....	235
5.15.	Mengaktifkan ESRI Style .....	235
5.16.	Memilih simbol .....	236
5.17.	Simbol yang sudah dipilih .....	237
5.18.	Menambahkan feature Jaringan_Jalan, Landcover, dan Sungai .....	239
5.19.	Pengaturan simbol unik feature Jaringan Jalan.....	239
5.20.	Memilih simbol untuk kelas Jalan Kolektor .....	240
5.21.	Penentuan simbol untuk kelas-kelas jalan .....	241
5.22.	Merubah simbol feature Sungai .....	241
5.23.	Pemilihan simbol feature Sungai.....	242
5.24.	Pengaturan simbol unik feature Penutupan Lahan.....	242
5.25.	Hasil pengaturan simbol .....	243
5.26.	Menyimpan hasil simbolisasi menjadi file layer .....	244
5.27.	Memberi nama file layer .....	244
5.28.	File layer yang sudah berhasil dibuat .....	245
5.29.	Menggabungkan layer-layer menjadi satu grup layer.....	246
5.30.	Memberi nama dan deskripsi grup layer.....	246
5.31.	Menyimpan simbolisasi grup layer menjadi file layer .....	247
5.32.	Membuat Layer Package .....	248
5.33.	Pengisian metadata Layer Package .....	248
5.34.	Penentuan nama dan tempat penyimpanan Layer Package .....	249
5.35.	Hasil analisis Layer Package .....	249
5.36.	Konfirmasi keberhasilan pembuatan Layer Package.....	250
5.37.	Menambahkan file layer.....	250
5.38.	Layer yang sudah ditambahkan.....	251
5.39.	Menambahkan file grup layer .....	251
5.40.	File grup layer yang berhasil ditambahkan.....	252
5.41.	Membuka Layer Package.....	252
5.42.	Layer Package yang berhasil dibuka aplikasi ArcMap .....	253
5.43.	Kotak dialog Symbol Selector .....	254
5.44.	Kotak dialog Style Manager .....	255
5.45.	Kotak dialog Style Reference .....	255
5.46.	Menambahkan style yang sudah dibuat .....	256
5.47.	Style yang sudah berhasil ditambahkan.....	256

5.48.	Isi simbol dari style yang sudah ditambahkan .....	257
5.49.	Pengaturan simbol unik pada feature Penutupan Lahan .....	258
5.50.	Pemilihan simbol menggunakan style yang sudah dibuat.....	258
5.51.	Hasil pengaturan simbol unik menggunakan style yang sudah dibuat .....	259
5.52.	Penyesuaian simbol otomatis menggunakan style yang sudah dibuat .....	259
5.53.	Pemilihan style yang akan disesuaikan.....	260
5.54.	Hasil penyesuaian simbol otomatis menggunakan style yang sudah dibuat	260
5.55.	Kotak dialog Style Manager .....	261
5.56.	Kotak dialog Style References.....	262
5.57.	Membuat style baru .....	262
5.58.	Style baru yang sudah dibuat .....	263
5.59.	Menambahkan simbol baru ke dalam style yang dibuat.....	263
5.60.	Memilih simbol warna untuk style yang akan dibuat.....	264
5.61.	Memberi nama simbol untuk style yang akan dibuat .....	264
5.62.	Simbol-simbol untuk style yang sudah berhasil dibuat .....	265
5.63.	Kotak dialog Layer Properties .....	266
5.64.	Hasil pelabelan feature .....	267
5.65.	Pengaturan pelabelan feature .....	267
5.66.	Penggabungan beberapa field menjadi label menggunakan ekspresi .....	268
5.67.	Hasil pelabelan menggunakan ekspresi.....	269
5.68.	Menambahkan feature Toponimi.shp.....	269
5.69.	Pengaturan simbol unik untuk feature Toponimi.....	270
5.70.	Hasil pengaturan simbol unik untuk feature Toponimi.....	270
5.71.	Pemberian label feature Toponimi .....	271
5.72.	Ekspresi tingkat lanjut untuk label feature Toponimi .....	272
5.73.	Hasil pelabelan dengan ekspresi tingkat lanjut .....	273
5.74.	Menambahkan feature Sungai Martapura.shp .....	274
5.75.	Pemberian label feature Sungai Martapura .....	274
5.76.	Pengaturan penempatan label .....	275
5.77.	Hasil pengaturan penempatan label.....	275
5.78.	Menambahkan feature Toponimi.shp.....	276
5.79.	Pengaturan simbol unik untuk feature Toponimi.....	277
5.80.	Hasil pengaturan simbol unik untuk feature Toponimi.....	277
5.81.	Memeriksa atribut feature Toponimi .....	278
5.82.	Pemberian label feature Toponimi .....	278
5.83.	Toolbar Labeling .....	279
5.84.	Kotak dialog Label Manager .....	279

5.85.	Pengaturan penempatan label .....	280
5.86.	Pengaturan orientasi label .....	281
5.87.	Pengaturan kelas pelabelan .....	281
5.88.	Konfirmasi pengaturan kelas pelabelan .....	282
5.89.	Hasil pengaturan kelas pelabelan.....	282
5.90.	Pengaturan label untuk masing-masing kelas .....	283
5.91.	Hasil pelabelan dengan Maplex Label Engine .....	283
5.92.	Contoh anotasi .....	284
5.93.	Menambahkan feature melalui panel Catalog .....	285
5.94.	Feature-feature yang sudah berhasil ditambahkan .....	285
5.95.	Membuat feature class baru di dalam feature dataset Balangan .....	286
5.96.	Memilih tipe feature class anotasi dan memberi nama feature anotasi .....	287
5.97.	Menentukan skala referensi feature anotasi .....	287
5.98.	Pengaturan teks feature anotasi .....	288
5.99.	Atribut feature anotasi .....	289
5.100.	Feature Anotasi Peta pada panel Table Of Contents .....	289
5.101.	Digitasi feature anotasi.....	290
5.102.	Feature anotasi hasil digitasi .....	290
5.103.	Hasil akhir digitasi feature anotasi .....	291
5.104.	Konfirmasi untuk menyimpan hasil digitasi feature anotasi .....	291
6.1.	Unsur-unsur yang diperhitungkan dalam proses pembuatan peta .....	293
6.2.	Menambahkan feature-feature yang akan dilayout .....	295
6.3.	Feature-feature yang akan dilayout pada Table Of Contents .....	295
6.4.	Memfokuskan tampilan layout ke salah satu feature .....	296
6.5.	Pengaturan simbol feature Batas Kabupaten.....	296
6.6.	Memilih simbol feature Batas Kabupaten.....	297
6.7.	Pengaturan simbol unik untuk feature Jaringan Jalan .....	297
6.8.	Memilih simbol untuk kelas Jalan Kolektor .....	298
6.9.	Penentuan simbol untuk kelas-kelas jalan .....	299
6.10.	Hasil pengaturan simbol feature Jaringan Jalan.....	299
6.11.	Pengaturan simbol feature Sungai .....	300
6.12.	Memilih simbol feature Sungai.....	300
6.13.	Pengaturan label feature Sungai .....	301
6.14.	Pengaturan letak label feature Sungai .....	302
6.15.	Pengaturan simbol unik feature Penutupan Lahan.....	302
6.16.	Pemilihan simbol warna untuk kelas-kelas Penutupan Lahan .....	303
6.17.	Hasil pengaturan simbol Jaringan Jalan, Sungai, dan Penutupan Lahan.....	304

6.18.	Pengaturan simbol feature Kabupaten_Kalsel .....	305
6.19.	Pemilihan simbol warna feature Kabupaten Kalsel .....	305
6.20.	Penambahan Data Frame baru untuk inset peta .....	306
6.21.	Menambahkan feature-feature yang akan menjadi inset peta.....	306
6.22.	Hasil penambahan feature untuk inset peta .....	306
6.23.	Pengaturan warna latar belakang inset peta.....	307
6.24.	Hasil pengaturan inset peta .....	308
6.25.	Menyimpan dokumen peta .....	308
6.26.	Toolbar Layout .....	309
6.27.	Tombol untuk berpindah ke tampilan layout .....	310
6.28.	Aplikasi ArcMap menampilkan layout .....	310
6.29.	Pengaturan ukuran dan orientasi kertas layout peta .....	311
6.30.	Hasil pengaturan ukuran dan orientasi kertas layout peta .....	311
6.31.	Instruksi untuk menampilkan properti Data Frame .....	312
6.32.	Pengaturan skala peta .....	312
6.33.	Pembuatan grid peta .....	313
6.34.	Pemilihan jenis grid peta .....	313
6.35.	Pengaturan bentuk dan interval grid .....	314
6.36.	Pengaturan format grid .....	314
6.37.	Pengaturan penempatan grid .....	315
6.38.	Grid yang sudah selesai dibuat .....	315
6.39.	Pengaturan garis grid .....	316
6.40.	Pengaturan label grid.....	317
6.41.	Hasil pengaturan grid.....	318
6.42.	Pengaturan garis dan warna latar belakang bingkai peta .....	318
6.43.	Membuat judul peta .....	319
6.44.	Pengaturan judul peta .....	319
6.45.	Pengaturan jenis dan ukuran huruf judul peta.....	320
6.46.	Pengaturan sub judul peta.....	321
6.47.	Pengaturan letak judul peta .....	321
6.48.	Penempatan penunjuk arah mata angin .....	322
6.49.	Penambahan komponen-komponen peta lainnya .....	322
6.50.	Pembuatan skala grafis ( <i>scale bar</i> ) .....	323
6.51.	Pengaturan skala grafis.....	323
6.52.	Tampilan skala grafis yang sudah diatur sedemikian rupa .....	324
6.53.	Menambahkan legenda peta .....	324
6.54.	Pemberian judul legenda .....	325

6.55.	Pengaturan spasi legenda.....	325
6.56.	Pengaturan masing-masing tema legenda .....	326
6.57.	Pengaturan simbol legenda .....	327
6.58.	Pemilihan simbol legenda feature Jaringan Jalan .....	327
6.59.	Pemilihan simbol legenda feature Sungai .....	328
6.60.	Pemilihan simbol legenda feature Penutupan Lahan .....	329
6.61.	Hasil penambahan legenda peta.....	330
6.62.	Pengaturan tata letak komponen tepi peta secara otomatis.....	331
6.63.	Penambahan garis bingkai komponen tepi peta .....	331
6.64.	Hasil penambahan garis bingkai komponen tepi peta .....	332
6.65.	Penambahan garis bingkai terluar peta.....	333
6.66.	Hasil penambahan garis bingkai terluar peta.....	334
6.67.	Peta yang sudah selesai dilayout.....	334
6.68.	Mengeksport hasil layout peta .....	335
6.69.	Peta format JPEG hasil eksport layout peta .....	336
6.70.	Ilustrasi path data.....	338
6.71.	Membuka dokumen Layout Penutupan Lahan Balangan .....	339
6.72.	Pengaturan path relatif pada dokumen ArcMap.....	340
6.73.	Pengaturan properti dokumen ArcMap .....	341
6.74.	Membuat Map Package.....	342
6.75.	Konfirmasi keberhasilan pembuatan Map Package .....	342
6.76.	Map Package yang sudah berhasil dibuat .....	343
6.77.	Membuka file dokumen ArcMap Buku Peta .....	344
6.78.	Isi file dokumen ArcMap Buku Peta .....	344
6.79.	Melihat atribut feature Jalan Utama, Sungai Utama, Penutupan Lahan, Indeks_Kabupaten, dan Kabupaten_Kalsel .....	345
6.80.	Atribut feature Indeks_Kabupaten.....	345
6.81.	Toolbar Data Driven Pages .....	346
6.82.	Pengaturan definisi Data Driven Pages .....	346
6.83.	Pengaturan tampilan peta Data Driven Pages .....	347
6.84.	Kotak Dialog Layer Properties dengan tab Definition Query aktif .....	348
6.85.	Pengaturan page definition query feature Penutupan Lahan.....	348
6.86.	Pengaturan page definition query feature Kabupaten_Kalsel .....	349
6.87.	Pengaturan inset peta .....	350
6.88.	Melihat layout setiap halaman peta.....	350
6.89.	Contoh hasil peta yang dibuat dengan Data Driven Pages .....	351
6.90.	Menambahkan Data Driven Page Name .....	352

6.91.	Data Driven Page Name yang sudah ditambahkan .....	352
6.92.	Pengaturan teks Data Driven Page Name.....	352
6.93.	Pengaturan tata letak Data Driven Page Name .....	353
6.94.	Menambahkan skala angka .....	353
6.95.	Menambahkan skala grafis .....	354
6.96.	Pengaturan tata letak skala peta .....	354
6.97.	Pengaturan skala grafis.....	355
6.98.	Hasil pembuatan peta menggunakan Data Driven Pages .....	356
6.99.	Mengeksport peta menjadi PDF .....	357
6.100.	Membuka peta PDF .....	357
6.101.	Peta PDF hasil layout menggunakan Data Driven Pages .....	358
6.102.	Isi file Cover Buku Peta.pdf dan Data Luas.pdf.....	359
6.103.	Indeks peta untuk Buku Peta .....	359
6.104.	Mengeksport Indeks Peta menjadi peta PDF .....	360
6.105.	Indeks Peta hasil eksport layout peta.....	361
6.106.	Panel geoprocessing menggunakan Python Command Line.....	361
6.107.	Pengetikkan perintah pada panel geoprocessing menggunakan Python Command Line.....	362
6.108.	Data yang akan digabungkan menjadi Album Peta .....	363
6.109.	Album Peta yang sudah berhasil dibuat .....	363
7.1.	Perbedaan antara informasi lahan berbasis non-persil dan informasi lahan berbasis persil .....	367
7.2.	Model data Parcel Fabric .....	368
7.3.	COGO Line.....	369
7.4.	Membangun Parcel Fabric .....	370
7.5.	Memberi nama Parcel Fabric yang akan dibuat .....	370
7.6.	Opsi definisi model Parcel Fabric.....	371
7.7.	Summary Parcel Fabric yang akan dibuat.....	371
7.8.	Feature-feature yang ada di dalam Parcel Fabric yang baru dibuat.....	372
7.9.	Citra Lidar.tif yang akan menjadi sumber data Parcel Fabric .....	373
7.10.	Pengaturan opsi penentuan arah .....	373
7.11.	Toolbar Parcel Editor .....	374
7.12.	Jendela Plan Directory .....	374
7.13.	Kotak dialog Plan Properties.....	375
7.14.	Penentuan opsi Record Format pada Plan Properties.....	375
7.15.	Penentuan opsi Attributes pada Plan Properties .....	376
7.16.	Plan baru yang sudah selesai dibuat.....	376



7.17.	Panel Parcel Details .....	377
7.18.	Memilih plan untuk membuat persil baru.....	377
7.19.	Perubahan plan yang aktif pada panel Parcel Details .....	378
7.20.	Wilayah yang akan dibuat persil lahan.....	379
7.21.	Digitasi persil lahan baru .....	379
7.22.	Proses penggabungan persil lahan.....	380
7.23.	Persil lahan baru yang selesai didigitasi .....	380
7.24.	Persil-persil lahan yang sudah selesai dibuat .....	381
7.25.	Persiapan pembuatan titik ikat persil lahan.....	382
7.26.	Titik ikat persil lahan yang sudah berhasil dibuat .....	382
7.27.	Pemberian nama titik ikat persil lahan.....	383
7.28.	Titik ikat persil lahan yang sudah diberi nama .....	383
7.29.	Penentuan titik-titik yang akan menjadi penghubung antara titik ikat dengan salah satu persil lahan .....	384
7.30.	Proses pembuatan koneksi antara titik ikat dengan salah satu persil lahan .	385
7.31.	Kotak dialog konfirmasi pembuatan koneksi titik ikat .....	385
7.32.	Titik ikat yang sudah berhasil dihubungkan dengan salah satu persil lahan..	386
7.33.	Pemberian label persil lahan .....	386
7.34.	Ekspresi label untuk persil lahan.....	387
7.35.	Persil lahan yang sudah diberi label .....	388
7.36.	Pemberian label garis batas persil lahan.....	388
7.37.	Kotak dialog Label Expression .....	389
7.38.	Proses import ekspresi label.....	389
7.39.	Ekspresi label yang diimport untuk garis batas persil lahan .....	390
7.40.	Penentuan jenis, warna, dan ukuran huruf untuk label garis batas persil.....	391
7.41.	Persil lahan yang sudah selesai diberi label .....	391
7.42.	Pembuatan topologi untuk persil lahan .....	393
7.43.	Feature-feature yang akan diikat dengan topologi .....	393
7.44.	Penentuan ranking feature yang akan diikat dengan topologi .....	394
7.45.	Penambahan aturan untuk topologi yang akan dibuat.....	394
7.46.	Penambahan aturan Must Be Covered By Boundary Of .....	395
7.47.	Hasil penambahan aturan-aturan untuk topologi yang akan dibuat .....	395
7.48.	Hasil validasi topologi .....	396
7.49.	Pembuatan Parcel Fabric baru .....	397
7.50.	Tool untuk memuat topologi ke dalam Parcel Fabric.....	397
7.51.	Pengaturan parameter tool Load a Topology to a Parcel Fabric.....	398
7.52.	Topologi yang sudah berhasil dimuat ke dalam sebuah Parcel Fabric.....	399

7.53.	Persil lahan yang sudah diberi titik kontrol dan label.....	399
7.54.	Isi dokumen Persil Lahan.mxd .....	400
7.55.	Panel Plan Directory .....	401
7.56.	Penentuan nama plan baru .....	401
7.57.	Penentuan opsi Record Format untuk plan baru .....	402
7.58.	Penentuan toleransi snapping persil lahan .....	403
7.59.	Plan baru yang sudah berhasil dibuat.....	404
7.60.	Titik awal pembuatan persil lahan baru .....	404
7.61.	Proses entri data traverse persil lahan baru.....	405
7.62.	Hasil entri data traverse pada proses pembuatan persil lahan .....	405
7.63.	Traverse persil lahan yang sudah berhasil dibuat .....	406
7.64.	Penggabungan traverse persil lahan baru dengan persil lahan lainnya .....	406
7.65.	Garis penghubung yang terbentuk untuk penggabungan persil lahan .....	407
7.66.	Seluruh garis penghubung yang sudah selesai dibuat.....	407
7.67.	Persil lahan baru yang sudah berhasil digabungkan.....	408
8.1.	Menambahkan feature Penduduk Kalsel.shp.....	409
8.2.	Tabel data atribut Penduduk Kalsel.shp .....	410
8.3.	Proses seleksi feature menggunakan data atribut .....	410
8.4.	Hasil proses seleksi feature menggunakan data atribut .....	411
8.5.	Eksport data hasil proses seleksi feature menggunakan data atribut.....	411
8.6.	Kotak dialog konfirmasi untuk menambahkan layer hasil eksport ke dalam jendela ArcMap.....	412
8.7.	Feature hasil eksport data berdasarkan hasil seleksi feature menggunakan data atribut.....	412
8.8.	Tabel data atribut Penduduk Kalsel.shp .....	413
8.9.	Menambahkan field baru pada tabel atribut Penduduk Kalsel.shp .....	414
8.10.	Proses seleksi feature menggunakan data atribut .....	414
8.11.	Proses kalkulasi data atribut menggunakan Field Calculator .....	415
8.12.	Entri data dalam proses kalkulasi data atribut .....	415
8.13.	Hasil proses kalkulasi data atribut .....	416
8.14.	Keseluruhan hasil proses kalkulasi data atribut .....	417
8.15.	Proses seleksi feature menggunakan data atribut .....	418
8.16.	Menambahkan field baru pada tabel data atribut Penduduk Kalsel.shp .....	419
8.17.	Menghitung luas seluruh kecamatan pada feature Penduduk Kalsel.shp ....	419
8.18.	Penentuan parameter dan satuan luas untuk proses kalkulasi luas .....	420
8.19.	Hasil proses kalkulasi luas .....	420
8.20.	Menambahkan field baru pada tabel data atribut Penduduk Kalsel.shp .....	421

8.21.	Proses kalkulasi data atribut menggunakan Field Calculator.....	421
8.22.	Entri data dalam proses kalkulasi data atribut.....	422
8.23.	Hasil proses kalkulasi data atribut.....	422
8.24.	Proses penentuan field-field yang akan dijadikan report.....	423
8.25.	Penentuan urutan field-field yang terpilih untuk dijadikan report.....	424
8.26.	Penentuan field yang akan menentukan urutan data report.....	424
8.27.	Penentuan parameter summary dalam report.....	425
8.28.	Penentuan layout report.....	425
8.29.	Penentuan style report.....	426
8.30.	Penentuan judul report.....	426
8.31.	Hasil pembuatan report.....	427
8.32.	Pembuatan grafik data atribut.....	427
8.33.	Pemilihan model dan penentuan judul grafik data atribut.....	428
8.34.	Hasil pembuatan grafik data atribut.....	428
8.35.	Penyuntingan tampilan grafik data atribut.....	429
8.36.	Menambahkan Data Penduduk.xls ke dalam aplikasi ArcMap.....	430
8.37.	Memilih worksheet yang menyimpan data yang akan ditambahkan.....	430
8.38.	Tabel data atribut Kabupaten Kalsel.shp.....	431
8.39.	Proses penggabungan data atribut.....	432
8.40.	Hasil penggabungan data atribut.....	433
8.41.	Contoh pemanfaatan hasil penggabungan data atribut.....	433
9.1.	Menambahkan feature Administrasi Banjarbaru.shp dan Tutupan Lahan Kalsel.shp.....	436
9.2.	Panel ArcToolbox.....	436
9.3.	Kotak dialog Clip.....	437
9.4.	Hasil proses Clip.....	437
9.5.	Tool Union pada panel ArcToolbox.....	438
9.6.	Proses Union untuk menumpangsusunkan layer.....	438
9.7.	Hasil proses tumpang susun menggunakan tool Union.....	439
9.8.	Tabel data atribut hasil proses tumpang susun menggunakan tool Union....	439
9.9.	Kotak dialog progres foreground geoprocessing.....	440
9.10.	Progres background geoprocessing.....	440
9.11.	Pesan pop-up bahwa background geoprocessing sukses dijalankan.....	441
9.12.	Penentuan background atau foreground geoprocessing.....	441
9.13.	Proses pencarian tool geoprocessing.....	442
9.14.	Geoprocessing menggunakan Python via aplikasi IDLE.....	443



# Daftar Lampiran

Lampiran	Halaman
1. Tipe Data Atribut ArcGIS .....	447
2. Format File Traverse .....	449
3. ArcGIS Text Formatting Tags .....	451



# Bab I

## Pendahuluan

Topik yang akan dibahas dalam bab ini adalah:

- Sistem Informasi Geografis
- Georeferensi dan Sistem Koordinat
- Struktur Data Spasial dalam SIG
- Cara Menggunakan Buku Ini

### 1.1. Sistem Informasi Geografis

Saat ini, Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi semacam *trend* baru. Hampir semua kalangan, baik institusi pemerintah, swasta, industri, organisasi, maupun perorangan, tidak ketinggalan untuk mencicipi kecanggihan teknologi SIG. Jika dahulu SIG hanya dimanfaatkan oleh bidang ilmu yang terkait langsung dengan informasi spasial. Sekarang hampir semua bidang ilmu sudah memanfaatkan teknologi SIG. Bahkan SIG sudah memasuki kehidupan masyarakat luas. Lihat saja, komputer tablet dan gadget komunikasi, hingga kendaraan, sekarang sudah dilengkapi dengan *Global Positioning System (GPS)* berikot peta digital di dalamnya. SIG memang sudah menjadi semacam kebutuhan umum. Meskipun tidak semua pengguna SIG tahu bahwa yang digunakannya adalah SIG. Tetapi sejatinya, secara langsung mereka sudah memanfaatkan teknologi SIG tersebut.



Gambar 1.1. Dashboard sebuah mobil mewah yang dilengkapi GPS dan peta digital

SIG diartikan sebagai sebuah sistem yang digunakan untuk menginput, menyimpan, memanggil kembali, menganalisis, dan memvisualisasikan data atau informasi spasial. Secara sederhana, jika kita melihat sebuah peta, maka peta itu merupakan salah satu produk dari SIG. Sedangkan GPS seperti yang sudah disebutkan sebelumnya merupakan salah satu perangkat SIG.

Jika Anda membaca kompilasi data statistik yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), misalnya "*Kota Banjarbaru dalam Angka 2014*", di sana mungkin dicantumkan data luasan wilayah administrasi, seperti luas kelurahan dan kecamatan. Data luasan wilayah administrasi seperti ini juga merupakan output atau hasil analisis SIG. Jika Anda seorang tenaga ahli tata ruang yang sedang membuat sebuah desain pengelolaan suatu kawasan, maka penggunaan teknologi SIG untuk mendukung pekerjaan Anda merupakan sebuah pilihan yang bijaksana. Bahkan jika Anda seorang komandan pasukan TNI yang ditugaskan untuk menjaga wilayah perbatasan dengan negara lain, maka pemanfaatan teknologi SIG sebagai perangkat untuk mendesain sistem pertahanan juga merupakan keputusan yang tepat.

Terdapat banyak definisi SIG yang dikemukakan oleh para ahli pada sejumlah literatur terkemuka. *Environmental Systems Research Institute* (ESRI) misalnya mendefinisikan SIG sebagai "sebuah kumpulan terintegrasi dari perangkat lunak komputer dan data yang digunakan untuk menyajikan dan mengelola informasi tentang lokasi-lokasi geografis, menganalisis hubungan-hubungan keruangan, dan memodelkan proses-proses keruangan. SIG menyediakan sebuah kerangka/sistem untuk mengumpulkan dan mengorganisasikan data spasial dan informasi terkait agar dapat dianalisis dan ditampilkan."<sup>1</sup>

Buckey mendefinisikan SIG sebagai "sebagai sebuah perangkat berbasis komputer untuk pemetaan dan analisis fenomena geografis yang ada, dan kejadian-kejadian yang terjadi di permukaan bumi".<sup>2</sup> Sementara Burrough mendefinisikan SIG sebagai "alat yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengambil kembali data yang diinginkan, dan menampilkan data keruangan yang berasal dari dunia nyata".<sup>3</sup>

Dari sekian banyak definisi SIG yang dikemukakan para ahli, semuanya pada intinya sama, bahwa SIG adalah suatu sistem berbasis komputer untuk mengelola/mengolah dan menyajikan informasi spasial. Informasi spasial atau informasi keruangan adalah segala bentuk informasi yang memiliki referensi, hubungan atau keterkaitan dengan posisi geografis di permukaan bumi.

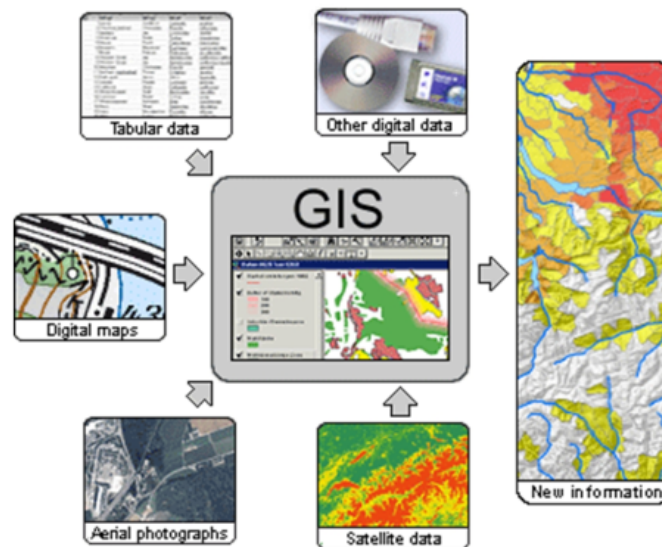
---

<sup>1</sup> ESRI, 1990

<sup>2</sup> Buckey, 1997

<sup>3</sup> Burrough, 1988





Gambar 1.2. Ilustrasi SIG<sup>4</sup>

Salah satu bentuk penyajian informasi spasial yang sudah sangat familiar bagi kita adalah peta. Akan tetapi, SIG tidak identik dengan pemetaan. SIG merupakan suatu sistem terintegrasi yang tidak hanya mengolah dan menyajikan informasi dalam bentuk peta statik, tetapi juga dapat dalam bentuk lain yang lebih informatif dan interaktif seperti animasi, simulasi tiga dimensi, dan perangkat lunak seperti Google Earth. Selain itu, pemetaan pada umumnya tidak merubah data antara input dan output. Sedangkan SIG dapat menghasilkan output informasi spasial baru yang sama sekali berbeda dari data spasial inputnya. Sebagai contoh, inputnya mungkin adalah Peta Bentuklahan, Peta Kemiringan Lereng, dan Peta Kerawanan Bencana Alam. Informasi spasial outputnya dapat berupa Peta Kesesuaian Permukiman.

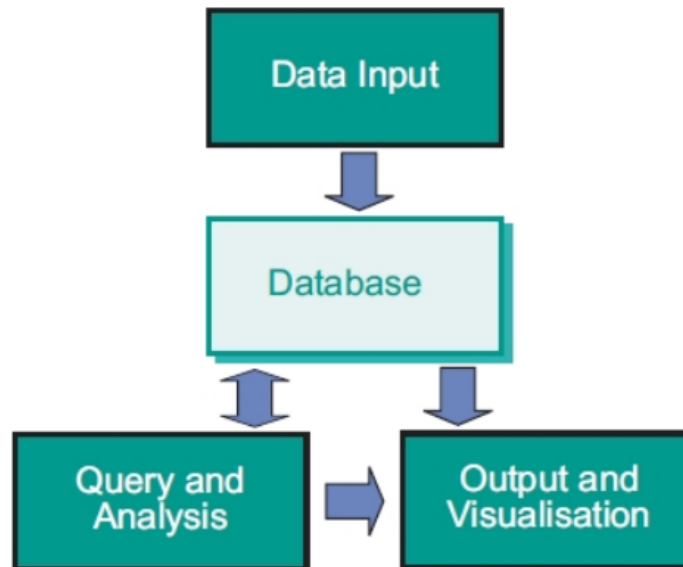
SIG merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang memiliki empat sub sistem berikut untuk menangani informasi geografis<sup>5</sup>:

- 1) Memasukkan (input) data dan mengubah format data yang ada dalam format eksistingnya menjadi data digital dalam suatu format yang digunakan oleh sistem informasi geografis.
- 2) Mengolah (manajemen) data, yaitu dapat menyimpan data yang sudah dimasukkan dan kemudian mengambil data tersebut pada saat yang diperlukan.

<sup>4</sup> <http://www.gitta.info>

<sup>5</sup> de By et al., 2001

- 3) Memanipulasi dan menganalisis data yang ada sehingga dari sistem informasi geografis ini dapat diperoleh suatu informasi tertentu hasilnya.
- 4) Mengeluarkan (output) data, sehingga dari sistem informasi geografis dapat diperoleh informasi yang merupakan hasil olahan dalam sistem informasi geografis tersebut.



Gambar 1.3. Sub sistem SIG<sup>6</sup>

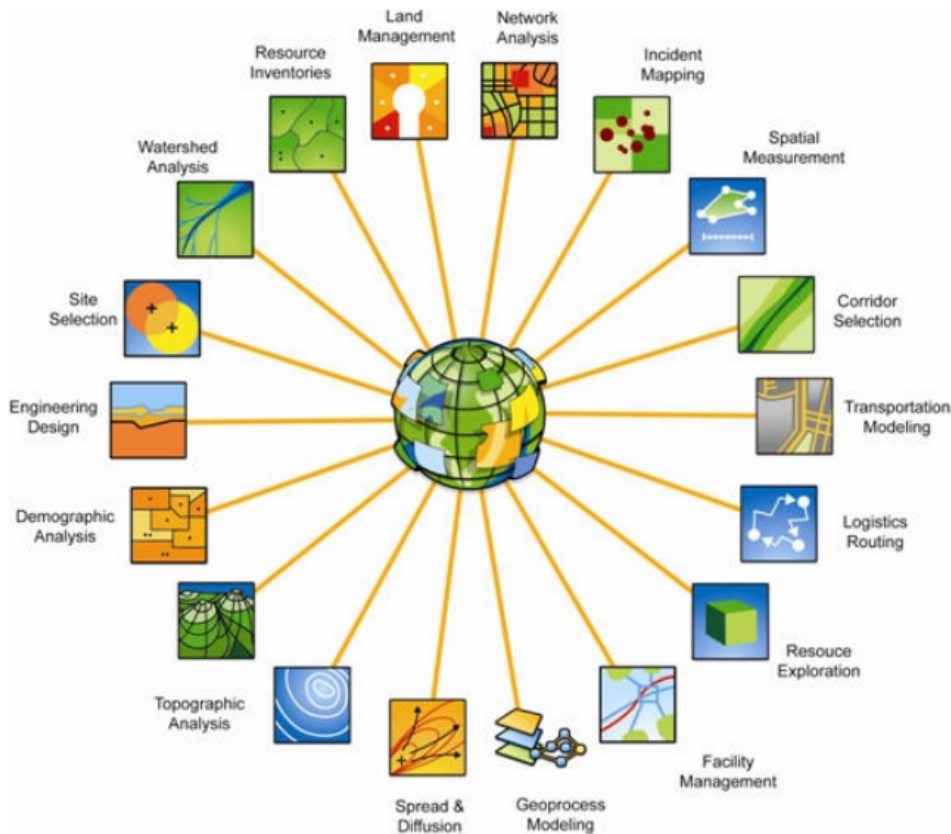
Di samping itu, SIG juga diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang memiliki konteks spasial berikut:

- *What is at ...?* (pertanyaan untuk mengetahui apa yang ada di lokasi tertentu)
- *What is it...?* (pertanyaan kondisional, lokasi apa yang mendukung untuk kondisi tertentu, misalnya analisis kesesuaian permukiman)
- *How has it changed ...?* (pertanyaan untuk menyelidiki mengapa suatu fenomena dapat terjadi di suatu wilayah, misalnya mengapa terjadi bencana banjir di bagian hilir sungai)
- *What is pattern ....?* (pertanyaan untuk menganalisis pola hubungan, misalnya hubungan antara bentuklahan dengan tingkat kerawanan gempa)
- *What if ...?* (pertanyaan kondisional, misalnya jika suatu wilayah luas hutannya dikurangi sekian ribu hektar, bagaimana pengaruhnya terhadap kerawanan bencana banjir)
- *Which is the best way ...?* (pertanyaan untuk mengetahui jalur paling efisien yang harus dilalui untuk menuju ke suatu tempat)

<sup>6</sup> de By et al., 2001

## Pendahuluan

Karena fungsi dan kemampuannya dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam konteks spasial, teknologi SIG mendapat apresiasi yang sangat luas. Sehingga pemanfaatannya juga menjadi sangat bervariasi, tergantung dari kebutuhan pihak-pihak yang memanfaatkan teknologi ini. Seorang ahli teknik transportasi, dia mungkin memanfaatkan SIG untuk membuat pemodelan transportasi. Sebuah instansi kepolisian, mungkin akan memanfaatkan SIG untuk memetakan tingkat kerawanan kriminalitas atau frekuensi kejadian kecelakaan lalu lintas. Sementara sekelompok pakar hidrologi mungkin akan menggunakan SIG untuk memetakan Daerah Aliran Sungai atau membuat simulasi kerawanan banjir.



Gambar 1.4. Pemanfaatan SIG<sup>7</sup>

Meskipun pemanfaatan atau aplikasi SIG itu sangat beragam. Akan tetapi, pada dasarnya kita dapat menggolongkan aplikasi SIG tersebut menjadi 4 (empat) kelompok, yang dikenal dengan istilah 5M<sup>8</sup>, yaitu:

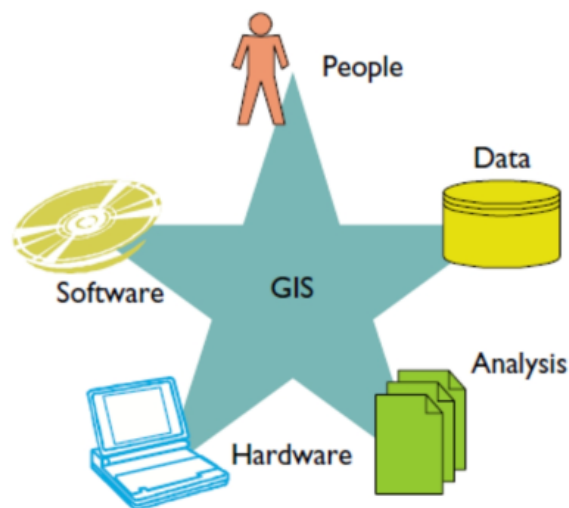
<sup>7</sup> Abukhater, 2011

<sup>8</sup> Star and Estes, 1990

- *Measurement* (pengukuran), contohnya pengukuran luas wilayah administrasi
- *Mapping* (pemetaan), contohnya pemetaan penggunaan lahan
- *Monitoring* (pemantauan), contohnya pemantauan perubahan penutupan lahan
- *Modelling* (pemodelan/simulasi), contohnya simulasi kerawanan bencana banjir
- *Management* (manajemen/pengaturan), contohnya desain tata ruang wilayah.

### Komponen SIG

Sebagai sebuah sistem, tentunya SIG harus memiliki sejumlah komponen atau elemen sehingga sistem itu dapat berjalan dengan baik. Zeiler memaparkan komponen SIG sebagai “suatu sistem informasi geografis adalah kombinasi personil-personil terampil, data spasial dan deskriptif, metode-metode analisis, dan perangkat lunak dan perangkat keras komputer—semuanya terorganisir untuk mengotomatisasi, mengelola, dan menyampaikan informasi melalui penyajian geografis.”<sup>9</sup>



Gambar 1.5. Ilustrasi Komponen SIG<sup>10</sup>

Jika melihat definisi dan ilustrasi di atas, SIG terdiri atas komponen-komponen berikut:

- 1) Data, dalam hal ini yang dimaksud adalah data spasial
- 2) Personil, orang atau tenaga ahli SIG
- 3) Perangkat Keras, contohnya komputer, GPS, digitizer, theodilite, dan sebagainya
- 4) Perangkat Lunak, contohnya ArcGIS
- 5) Analisis, metode atau teknik pemrosesan informasi spasial, contohnya overlay.

<sup>9</sup> Zeiler, 1999

<sup>10</sup> Zeiler, 1999

### **Data Tematik dan Konsep Layer**

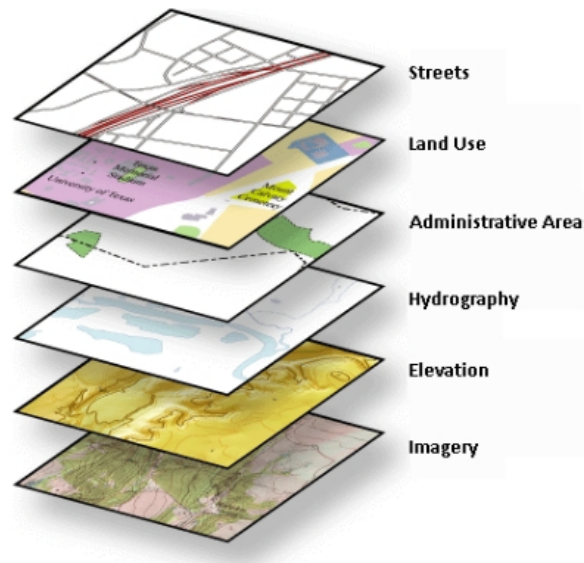
Bayangkan Anda sedang berdiri di atas puncak sebuah bukit, kemudian Anda melihat ke arah sekeliling bukit tersebut, sehingga terlihat sebuah pemandangan bentanglahan yang sangat luas dan kompleks. Jika Anda adalah seorang petualang yang gemar melakukan pendakian, mungkin yang pertama kali menjadi fokus perhatian Anda adalah lereng-lereng bukit yang terlihat oleh Anda. Di dalam benak Anda mungkin akan tergambar kelas-kelas lereng yang Anda kelompokkan menurut versi Anda sendiri. Misalnya, lereng ini sangat curam, sehingga sangat menantang untuk dinaiki. Sedangkan lereng di sebelahnya terlalu landai sehingga kurang menarik untuk didaki.

Jika seandainya, pada hari yang lain ada teman Anda yang seorang pemerhati lingkungan berdiri di atas puncak bukit tempat Anda berdiri sebelumnya, kemudian memandangi ke arah sekeliling bukit. Mungkin yang tergambar dalam benaknya adalah hutan yang sudah gundul, padahal lerengnya sangat curam, sehingga lahan itu cukup kritis. Sementara wilayah disampingnya masih memiliki hutan yang cukup lebat dan lereng yang cukup landai, sehingga tidak terkategori sebagai lahan kritis.

Bagaimana jika pada hari berikutnya, teman Anda yang lainnya, seorang pengembang (*developer*) perumahan berdiri di atas puncak bukit yang sama, dan memandangi ke sekeliling bukit. Mungkin yang tergambar di dalam benaknya adalah harga tanah yang ada di tempat itu. Dia melihat daerah yang datar, dekat dengan jalan utama, boleh jadi harga tanah perumahan di tempat itu mahal. Sementara daerah di sebelahnya yang jauh dari jalan utama dan lerengnya tidak terlalu datar, kemungkinan harga tanah perumahan di sana sangat murah.

Perhatikan contoh kasus di atas. Pada permukaan bumi yang sama dapat diekstrak sejumlah informasi yang berbeda. Di satu sisi ada yang mengekstrak kelas kelerengan, sementara di sisi lain ada yang mengekstrak kekritisannya lahan dan harga tanah perumahan. Informasi-informasi yang diekstrak seperti ini disebut sebagai data tematik. Data tematik adalah data spasial dengan tema tertentu. Di dalam SIG, data tematik disimpan, dianalisis, dan direpresentasikan sebagai layer. Dengan kata lain, layer adalah representasi visual dari data geografis dalam lingkungan SIG. Sehingga setiap layer akan dikenali dan dikelola oleh SIG sebagai sebuah entitas informasi spasial yang berbeda.

Kita dapat mengekstrak layer data tematik sebanyak yang kita perlukan pada suatu permukaan bumi. Misalnya, jika kita ingin membuat simulasi tingkat kerawanan banjir. Mungkin layer data tematik yang harus kita ekstrak terlebih dahulu di wilayah itu adalah, kelas ketinggian, kelas kelerengan, penutupan lahan, kerapatan dan panjang aliran sungai, kemampuan infiltrasi lahan, curah hujan, dan sebagainya.



Gambar 1.6. Ilustrasi layer data tematik<sup>11</sup>

Sebuah layer tidak identik dengan peta, dan praktis tidak dapat disebut sebagai sebuah peta. Sebab layer merupakan salah satu elemen penyusun peta. Sebuah peta harus mematuhi kaidah-kaidah kartografi dan dilengkapi elemen-elemen kartografis, seperti grid, skala, orientasi, judul peta, legenda, dan sebagainya. Peta sebenarnya merupakan susunan dari layer-layer data tematik. Untuk peta-peta tematik, mungkin hanya satu atau dua layer. Tetapi untuk peta topografi, seperti Peta Rupabumi Indonesia, layer-layer yang digunakan cukup banyak. Misalnya penggunaan lahan, jaringan jalan, sungai, administrasi, garis kontur, titik-titik ketinggian, sarana prasarana, dan sebagainya.



Gambar 1.7. Peta sebagai susunan layer-layer data tematik

<sup>11</sup> <http://www.esri.com>

## 1.2. Georeferensi dan Sistem Koordinat

Jika kita lihat kembali pengertian SIG, secara singkat, SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang mengelola data spasial. Data spasial adalah data yang memiliki referensi keruangan di atas permukaan bumi. Istilah lainnya, data spasial adalah data yang memiliki georeferensi. Dengan kata lain, data spasial dapat ditentukan dan dicari posisinya di permukaan bumi. Agar suatu data spasial dapat ditentukan posisinya, tentunya data itu harus memiliki koordinat.

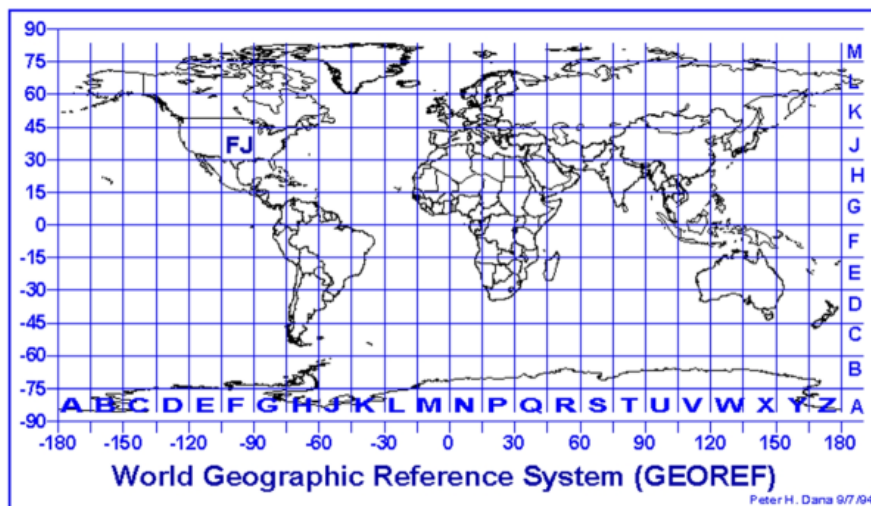
Tidak seperti alamat jalan atau rumah yang dapat dengan mudah kita cari dan kita temukan di lapangan, koordinat tidak dapat kita temukan langsung di lapangan. Sebab koordinat merupakan entitas maya di atas permukaan bumi. Dikarenakan koordinat merupakan objek khayalan dan secara fisik tidak ada di lapangan, maka diperlukan sebuah sistem yang fungsinya mengatur tata letak titik-titik koordinat di atas permukaan bumi. Sistem ini disebut sebagai sistem koordinat. Sistem koordinat mensimulasikan dan mengatur tata letak posisi suatu obyek di permukaan bumi dengan berpedoman pada bentuk asli bumi.

Saat ini, sudah banyak dikembangkan berbagai sistem koordinat untuk keperluan masing-masing. Ada sistem koordinat yang sifatnya global, sehingga berlaku di seluruh dunia. Dan ada sistem koordinat yang sifatnya lokal, hanya berlaku di suatu negara atau di suatu tempat tertentu. Dua di antara sistem koordinat global yang sering digunakan saat ini, khususnya untuk kepentingan SIG, adalah *Sistem Koordinat Geografis* dan *Sistem Koordinat Universal Transverse Mercator (UTM)*. Kedua sistem koordinat ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Perbedaan mendasar keduanya terletak pada zonasi, satuan yang digunakan, dan asumsi bentuk permukaan bumi.

Sistem Koordinat Geografis tidak menggunakan zonasi, sehingga hanya terdapat satu zona untuk seluruh permukaan bumi. Karena hanya ada satu zona, maka hanya ada satu sistem sumbu koordinat. Oleh karenanya, Sistem Koordinat Geografis sering disebut sebagai sistem koordinat absolut. Lebih jauh, Sistem Koordinat Geografis merupakan sistem koordinat dasar yang menjadi dasar bagi sistem-sistem koordinat turunan lainnya, seperti UTM. Sistem Koordinat Geografis menggunakan satuan derajat, menit, dan detik. Seperti halnya satuan sudut atau azimut di permukaan bumi.

Pada Sistem Koordinat Geografis, permukaan bumi dibagi atas garis-garis yang disebut Garis Lintang dan Garis Bujur. Garis Lintang (*latitude*) adalah garis-garis khayalan di permukaan bumi yang sejajar dengan Garis Ekuator. Garis Lintang mewakili posisi Sumbu Y. Sementara Garis Bujur (*longitude*) adalah garis-garis khayalan di permukaan bumi yang memotong tegak lurus Garis Ekuator. Garis Bujur mewakili posisi pada Sumbu X. Permukaan bumi juga dibagi menjadi belahan Utara-Selatan dan Barat-Timur. Sehingga

akan ada Lintang Utara (LU), lintang Selatan (LS), Bujur Barat (BB), dan Bujur Timur (BT). Garis Lintang berkisar dari  $0^{\circ}$  (Garis Ekuator) hingga  $90^{\circ}$  (Kutub Utara atau Kutub Selatan). Sementara Garis Bujur berkisar dari  $0^{\circ}$  (Garis Meridian) hingga  $180^{\circ}$  (Garis Anti-meridian). Pada Sistem Koordinat Geografis, posisi koordinat di permukaan bumi ditentukan dari perpotongan Garis Lintang dan Garis Bujur. Contoh posisi titik yang dinyatakan dalam Sistem Koordinat Geografis adalah  $2^{\circ}15'30''$  LS dan  $108^{\circ}45'35''$  BT.



Gambar 1.8. Sistem Koordinat Geografis<sup>12</sup>

Jika Sistem Koordinat Geografis disebut sebagai sistem koordinat absolut, Sistem Koordinat UTM adalah sistem koordinat relatif. Hal ini dikarenakan UTM membagi permukaan bumi atas zona-zona tertentu, setiap zona memiliki semacam sistem sumbu koordinat sendiri. UTM merupakan sistem koordinat turunan dari Sistem Koordinat Geografis. Pada UTM, koordinat (posisi titik) dinyatakan dalam satuan meter, yakni meter timur (mT) dan meter utara (mU). mT mewakili posisi pada Sumbu X dan mU mewakili posisi pada Sumbu Y.

Pada UTM, permukaan bumi dibagi atas zona-zona tertentu (*UTM Zones*). Setiap zona UTM merupakan suatu daerah yang menyerupai bujur sangkar (aslinya lebih menyerupai bangun trapesium dikarenakan lengkung bumi), yang terdiri atas  $8^{\circ}$  garis lintang dan  $6^{\circ}$  garis bujur. Setiap zona memiliki sebuah garis tengah yang disebut *Meridian Center*. *Meridian Center* ini diberi harga 500.000 meter (tujuannya untuk menghindari nilai negatif). Untuk belahan bumi utara, garis ekuator diberi nilai 0 meter, tetapi untuk belahan bumi selatan, garis ekuator diberi nilai 10.000.000 meter, tujuannya juga untuk menghindari nilai negatif. Sebab dalam satuan jarak tidak ada istilah jarak negatif.

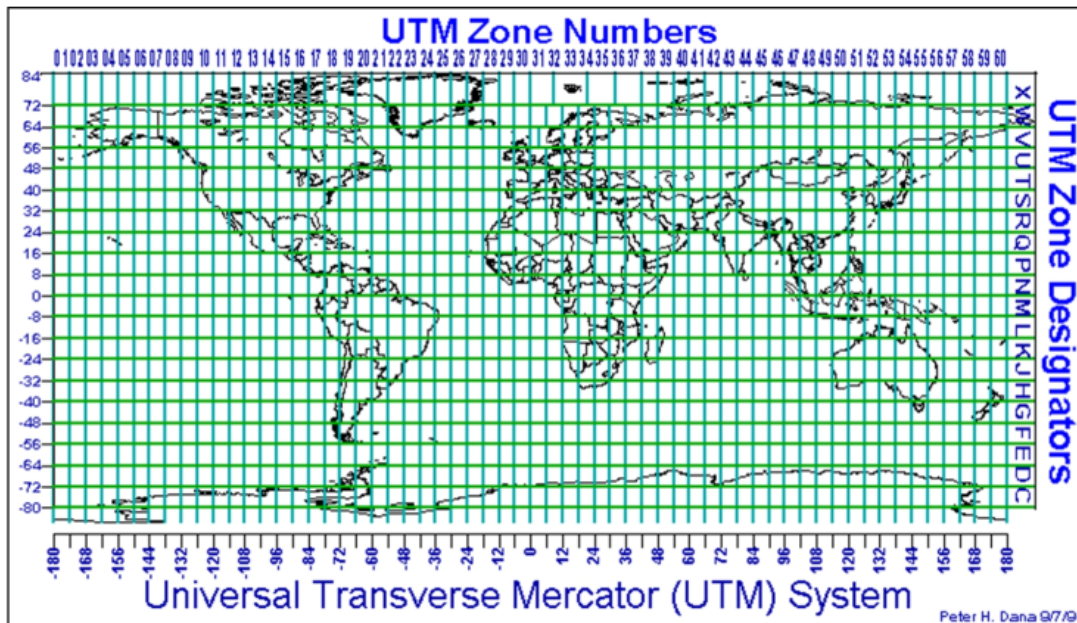
<sup>12</sup> Dana, 1999



## Pendahuluan

Contoh posisi titik yang dinyatakan dalam Sistem Koordinat UTM adalah  $50M\ 420.000\ mT$   
 $9.650.000\ mU$

50M menandakan zona, 420.000 meter Timur menandakan bahwa posisinya pada Zona 50M adalah  $500.000 - 420.000 = 80.000$  meter di sebelah barat *Meridian Center* Zona 50M (posisinya pada garis  $117^{\circ}$  BT). 9.650.000 meter Utara menandakan bahwa posisinya adalah  $10.000.000 - 9.650.000 = 350.000$  meter di sebelah selatan Garis Ekuator.



Gambar 1.9. Sistem Koordinat UTM<sup>13</sup>

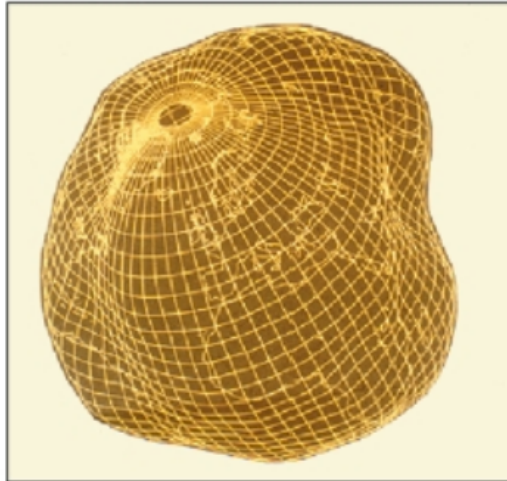
Baik Sistem Koordinat Geografis maupun UTM, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Sistem Koordinat Geografis merupakan sistem koordinat absolut yang hanya memiliki satu sistem sumbu (satu Sumbu X dan satu Sumbu Y) untuk seluruh dunia. Sehingga Sistem Koordinat Geografis efektif untuk memetakan daerah yang luas, bahkan seluruh permukaan bumi. Akan tetapi, Sistem Koordinat Geografis tidak konsisten dalam jarak. Maksudnya, jarak  $1^{\circ}$  bujur di Pulau Kalimantan tidak sama dengan jarak  $1^{\circ}$  bujur di Pulau Jawa. Hal ini dikarenakan posisi antar garis bujur yang semakin berdekatan menuju Kutub Utara dan Selatan bumi. Sehingga mengukur jarak di atas peta atau di lapangan agak sulit dengan Sistem Koordinat Geografis. Oleh sebab itu, Sistem Koordinat Geografis jarang digunakan untuk peta-peta survey.

<sup>13</sup> Dana, 1999

Sebaliknya, Sistem Koordinat UTM adalah sistem koordinat relatif, setiap zona memiliki sistem sumbu masing-masing. Konsekuensinya, UTM menjadi tidak efektif untuk memetakan wilayah yang luas. Sebab tidak boleh ada lebih dari satu zona UTM dalam satu peta atau satu layer data tematik. Dan untuk wilayah-wilayah yang terletak tepat di atas perbatasan zona UTM, itu akan menjadi masalah tersendiri. Contoh daerah seperti ini adalah Pulau Bali. Dalam hal ini, kita harus memutuskan daerah itu harus masuk zona yang mana. Meskipun terdapat kekurangan tersebut, UTM memiliki satu kelebihan, yaitu konsisten dalam satuan jarak. Sehingga dalam pengukuran jarak dapat lebih mudah dilakukan, baik jarak di atas peta maupun jarak di lapangan. Oleh sebab itu, UTM efektif digunakan untuk peta-peta survey dengan wilayah yang tidak terlalu luas.

### Geoid, Ellipsoid dan Datum

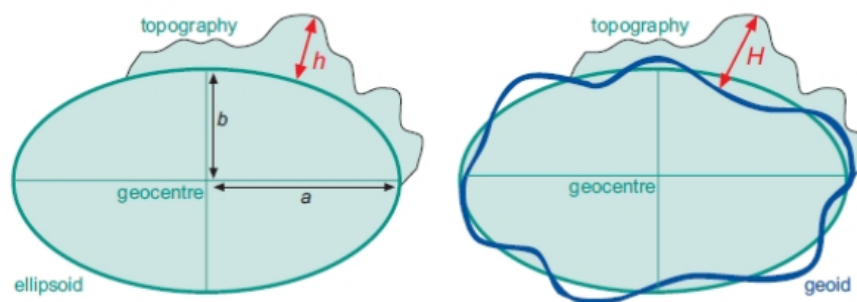
Jika kita lihat Peta Rupabumi Indonesia, di atasnya terdapat garis kontur dan titik-titik ketinggian. Garis kontur adalah garis-garis yang melewati tempat yang memiliki elevasi sama. Baik garis kontur maupun titik ketinggian yang ada pada Peta Rupabumi Indonesia, termasuk data ketinggian yang kita gunakan sehari-hari, pada umumnya diukur dari atas permukaan laut. Istilah lainnya adalah diukur dari *geoid*. Geoid adalah rata-rata ketinggian permukaan air laut di suatu tempat di permukaan bumi. Bentuk geoid ini tidak beraturan, karena ketinggian muka air laut di seluruh dunia tidak sama. Geoid dapat dikatakan sebagai bentuk asli bumi.



Gambar 1.10. Ilustrasi geoid<sup>14</sup>

## Pendahuluan

Karena geoid bentuknya tidak beraturan, maka geoid tidak dapat digunakan untuk keperluan hitungan-hitungan geodesi, seperti penentuan posisi koordinat dan perhitungan luas wilayah. Untuk keperluan ini dibuatlah *ellipsoid (spheroid)*. Berbeda dari geoid yang tidak beraturan, ellipsoid adalah suatu bentuk ellips beraturan. Akan tetapi, jika geoid itu adalah wujud nyata, maka ellipsoid merupakan wujud rekaan (khayalan) seperti halnya sistem koordinat. Ellipsoid adalah suatu ellips yang bentuknya didesain sedekat mungkin dengan bentuk geoid. Bidang ellipsoid merupakan bidang referensi hitungan di dalam rangka penentuan koordinat titik di permukaan bumi.



Gambar 1.11. Geoid dan ellipsoid<sup>15</sup>

Jika spheroid (ellipsoid) dibuat sedekat mungkin dengan bentuk asli bumi, maka datum mendefinisikan posisi relatif ellipsoid terhadap titik pusat bumi (*geocentre*). Datum menyediakan sebuah kerangka referensi untuk pengukuran lokasi (koordinat) di permukaan bumi. Datum mendefinisikan titik pusat dan orientasi garis lintang dan garis bujur<sup>16</sup>. Dana (1999) mendefinisikan dengan gaya bahasa lain, bahwa datum geodetik mendefinisikan sistem referensi yang menggambarkan ukuran dan bentuk bumi.

Seperti halnya ellipsoid, posisi dan ukuran datum juga direka sedemikian rupa agar ellipsoid “hampir berimpit” dengan geoid. Karena ellipsoid dan datum merupakan rekaan, hal ini menyebabkan banyaknya model ellipsoid dan datum yang sudah dibuat. Bahkan ada ellipsoid yang sifatnya lokal, mengikuti variasi geoid di tempat tertentu. Setiap model ellipsoid memiliki datum masing-masing. *World Geodetic System (WGS) 1984* misalnya, menetapkan *Semimajor axis* atau jari-jari (sumbu) equator (*a*) ellipsoid 6.378.137 meter, dan *Semiminor axis* atau jari-jari (sumbu) kutub ellipsoid (*b*) 6.356.752,31424518 meter.<sup>17</sup>

Perbedaan datum ellipsoid dapat menyebabkan perbedaan posisi. Lebih lanjut, perbedaan posisi dapat berdampak pada perbedaan bentuk dan geometri objek geografis. Misalnya

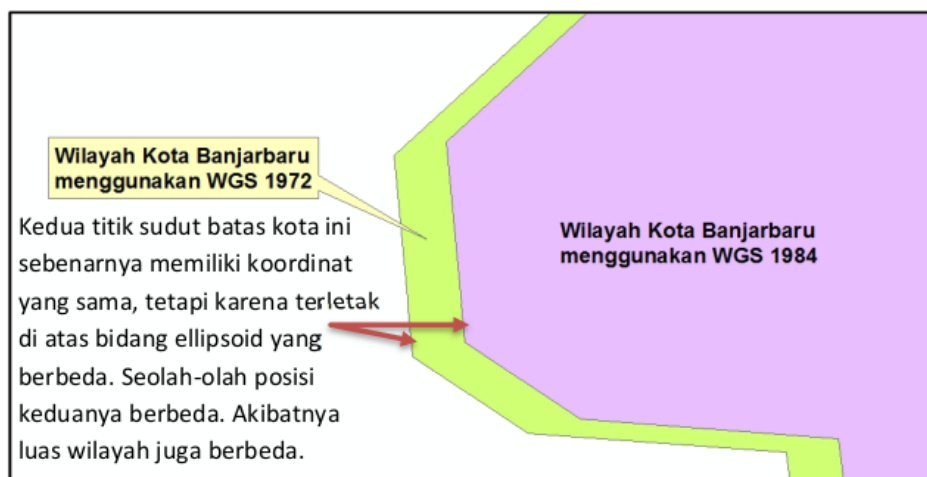
<sup>15</sup> de By et al., 2001

<sup>16</sup> <http://www.esri.com>

<sup>17</sup> National Imagery and Mapping Agency, 2000

perbedaan panjang dan luas. Mengapa demikian? Sebab objek-objek geografis yang ditampilkan di atas peta, atau yang direpresentasikan sebagai layer data tematik di dalam SIG, bukanlah bentuk sesungguhnya atau bentuk alamiah objek tersebut di permukaan bumi. Melainkan bentuk objek sesudah ditransformasikan ke atas bidang ellipsoid (atau bidang datar jika menggunakan sistem koordinat UTM). Dalam proses transformasi tersebut, tentunya yang menjadi referensinya adalah model ellipsoid berikut datumnya.

Dalam beberapa kasus, perbedaan datum ellipsoid dapat menyebabkan masalah besar. Tidak hanya berdampak langsung berupa perbedaan bentuk dan luas wilayah. Akan tetapi berdampak pada inkonsistensi dan validitas publikasi data spasial. Bayangkan jika suatu wilayah kabupaten mempublikasikan luas wilayah kabupatennya dalam dua versi yang berbeda. Hal ini dapat menimbulkan masalah besar, jika pengguna dan pembuat data sama-sama tidak memahami sumber permasalahannya. Oleh sebab itu, kesamaan datum ellipsoid pada layer-layer data tematik yang kita gunakan sangat penting untuk diperhatikan. Memang, perbedaan datum ellipsoid bukan lah satu-satunya sumber perbedaan luasan wilayah. Masih ada sumber-sumber lain, seperti perbedaan skala dan kesalahan topologi.

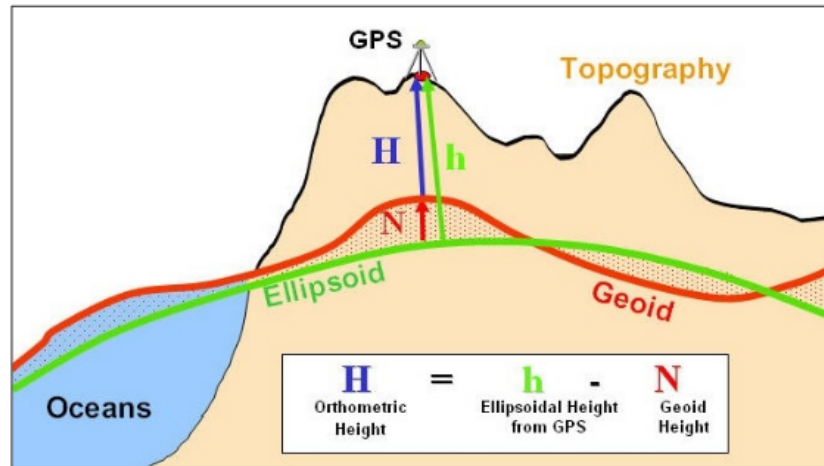


Gambar 1.12. Perbedaan datum ellipsoid menyebabkan perbedaan bentuk dan luas

Sebagai contoh, luas wilayah Kota Banjarbaru dengan menggunakan datum WGS 1984 adalah 331.799.160,86179 m<sup>2</sup>, sementara jika menggunakan datum WGS 1972 adalah 331.798.993,034364 m<sup>2</sup>.

Model ellipsoid WGS 1984 merupakan model ellipsoid yang paling umum digunakan. Di samping itu, jika kita menginginkan layer-layer data spasial yang kita miliki kompatibel dengan GPS, sebaiknya model yang kita gunakan adalah WGS 1984. Sebab model ellipsoid WGS 1984 adalah model yang digunakan oleh GPS. Akan tetapi, ada hal lain yang harus

diperhatikan, bahwa elevasi yang terukur dari GPS Receiver adalah elevasi yang diukur dari ellipsoid, bukan dari geoid (permukaan laut). Sehingga jika kita ingin mengukur elevasi menggunakan GPS, GPS Receiver yang kita gunakan harus dikalibrasi terlebih dahulu.



Gambar 1.13. Elevasi yang terukur menggunakan GPS<sup>18</sup>

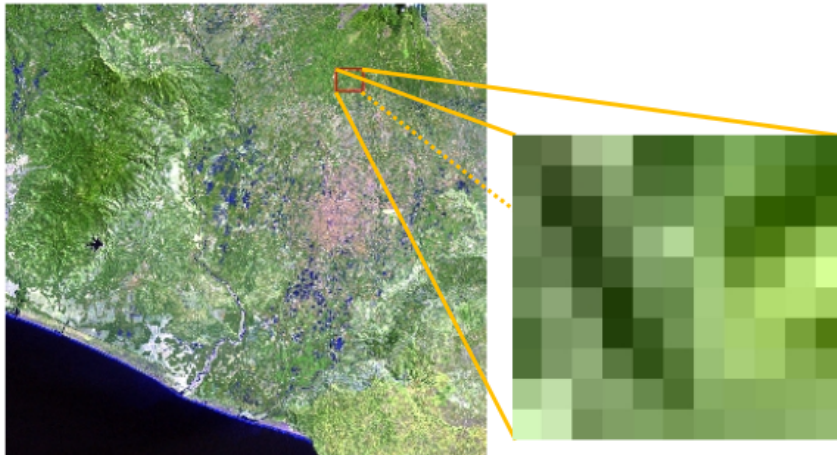
### 1.3. Struktur Data Spasial dalam SIG

Sebagaimana sudah disebutkan pada bagian terdahulu, SIG mengelola informasi geografis dalam bentuk layer-layer data tematik. Tentu saja layer-layer ini memiliki strukturnya masing-masing, tergantung data tematik seperti apa yang disimpannya.

#### a. Data Raster

Struktur data raster disebut juga data grid. Data yang berwujud raster umumnya berasal dari citra digital, seperti citra satelit hasil penginderaan jauh. Data raster dapat juga dari peta-peta hasil scanning maupun peta-peta hasil layout yang sudah disimpan dalam bentuk raster. Data raster juga dapat berasal dari proses-proses analisis tertentu dalam SIG, misalnya hasil interpolasi geostatistik atau hasil konversi data vektor menjadi data raster. Ciri utama data raster adalah seluruh bagiannya disusun atas bagian-bagian yang disebut pixel. Pixel adalah suatu bangun grafis yang berbentuk kotak-kotak. Setiap pixel memiliki atribut numerik yang disebut nilai pixel. Oleh sistem grafis komputer, nilai-nilai pixel ini dirender menjadi warna sehingga dapat membentuk kenampakan tertentu. Jika kita memperbesar kenampakan suatu data raster, maka pixel-pixelnya dapat terlihat dengan jelas.

<sup>18</sup> <http://principles.ou.edu>



Gambar 1.14. Contoh data raster

### b. Data Vektor

Struktur data vektor sangat berbeda dari model data raster. Vektor adalah suatu bangun grafis yang tersusun atas verteks. Verteks merupakan elemen titik yang membentuk gambar dan memiliki koordinat. Sehingga data vektor sebenarnya merupakan representasi data geografis dalam bentuk entitas koordinat.

Gambar 1.15. Data vektor<sup>19</sup>

Data vektor umumnya berasal dari proses digitasi, atau dari proses otomatis seperti hasil klasifikasi dan konversi raster atau vektorisasi otomatis (*autovectorization*). Ada beberapa wujud data vektor, yaitu:

<sup>19</sup> <http://www.esri.com>

- **Titik (*Node/Point*)**

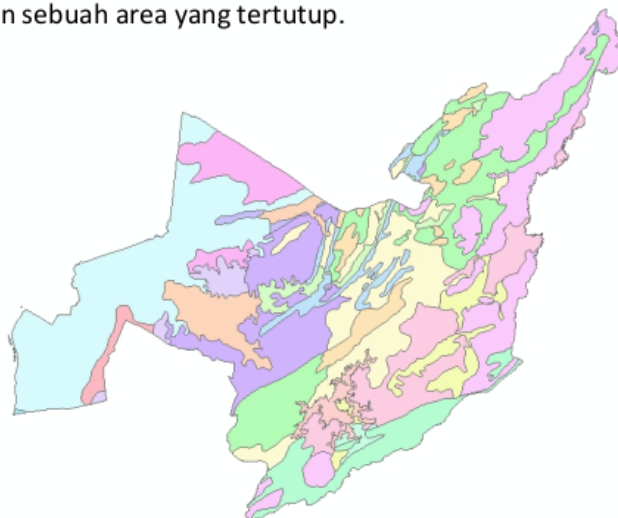
Titik disebut sebagai objek 0 dimensi. Sebab hanya memiliki entitas posisi (koordinat) tanpa memiliki ukuran apa-apa. Data titik hanya diwakili oleh satu verteks. Objek yang dapat direpresentasikan dengan data titik umumnya merupakan objek-objek kecil yang cukup digambarkan sebagai entitas titik di atas peta. Misalnya lokasi fasilitas publik, seperti lokasi Kantor Polisi, atau dapat juga objek-objek besar yang ditampilkan pada peta berskala kecil. Misalnya ibukota provinsi pada peta berskala 1 : 1.000.000.

- **Garis (*Arc/Line/Polyline*)**

Garis disebut sebagai objek 1 dimensi, dikarenakan memiliki ukuran panjang. Data garis sekurang-kurangnya dibentuk oleh dua verteks (dua titik koordinat). Sehingga data garis sebenarnya merupakan titik-titik koordinat yang dihubungkan satu sama lain. Objek yang umumnya direpresentasikan dalam bentuk garis adalah objek-objek geografis yang berbentuk linier. Misalnya jaringan jalan, jaringan drainase, jaringan kabel listrik, aliran sungai, garis kontur, dan sebagainya.

- **Area (*Region/Polygon*)**

Poligon disebut sebagai objek 2 dimensi, dikarenakan memiliki ukuran luas (termasuk keliling atau perimeter). Mirip dengan garis, poligon sebenarnya juga merupakan titik-titik (verteks) yang dihubungkan. Akan tetapi, untuk membentuk poligon diperlukan sekurang-kurangnya tiga titik koordinat, dan verteks awal dan verteks akhirnya merupakan titik yang sama. Sehingga gambar yang terbentuk merupakan sebuah area yang tertutup.



Gambar 1.16. Contoh data vektor yang berwujud poligon

Penting untuk diketahui, bahwa ArcGIS menyebut model data vektor sebagai *feature*. Lebih khusus lagi, untuk feature-feature yang terdapat di dalam geodatabase disebut sebagai *feature class*. Jadi, untuk selanjutnya, jika di dalam buku ini ada menyebutkan feature atau feature class, maka yang dimaksud adalah data geografis yang berwujud vektor.

- **Anotasi (*Annotation*)**

Jika kita melihat sebuah peta, seringkali di atas peta tersebut ditambahkan sejumlah teks sebagai keterangan tambahan. Teks-teks itulah yang disebut anotasi. Meskipun secara teknis tidak semuanya dapat dikatakan sebagai anotasi. Sebab ada teks-teks tertentu yang merupakan label. Perbedaan antara label dan anotasi adalah, label merupakan data atribut suatu feature yang ditampilkan, sehingga sepenuhnya terikat dengan feature tersebut. Sementara anotasi merupakan sebuah objek spasial atau representasi data geografis yang berdiri sendiri.

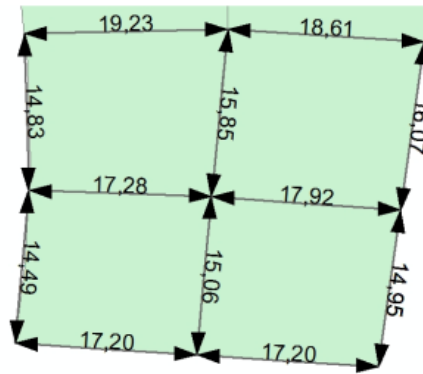


Gambar 1.17. Contoh anotasi

- **Dimensi (*Dimension*)**

Dimensi merupakan anotasi khusus yang berisi ukuran dari suatu feature. Misalnya panjang suatu garis, jarak antara dua feature, dan sebagainya. Dimensi biasa digunakan untuk mengukur panjang sisi gedung/bangunan, panjang dan lebar lahan perumahan, dan sebagainya.





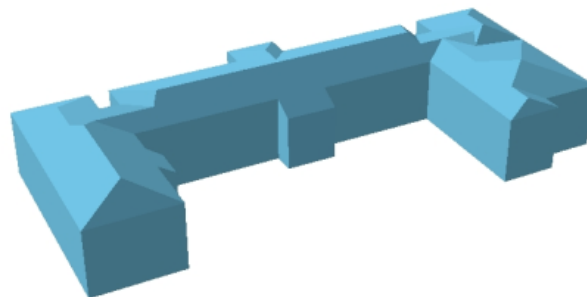
Gambar 1.18. Contoh dimensi

- **Multipoint**

Multipoint merupakan feature titik yang tersusun atas banyak (lebih dari satu) titik. Perbedaan antara titik biasa (point) dengan multipoint adalah, jika titik biasa maka satu titik akan memiliki satu atribut, sedangkan multipoint beberapa titik memiliki satu atribut. Multipoint digunakan untuk menangani data titik dalam jumlah yang sangat besar, yang tidak mungkin ditangani oleh titik biasa. Multipoint mampu menampung hingga milyaran titik.

- **Multipatch**

Multipatch merupakan suatu bangun 3 dimensi yang biasa digunakan untuk merepresentasikan objek-objek 3 dimensi, seperti bangunan. Secara teknis, multipatch diimplementasikan pada lingkungan aplikasi SIG 3 dimensi, seperti ArcScene dan ArcGlobe<sup>20</sup>.

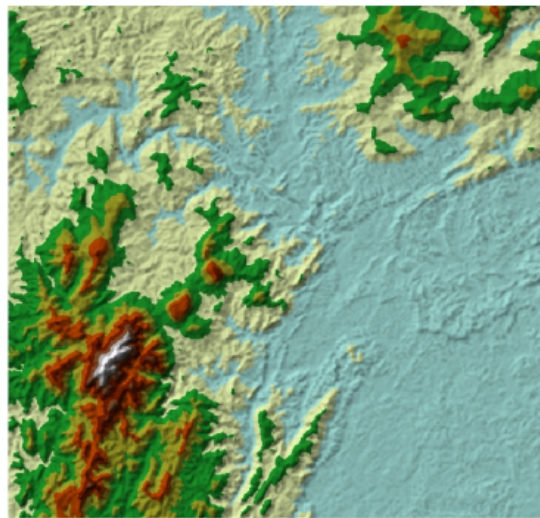


Gambar 1.19. Contoh multipatch

<sup>20</sup> Lihat penjelasan kedua aplikasi ini pada halaman 24.

- **Triangulated Irregular Network (TIN)**

Model data TIN merupakan model data vektor yang berwujud khusus. Kekhususannya terletak pada model penggambarannya dan data yang ditampilkannya. Data vektor biasa pada umumnya berwujud 2 dimensi, sedangkan TIN dapat dikatakan sebagai model data vektor 3 dimensi. Meskipun sebagian ahli tidak sepakat menyebutnya sebagai model data geografis 3 dimensi, akan tetapi tidak dapat juga disebut sebagai model data geografis 2 dimensi seperti halnya data vektor biasa. Sebab TIN mampu mengekstrak data 3 dimensi, seperti kelerengan. Sehingga sebagian ahli SIG mengambil jalan tengah dan menyebut TIN sebagai model data geografis 2,5 dimensi<sup>21</sup>.



Gambar 1.20. Contoh data TIN

Sesuai dengan namanya, TIN pada dasarnya adalah susunan sejumlah besar segitiga beraturan, yang dibuat dengan cara menghubungkan titik-titik atau vertek-vertek data vektor yang memuat data 3 dimensi. Data 3 dimensi yang dimaksud misalnya data elevasi, data curah hujan, data temperatur, data tekanan udara, dan sebagainya.

### c. Data Tabular

Data tabular merupakan model data geografis yang berwujud tabel. Data tabular adalah suatu database spasial yang biasanya merupakan data pelengkap atau keterangan dari suatu model data geografis yang berwujud grafis, misalnya keterangan

---

<sup>21</sup> Abdul-Rahman and Pilouk, 2008

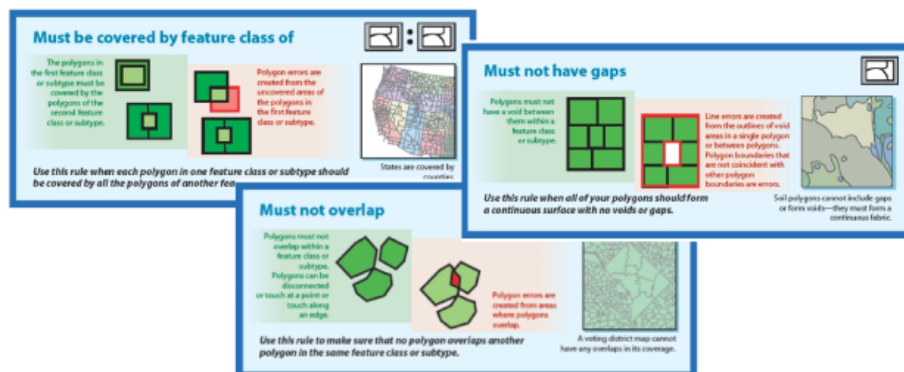
dari suatu data vektor. Data tabular dapat berdiri sendiri atau terikat dengan suatu data vektor atau raster. Data tabular yang terikat dengan suatu data vektor atau raster disebut data atribut. Data atribut berisi deskripsi masing-masing bagian dari model objek spasial yang terikat dengannya. Misalnya feature kecamatan, data atributnya berisi nama-nama kecamatan.

FID	Shape *	ID	Kecamatan	Luas
0	Polygon	1	Kecamatan Banjarbaru Utara	2820,08
1	Polygon	2	Kecamatan Banjarbaru Selatan	1509,44
2	Polygon	3	Kecamatan Cempaka	13283,8
3	Polygon	4	Kecamatan Landasan Ulin	7357,98
4	Polygon	5	Kecamatan Liang Anggang	8208,58

Gambar 1.21. Contoh data tabular yang merupakan data atribut

**d. Behavior**

Di dalam ESRI GIS Dictionary, behavior diartikan sebagai aksi atau karakteristik yang ditunjukkan oleh suatu objek di dalam sebuah database, yang didefinisikan oleh sejumlah aturan. Behavior menggambarkan interaksi spasial objek atau fenomena geografis di permukaan bumi. Secara teknis, behavior diimplementasikan di dalam model data geodatabase.



Gambar 1.22. Topology rules sebagai salah satu implementasi behavior<sup>22</sup>

<sup>22</sup> ESRI, 2011

Behavior dianggap sebagai “komponen ketiga” dari representasi data geografis di dalam perangkat lunak SIG. Sebab komponen pertama adalah geometri raster atau vektor, komponen kedua adalah tabel data atribut. Dengan behavior kita dapat menerapkan aturan-aturan tertentu untuk membatasi pola interaksi antar objek spasial. Salah satu implementasi behavior tersebut adalah *topology rules*. Misalnya kita membatasi agar objek spasial seperti wilayah administrasi, yang tidak boleh saling tumpang tindih satu Sama lain.

## 1.4. Cara Menggunakan Buku Ini

Anda memerlukan perangkat lunak ArcGIS for Desktop 10.3 untuk bisa mengikuti latihan-latihan yang disajikan di dalam buku ini. Penggunaan versi ArcGIS for Desktop yang lebih rendah masih dimungkinkan, akan tetapi serendah-rendahnya adalah versi ArcGIS for Desktop 10.1. Pada saat buku ini dicetak, sesungguhnya sudah dirilis ArcGIS for Desktop 10.3.1, 10.4, 10.4.1, dan 10.5, yang memiliki antarmuka mirip dengan ArcGIS for Desktop 10.3. Jadi buku ini tetap kompatibel dengan ArcGIS for Desktop 10.3.1, 10.4, 10.4.1, maupun 10.5. Anda dapat mendownload sendiri versi *trial* ArcGIS for Desktop versi terbaru dari situs: [www.esri.com](http://www.esri.com), dengan batas penggunaan selama 60 hari.

Usahakan untuk membaca dan mengikuti latihan-latihan yang terdapat dalam buku ini secara berurutan, sesuai dengan urutan bab dan sub bab-nya. Hal ini dikarenakan beberapa pokok bahasan harus dijelaskan secara linier dan berurutan langkah demi langkah, sehingga satu pokok bahasan kemungkinan merupakan kelanjutan dari pokok bahasan sebelumnya. Jika langsung mempelajari pokok bahasan berikutnya, dikhawatirkan ada bagian-bagian tertentu yang sulit dipahami, sebab ada bagian yang sebelumnya harus dipelajari pada pokok bahasan terdahulu.

Buku ini disertai dengan sebuah *Compaq Disc* (CD) yang berisi data spasial yang digunakan pada latihan-latihan yang terdapat dalam buku ini. Untuk mengikuti latihan-latihan yang ada di dalam buku ini, seluruh data yang terdapat di dalam CD data harus disalin ke dalam komputer terlebih dahulu. Sedapat mungkin untuk menyalin data langsung ke dalam directory D, bukan ke directory lain atau ke dalam folder lain. Sehingga struktur path-nya adalah **D:\Basisdata**.

# Tutorial Aplikasi SIG Dasar: Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**15%**

SIMILARITY INDEX

**15%**

INTERNET SOURCES

**0%**

PUBLICATIONS

**%**

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

12%

★ [www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Internet Source

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On