

MANAJEMEN DATA SPASIAL MENGUNAKAN PostgreSQL

Budi Maryanto

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

E-mail : budimailyanto@gmail.com

Abstrak

Data spasial adalah tipe data yang berkaitan erat dengan aspek keruangan (*spatial*). Implementasi sistem informasi geografis membutuhkan dukungan data spasial sebagai komponen utama basis-datanya. Konsep dasar mengenai data spasial berupa definisi, sumber data serta pemodelan datanya akan diuraikan di awal artikel ini.

Sebagai salah satu perangkat lunak DBMS terkemuka, PostgreSQL secara khusus menyediakan dukungan untuk pengelolaan data spasial. Dalam artikel ini akan dipaparkan secara singkat mengenai cara menangani data spasial – terutama yang direpresentasikan berupa model vektor – dengan menggunakan PostgreSQL.

Kata-kata kunci : *data spasial, sistem informasi geografis, tipe data geometrik, operator dan fungsi geometrik.*

1 PENDAHULUAN

Penggunaan data spasial pada masa kini telah semakin luas. Perkembangan ini dapat kita lihat dari semakin banyaknya pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam berbagai bidang seperti manajemen tata guna lahan, inventarisasi sumber daya alam, serta perencanaan wilayah dan kota. Pada dasarnya SIG menggunakan data spasial sebagai salah satu komponen utama basis-datanya.

2 PENGERTIAN DATA SPASIAL

Menurut Dhani Gumelar [1], data spasial adalah suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi, umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x,y (vektor) atau dalam bentuk image (raster) yang memiliki nilai tertentu.

3 SUMBER DATA SPASIAL

Data spasial dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber [1], antara lain adalah :

- a. **Citra satelit** : menggunakan sensor satelit untuk merekam kondisi/ gambaran pada suatu permukaan bumi.
- b. **Peta analog** : peta dalam media kertas/ film yang selanjutnya dapat di-scan menjadi data digital.
- c. **Foto udara** : biasanya memanfaatkan pemotretan dari pesawat terbang untuk memperoleh foto suatu permukaan bumi.
- d. **Data tabular** : data berbentuk tabel yang berfungsi sebagai atribut bagi data spasial (contoh : tabel hasil sensus penduduk).
- e. **Data survei** : dihasilkan dari hasil survei atau pengamatan dilapangan (contoh : hasil pengukuran persil lahan dengan menggunakan metode survei terestris).

4 MODEL DATA SPASIAL

Model data spasial adalah representasi obyek-obyek geografi yang dapat dikenali dan diproses dengan bantuan perangkat komputer. Ada dua model dalam data spasial [1], yaitu :

- a. **Model data raster**

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid. Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik. Model ini digunakan dalam membangun model ketinggian digital (*DEM-Digital Elevation Model*) dan model permukaan digital (*DTM-Digital Terrain Model*).

- b. **Model data vektor**

Model data vektor dibangun dengan berbasiskan pada elemen :

(1) **Point (titik)** : berdimensi 0, direpresentasikan berupa sebuah nilai koordinat.

(2) **Line (garis)** : berdimensi 1, direpresentasikan berupa pasangan 2 buah nilai koordinat yang menjadi titik awal dan akhir garis tersebut.

(3) **Polygon (area)** : berdimensi 2, direpresentasikan berupa kumpulan nilai koordinat yang membentuk titik-titik batas area tersebut.

Dalam artikel ini akan diuraikan pemanfaatan perangkat lunak DBMS PostgreSQL untuk mengelola data spasial dalam bentuk model vektor.

5 TIPE DATA GEOMETRIK DALAM PostgreSQL

Berbeda dengan perangkat lunak DBMS pada umumnya, PostgreSQL menyediakan fitur-fitur untuk mengelola data spasial secara lengkap, baik yang terkait dengan dukungan tipe datanya, maupun perangkat fungsi dan operator untuk memanipulasi data spasial.

Khusus untuk dukungan tipe data spasial, PostgreSQL menyediakan tipe-tipe data yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1
Tipe Data Geometrik dalam PostgreSQL [2]

Tipe Geometrik	Representasi	Deskripsi & Contoh
BOX	$((x1,y1),(x2,y2))$	Rectangular box $\Rightarrow ((1,2),(6,6))$
CIRCLE	$((x,y),r)$	Circle (center and radius) $\Rightarrow ((0,0),5)$
LSEG	$((x1,y1),(x2,y2))$	Finite line segment $\Rightarrow ((4,7),(12,6))$
PATH	$((x1,y1),\dots)$	Closed path (similar to polygon) $\Rightarrow ((1,1),(1,6),(4,9),(10,5))$
PATH	$[(x1,y1),\dots]$	Open path $\Rightarrow [(1,1),(1,6),(4,9),(10,5)]$
POINT	(x,y)	Point in space $\Rightarrow (2,8)$

6 FUNGSI DAN OPERATOR GEOMETRIK DALAM PostgreSQL

Fungsi-fungsi geometrik yang disediakan PostgreSQL untuk memanipulasi data spasial dimuat dalam Tabel 2. Sedangkan jenis-jenis operator yang dapat digunakan untuk melengkapi penulisan query terhadap data spasial dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2
Fungsi Geometrik dalam PostgreSQL [2]

Fungsi	Nilai Return	Deskripsi
LENGTH (OBJECT)	double precision	length of item
AREA (OBJECT)	double precision	area of item
CENTER (OBJECT)	point	center point of item
WIDTH (BOX)	double precision	horizontal size of box
HEIGHT (BOX)	double precision	vertical size of box
NPOINTS (PATH)	Integer	number of points

Tabel 3
Operator Geometrik dalam PostgreSQL [2]

Operator	Deskripsi
<->	Distance between
&&	Overlaps ?
<<	Is left of ?
<^	Is below ?
>>	Is right of ?
>^	Is above ?

7 CONTOH QUERY DATA SPASIAL MENGGUNAKAN PostgreSQL

Pada Tabel 4 dipaparkan beberapa contoh query dengan memanfaatkan fungsi dan operator geometrik yang disediakan oleh PostgreSQL untuk mengakses data-data spasial.

Tabel 4
Contoh Query Data Spasial

QUERY	DESKRIPSI
SELECT LENGTH (LSEG '((5,0),(5,10)))	Menghitung panjang garis dengan koordinat awal (5,0) dan koordinat akhir (5,10)
SELECT AREA (CIRCLE '((0,0),10))	Menghitung luas lingkaran dengan koordinat pusat (0,0) dan jari-jari = 10
SELECT CENTER (BOX '((0,0),(6,8)))	Menentukan titik tengah segi-empat dengan koordinat kiri-atas (0,0) dan koordinat kanan-bawah (6,8)
SELECT WIDTH (BOX '((2,5),(10,8)))	Menghitung lebar segi-empat dengan koordinat kiri-atas (2,5) dan koordinat kanan-bawah (10,8)
SELECT HEIGHT (BOX '((2,5),(10,8)))	Menghitung tinggi segi-empat dengan koordinat kiri-atas (2,5) dan koordinat kanan-bawah (10,8)
SELECT CIRCLE '((0,0),1)' <-> CIRCLE '((5,0),1)	Menghitung jarak lingkaran ((0,0),1) dengan lingkaran ((5,0),1)
SELECT BOX '((0,0),(1,1))' && BOX '((0,0),(2,2))'	Menentukan apakah segi-empat ((0,0),(1,1)) bertumpuk (overlap) dengan segi-empat ((0,0),(2,2))
SELECT POINT '(9,1)' << POINT '(7,1)'	Menentukan apakah titik (9,1) berada di sebelah kiri titik (7,1)
SELECT POINT '(5,12)' >^ POINT '(5,11)'	Menentukan apakah titik (5,12) berada di sebelah atas titik (5,11)

8 KESIMPULAN

Data spasial adalah suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial dalam penerapannya merupakan gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Saat ini data spasial semakin luas penggunaannya, seiring dengan semakin banyaknya pemanfaatan SIG dalam berbagai bidang. Komponen basis-data utama yang mendukung SIG adalah berupa data spasial.

Perangkat lunak DBMS PostgreSQL menyediakan berbagai fitur untuk mendukung pengelolaan data spasial, yaitu berupa ketersediaan tipe-tipe data khusus untuk menyimpan data spasial, serta fungsi dan operator geometrik untuk memproses query terhadap data spasial.

9 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dhani Gumelar, *Data Spasial*, <http://www.ilmukomputer.com>, 2007.
- [2] Richard T. Watson, *Data Management : Databases & Organization*, John Wiley & Sons, Inc., 2005.