

Bab IV

File Geodatabase

Perangkat lunak ArcGIS dapat menggunakan atau mengimpor hampir semua format file SIG untuk ditampilkan maupun diproses. Namun, format file yang direkomendasikan untuk digunakan dalam ArcGIS adalah file *geodatabase* yang disimpan pada folder sistem dengan ekstensi *.gdb*. File *geodatabase* ini dapat digunakan untuk menyimpan layer peta, tabel data, dan berbagai tipe file SIG yang lain. Pada bab ini, anda akan belajar tentang bagaimana bekerja dengan file *geodatabase*.

Tujuan pembelajaran dari bab ini adalah:

- Membuat file *geodatabase*.
- Menggunakan aplikasi ArcCatalog.
- Memodifikasi tabel data atribut.
- Menggabungkan (*join*) tabel.
- Membuat koordinat centroid dalam tabel.
- Agregasi data.

4.1 Membuat File *geodatabase*

File *geodatabase* sebenarnya cukup sederhana dan fleksibel, yaitu merupakan kumpulan beberapa file dalam sebuah folder yang berbentuk file. Namun, anda memerlukan aplikasi khusus untuk membuat dan memelihara sebuah file *geodatabase*, yaitu ArcCatalog. Beberapa fungsi dari ArcCatalog, yang merupakan bagian dari perangkat lunak ArcGIS Desktop, juga dapat digunakan pada aplikasi ArcMap melalui jendela *Catalog*. Jendela *Catalog* mengizinkan anda untuk melakukan beberapa fungsi ArcCatalog ketika anda berada dalam ArcMap tanpa harus membuka/menjalankan aplikasi ArcCatalog secara terpisah.

4.1.1 Membuka aplikasi ArcCatalog

Untuk membuka aplikasi ArcCatalog, lakukan langkah-langkah berikut ini:

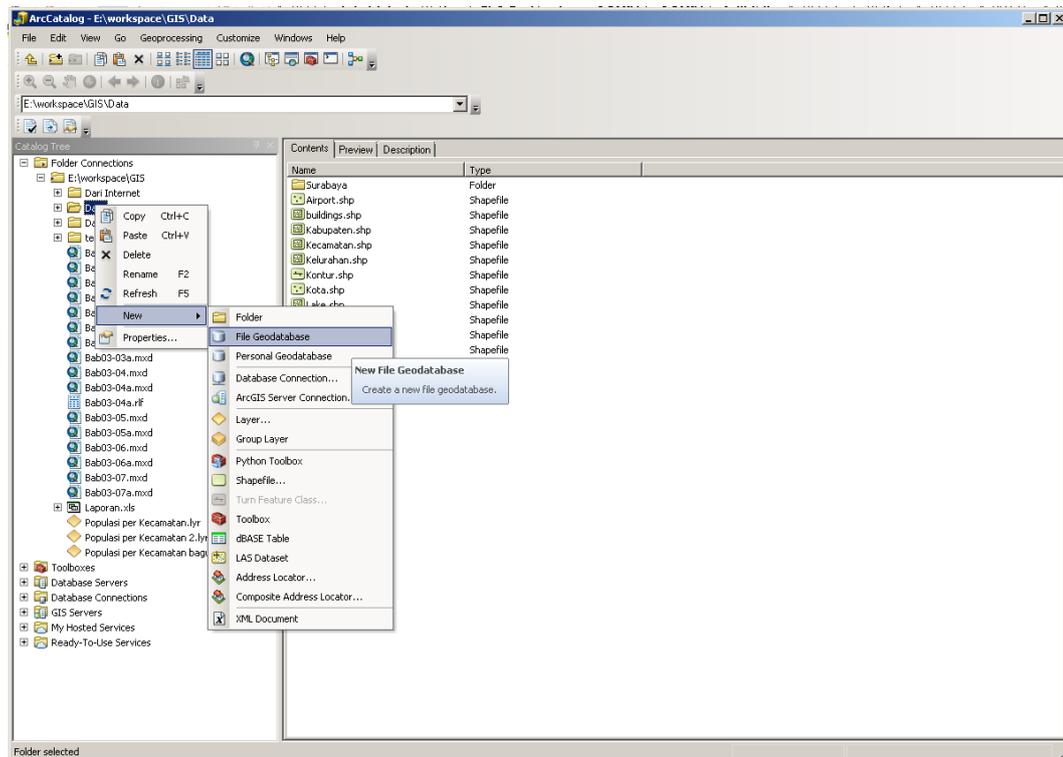
1. Jalankan aplikasi ArcCatalog dengan cara klik tombol **Start** pada Windows Taskbar, kemudian klik **All Programs** dan pilih **ArcGIS->ArcCatalog 10.2.1**.
2. Sebelum membuat file *geodatabase*, anda harus memiliki koneksi ke folder terlebih dahulu. Klik tombol  (*Connect To Folder*) untuk membuat koneksi ke folder di komputer anda.



4.1.2 Membuat file geodatabase kosong

Anda hanya dapat membuat file *geodatabase* melalui aplikasi ArcCatalog atau jendela *Catalog* pada aplikasi ArcMap. *Windows Explorer* atau *My Computer* tidak memiliki kemampuan untuk membuat file *geodatabase*. Untuk membuat file *geodatabase*, lakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Pada jendela *Catalog Tree*, klik-ganda koneksi folder yang telah anda buat.
2. Klik-kanan pada folder dimana anda akan membuat file *geodatabase* anda, pilih *New* kemudian klik *File Geodatabase*.
3. Ganti nama file *geodatabase* anda dari “New File Geodatabase.gdb” menjadi “Jawa Timur.gdb” (atau sesuai dengan kebutuhan anda).



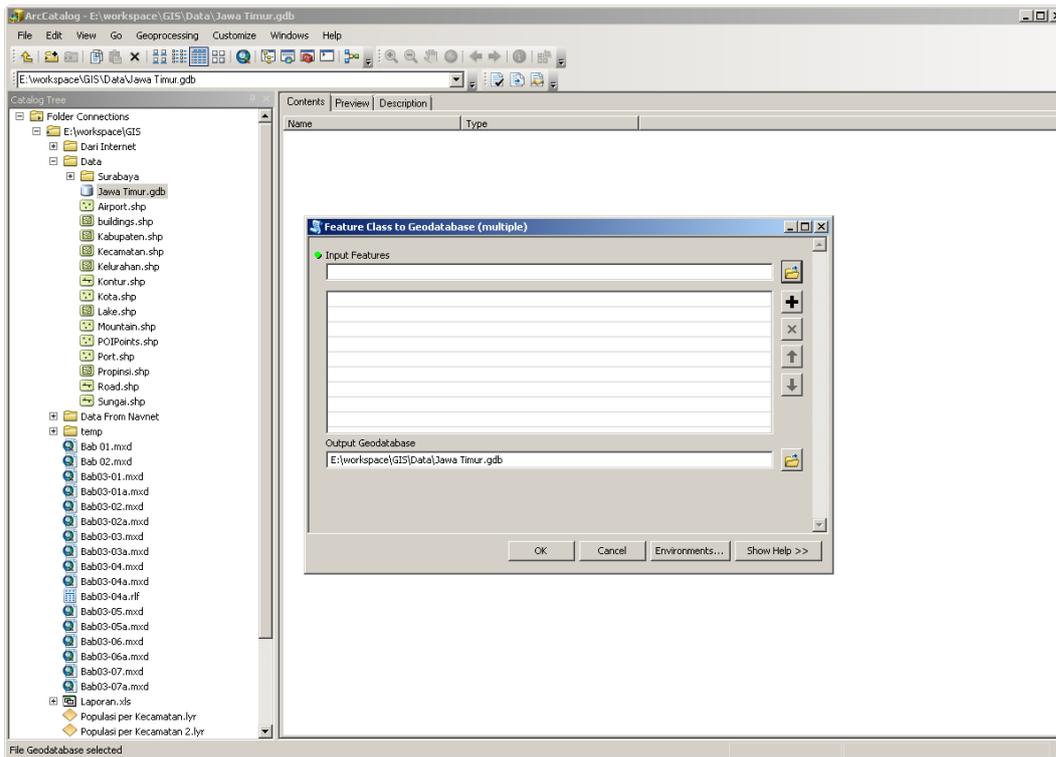
Gambar 4.1 Membuat file *geodatabase*.

Setelah ArcCatalog membuat file *geodatabase*, anda dapat mengisinya dengan *feature class* dan *stand-alone table*. *Feature Class* merupakan layer peta yang tersimpan dalam file *geodatabase*. Langkah berikutnya, anda akan mengimpor beberapa *shapefile* (.shp) dan beberapa format file peta yang lain ke dalam file *geodatabase* ini.

4.1.3 Mengimpor *shapefile*

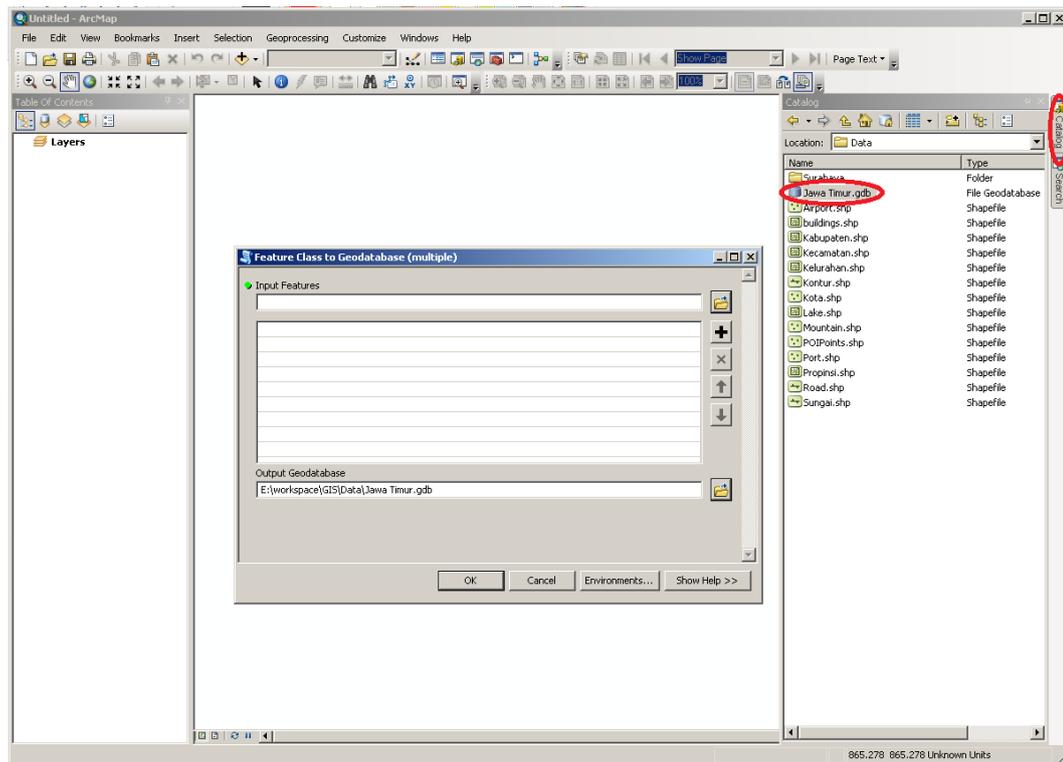
Shapefile (.shp) merupakan format file peta dari ESRI yang sudah cukup lama. Sampai saat ini, masih banyak supplier SIG yang menggunakannya untuk penyimpanan data peta mereka. ArcCatalog dan jendela Catalog dari aplikasi ArcMap memungkinkan anda memasukkan *shapefile* dan berbagai format file peta lainnya kedalam file *geodatabase*. Untuk memasukkan *shapefile*, lakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Jalankan aplikasi ArcCatalog. Klik-kanan nama file *geodatabase* anda pada jendela *Catalog Tree*, pilih *Import*, kemudian klik *Feature Class (multiple)*....
Jika anda ingin memasukkan file peta satu persatu, pilih *Feature Class (single)*....



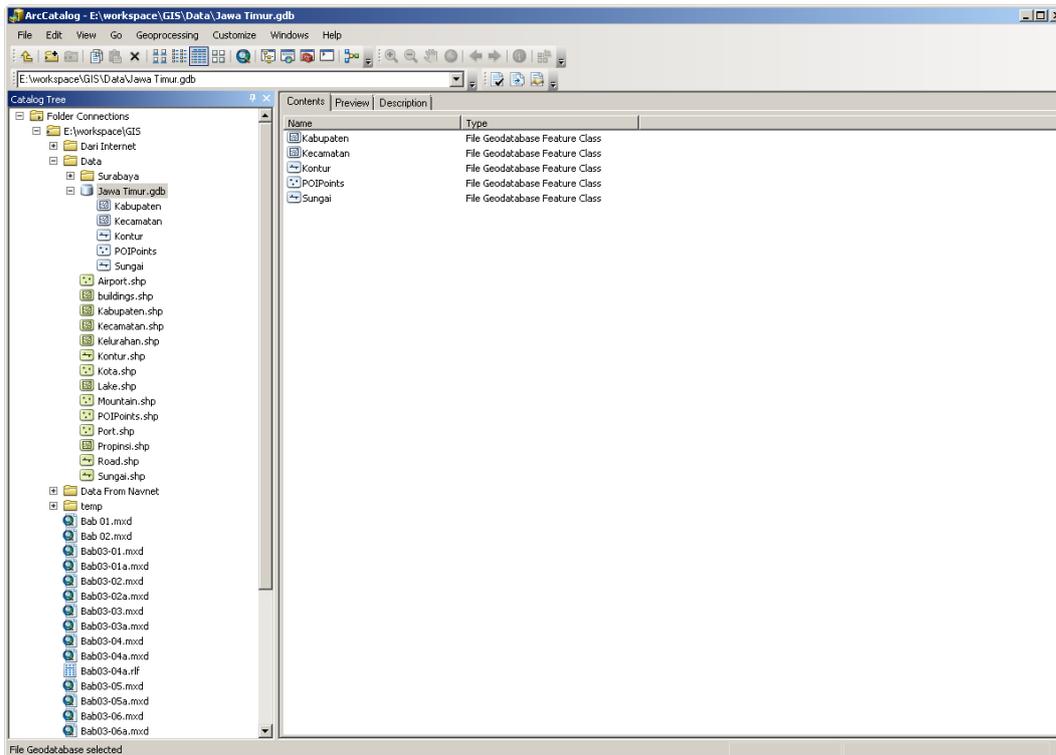
Gambar 4.2 Menambahkan peta ke dalam file *geodatabase* dari ArcCatalog

2. Sebagai alternatif, anda dapat memasukkan *shapefile* menggunakan jendela Catalog dari aplikasi ArcMap dengan cara: jalankan aplikasi ArcMap. Klik pada tombol Catalog (tertulis secara vertikal) di bagian kanan aplikasi ArcMap. Pada jendela *Catalog* yang muncul, klik-kanan nama file *geodatabase* anda (anda mungkin perlu berpindah lokasi terlebih dahulu), pilih *Import*, kemudian klik *Feature Class (multiple)*....



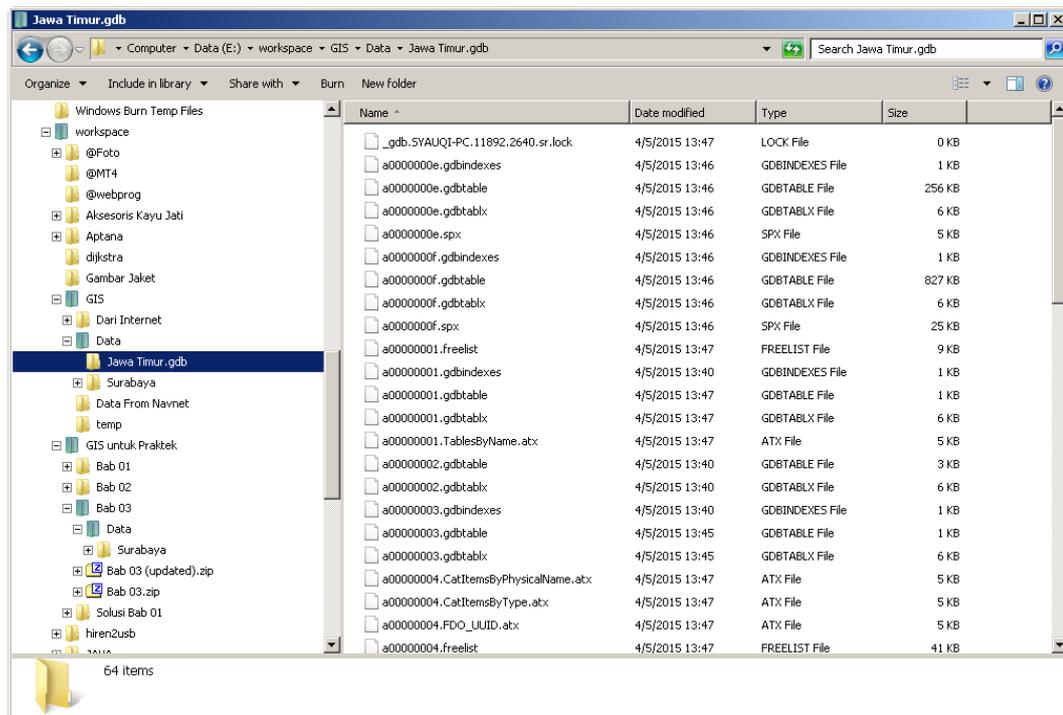
Gambar 4.3 Menambahkan peta ke dalam file *geodatabase* dari jendela Catalog

3. Pada jendela *Feature Class to Geodatabase (multiple)* yang muncul, klik tombol browse () yang terletak disebelah kanan field *Input Features*, kemudian pilihlah file-file yang ingin anda masukkan ke dalam file *geodatabase* anda (Anda mungkin perlu mencari folder dimana file-file peta anda berada).
4. Untuk memilih beberapa file sekaligus, tekan dan tahan tombol **Ctrl** sambil meng-klik tombol mouse anda di file yang anda pilih. Setelah selesai melakukan pemilihan file, tekan tombol **Add**.
5. Tekan tombol **OK**.



Gambar 4.4 File *Jawa Timur.gdb* yang telah berisi beberapa *feature class*

Jika anda melakukan langkah-langkah diatas dengan benar, maka anda dapat meng-expand file *geodatabase* anda dengan cara klik-ganda pada nama file *geodatabase* anda di jendela *Catalog Tree*. Anda dapat melihat nama-nama *feature class* (layer peta) yang telah anda impor.



Gambar 4.5 “File” geodatabase di Windows Explorer

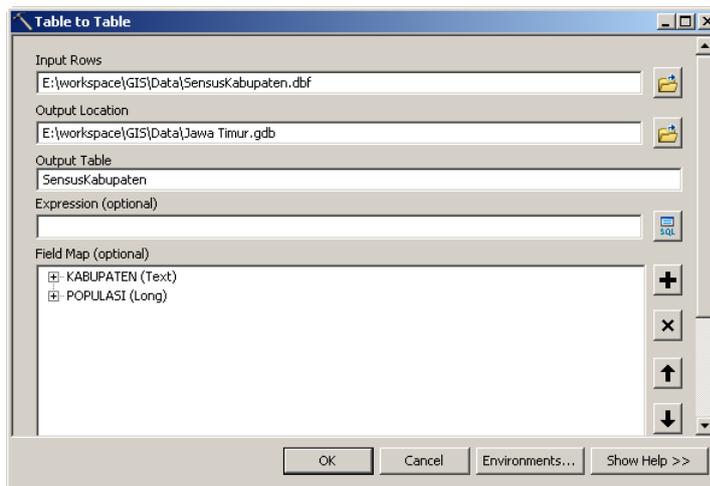
File *geodatabase* sebenarnya merupakan sebuah folder di sistem Microsoft Windows (lihat gambar diatas), sehingga anda dapat melihat isi dari file *geodatabase* tersebut melalui Windows Explorer. Namun, anda jangan pernah melakukan modifikasi folder ini menggunakan aplikasi selain ArcCatalog atau jendela Catalog dari aplikasi ArcMap.

4.1.4 Mengimpor tabel data

Anda dapat mengimpor tabel yang berdiri sendiri (tidak tergabung dalam file peta) ke dalam file *geodatabase*. Untuk melakukannya, lakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Klik-kanan nama file *geodatabase* anda, pilih *Import*, kemudian klik *Table (single)*....

2. Pada jendela *Table to Table* yang muncul, klik tombol browse () yang terletak disebelah kanan kolom *Input Rows*, kemudian pilihlah file tabel yang ingin anda masukkan ke dalam file *geodatabase* anda.
3. Masukkan nama tabel di kolom *Output Table*. Ini merupakan nama tabel baru hasil proses impor data tabel. Anda dapat menggunakan nama yang sama dengan nama file dari tabel sumbernya.



Gambar 4.6 Mengimpor tabel yang berdiri sendiri (stand-alone table)

4. Klik tombol **OK**.

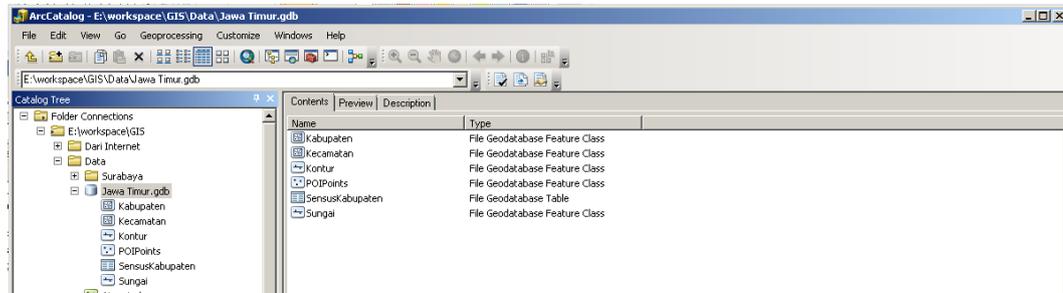
4.2 Menggunakan Peralatan dari ArcCatalog

Setelah anda berhasil membuat file *geodatabase*, anda dapat mulai menggunakan beberapa peralatan/fungsi yang disediakan oleh ArcCatalog.

4.2.1 Meninjau (preview) layer-layer

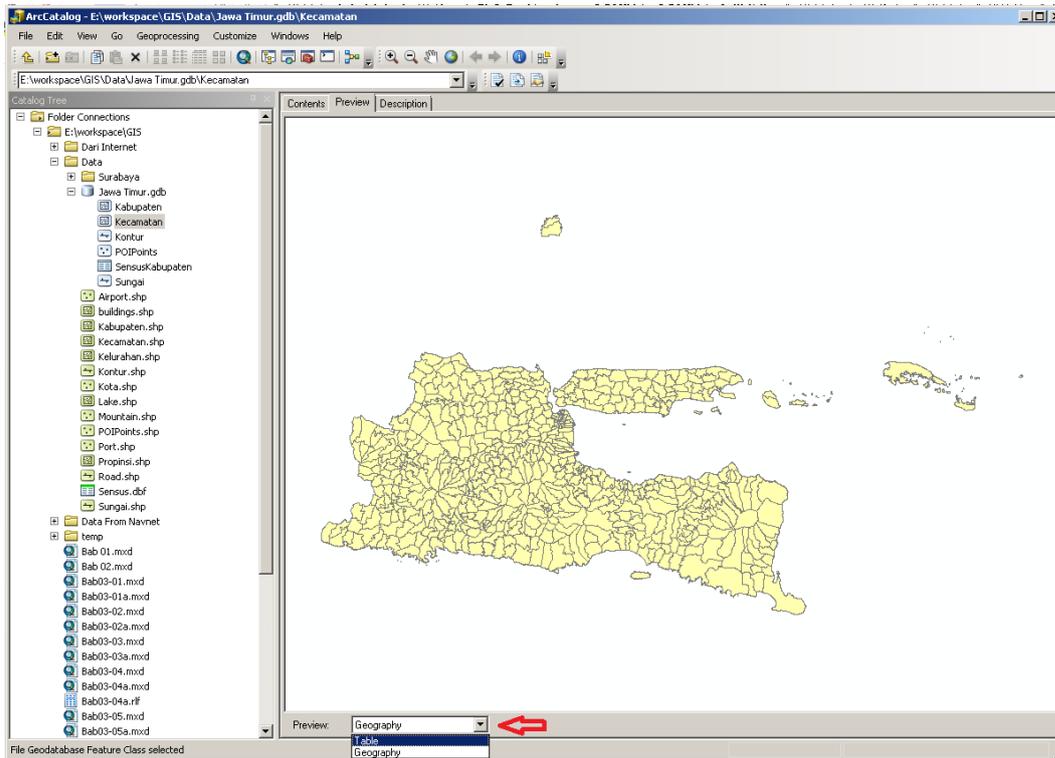
Untuk meninjau layer-layer yang berada pada file *geodatabase*, lakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Klik (atau klik-ganda) pada nama file *geodatabase* anda. Anda dapat melihat isi dari file *geodatabase* tersebut di panel/kotak di bagian kanan dari aplikasi ArcCatalog.



Gambar 4.7 Meng-explore file geodatabase

2. Pada panel disebelah kanan, klik salah satu layer yang ada dalam file *geodatabase* anda (tab *Contents*), kemudian klik tab *Preview*. ArcCatalog akan menampilkan isi dari layer yang anda pilih tersebut.
3. Pada bagian bawah dari tab *Preview*, anda dapat memilih jenis data dari layer yang terpilih yang ditampilkan. Pilihan yang tersedia sangat tergantung dengan layer yang anda pilih. Sebagai contoh, untuk layer *Kecamatan*, anda dapat memilih untuk menampilkan peta (*Geography*) atau tabel data atributnya (*Table*). Contoh lainnya, jika anda memilih layer *SensusKabupaten*, anda hanya dapat menampilkan tabel data atribut (*Table*) saja. Karena layer *SensusKabupaten* merupakan layer yang hanya memiliki tabel data atribut saja, tanpa memiliki data peta spasial.



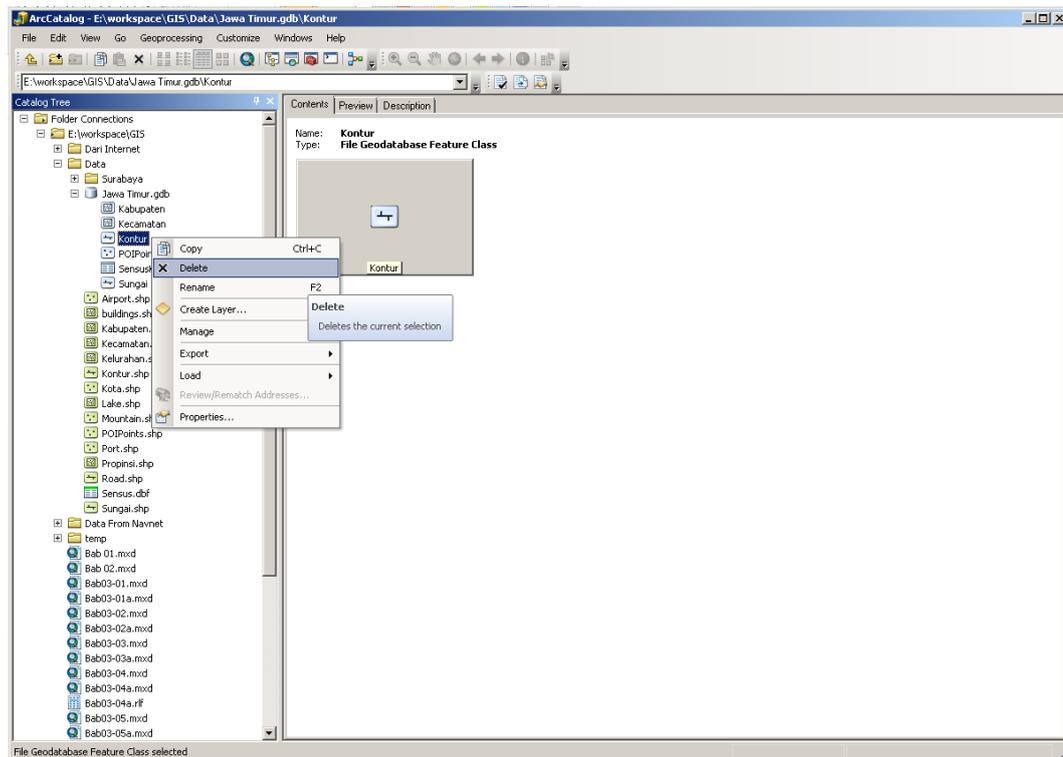
Gambar 4.8 Memilih jenis data untuk ditinjau

4. Klik tab *Description* untuk menampilkan metadata dari layer yang dipilih dalam bentuk laporan.

4.2.2 *Mengganti nama, menyalin, dan menghapus layer fitur*

File *geodatabase* merupakan format file (atau lebih tepatnya folder) yang spesial. Anda harus menggunakan ArcCatalog atau jendela Catalog untuk melakukan pengelolaan layer-layer fitur (file-file) yang berada didalamnya, termasuk mengganti nama, menyalin, maupun menghapus layer fitur.

Untuk mengganti nama, menyalin, ataupun menghapus layer fitur didalam file *geodatabase*, anda dapat meng-klik-kanan pada nama layer yang berada di bawah nama file *geodatabase* anda (di jendela *Catalog Tree*). Kemudian pilih operasi yang anda inginkan (lihat gambar berikut ini).



Gambar 4.9 Menyalin, menghapus, dan mengganti nama layer fitur

4.2.3 Memadatkan (*compress*) file geodatabase

Anda dapat membuat file *geodatabase* anda agar lebih padat (menggunakan tempat penyimpanan lebih sedikit). Untuk memadatkan isi dari file *geodatabase*: klik-kanan pada nama file *geodatabase* anda (di jendela *Catalog Tree*), pilih *Administration* kemudian klik *Compress File Geodatabase...* .

Aplikasi ArcMap dapat menggunakan layer-layer dari file *geodatabase* baik dalam bentuk yang dipadatkan (*compressed*) maupun dalam bentuk aslinya (*uncompressed*).

Untuk mengembalikan file *geodatabase* ke ukuran aslinya: klik-kanan pada nama file *geodatabase* anda (di jendela *Catalog Tree*), pilih *Administration* kemudian klik *Uncompress File Geodatabase...* .

Ketika anda menggunakan file *geodatabase*, lokasi di harddisk dari data yang berada dalam file *geodatabase* tersebut dapat terpisah-pisah (*fragmented*). Anda dapat melakukan proses *Compact Database* untuk mengatur kembali lokasi fisik dari data dalam file *geodatabase* tersebut dengan cara klik-kanan pada nama file *geodatabase* anda (di jendela *Catalog Tree*), pilih *Administration* kemudian klik *Compact Database*. Pada banyak kasus, selain memperkecil ukuran file *geodatabase*, proses *Compact Database* ini juga dapat membuat kecepatan akses terhadap file ini menjadi lebih baik.

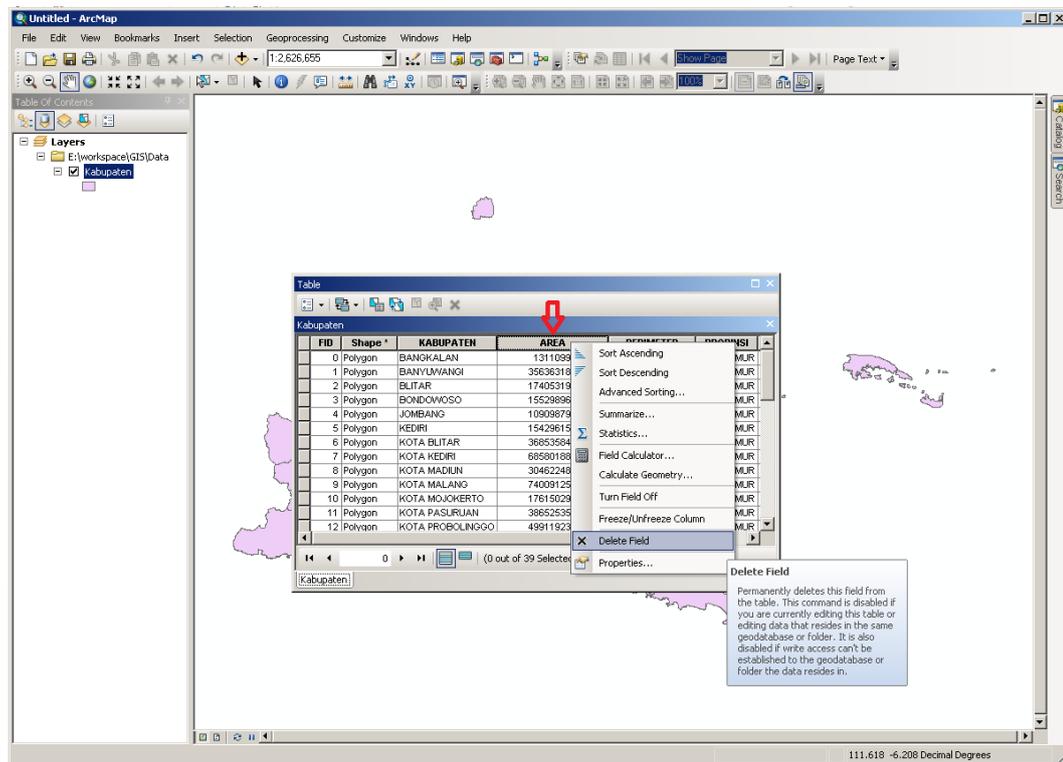
4.3 Memodifikasi Tabel Data Atribut

Hampir semua hal yang ditampilkan dan diproses oleh SIG sangat tergantung dengan nilai-nilai pada tabel data atributnya. Sehingga, ada banyak hal yang perlu anda ketahui terkait pengelolaan tabel data atribut ini, termasuk bagaimana memodifikasi kolom-kolom dan nilai-nilai yang berada didalamnya.

4.3.1 Menghapus kolom yang tidak diperlukan

Beberapa layer peta mempunyai kolom-kolom yang berisi nilai atribut tambahan yang bisa jadi tidak anda perlukan. Anda dapat menggunakan ArcMap maupun ArcCatalog untuk menghapus kolom-kolom yang tidak anda perlukan. Untuk menghapus kolom dengan menggunakan ArcMap, ikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Jalankan aplikasi ArcMap kemudian buka file *Bab04-01.mxd*.
2. Pada kotak *Table Of Contents* dari aplikasi ArcMap, klik-kanan pada nama layer yang ingin anda hapus kolom data atributnya, kemudian klik *Open Attribute Table*.
3. Pada jendela *Table* yang muncul, klik-kanan pada *header* dari kolom yang ingin anda hapus, kemudian pilih *Delete Field*.



Gambar 4.10 Menghapus kolom pada tabel data atribut

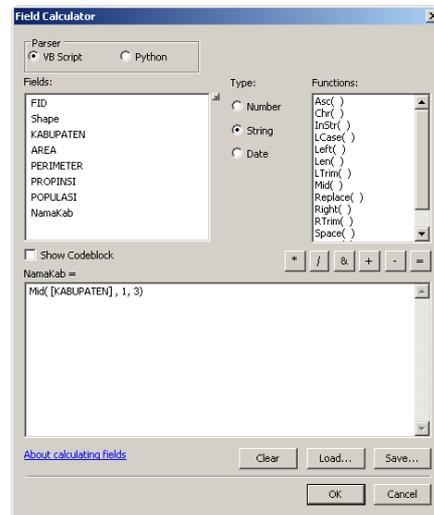
Anda perlu berhati-hati ketika melakukan penghapusan kolom pada tabel data atribut, karena kolom yang sudah terhapus tidak akan bisa dikembalikan lagi.

4.3.2 Menggunakan *Field Calculator*

ArcGIS menyediakan sebuah tool yang disebut *Field Calculator*. Anda dapat menggunakan tool ini untuk menghasilkan nilai (melalui perhitungan) dan memasukkan nilai tersebut ke dalam kolom pada tabel data atribut. Sebagai contoh, lakukan langkah-langkah berikut ini untuk menambahkan kolom baru pada tabel data atribut dari layer peta kabupaten dan mengisinya dengan tiga huruf pertama dari nama kabupaten:

1. Jalankan aplikasi ArcMap kemudian buka file *Bab04-01.mxd*.
2. Pada kotak *Table Of Contents* dari aplikasi ArcMap, klik-kanan layer *Kabupaten*, kemudian klik *Open Attribute Table*.

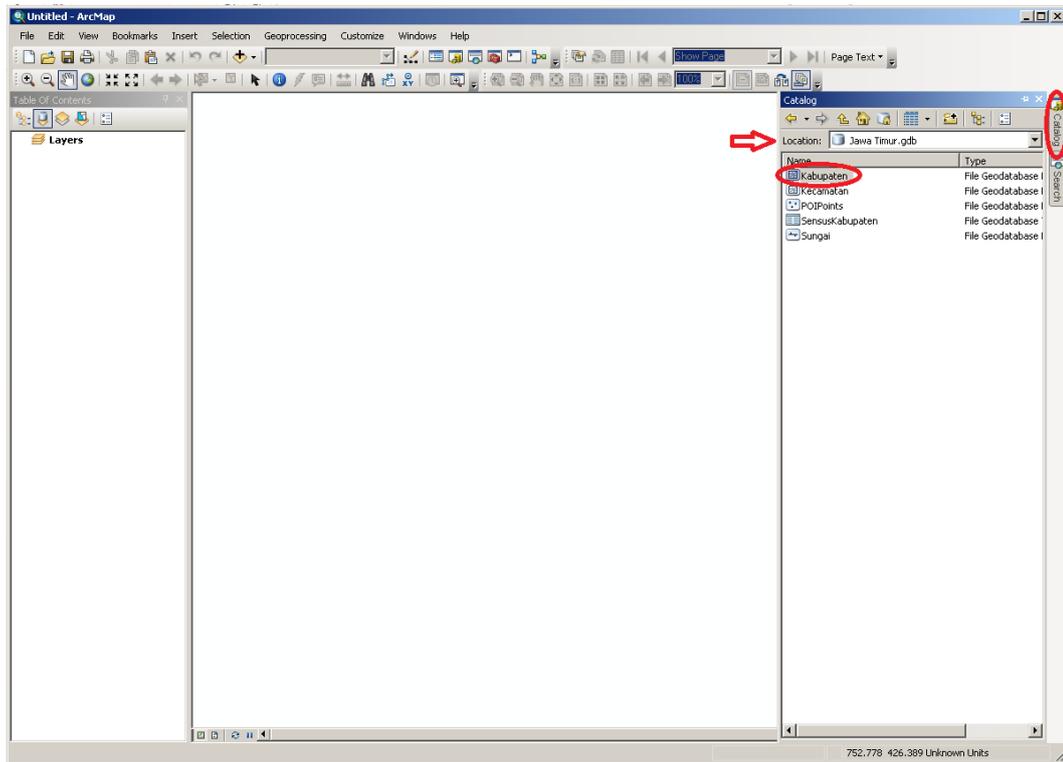
3. Pada jendela *Table* yang muncul, klik tombol *Table Options* () kemudian pilih *Add Field*.
4. Pada jendela *Add Field* yang muncul, masukkan “NamaKab” pada *Name:* dan pilih “Text” untuk *Type:*. Pada kotak *Field Properties*, aturlah agar panjang kolom (*Length*) adalah 3.
5. Tekan tombol **OK**.
6. Klik kanan pada *header* dari kolom *NamaKab* kemudian pilih *Field Calculator*.... Klik tombol **Yes** jika ada jendela peringatan yang muncul.
7. Pada jendela *Field Calculator*, ubah *Type:* dari *Number* ke *String*. isikan “*Mid([KABUPATEN] , 1, 3)*” pada kotak dibawah *NamaKab =* (lihat gambar disamping).
8. Klik tombol **OK**.



4.4 Menambahkan Layer Peta dari File *Geodatabase*

Setelah anda membuat file *geodatabase* dan memasukkan beberapa data kedalam file tersebut, berikutnya anda dapat membuat dokumen peta (.mxd) dan menambahkan layer peta langsung dari file *geodatabase*. Ikuti langkah-langkah berikut ini untuk menambahkan layer peta dari file *geodatabase*.

1. Jalankan aplikasi ArcMap, kemudian buat dokumen peta baru.
2. Klik pada tombol *Catalog* (tertulis secara vertikal) di bagian kanan aplikasi ArcMap. Pada jendela *Catalog* yang muncul, klik-ganda nama file *geodatabase* anda (anda mungkin perlu berpindah lokasi terlebih dahulu). Daftar objek yang berada di dalam file *geodatabase* akan ditampilkan pada jendela *Catalog*.



Gambar 4.11 Menambahkan objek dari file *geodatabase*

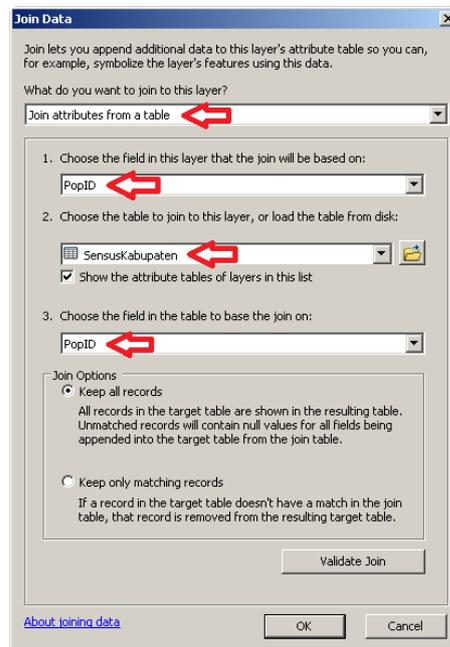
3. Untuk menambahkan objek ke dalam dokumen peta anda, klik dan tahan nama objek di jendela *Catalog* kemudian seret ke arah kotak *Table Of Contents* kemudian lepaskan.
4. Simpan dokumen peta anda.

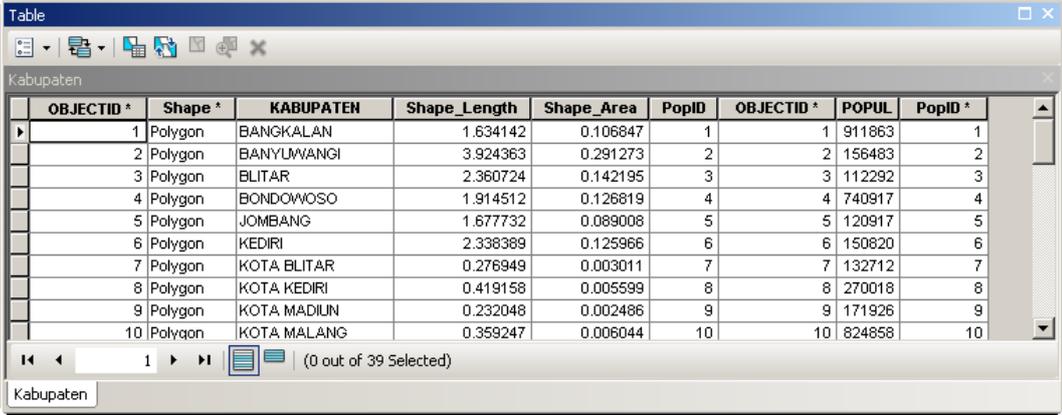
4.5 Menggabungkan (*join*) Tabel

Seringkali, anda perlu menampilkan data pada peta dimana data tersebut tidak disimpan secara langsung di dalam layer peta. Sebagai contoh, anda memiliki data spasial *kabupaten.shp* yang berisi lokasi geografis beserta nama kabupaten-kabupaten di wilayah Jawa Timur tanpa ada informasi tentang populasinya. Kemudian anda berhasil mendapatkan data tentang populasi per kabupaten di Jawa Timur dari internet. Jika didalam data yang kedua ini terdapat kode yang sesuai dengan kode yang ada pada peta yang pertama, anda dapat menggabungkan kedua

data tersebut sehingga anda dapat menampilkan informasi populasi pada tampilan peta kabupaten anda. Ikuti langkah-langkah berikut ini untuk menggabungkan dua tabel:

1. Jalankan aplikasi ArcMap kemudian buka dokumen peta Bab04-02.mxd. Dokumen peta ini berisi satu layer peta Kabupaten (berisi data poligon wilayah kabupaten) dan satu tabel SensusKabupaten (berisi data populasi per kabupaten).
2. Klik-kanan pada layer Kabupaten, pilih *Joints and Relates*, kemudian klik *Join....*
3. Pada jendela *Join Data* yang muncul, aturlah sehingga isian pada jendela tersebut seperti pada gambar disamping ini. Pada jendela ini anda perlu menentukan kolom pada layer *Kabupaten* yang akan digunakan sebagai kunci penggabungan, tabel lain yang akan digabungkan, dan kolom pada tabel lain yang akan digunakan sebagai kunci penggabungan.
4. Klik tombol **OK**.
5. Klik-kanan pada layer Kabupaten kemudian klik *Open Attribute Table*. Anda dapat melihat tabel data atribut yang muncul merupakan data hasil penggabungan layer Kabupaten dengan tabel SensusKabupaten (*stand-alone table*).





OBJECTID *	Shape *	KABUPATEN	Shape_Length	Shape_Area	PopID	OBJECTID *	POPUL	PopID *
1	Polygon	BANGKALAN	1.634142	0.106847	1	1	911863	1
2	Polygon	BANYUWANGI	3.924363	0.291273	2	2	156483	2
3	Polygon	BLITAR	2.360724	0.142195	3	3	112292	3
4	Polygon	BONDOWOSO	1.914512	0.126819	4	4	740917	4
5	Polygon	JOMBANG	1.677732	0.089008	5	5	120917	5
6	Polygon	KEDIRI	2.338389	0.125966	6	6	150820	6
7	Polygon	KOTA BLITAR	0.276949	0.003011	7	7	132712	7
8	Polygon	KOTA KEDIRI	0.419158	0.005599	8	8	270018	8
9	Polygon	KOTA MADIUN	0.232048	0.002486	9	9	171926	9
10	Polygon	KOTA MALANG	0.359247	0.006044	10	10	824858	10

Gambar 4.12 Tabel data atribut hasil dari penggabungan (*join*).

Untuk menghapus penggabungan (*join*) dapat anda lakukan dengan cara klik-klik layer *Kabupaten*, pilih *Joints and Relates*, pilih *Remove Join(s)*, kemudian klik *Remove All Joins*.

4.6 Membuat Koordinat Titik Pusat (*Centroid*) dalam Tabel

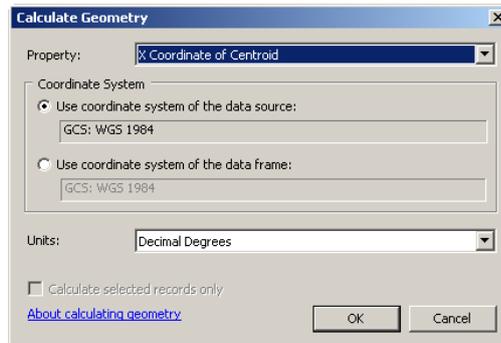
Titik pusat (*centroid*) dari sebuah poligon merupakan sebuah titik yang berada tepat ditengah poligon tersebut, sedemikian hingga poligon tersebut akan berada pada kesetimbangan jika ujung pensil diletakkan pada titik tersebut untuk menopangnya. Secara bersama-sama, poligon beserta titik pusatnya dapat anda gunakan untuk menampilkan dua informasi (data atribut) pada sebuah layer peta yang sama. Sebagai contoh, anda dapat menampilkan data populasi sebagai peta *choropleth* dan data luas area sebagai titik marker berupa *size-graduated-symbol*.

4.6.1 Menambahkan koordinat x,y pada tabel data atribut dari poligon

ArcMap menyediakan sebuah algoritma yang dapat digunakan untuk menghitung dan menambahkan koordinat titik pusat (*centroid*) pada tabel data atribut dari sebuah peta bertipe poligon, sehingga memungkinkan anda untuk membuat sebuah layer peta bertipe titik.

Lakukan langkah-langkah berikut ini untuk menambahkan koordinat x,y pada tabel data atribut dari peta bertipe poligon:

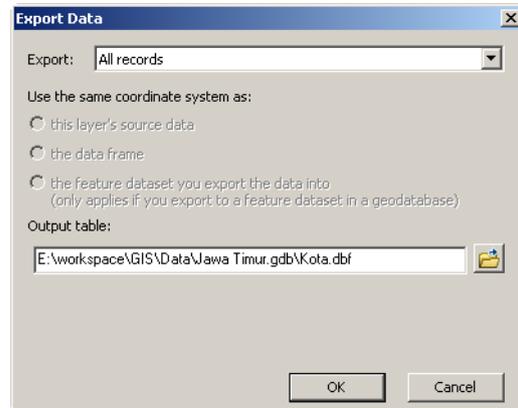
1. Buka dokumen peta Bab04-02.mxd dari aplikasi ArcMap (jika belum terbuka).
2. Klik-kanan pada layer Kabupaten kemudian klik *Open Attribute Table*.
3. Pada jendela *Table* yang muncul, klik tombol *Table Options* () kemudian pilih *Add Field*. Beri nama “X” dan pilih *Double* untuk tipe datanya. Klik tombol **OK**.
4. Lakukan lagi langkah no 3 (ganti “X” dengan “Y”).
5. Masih pada jendela *Table*, klik-kanan pada *header* dari kolom X kemudian pilih *Calculate Geometry....* Klik tombol **Yes** jika ada jendela konfirmasi yang muncul.
6. Pada jendela *Calculate Geometry* yang muncul, pilih *X Coordinate of Centroid* pada kolom *Property:* kemudian klik tombol **OK**. Klik tombol **Yes** jika ada jendela konfirmasi yang muncul.
7. Lakukan kembali langkah 5 dan 6, ganti kolom X dengan kolom Y, dan *X Coordinate of Centroid* dengan *Y Coordinate of Centroid*.



4.6.2 Mengekspor tabel

Ketika anda mengekspor tabel hasil dari proses penggabungan (*join*) dua tabel, tabel hasil proses ekspor akan berisi semua kolom dari kedua tabel tersebut dan tersimpan secara permanen pada tabel baru tersebut. Ada banyak hal yang dapat dilakukan pada tabel baru tersebut, salah satunya adalah untuk membuat layer peta bertipe titik berdasarkan koordinat titik pusat. Untuk mengekspor tabel, lakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Pada jendela *Table* (tabel data atribut). Klik tombol *Table Options* () kemudian pilih *Export...*
2. Pada jendela *Export Data*, klik tombol *browse* () kemudian arahkan ke lokasi dimana file *geodatabase* anda berada. Beri nama tabel hasil proses ekspor. (Lihat gambar disamping).
3. Klik tombol **OK**.
4. Tutup jendela *Table*.



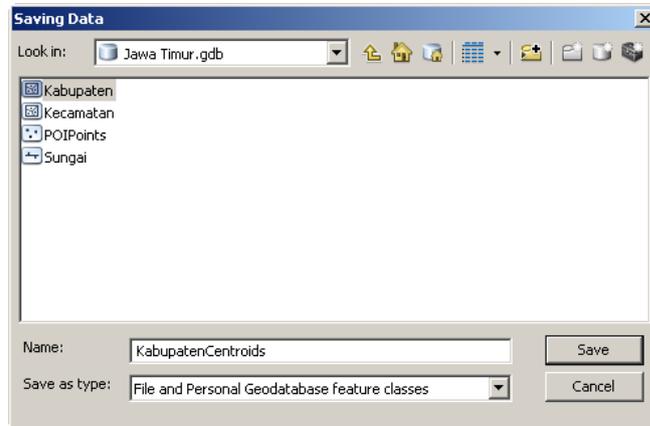
4.6.3 Membuat *feature class* dari tabel XY

Dengan menggunakan aplikasi ArcCatalog maupun jendela *Catalog* dari aplikasi ArcMap, anda dapat membuat *feature class* (layer peta dalam file *geodatabase*) dari tabel yang berisi koordinat XY. Lakukan langkah-langkah berikut ini untuk membuat *feature class* menggunakan jendela *Catalog*:

1. Pada aplikasi ArcMap, klik menu *Windows* kemudian pilih *Catalog*. Anda dapat melihat jendela *Catalog* akan muncul di sebelah kanan.
2. Pada jendela *Catalog* tersebut, klik-ganda nama file *geodatabase* anda (anda mungkin perlu berpindah lokasi terlebih dahulu).
3. Klik-kanan pada nama tabel yang telah anda buat pada langkah sebelumnya, pilih *Create Feature Class*, kemudian klik *From XY Table...*
4. Pada jendela *Create Feature Class From XY Table* yang muncul, klik tombol ***Coordinate System of Input Coordinates***. Pilih sistem koordinat yang anda inginkan (misal: *WGS 1984*), atau anda dapat juga memilih sistem koordinat sesuai dengan sistem koordinat yang digunakan pada file *geodatabase* atau file *.shp* anda yang lain.

5. Pada kotak *Output*, klik tombol *browse* ()

6. Pada jendela *Saving Data*, ubah *Save as type*: menjadi “*File and Personal Geodatabase feature classes*”, kemudian klik-ganda file *geodatabase anda* (anda perlu menentukan lokasi file *geodatabase* anda terlebih dahulu).



7. Ganti nama *feature class* anda menjadi “KabupatenCentroids” (isikan pada kolom *Name*:).

8. Klik tombol **Save**.

9. Klik tombol **OK**.

Sebagai catatan: anda dapat menyimpan layer peta baru anda sebagai *shapefile* (file berekstensi .shp).

4.6.4 Membuat peta *choropleth* dengan *graduated symbol* di *centroid*

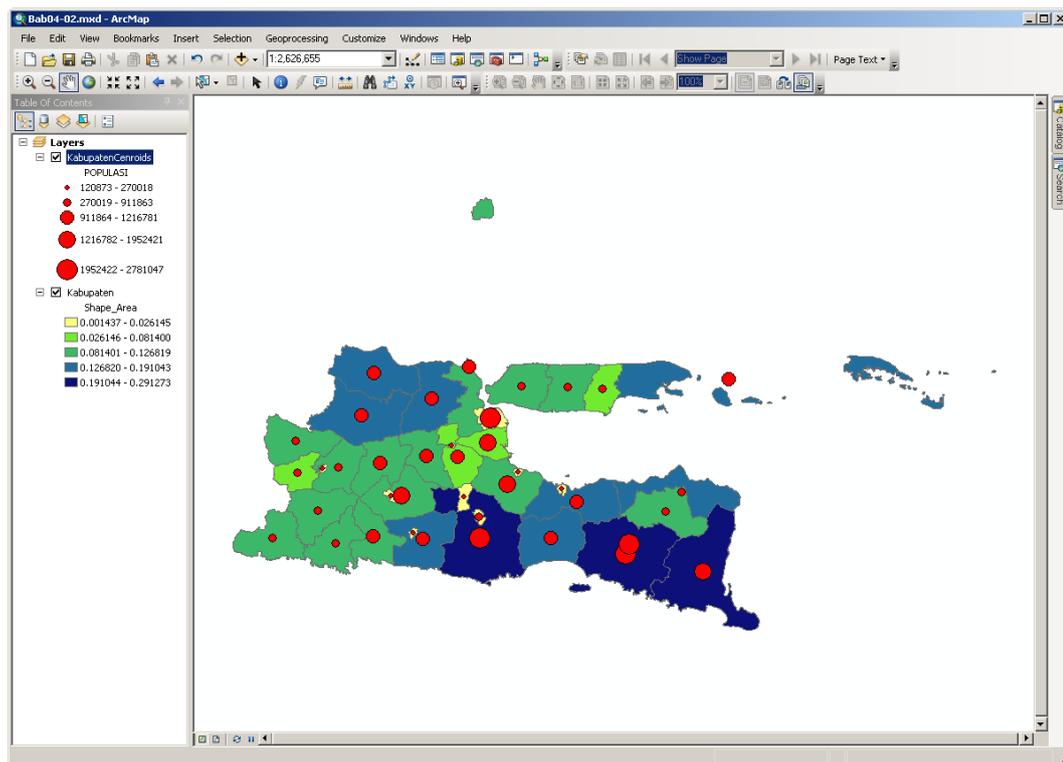
Dengan menggunakan *symbolology*, anda dapat membuat tampilan peta menggunakan poligon dan *centroid* sekaligus. Anda akan menampilkan luas area kabupaten menggunakan peta *choropleth* dan populasi per kabupaten menggunakan *graduated symbol* di titik pusat (*centroid*) dari masing-masing poligon kabupaten. Lakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Pada kotak *Table Of Contents*, klik-kanan pada layer “Kabupaten” kemudian pilih *Properties*....

2. Pada jendela *Layer Properties* yang muncul, klik tab *Symbolology*.

3. Pada kotak *Show*, klik *Quantities* dan kemudian pilih *Graduated colors*.

4. Pada kotak *Fields*, klik *drop-down list* untuk *Value* dan pilih “Shape_Area”. Kemudian klik tombol **OK**.
5. Tambahkan *feature class* “KabupatenCentroids” (yang telah anda buat sub-bab sebelumnya) dari file *geodatabase* anda. Atur supaya layer ini berada diatas layer “Kabupaten”.
6. Klik-kanan pada layer “KabupatenCentroids” kemudian pilih *Properties....*
7. Pada jendela *Layer Properties* yang muncul, klik tab *Symbology*.
8. Pada kotak *Show*, klik *Quantities* dan kemudian pilih *Graduated symbols*.
9. Pada kotak *Fields*, klik *drop-down list* untuk *Value* dan pilih “POPULASI”. Kemudian klik tombol **OK**.



Gambar 4.13 Peta choropleth dengan *graduated symbol*

Pada gambar diatas, anda dapat melihat peta *choropleth* untuk luas wilayah kabupaten di Jawa Timur. Sedangkan simbol titik merah menggambarkan jumlah populasi untuk masing-masing wilayah kabupaten.

4.7 Agregasi Data

Pada beberapa kasus, anda mungkin perlu untuk melakukan perhitungan (agregasi) jumlah fitur spasial pada wilayah tertentu. Sebagai contoh, anda ingin menghitung jumlah sekolah pada tiap kabupaten dan kemudian menampilkannya dalam peta.

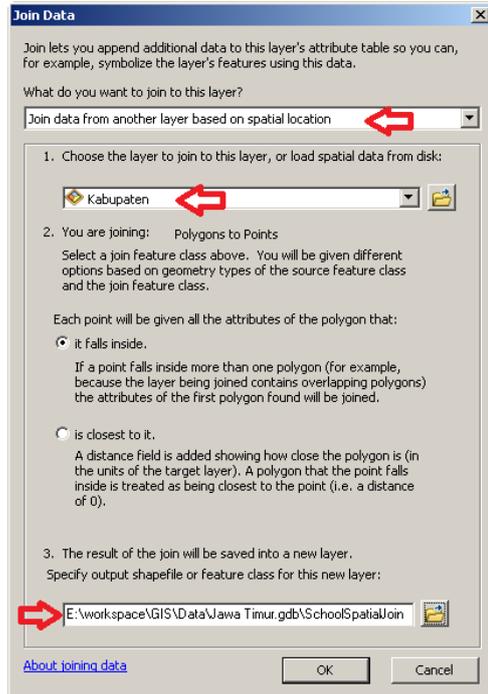
Sebelum melakukan agregasi data, anda harus melakukan beberapa langkah pendahuluan. Yang pertama, anda harus menambahkan identifikasi lokasi pada setiap fitur sekolah yang ada. Hal ini membutuhkan fungsi unik yang hanya ada di SIG, yaitu penggabungan secara spasial (*spatial join*).

4.7.1 *Spatial join layer titik dengan layer poligon*

Selain penggabungan data atribut, ArcMap juga menyediakan fungsi untuk menggabungkan data berdasarkan letak geografisnya. Untuk melakukan penggabungan secara spasial, ikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Jalankan ArcMap dan buka dokumen peta Bab04-03.mxd. Dokumen peta ini berisi layer “School” (bertipe titik) yang berisi data lokasi sekolah di Jawa Timur dan layer “Kabupaten” (bertipe poligon) yang berisi data wilayah kabupaten di Jawa Timur.
2. Klik-kanan pada layer Kabupaten, pilih *Joints and Relates*, kemudian klik *Join....*

3. Pada jendela *Join Data* yang muncul, aturlah sehingga isian pada jendela tersebut seperti pada gambar disamping ini. Pada jendela ini anda perlu menentukan jenis penggabungan (penggabungan biasa atau penggabungan secara spasial), layer apa yang ingin digabungkan, serta lokasi dan nama file keluaran.
4. Klik tombol **OK**. ArcMap akan membuat sebuah *feature class* baru dengan nama “SchoolSpatialJoin” yang disimpan dalam file *geodatabase* “Jawa Timur.gdb”.



5. Tambahkan *feature class* “SchoolSpatialJoin” tadi ke dalam dokumen peta anda (jika tidak ditambahkan secara otomatis oleh ArcMap).
6. Klik-kanan pada layer “SchoolSpatialJoin”, kemudian klik *Open Attribute Table*. Pada jendela *Table* yang muncul, anda dapat melihat bahwa data yang berada didalamnya merupakan data hasil penggabungan dari data pada layer “School” dengan data pada layer “Kabupaten”.

OBJECT	OBJECTID	Shape	osm_id	timestamp	name	type	Kabupate	KABUPATEN	PERIMETER	PROPINSI	POPULASI	Kej
1	159	Point	3143368962	2014-10-22T07:27:5	SMA 1 Kamal	school	1	BANGKALAN	180909.14856	JAWA TIM	911863	853
2	160	Point	3143368963	2014-10-22T07:27:5	SMP Kamal	school	1	BANGKALAN	180909.14856	JAWA TIM	911863	853
3	40	Point	1719383480	2012-04-16T15:26:0	SMP Muh 7 Sempu	school	2	BANYUWANGI	442075.53207	JAWA TIM	1564833	537
4	41	Point	1719383488	2012-04-16T15:26:0	MI Islamiyah Sempu	school	2	BANYUWANGI	442075.53207	JAWA TIM	1564833	537
5	42	Point	1719383493	2012-04-16T15:26:0	MTS Islamiyah	school	2	BANYUWANGI	442075.53207	JAWA TIM	1564833	537
6	43	Point	1719383498	2012-04-16T15:26:0	SMK Al-Azhar Sempu	school	2	BANYUWANGI	442075.53207	JAWA TIM	1564833	537
7	27	Point	1628399778	2012-02-11T15:11:5	SDN Maron	school	3	BLITAR	262673.42905	JAWA TIM	1122922	788
8	28	Point	1628924131	2012-02-11T22:18:5	MTSn Srengat	school	3	BLITAR	262673.42905	JAWA TIM	1122922	788
9	29	Point	1628924157	2012-02-11T22:18:5	SMPN 2 Srengat	school	3	BLITAR	262673.42905	JAWA TIM	1122922	788
10	30	Point	1628924225	2012-02-11T22:18:5	SMPN 1 Srengat	school	3	BLITAR	262673.42905	JAWA TIM	1122922	788
11	48	Point	1766421593	2012-05-26T16:40:3	SMP 1 Wlingi	school	3	BLITAR	262673.42905	JAWA TIM	1122922	788
12	49	Point	1766443386	2012-05-26T17:01:1	MAN Wlingi	school	3	BLITAR	262673.42905	JAWA TIM	1122922	788
13	50	Point	1766443433	2012-05-26T17:01:1	SMP 2 Wlingi	school	3	BLITAR	262673.42905	JAWA TIM	1122922	788

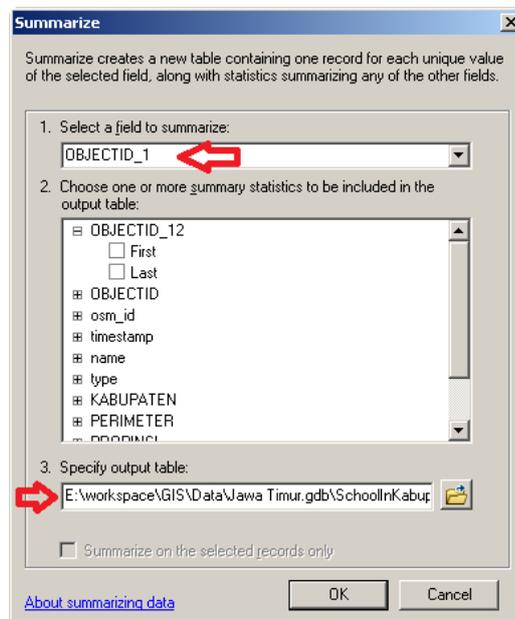
Gambar 4.14 Tabel data atribut hasil dari *spatial join*

7. Anda mungkin perlu untuk menghapus beberapa kolom yang tidak diperlukan dari tabel ini.
8. Anda juga dapat me-*remove* layer “School” karena layer ini sudah tidak diperlukan lagi (semua datanya sudah ada pada layer “SchoolSpatialJoin”).

4.7.2 Menghitung jumlah titik berdasarkan ID dari poligon

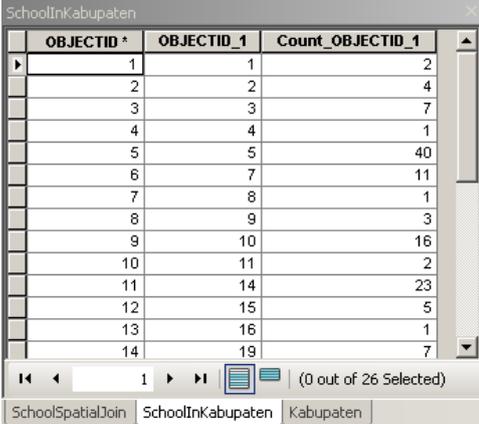
Setelah anda menggabungkan layer “School” dengan layer “Kabupaten” secara spasial, sekarang anda dapat menghitung jumlah titik yang berada di dalam sebuah poligon (dalam hal ini menghitung jumlah sekolah di tiap kabupaten). Lakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Buka tabel data atribut dari layer “SchoolSpatialJoin” (klik-kanan layer “SchoolSpatialJoin” kemudian pilih *Open Attribute Table*).
2. Klik-kanan pada header dari kolom “Kabupaten_OBJECTID” kemudian pilih *Summarize....* Kolom yang dipilih haruslah merupakan kolom yang sifatnya unik dan tidak boleh kosong (kolom *primary key*) dari layer “Kabupaten”.
3. Pada jendela *Summarize* yang muncul, anda dapat memilih kolom mana yang akan digunakan sebagai kunci perhitungan. Sebagai misal, jika anda ingin menghitung jumlah titik pada tiap wilayah kabupaten, maka kolom yang digunakan sebagai kunci perhitungan adalah kolom yang merupakan kata kunci (*primary key*) dari tabel/layer Kabupaten.
4. Pada jendela ini anda juga perlu untuk menentukan lokasi keluaran untuk tabel hasil proses perhitungan (*summarize*). Anda dapat memilih untuk menyimpan file keluaran di dalam file *geodatabase*, atau menyimpannya sebagai file yang berdiri sendiri. Jika



memilih menyimpan sebagai file yang berdiri sendiri, anda dapat memilih beberapa format untuk file keluarannya, seperti *dBASE table* atau teks.

5. Klik tombol **OK**. ArcMap akan membuat sebuah *feature class* baru dengan nama “SchoolInKabupaten” yang disimpan dalam file *geodatabase* “Jawa Timur.gdb”.
6. Tambahkan *feature class* “SchoolInKabupaten” tersebut ke dalam dokumen peta anda (jika tidak ditambahkan secara otomatis oleh ArcMap).
7. Klik-kanan pada layer tabel “SchoolInKabupaten”, kemudian klik *Open*. Pada jendela Table yang muncul, anda dapat melihat tiga kolom dimana kolom pertama merupakan kata kunci (*primary key*) dari tabel ini, kolom kedua merupakan kolom yang digunakan sebagai kunci untuk perhitungan, sedangkan kolom yang terakhir merupakan hasil perhitungan.

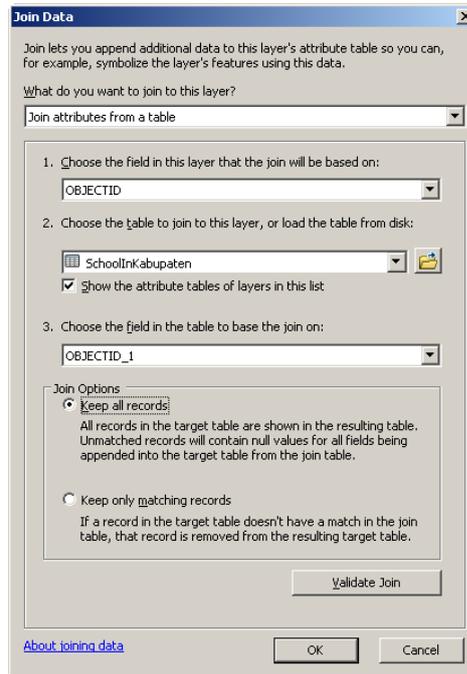


OBJECTID *	OBJECTID_1	Count_OBJECTID_1
1	1	2
2	2	4
3	3	7
4	4	1
5	5	40
6	7	11
7	8	1
8	9	3
9	10	16
10	11	2
11	14	23
12	15	5
13	16	1
14	19	7

4.7.3 Menggabungkan tabel hasil perhitungan dengan peta poligon

Setelah anda memiliki tabel hasil perhitungan jumlah sekolah pada tiap kabupaten, langkah berikutnya anda dapat menggabungkan tabel ini dengan layer “Kabupaten”. Ikuti langkah-langkah berikut ini:

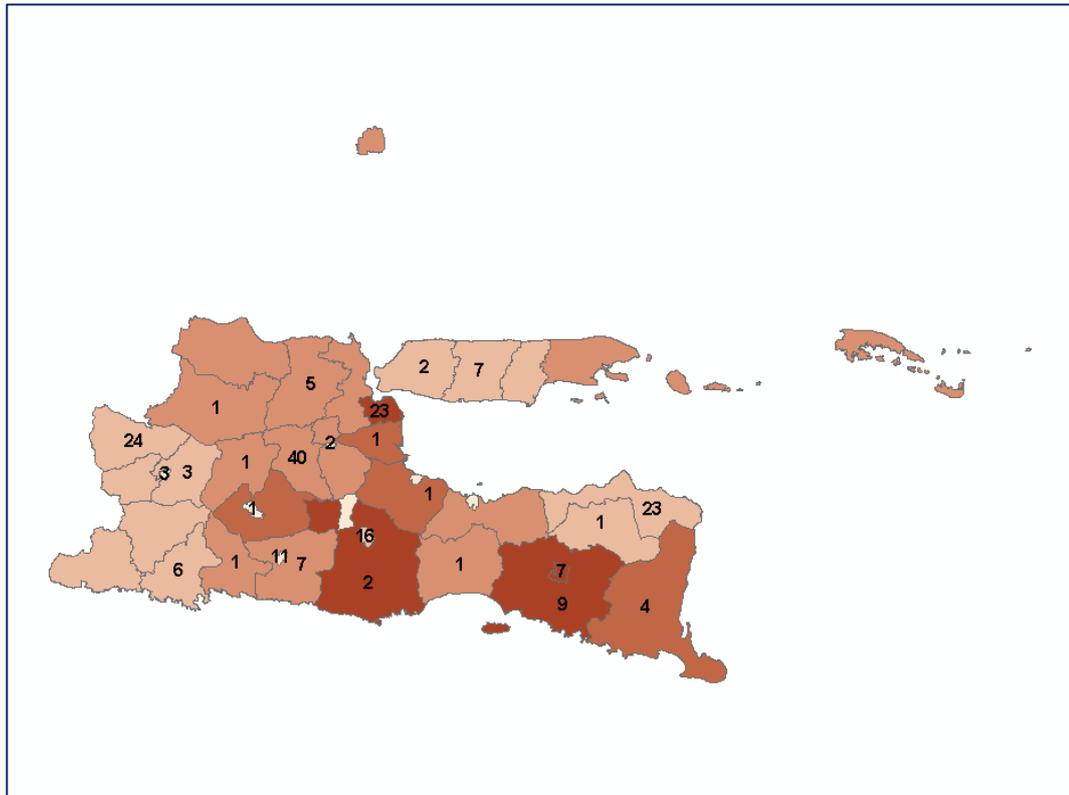
1. Klik-kanan layer “Kabupaten”, pilih *Joins and Relates*, kemudian klik *Join*.
2. Pada jendela *Join Data* yang muncul, aturlah sehingga seperti gambar disamping.
3. Klik tombol **OK**.
4. Buka tabel data atribut dari layer “Kabupaten”, geser ke kanan, anda dapat melihat satu kolom yang berisi data jumlah sekolah untuk tiap kabupaten. Ada beberapa kabupaten yang jumlah sekolahnya *null* dikarenakan memang tidak ada data sekolah yang berada di wilayah kabupaten tersebut.



4.7.4 Membuat peta choropleth dengan tambahan label

Setelah menggabungkan tabel jumlah sekolah per kabupaten dengan layer “Kabupaten”, anda dapat membuat peta *choropleth* untuk data populasi dengan penambahan label yang berisi jumlah sekolah per kabupaten. Ikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Klik-kanan layer “Kabupaten”, kemudian pilih *Properties*.
2. Klik tab *Symbology*. Pada kotak *Show*, klik *Quantities* dan kemudian pilih *Graduated colors*. Pada kotak *Fields*, klik *drop-down list* untuk *Value* kemudian pilih “POPULASI”. Pilih tema pewarnaan (*Color Ramp*) sesuai dengan yang anda inginkan.
3. Klik tab *Labels*. Centang checkbox *Label features in this layer*. Pilih *Label all the features the same way* untuk kolom *Method*:. Dan pilih *Count_OBJECTID_1* untuk kolom *Label Field*:.
4. Klik tombol **OK**.



Gambar 4.15 Peta *choropleth* dengan label

Peta diatas merupakan peta kabupaten di Jawa Timur dimana warna dari wilayah kabupaten menunjukkan populasi penduduknya (semakin gelap berarti semakin padat) sedangkan angka yang berada di tengah poligon kabupaten menunjukkan jumlah sekolah yang berada di wilayah kabupaten tersebut.

4.8 Latihan

1. Jalankan ArcCatalog kemudian buat sebuah file *geodatabase* baru. Beri nama file *geodatabase* tersebut *nrp_Jawa_Timur.gdb*!
2. Masukkan (impor) file peta *Kabupaten.shp*, *Kecamatan.shp*, *POIPoint.shp*, dan *Sungai.shp* kedalam file *geodatabase* anda!
3. Masukkan (impor) file tabel *SensusKabupaten.dbf* kedalam file *geodatabase* anda!

4. Padatkan (compress) file *geodatabase* anda!
5. Buatlah dokumen peta baru, tambahkan layer “Kabupaten” dan “SensusKabupaten” dari file *geodatabase* anda!
6. Gabungkan (*join*) layer “Kabupaten” dengan layer “SensusKabupaten”!
7. Tambahkan koordinat titik pusat (*centroid*) pada tabel data atribut dari layer “Kabupaten” anda!
8. Ekspor tabel data atribut yang telah berisi koordinat pusat. Simpan hasil ekspor di dalam file *geodatabase* anda dan beri nama “nrp_Kota”!
9. Buat sebuah *feature class* baru berdasarkan *feature class* “nrp_Kota” yang telah anda buat pada latihan no 8!
10. Buatlah peta *choropleth* untuk luas area wilayah kabupaten dan peta *Graduated Symbol* untuk populasi per kabupaten di Jawa Timur!