

IF4040 - Pemodelan Data Lanjut

Project 3



Disusun Oleh:
Kelompok 5

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung
2025

IDENTITAS KELOMPOK

Nomor Kelompok : 5

Anggota Kelompok : 1. Agil Fadhilah Sabri (13522006)
2. Bryan Cornelius Lauwrence (13522033)
3. Dhidit Abdi Aziz (13522040)
4. Maximilian Sulistiyo (13522061)

Kelas : K1

Dosen Pengampu : 1. Dr. Fazat Nur Azizah, S.T., M.Sc.
2. Tricya Esterina Widagdo, S.T., M.Sc.

1. EKSPLORASI POSTGIS

a. Tipe data spasial yang didukung

PostGIS mendukung satu tipe 'geometry' untuk menyimpan seluruh jenis data spasial yang didukung oleh PostGIS. Tipe data spasial yang dapat disimpan oleh tipe 'geometry' tersebut adalah:

Tipe Data	Keterangan
POINT	Tipe data titik seperti pada koordinat kartesian, contohnya (0 0)
LINESTRING	Tipe data garis yang terdiri dari berbagai titik
LINEARRING	Tipe data garis yang membentuk cincin sehingga titik awal dan akhir harus sama
POLYGON	Representasi dari suatu area, terdiri dari titik-titik yang akan membentuk lingkaran
MULTIPOINT	Kumpulan dari tipe data titik
MULTILINESTRING	Kumpulan dari tipe data garis
MULTIPOLYGON	Kumpulan dari tipe data polygon
GEOMETRYCOLLECTION	Kumpulan dari berbagai jenis tipe data geometry yang heterogen
POLYHEDRALSURFACE	Kumpulan permukaan atau bidang datar yang saling terhubung dan berbagi beberapa sisi
TRIANGLE	Bentuk segitiga, terbentuk dari tiga buah titik
TIN	Kumpulan segitiga yang tidak bertumpuk

Tipe data 'geometry' memiliki subtype yang dapat membangun bentuk-bentuk melengkung, bahkan lingkaran sebagai berikut:

Tipe Data	Keterangan
CIRCULARSTRING	Seperti garis, namun membentuk kurva atau lingkaran. Jumlah titik harus ganjil dan lebih dari 1.
COMPOUNDCURVE	Sebuah kurva kontinu yang dapat terdiri dari

	kurva dan garis
CURVEPOLYGON	Polygon dengan ring luar dan dapat memiliki cincin di dalamnya.
MULTICURVE	Kumpulan kurva yang juga dapat menyimpan garis
MULTISURFACE	Kumpulan surface yang dapat berbentuk polygon atau curvepolygon.

PostGIS pun mendukung representasi peta bumi dengan adanya tipe data 'geography'. Tipe data ini dapat berisi POINT, LINESTRING, maupun POLYGON. Tipe data ini berguna untuk menghitung luas dan jarak di peta bumi tanpa diperlukan proyeksi ulang. Selain itu, terdapat juga tipe TOPOGEOMETRY untuk merepresentasikan geometri berbasis jaringan topologi.

b. Standar data spasial yang didukung

Berikut adalah standar data spasial yang didukung oleh PostGIS:

Standar	Keterangan
<i>Open Geospatial Consortium (OGC)</i>	Standar untuk pemodelan tipe data geometry dan geography. Mendefinisikan dasar tipe geometry dan operasi-operasi yang bersangkutan.
<i>SQL Multimedia - Spatial (SQL/MM)</i>	Standar untuk bentuk kurva, busur, maupun lingkaran. Merupakan subtype dari tipe geometry
<i>Well-Known Text (WKT) dan Well-Known Binary (WKB)</i>	Mendefinisikan dua format untuk representasi nilai geometry seperti koordinat. WKT menyimpan data sebagai angka yang dapat dipahami manusia, sedangkan WBT menyimpan data dalam bentuk biner untuk keperluan presisi.
<i>Extended WKT (EWKT) dan Extended WKB (EWKB)</i>	Mengatasi keterbatasan WKT dan WBT yang hanya menyimpan data 2-dimensi. Dapat menyertakan SRID (identifikasi sistem koordinat spasial) dan data 3-dimensi atau data 2-dimensi dengan ukuran tambahan (misalnya waktu)

2. STUDI KASUS

a. Deskripsi persoalan

Terdapat dua dataset yang digunakan, yaitu data stasiun dan rel kereta api di Jakarta serta data penggunaan lahan Jakarta. Data stasiun dan rel kereta api mencakup seluruh jalur rel kereta di Jakarta dan nama-nama stasiun yang ada di Jakarta. Data penggunaan lahan merupakan data pada tahun 2021. Kategori lahan mencakup pihak pengguna lahan (seperti usaha), digunakan untuk apa (seperti untuk pendidikan), dan tipe bangunan (seperti perhotelan, terminal, perkantoran), dan lain-lain.

b. Sumber data

Sumber data diambil dari *website* Jakarta Satu (jakartasatu.jakarta.go.id/). Tepatnya sebagai berikut:

- jakartasatu.jakarta.go.id/web/internal/pakai/detail/2781?mapId=map2 data stasiun dan rel kereta api
- jakartasatu.jakarta.go.id/web/internal/pakai/detail/2632?mapId=map data penggunaan lahan

Data penggunaan lahan berdimensi (124926, 17) yang memiliki data geometry bertipe *multipolygon*. Data rel kereta api terdapat dua jenis, data pertama berdimensi (431, 13) dengan data geometry bertipe *multiline string* dan data kedua berdimensi (38, 14) dengan data geometry bertipe *multipolygon*. Perbedaan kedua tabel ini terletak pada pendefinisian rel yang tipenya garis atau poligon. Terakhir, data stasiun kereta berdimensi (44, 15).

c. Pertanyaan terkait

1) Pertanyaan Deskriptif dan Agregat (Atribut)

- Stasiun kereta api mana saja yang namanya mengandung kata 'Pasar' atau 'Kota'?
- Apa saja 5 jenis penggunaan lahan yang paling banyak di Jakarta?
- Bagaimana distribusi jumlah poligon penggunaan lahan untuk setiap Kota/Kabupaten?

2) Pertanyaan Spasial Murni (Geometri)

- Berapa total panjang seluruh jaringan rel kereta api yang ada di Jakarta?
- Objek area rel kereta manakah yang memiliki ukuran paling luas, dan berapa luasnya?
- Pasangan stasiun mana saja yang memiliki jarak sangat dekat satu sama lain (kurang dari 1 kilometer)?

3) Pertanyaan *Hybrid* dan Analisis Lintas Tabel

- Stasiun kereta api mana saja yang memiliki fasilitas pendidikan terdekat (radius 300m), dan apa jenis pendidikannya?
- Stasiun kereta api mana saja yang memiliki area pertokoan/mall/pasar terdekat?
- Jalur rel mana saja yang melintasi atau membelah area yang diperuntukkan sebagai 'Ruang Terbuka Hijau'?

4) Pertanyaan Interaktif

- Informasi apa saja yang ditampilkan ketika pengguna mengklik sebuah stasiun kereta api di peta?
- Informasi pengguna lahan apa yang ditampilkan ketika pengguna mengklik suatu area di peta?
- Informasi apa yang ditampilkan ketika pengguna mengklik area koridor rel kereta api di peta?

5) Agregasi Spasial

- Bagaimana cara mendapatkan agregat penggunaan lahan berdasarkan jenis penggunaannya?
- Jalur rel kereta mana saja yang melalui Stasiun Jatinegara?
- Berapa total panjang seluruh jalur rel kereta di DKI Jakarta?
- Berapa total luas area perumahan/hunian di setiap kota administrasi Jakarta setelah dilakukan union berdasarkan wilayah kota?

d. Model relasional

Setiap tabel merupakan data relasional yang terpisah. Data penggunaan lahan terdiri dari satu tabel sebagai berikut:

1. Tabel stasiunka_pt_1k (stasiun kereta api)

Kolom	Tipe	Deskripsi
objectid	integer primary key	Primary Key.
namobj	varchar(250)	Nama resmi stasiun kereta api.
fcode	varchar(50)	Kode katalog fitur unsur geografi.
remark	varchar(250)	Keterangan tambahan.
metadata	varchar(50)	Informasi mengenai sumber data.
srs_id	varchar(50)	Spatial Reference System ID
dopsta	varchar(50)	
fgssta	integer	
klssta	integer	
kmtsta	double precision	
kodkod	varchar(50)	
konkon	integer	
linsta	varchar(50)	
wilsta	varchar(50)	
geom	geometry(MultiPoint)	Data geometri spasial bertipe MultiPoint yang menyimpan koordinat lokasi stasiun.

2. Tabel relka_in_1k (rel kereta tipe garis)

Kolom	Tipe	Deskripsi
objectid	integer primary key	Primary Key.
namobj	varchar(250)	Nama rel kereta api.
fcode	varchar(50)	Kode katalog fitur unsur geografi.
remark	varchar(250)	Keterangan tambahan.
metadata	varchar(50)	Informasi mengenai sumber data.
srs_id	varchar(50)	Spatial Reference System ID
jmlrel	integer	
kebrel	integer	
klsrel	integer	
kmxrel	integer	
tiprel	integer	
shape_length	double precision	Panjang bentangan rel dalam satuan peta.
geom	geometry(MultiLineString)	Data geometri spasial bertipe MultiLineString yang membentuk jalur rel.

3. Tabel relka_ar_1k (rel kereta tipe area)

Kolom	Tipe	Deskripsi
objectid	integer primary key	Primary Key.
namobj	varchar(250)	Nama jalur kereta api.
fcode	varchar(50)	Kode katalog fitur unsur geografi.
remark	varchar(250)	Keterangan tambahan.

metadata	varchar(50)	Informasi mengenai sumber data.
srs_id	varchar(50)	Spatial Reference System ID
jmlrel	integer	
kebrel	integer	
klsrel	integer	
kmxrel	integer	
tiprel	integer	
shape_length	double precision	Keliling (perimeter) dari area rel.
shape_area	double precision	Luas area poligon rel.
geom	geometry(MultiPolygon)	Data geometri spasial bertipe MultiPolygonZ (3 Dimensi, memiliki elevasi) yang membentuk area rel.

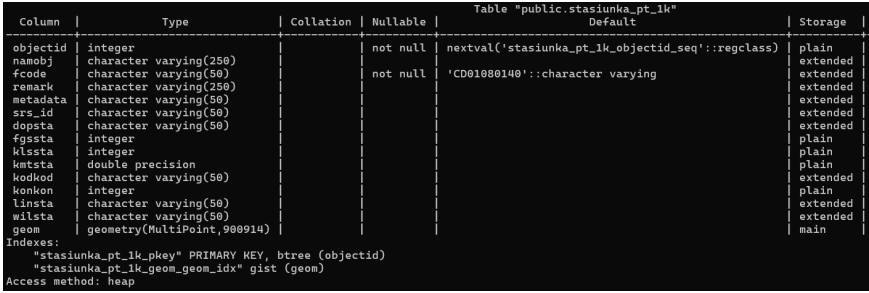
4. Tabel penggunaan_lahan_2021 (penggunaan lahan)

Kolom	Tipe	Deskripsi
objectid	integer primary key	Primary Key.
d_pengguna	varchar(254)	Kategori utama peruntukan lahan.
d_sub_peng	varchar(254)	Rincian lebih spesifik dari penggunaan lahan.
d_kegiatan	varchar(254)	Jenis aktivitas spesifik yang terjadi di atas lahan tersebut.
shape_leng	double precision	Atribut panjang keliling batas lahan.
shape_le_1	double precision	Atribut panjang keliling batas lahan.

wadmkd	varchar(50)	Wilayah Administrasi Kelurahan/Desa.
wadmkc	varchar(50)	Wilayah Administrasi Kecamatan.
wadmkk	varchar(50)	Wilayah Administrasi Kota/Kabupaten.
kdepum	varchar(13)	Kode administrasi wilayah.
kdcpum	varchar(8)	Kode administrasi wilayah.
kdpkab	varchar(5)	Kode administrasi wilayah.
luaswh	double precision	Luas wilayah dalam hektar.
srs_id	varchar(50)	Spatial Reference System ID.
shape_length	double precision	Atribut panjang keliling batas lahan.
shape_area	double precision	Luas area poligon lahan dalam satuan peta.
geom	geometry(MultiPolygon)	Data geometri spasial bertipe MultiPolygonZM.

3. IMPLEMENTASI QUERY

a. DDL statement

Deskripsi	Membuat tabel stasiunka_pt_1k (Stasiun Kereta Api)
Query	<pre>CREATE TABLE stasiunka_pt_1k (objectid SERIAL PRIMARY KEY, namobj VARCHAR(250), fcode VARCHAR(50) NOT NULL DEFAULT 'CD01080140', remark VARCHAR(250), metadata VARCHAR(50), srs_id VARCHAR(50), dopsta VARCHAR(50), fgssta INTEGER, klssta INTEGER, kmtsta DOUBLE PRECISION, kodkod VARCHAR(50), konkon INTEGER, linsta VARCHAR(50), wilsta VARCHAR(50), geom GEOMETRY(MultiPoint, 900914));</pre>
Hasil	 <pre> Column Type Collation Nullable Table "public.stasiunka_pt_1k" Storage ----- ----- ----- ----- ----- ----- objectid integer not null nextval('stasiunka_pt_1k_objectid_seq'::regclass) plain namobj character varying(250) extended fcode character varying(50) extended remark character varying(250) extended metadata character varying(50) extended srs_id character varying(50) extended dopsta character varying(50) extended fgssta integer plain klssta integer plain kmtsta double precision plain kodkod character varying(50) extended konkon integer plain linsta character varying(50) extended wilsta character varying(50) extended geom geometry(MultiPoint,900914) main Indexes: "stasiunka_pt_1k_pkey" PRIMARY KEY, btree (objectid) "stasiunka_pt_1k_geom_geom_idx" gist (geom) Access method: heap </pre>

Deskripsi	Membuat tabel relka_ln_1k (Rel Kereta Api)
Query	<pre>CREATE TABLE relka_ln_1k (objectid SERIAL PRIMARY KEY, namobj VARCHAR(250), fcode VARCHAR(50) NOT NULL DEFAULT 'CD02080080', remark VARCHAR(250), metadata VARCHAR(50), srs_id VARCHAR(50), jmlrel INTEGER, kebrel INTEGER, klsrel INTEGER, kmxrel DOUBLE PRECISION, tiprel INTEGER, shape_length DOUBLE PRECISION, geom GEOMETRY(MultiLineString, 900914));</pre>

Hasil	<pre> Column Type Collation Nullable Table "public.relka_ln_1k" Storage ----- ----- ----- ----- ----- ----- objectid integer not null nextval('relka_ln_1k_objectid_seq'::regclass) plain namobj character varying(250) extended fcode character varying(50) extended remark character varying(250) extended metadata character varying(50) extended srs_id character varying(50) jmlrel integer plain kebrel integer plain klsrel integer plain kmxrel double precision plain tiprel integer plain shape_length double precision plain geom geometry(MultiLineString, 900914) main Indexes: "relka_ln_1k_pkey" PRIMARY KEY, btree (objectid) "relka_ln_1k_geom_geom_idx" gist (geom) Access method: heap </pre>
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Deskripsi	Membuat tabel relka_ar_1k (Ruas Jalur Kereta Api)
Query	<pre> CREATE TABLE relka_ar_1k (objectid SERIAL PRIMARY KEY, namobj VARCHAR(250), fcode VARCHAR(50) NOT NULL DEFAULT 'CD02080080', remark VARCHAR(250), metadata VARCHAR(50), srs_id VARCHAR(50), jmlrel INTEGER, kebrel INTEGER, klsrel INTEGER, kmxrel DOUBLE PRECISION, tiprel INTEGER, shape_length DOUBLE PRECISION, shape_area DOUBLE PRECISION, geom GEOMETRY(MultiPolygonZ, 900914)); </pre>
Hasil	<pre> Column Type Collation Nullable Table "public.relka_ar_1k" Storage ----- ----- ----- ----- ----- ----- objectid integer not null nextval('relka_ar_1k_objectid_seq'::regclass) plain geom geometry(MultiPolygonZ, 900914) main shape_length double precision plain shape_area double precision plain namobj character varying(250) extended fcode character varying(50) extended remark character varying(250) extended metadata character varying(50) extended srs_id character varying(50) jmlrel integer plain kebrel integer plain klsrel integer plain kmxrel double precision plain tiprel integer plain Indexes: "relka_ar_1k_pkey" PRIMARY KEY, btree (objectid) "relka_ar_1k_geom_geom_idx" gist (geom) Access method: heap </pre>

Deskripsi	Membuat tabel penggunaan_lahan_2021 (Penggunaan Lahan di Jakarta)
Query	<pre> CREATE TABLE penggunaan_lahan_2021 (objectid SERIAL PRIMARY KEY, d_pengguna VARCHAR(254), d_sub_peng VARCHAR(254), d_kegiatan VARCHAR(254), wadmkd VARCHAR(50), wadmkc VARCHAR(50), </pre>

	<div><div>wadmkk</div><div>VARCHAR(50),</div><div>kdepum</div><div>VARCHAR(13),</div><div>kdcpum</div><div>VARCHAR(8),</div><div>kdpkab</div><div>VARCHAR(5),</div><div>luaswh</div><div>DOUBLE PRECISION,</div><div>shape_leng</div><div>DOUBLE PRECISION,</div><div>shape_le_1</div><div>DOUBLE PRECISION,</div><div>shape_length</div><div>DOUBLE PRECISION,</div><div>shape_area</div><div>DOUBLE PRECISION,</div><div>srs_id</div><div>VARCHAR(50),</div><div>geom</div><div>GEOMETRY(MultiPolygonZM, 32748)</div><div>);</div></div>																																																																																																																														
Hasil	<div><table><tr><th>Column</th><th>Type</th><th>Collation</th><th>Nullable</th><th>Table "public.penggunaan_lahan_2021"</th><th>Default</th><th>Storage</th></tr><tr><td>objectId</td><td>integer</td><td></td><td>not null</td><td>nextval('penggunaan_lahan_2021_objectid_seq'::regclass)</td><td></td><td>plain</td></tr><tr><td>d_pengguna</td><td>character varying(254)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>d_sub_peng</td><td>character varying(254)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>d_kegiatan</td><td>character varying(254)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>shape_leng</td><td>double precision</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>plain</td></tr><tr><td>shape_le_1</td><td>double precision</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>plain</td></tr><tr><td>wadmkk</td><td>character varying(50)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>wadmkc</td><td>character varying(50)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>wadmkk</td><td>character varying(50)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>kdepum</td><td>character varying(13)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>kdcpum</td><td>character varying(8)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>kdpkab</td><td>character varying(5)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>luaswh</td><td>double precision</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>plain</td></tr><tr><td>srs_id</td><td>character varying(50)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>extended</td></tr><tr><td>shape_length</td><td>double precision</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>plain</td></tr><tr><td>shape_area</td><td>double precision</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>plain</td></tr><tr><td>geom</td><td>geometry(MultiPolygonZM, 32748)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>main</td></tr></table><div>Indexes: "penggunaan_lahan_2021_pkey" PRIMARY KEY, btree (objectId) "penggunaan_lahan_2021_geom_geom_idx" gist (geom) Access method: heap</div></div>	Column	Type	Collation	Nullable	Table "public.penggunaan_lahan_2021"	Default	Storage	objectId	integer		not null	nextval('penggunaan_lahan_2021_objectid_seq'::regclass)		plain	d_pengguna	character varying(254)					extended	d_sub_peng	character varying(254)					extended	d_kegiatan	character varying(254)					extended	shape_leng	double precision					plain	shape_le_1	double precision					plain	wadmkk	character varying(50)					extended	wadmkc	character varying(50)					extended	wadmkk	character varying(50)					extended	kdepum	character varying(13)					extended	kdcpum	character varying(8)					extended	kdpkab	character varying(5)					extended	luaswh	double precision					plain	srs_id	character varying(50)					extended	shape_length	double precision					plain	shape_area	double precision					plain	geom	geometry(MultiPolygonZM, 32748)					main
Column	Type	Collation	Nullable	Table "public.penggunaan_lahan_2021"	Default	Storage																																																																																																																									
objectId	integer		not null	nextval('penggunaan_lahan_2021_objectid_seq'::regclass)		plain																																																																																																																									
d_pengguna	character varying(254)					extended																																																																																																																									
d_sub_peng	character varying(254)					extended																																																																																																																									
d_kegiatan	character varying(254)					extended																																																																																																																									
shape_leng	double precision					plain																																																																																																																									
shape_le_1	double precision					plain																																																																																																																									
wadmkk	character varying(50)					extended																																																																																																																									
wadmkc	character varying(50)					extended																																																																																																																									
wadmkk	character varying(50)					extended																																																																																																																									
kdepum	character varying(13)					extended																																																																																																																									
kdcpum	character varying(8)					extended																																																																																																																									
kdpkab	character varying(5)					extended																																																																																																																									
luaswh	double precision					plain																																																																																																																									
srs_id	character varying(50)					extended																																																																																																																									
shape_length	double precision					plain																																																																																																																									
shape_area	double precision					plain																																																																																																																									
geom	geometry(MultiPolygonZM, 32748)					main																																																																																																																									

b. SQL *statement*

1. Stasiun kereta api mana saja yang namanya mengandung kata 'Pasar' atau 'Kota'?

Deskripsi	Mencari nama stasiun dari stasiun yang mengandung kata 'Pasar' atau 'Kota'
Query	<pre>SELECT namobj FROM stasiun_pt_1k WHERE namobj LIKE '%PASAR%' OR namobj LIKE '%KOTA%';</pre>
Hasil	<pre>pdL-proj3=# select "NAMOBJ" from stasiun_kereta_1k pdL-proj3=# where "NAMOBJ" like '%PASAR%' OR "NAMOBJ" like '%KOTA%'; NAMOBJ ----- STASIUN TAMAN KOTA STASIUN PASAR MINGGU BARU STASIUN PASAR MINGGU STASIUN JAKARTA KOTA STASIUN PASAR SENEN (5 rows)</pre>

2. Apa saja 5 jenis penggunaan lahan yang paling banyak di Jakarta

Deskripsi	Menghitung jumlah wilayah masing-masing kepentingan di jakarta dan mencari 5 teratas
Query	<pre>SELECT d_sub_peng, count(*) AS jumlah FROM penggunaan_lahan_2021 GROUP BY d_sub_peng ORDER BY jumlah DESC LIMIT 5;</pre>
Hasil	<pre>pdL-proj3=# select "D_SUB_PENG", count(*) as jumlah pdL-proj3=# from penggunaan_lahan_2021 pdL-proj3=# group by "D_SUB_PENG" pdL-proj3=# order by jumlah DESC pdL-proj3=# limit 5; D_SUB_PENG jumlah -----+----- HUNIAN 48922 PENGUNAAN LAIN 22915 PERKANTORAN DAN PERDAGANGAN 15712 WISATA 5957 KEAGAMAAN 5912 (5 rows)</pre>

3. Bagaimana distribusi jumlah poligon penggunaan lahan untuk setiap Kota/Kabupaten?

Deskripsi	Mencari jumlah poligon berdasarkan kota/kabupaten
Query	<pre>SELECT wadmkk, COUNT(*) AS jumlah_poligon FROM penggunaan_lahan_2021 WHERE wadmkk IS NOT NULL GROUP BY wadmkk ORDER BY jumlah_poligon DESC;</pre>
Hasil	<pre>pdL-proj3=# SELECT pdL-proj3=# "WADMKK", pdL-proj3=# COUNT(*) AS jumlah_poligon pdL-proj3=# FROM penggunaan_lahan_2021 pdL-proj3=# WHERE "WADMKK" IS NOT NULL pdL-proj3=# GROUP BY "WADMKK" pdL-proj3=# ORDER BY jumlah_poligon DESC; WADMKK jumlah_poligon -----+----- Kota Adm. Jakarta Timur 34083 Kota Adm. Jakarta Barat 30197 Kota Adm. Jakarta Selatan 27863 Kota Adm. Jakarta Utara 20859 Kota Adm. Jakarta Pusat 11920 (5 rows)</pre>

4. Berapa total panjang seluruh jaringan rel kereta api yang ada di Jakarta?

Deskripsi	Mencari total panjang jalur kereta api (dalam kilometer) yang ada di Jakarta.
Query	<pre>SELECT SUM(ST_Length(ST_Transform(geom, 32748))) / 1000 AS total_panjang_km FROM relka_ln_1k;</pre>
Hasil	<pre>projek4=# SELECT projek4=# SUM(ST_Length(ST_Transform(geom, 32748))) / 1000 AS total_panjang_km projek4=# FROM relka_ln_1k; total_panjang_km ----- 267.2257041272248</pre>

5. Area rel kereta manakah yang memiliki ukuran paling luas, dan berapa luasnya?

Deskripsi	Mencari ruas area kereta api yang paling luas.
Query	<pre>SELECT fcode, metadata, srs_id, ST_Area(ST_Transform(geom, 32748)) AS luas_m2 FROM relka_ar_1k WHERE geom IS NOT NULL ORDER BY luas_m2 DESC NULLS LAST LIMIT 1;</pre>
Hasil	<pre>projek4=# SELECT projek4-# fcode, metadata, srs_id, projek4-# ST_Area(ST_Transform(geom, 32748)) AS luas_m2 projek4-# FROM relka_ar_1k projek4-# WHERE geom IS NOT NULL projek4-# ORDER BY luas_m2 DESC NULLS LAST projek4-# LIMIT 1; fcode metadata srs_id luas_m2 -----+-----+-----+----- CD02080080 PETADASARI000WILAYAHPROVINSIDKIJAKARTA WKID: 32748 Authority: EPSG 287690.6656507058 (1 row)</pre>

6. Pasangan stasiun mana saja yang memiliki jarak sangat dekat satu sama lain (kurang dari 1 kilometer)?

Deskripsi	Mencari pasangan stasiun yang saling berdekatan (kurang dari 1 km).
Query	<pre>SELECT a.namobj AS stasiun_1, b.namobj AS stasiun_2, ST_Distance(ST_Transform(a.geom, 32748), ST_Transform(b.geom, 32748)) AS jarak_meter FROM stasiunka_pt_1k a, stasiunka_pt_1k b WHERE a.objectid < b.objectid AND ST_DWithin(ST_Transform(a.geom, 32748), ST_Transform(b.geom, 32748), 1000) ORDER BY jarak_meter ASC;</pre>
Hasil	<pre>projek4=# SELECT projek4-# a.namobj AS stasiun_1, projek4-# b.namobj AS stasiun_2, projek4-# ST_Distance(ST_Transform(a.geom, 32748), ST_Transform(b.geom, 32748)) AS jarak_meter projek4-# FROM stasiunka_pt_1k a, stasiunka_pt_1k b projek4-# WHERE a.objectid < b.objectid projek4-# AND ST_DWithin(ST_Transform(a.geom, 32748), ST_Transform(b.geom, 32748), 1000) projek4-# ORDER BY jarak_meter ASC; stasiun_1 stasiun_2 jarak_meter -----+-----+----- STASIUN JUANDA STASIUN SAWAH BESAR 711.8356518323059 STASIUN KARET STASIUN SUDIRMAN 858.2769474423338 STASIUN PASAR MINGGU BARU STASIUN DUREN KALIBATA 883.5930932694199 STASIUN LENTENG AGUNG STASIUN UNIVERSITAS PANCASILA 924.1714241295136 (4 rows)</pre>

7. Stasiun kereta api mana saja yang memiliki fasilitas pendidikan terdekat (radius 300m), dan apa jenis pendidikannya?

Deskripsi	Mencari stasiun kereta yang dekat dengan lahan pendidikan menggunakan fungsi spasial untuk filtering berdasarkan jarak, lalu menampilkan data data yang relevan																																																												
Query	<pre>SELECT s.namobj AS nama_stasiun, p.wadmkd AS kelurahan, p.wadmkc AS kecamatan, p.d_kegiatan AS jenis_pendidikan, ROUND(ST_Distance(ST_Transform(ST_SetSRID(s.geom, 4326), 32748), p.geom)::numeric, 2) AS jarak_meter FROM stasiunka_pt_1k s, penggunaan_lahan_2021 p WHERE p.d_sub_peng = 'PELAYANAN PENDIDIKAN' AND ST_DWithin(ST_Transform(ST_SetSRID(s.geom, 4326), 32748), p.geom, 300) ORDER BY jarak_meter LIMIT 10;</pre>																																																												
Hasil	<table><tr><th>nama_stasiun</th><th>kelurahan</th><th>kecamatan</th><th>jenis_pendidikan</th><th>jarak_meter</th></tr><tr><td>STASIUN JUANDA</td><td>Pasar Baru</td><td>Sawah Besar</td><td>PENDIDIKAN MENENGAH ATAS</td><td>14.94</td></tr><tr><td>STASIUN PASAR MINGGU BARU</td><td>Pejaten Timur</td><td>Pasar Minggu</td><td>TEMPAT KURSUS DAN PELATIHAN</td><td>24.27</td></tr><tr><td>STASIUN KRAMAT</td><td>Paseban</td><td>Senen</td><td>PENDIDIKAN MENENGAH ATAS</td><td>34.85</td></tr><tr><td>STASIUN DURI</td><td>Duri Utara</td><td>Tambora</td><td>PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA</td><td>40.58</td></tr><tr><td>STASIUN UNIVERSITAS PANCASILA</td><td>Srengseng Sawah</td><td>Jagakarsa</td><td>PENDIDIKAN MENENGAH ATAS</td><td>40.63</td></tr><tr><td>STASIUN KEMAYORAN</td><td>Gunung Sahari Selatan</td><td>Kemayoran</td><td>TEMPAT KURSUS DAN PELATIHAN</td><td>43.01</td></tr><tr><td>STASIUN PONDOK JATI</td><td>Kayu Manis</td><td>Matraman</td><td>PENDIDIKAN MENENGAH ATAS</td><td>43.18</td></tr><tr><td>STASIUN MANGGA BESAR</td><td>Karang Anyar</td><td>Sawah Besar</td><td>PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA</td><td>44.37</td></tr><tr><td>STASIUN PONDOK JATI</td><td>Pisangan Baru</td><td>Matraman</td><td>KELOMPOK BERMAIN, PAUD, TK DAN PEND. KHUSUS</td><td>45.44</td></tr><tr><td>STASIUN TAMAN KOTA</td><td>Kembangan Utara</td><td>Kembangan</td><td>KELOMPOK BERMAIN, PAUD, TK DAN PEND. KHUSUS</td><td>52.76</td></tr><tr><td colspan="5">(10 rows)</td></tr></table>	nama_stasiun	kelurahan	kecamatan	jenis_pendidikan	jarak_meter	STASIUN JUANDA	Pasar Baru	Sawah Besar	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	14.94	STASIUN PASAR MINGGU BARU	Pejaten Timur	Pasar Minggu	TEMPAT KURSUS DAN PELATIHAN	24.27	STASIUN KRAMAT	Paseban	Senen	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	34.85	STASIUN DURI	Duri Utara	Tambora	PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA	40.58	STASIUN UNIVERSITAS PANCASILA	Srengseng Sawah	Jagakarsa	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	40.63	STASIUN KEMAYORAN	Gunung Sahari Selatan	Kemayoran	TEMPAT KURSUS DAN PELATIHAN	43.01	STASIUN PONDOK JATI	Kayu Manis	Matraman	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	43.18	STASIUN MANGGA BESAR	Karang Anyar	Sawah Besar	PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA	44.37	STASIUN PONDOK JATI	Pisangan Baru	Matraman	KELOMPOK BERMAIN, PAUD, TK DAN PEND. KHUSUS	45.44	STASIUN TAMAN KOTA	Kembangan Utara	Kembangan	KELOMPOK BERMAIN, PAUD, TK DAN PEND. KHUSUS	52.76	(10 rows)				
nama_stasiun	kelurahan	kecamatan	jenis_pendidikan	jarak_meter																																																									
STASIUN JUANDA	Pasar Baru	Sawah Besar	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	14.94																																																									
STASIUN PASAR MINGGU BARU	Pejaten Timur	Pasar Minggu	TEMPAT KURSUS DAN PELATIHAN	24.27																																																									
STASIUN KRAMAT	Paseban	Senen	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	34.85																																																									
STASIUN DURI	Duri Utara	Tambora	PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA	40.58																																																									
STASIUN UNIVERSITAS PANCASILA	Srengseng Sawah	Jagakarsa	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	40.63																																																									
STASIUN KEMAYORAN	Gunung Sahari Selatan	Kemayoran	TEMPAT KURSUS DAN PELATIHAN	43.01																																																									
STASIUN PONDOK JATI	Kayu Manis	Matraman	PENDIDIKAN MENENGAH ATAS	43.18																																																									
STASIUN MANGGA BESAR	Karang Anyar	Sawah Besar	PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA	44.37																																																									
STASIUN PONDOK JATI	Pisangan Baru	Matraman	KELOMPOK BERMAIN, PAUD, TK DAN PEND. KHUSUS	45.44																																																									
STASIUN TAMAN KOTA	Kembangan Utara	Kembangan	KELOMPOK BERMAIN, PAUD, TK DAN PEND. KHUSUS	52.76																																																									
(10 rows)																																																													

8. Stasiun kereta api mana saja yang memiliki area pertokoan/mall/pasar terdekat?

Deskripsi	Mencari stasiun kereta yang dekat dengan pusat perbelanjaan untuk analisis potensi ekonomi dan komersial di sekitar stasiun
Query	<pre> SELECT s.namobj AS nama_stasiun, p.wadmkd AS kelurahan, p.wadmkc AS kecamatan, p.d_kegiatan AS jenis_usaha, ROUND(ST_Distance(ST_Transform(ST_SetSRID(s.geom, 4326), 32748), p.geom)::numeric, 2) AS jarak_meter </pre>

	<pre>FROM stasiunka_pt_1k s, penggunaan_lahan_2021 p WHERE p.d_pengguna = 'USAHA' AND p.d_kegiatan IN ('MALL', 'PERTOKOAN', 'PASAR') AND ST_DWithin(ST_Transform(ST_SetSRID(s.geom, 4326), 32748), p.geom, 200) ORDER BY jarak_meter LIMIT 10;</pre>																																																							
Hasil	<table><tr><th>nama_stasiun</th><th>kelurahan</th><th>kecamatan</th><th>jenis_usaha</th><th>jarak_meter</th></tr><tr><td>STASIUN PONDOK JATI</td><td>Palmeriam</td><td>Matraman</td><td>PERTOKOAN</td><td>9.58</td></tr><tr><td>STASIUN ANCOL</td><td>Pademangan Timur</td><td>Pademangan</td><td>PERTOKOAN</td><td>11.20</td></tr><tr><td>STASIUN GANG SENTIONG</td><td>Kramat</td><td>Senen</td><td>PERTOKOAN</td><td>14.00</td></tr><tr><td>STASIUN KEMAYORAN</td><td>Gunung Sahari Selatan</td><td>Kemayoran</td><td>PERTOKOAN</td><td>14.79</td></tr><tr><td>STASIUN JAYAKARTA</td><td>Mangga Dua Selatan</td><td>Sawah Besar</td><td>PERTOKOAN</td><td>15.65</td></tr><tr><td>STASIUN MANGGA BESAR</td><td>Karang Anyar</td><td>Sawah Besar</td><td>PERTOKOAN</td><td>19.05</td></tr><tr><td>STASIUN JAYAKARTA</td><td>Pinangsia</td><td>Taman Sari</td><td>PERTOKOAN</td><td>21.89</td></tr><tr><td>STASIUN SAWAH BESAR</td><td>Maphar</td><td>Taman Sari</td><td>PERTOKOAN</td><td>25.88</td></tr><tr><td>STASIUN MANGGA BESAR</td><td>Karang Anyar</td><td>Sawah Besar</td><td>PERTOKOAN</td><td>27.52</td></tr><tr><td>STASIUN JAYAKARTA</td><td>Mangga Dua Selatan</td><td>Sawah Besar</td><td>PERTOKOAN</td><td>28.56</td></tr></table> <p>(10 rows)</p>	nama_stasiun	kelurahan	kecamatan	jenis_usaha	jarak_meter	STASIUN PONDOK JATI	Palmeriam	Matraman	PERTOKOAN	9.58	STASIUN ANCOL	Pademangan Timur	Pademangan	PERTOKOAN	11.20	STASIUN GANG SENTIONG	Kramat	Senen	PERTOKOAN	14.00	STASIUN KEMAYORAN	Gunung Sahari Selatan	Kemayoran	PERTOKOAN	14.79	STASIUN JAYAKARTA	Mangga Dua Selatan	Sawah Besar	PERTOKOAN	15.65	STASIUN MANGGA BESAR	Karang Anyar	Sawah Besar	PERTOKOAN	19.05	STASIUN JAYAKARTA	Pinangsia	Taman Sari	PERTOKOAN	21.89	STASIUN SAWAH BESAR	Maphar	Taman Sari	PERTOKOAN	25.88	STASIUN MANGGA BESAR	Karang Anyar	Sawah Besar	PERTOKOAN	27.52	STASIUN JAYAKARTA	Mangga Dua Selatan	Sawah Besar	PERTOKOAN	28.56
nama_stasiun	kelurahan	kecamatan	jenis_usaha	jarak_meter																																																				
STASIUN PONDOK JATI	Palmeriam	Matraman	PERTOKOAN	9.58																																																				
STASIUN ANCOL	Pademangan Timur	Pademangan	PERTOKOAN	11.20																																																				
STASIUN GANG SENTIONG	Kramat	Senen	PERTOKOAN	14.00																																																				
STASIUN KEMAYORAN	Gunung Sahari Selatan	Kemayoran	PERTOKOAN	14.79																																																				
STASIUN JAYAKARTA	Mangga Dua Selatan	Sawah Besar	PERTOKOAN	15.65																																																				
STASIUN MANGGA BESAR	Karang Anyar	Sawah Besar	PERTOKOAN	19.05																																																				
STASIUN JAYAKARTA	Pinangsia	Taman Sari	PERTOKOAN	21.89																																																				
STASIUN SAWAH BESAR	Maphar	Taman Sari	PERTOKOAN	25.88																																																				
STASIUN MANGGA BESAR	Karang Anyar	Sawah Besar	PERTOKOAN	27.52																																																				
STASIUN JAYAKARTA	Mangga Dua Selatan	Sawah Besar	PERTOKOAN	28.56																																																				

9. Jalur rel mana saja yang melintasi atau membelah area yang diperuntukkan sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH)?

Deskripsi	Mencari jalur rel kereta yang melintasi atau berada sangat dengan area RTH dengan fungsi spasial ST_DWithin
Query	<pre> SELECT ln.objectid AS id_jalur_rel, p.wadmkd AS kelurahan, p.wadmkc AS kecamatan, p.d_kegiatan AS jenis_rth, ROUND(p.shape_area::numeric, 2) AS luas_rth_m2 FROM relka_ln_1k ln, penggunaan_lahan_2021 p WHERE p.d_kegiatan IN ('HIJAU LAINNYA', 'TAMAN KOTA', 'TAMAN REKREASI', 'TAMAN BERMAIN LINGKUNGAN', 'TAMAN HIBURAN', 'TAMAN PERKEMAHAN') AND ST_DWithin(ST_Transform(ST_SetSRID(ln.geom, 4326), 32748), p.geom, 10) ORDER BY p.shape_area DESC LIMIT 10; </pre>

Hasil

id_jalur_rel	kelurahan	kecamatan	jenis_rth	luas_rth_m2
841	Rawa Buaya	Cengkareng	HIJAU LAINNYA	158834.83
842	Rawa Buaya	Cengkareng	HIJAU LAINNYA	158834.83
843	Rawa Buaya	Cengkareng	HIJAU LAINNYA	158834.83
437	Tebet Timur	Tebet	HIJAU LAINNYA	52404.94
436	Tebet Timur	Tebet	HIJAU LAINNYA	52404.94
616	Manggarai Selatan	Tebet	HIJAU LAINNYA	48135.38
615	Manggarai Selatan	Tebet	HIJAU LAINNYA	48135.38
617	Manggarai Selatan	Tebet	HIJAU LAINNYA	48135.38
613	Manggarai Selatan	Tebet	HIJAU LAINNYA	48135.38
606	Manggarai Selatan	Tebet	HIJAU LAINNYA	48135.38
(10 rows)				

10. Informasi apa saja yang ditampilkan ketika pengguna mengklik sebuah stasiun kereta api di peta?

Deskripsi	Menampilkan informasi stasiun kereta api menggunakan Identify Features pada QGIS
HTML	<pre> <h2 style="color: #0066cc; font-family: Arial;">🚆 Informasi Stasiun Kereta Api</h2> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #f0f0f0;"> <td style="padding: 8px; font-weight: bold; width: 40%;">Nama Stasiun:</td> <td style="padding: 8px;"><script>document.write(expression.evaluate("namobj")) </script></td> </tr> <tr> <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Kode Fitur:</td> <td style="padding: 8px;"><script>document.write(expression.evaluate("fcode")); </script></td> </tr> <tr style="background-color: #f0f0f0;"> <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Keterangan:</td> <td style="padding: 8px;"><script>document.write(expression.evaluate("remark")) </script></td> </tr> <tr> <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Kelas Stasiun:</td> <td style="padding: 8px;"><script>document.write(expression.evaluate("klssta")) </script></td> </tr> <tr style="background-color: #f0f0f0;"> </pre>

```

        <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Fungsi
Stasiun:</td>
        <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("fgssta"))
;</script></td>
    </tr>
    <tr>
        <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Kilometer
Marker:</td>
        <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("kmtsta"))
;</script></td>
    </tr>
    <tr style="background-color: #f0f0f0;">
        <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Kode
Stasiun:</td>
        <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("kodkod"))
;</script></td>
    </tr>
    <tr>
        <td style="padding: 8px; font-weight:
bold;">Kondisi:</td>
        <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("konkon"))
;</script></td>
    </tr>
    <tr style="background-color: #f0f0f0;">
        <td style="padding: 8px; font-weight:
bold;">Jalur:</td>
        <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("linsta"))
;</script></td>
    </tr>
    <tr>
        <td style="padding: 8px; font-weight:
bold;">Wilayah:</td>
        <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("wilsta"))
;</script></td>
    </tr>
    <tr style="background-color: #f0f0f0;">
        <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Status
Operasi:</td>
        <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("dopsta"))
;</script></td>
    </tr>
</table>

```



```

g"));</script></td>
</tr>
<tr style="background-color: #f0f0f0;">
  <td style="padding: 8px; font-weight:
bold;">Kegiatan:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("d_kegiata
n"));</script></td>
</tr>
<tr>
  <td style="padding: 8px; font-weight:
bold;">Kelurahan:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("wadmkd"))
;</script></td>
</tr>
<tr style="background-color: #f0f0f0;">
  <td style="padding: 8px; font-weight:
bold;">Kecamatan:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("wadmkc"))
;</script></td>
</tr>
<tr>
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Kota:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("wadmkk"))
;</script></td>
</tr>
<tr style="background-color: #f0f0f0;">
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Luas
Area:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("round(lua
swh, 2)"));</script> ha</td>
</tr>
</table>

```

Hasil	 <p>objectid 32534</p> <p>HTML Widget</p> <p>d_pengguna USAHA</p> <p>d_sub_peng WISATA</p> <p>d_kegiatan PADANG GOLF DAN ARENA LATIHAN GOLF</p> <p>shape_leng 0</p> <p>shape_le_1 16890,8935732</p> <p>wadmkd Halim Perdana Kusuma</p> <p>wadmkk Makasar</p> <p>wadmkk Kota Adm. Jakarta Timur</p> <p>kdepum 31.75.08.1004</p> <p>kdcpum 31.75.08</p> <p>kdpkab 31.75</p> <p>luaswh 0</p> <p>srs_id 32748</p> <p>shape_length 16890,893573229</p> <p>shape_area 3004665,75857</p> <p>HTML Widget</p> <p>Informasi Penggunaan Lahan</p> <table> <tr> <td>Jenis Penggunaan:</td><td>USAHA</td></tr> <tr> <td>Sub Penggunaan:</td><td>WISATA</td></tr> <tr> <td>Kegiatan:</td><td>PADANG GOLF DAN ARENA LATIHAN GOLF</td></tr> <tr> <td>Kelurahan:</td><td>Halim Perdana Kusuma</td></tr> <tr> <td>Kecamatan:</td><td>Makasar</td></tr> <tr> <td>Kota:</td><td>Kota Adm. Jakarta Timur</td></tr> <tr> <td>Luas Area:</td><td>0 ha</td></tr> </table>	Jenis Penggunaan:	USAHA	Sub Penggunaan:	WISATA	Kegiatan:	PADANG GOLF DAN ARENA LATIHAN GOLF	Kelurahan:	Halim Perdana Kusuma	Kecamatan:	Makasar	Kota:	Kota Adm. Jakarta Timur	Luas Area:	0 ha
Jenis Penggunaan:	USAHA														
Sub Penggunaan:	WISATA														
Kegiatan:	PADANG GOLF DAN ARENA LATIHAN GOLF														
Kelurahan:	Halim Perdana Kusuma														
Kecamatan:	Makasar														
Kota:	Kota Adm. Jakarta Timur														
Luas Area:	0 ha														



12. Informasi apa yang ditampilkan ketika pengguna mengklik area koridor rel kereta api di peta?

Deskripsi	Menampilkan informasi area koridor rel menggunakan Identify Features pada QGIS
HTML	<pre> <h2 style="color: #cc6600; font-family: Arial;"> Informasi Area Rel Kereta Api</h2> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #f0f0f0;"> <td style="padding: 8px; font-weight: bold; width: 40%;">Nama Objek:</td> <td style="padding: 8px;"><script>document.write(expression.evaluate("namobj"))</script></td> </tr> <tr> <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Kode Fitur:</td> <td style="padding: 8px;"><script>document.write(expression.evaluate("fcode"))</script></td> </tr> </table> </pre>

```

<tr style="background-color: #f0f0f0;">
  <td style="padding: 8px; font-weight:
bold;">Keterangan:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("remark"))
</script></td>
</tr>
<tr>
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Jumlah
Rel:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("jmlrel"))
</script></td>
</tr>
<tr style="background-color: #f0f0f0;">
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Lebar
Rel:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("kebrel"))
</script></td>
</tr>
<tr>
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Kelas
Rel:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("klsrel"))
</script></td>
</tr>
<tr style="background-color: #f0f0f0;">
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Tipe
Rel:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("tiprel"))
</script></td>
</tr>
<tr>
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Luas
Area:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("round(sha
pe_area, 2)"));</script> m2</td>
</tr>
<tr style="background-color: #f0f0f0;">
  <td style="padding: 8px; font-weight: bold;">Panjang
Perimeter:</td>
  <td style="padding:
8px;"><script>document.write(expression.evaluate("round(sha
pe_length, 2)"));</script> m</td>
</tr>
</table>

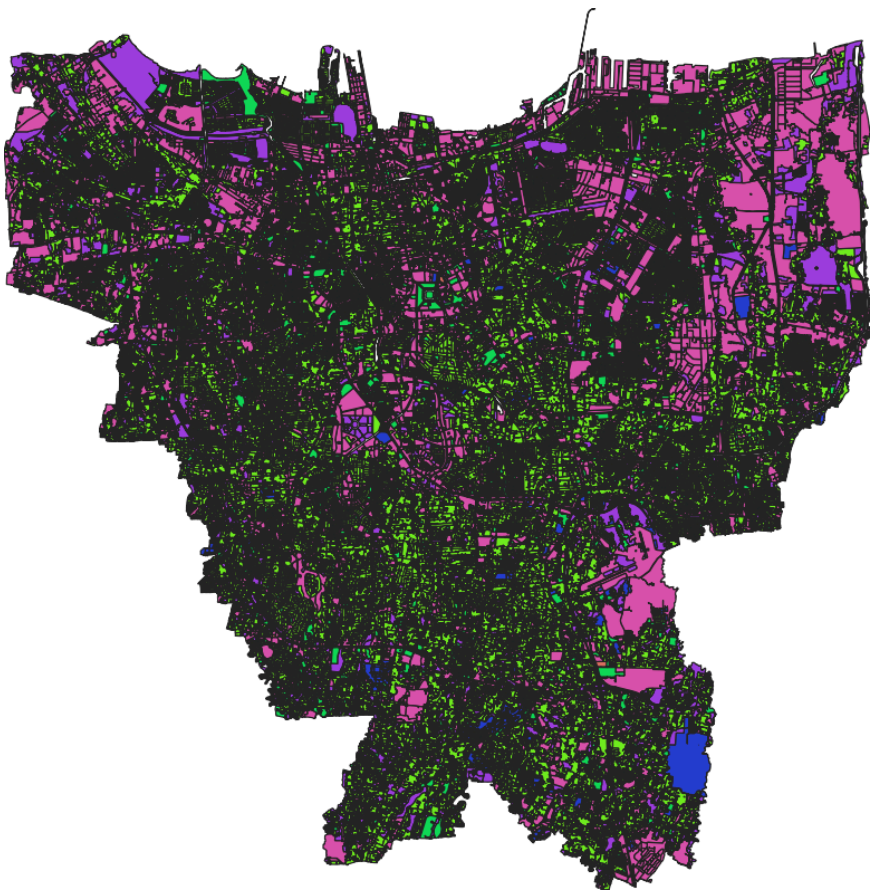
```








Hasil	<div> <div>  relka_ar_1k - Feature Attributes — □ × </div> <table> <tr><td>objectid</td><td>73</td></tr> <tr><td>shape_length</td><td>0,181830807442879</td></tr> <tr><td>shape_area</td><td>8,24012229592676011e-06</td></tr> <tr><td>namobj</td><td>NULL</td></tr> <tr><td>fcode</td><td>CD02080080</td></tr> <tr><td>remark</td><td>0</td></tr> <tr><td>metadata</td><td>PETADASAR 1000 WILAYAH PROVINSI DKI JAKARTA</td></tr> <tr><td>srs_id</td><td>WKID: 32748 Authority: EPSG</td></tr> <tr><td>jmlrel</td><td>NULL</td></tr> <tr><td>kebre</td><td>NULL</td></tr> <tr><td>klsrel</td><td>NULL</td></tr> <tr><td>kmxrel</td><td>NULL</td></tr> <tr><td>tiprel</td><td>NULL</td></tr> </table> <div>HTML Widget</div> <div>  Informasi Area Rel Kereta Api </div> <div> <p>Nama Objek:</p> <p>Kode Fitur: CD02080080</p> <p>Keterangan: 0</p> <p>Jumlah Rel: 0</p> <p>Lebar Rel: 0</p> <p>Kelas Rel: 0</p> <p>Tipe Rel: 0</p> <p>Luas Area: 0 m²</p> <p>Panjang Perimeter: 0.18 m</p> </div> </div>	objectid	73	shape_length	0,181830807442879	shape_area	8,24012229592676011e-06	namobj	NULL	fcode	CD02080080	remark	0	metadata	PETADASAR 1000 WILAYAH PROVINSI DKI JAKARTA	srs_id	WKID: 32748 Authority: EPSG	jmlrel	NULL	kebre	NULL	klsrel	NULL	kmxrel	NULL	tiprel	NULL
objectid	73																										
shape_length	0,181830807442879																										
shape_area	8,24012229592676011e-06																										
namobj	NULL																										
fcode	CD02080080																										
remark	0																										
metadata	PETADASAR 1000 WILAYAH PROVINSI DKI JAKARTA																										
srs_id	WKID: 32748 Authority: EPSG																										
jmlrel	NULL																										
kebre	NULL																										
klsrel	NULL																										
kmxrel	NULL																										
tiprel	NULL																										

13. Bagaimana cara mendapatkan agregat penggunaan lahan berdasarkan jenis penggunaannya?

Deskripsi	Mendapatkan agregat/gabungan lahan berdasarkan jenis penggunaannya.
Query	<pre> SELECT row_number() OVER () AS id, d_pengguna, ST_Multi(ST_Union(geom)) AS geom_dissolved, (ST_Area(ST_Union(geom))/10000) AS total_luas_ha FROM public.penggunaan_lahan_2021 WHERE d_pengguna IS NOT NULL GROUP BY d_pengguna; </pre>

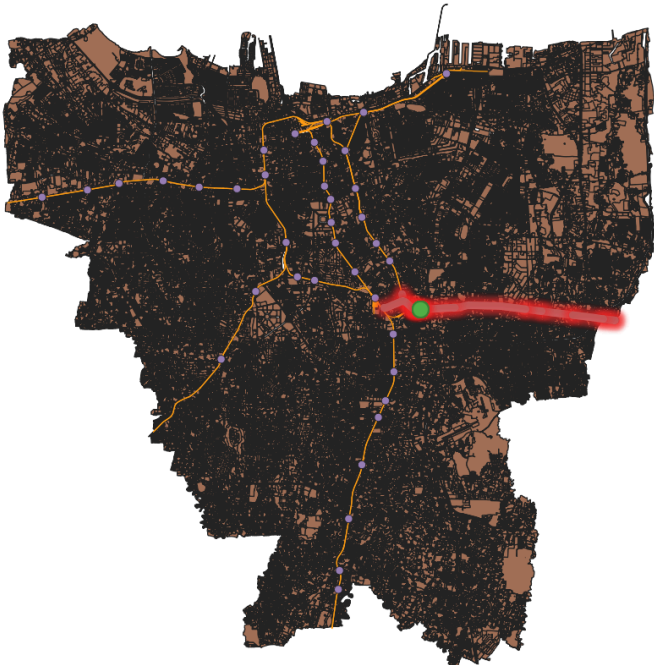
Hasil



- ✓  HUNIAN
- ✓  KEAGAMAAN
- ✓  KHUSUS
- ✓  PELAYANAN PENDIDIKAN
- ✓  PENGGUNAAN LAIN
- ✓  SOSIAL BUDAYA
- ✓  USAHA
- ✓ 

	id	d_pengguna	geom_dissolved	total_luas_ha
1	1	HUNIAN	01060000A0EC...	28514.8466708...
2	2	KEAGAMAAN	01060000A0EC...	434.287788275...
3	3	KHUSUS	01060000A0EC...	883.810247986...
4	4	PELAYANAN ...	01060000A0EC...	0....
5	5	PENGGUNAAN ...	01060000A0EC...	8362.95197957...
6	6	SOSIAL BUDAYA	01060000A0EC...	2738.21933734...
-	-

14. Jalur rel kereta mana saja yang melalui Stasiun Jatinegara?

Deskripsi	Menampilkan seluruh rel kereta yang areanya menyentuh Stasiun Jatinegara																																								
Query	<pre>SELECT row_number() OVER () AS id, ln.geom AS rel_geom, st.geom AS stasiun_geom, st.namobj AS nama_stasiun FROM relka_ln_1k ln JOIN relka_ar_1k ar ON ST_Intersects(ln.geom, ar.geom) JOIN stasiunka_pt_1k st ON ST_Intersects(st.geom, ar.geom) WHERE st.namobj = 'STASIUN JATINEGARA';</pre>																																								
Hasil	<div></div> <table><tr><th colspan="2">id</th><th>rel_geom</th><th>stasiun_geom</th><th>nama_stasiun</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>010500002032...</td><td>010400002032...</td><td>STASIUN JATINEGARA</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>010500002032...</td><td>010400002032...</td><td>STASIUN JATINEGARA</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>010500002032...</td><td>010400002032...</td><td>STASIUN JATINEGARA</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>010500002032...</td><td>010400002032...</td><td>STASIUN JATINEGARA</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td><td>010500002032...</td><td>010400002032...</td><td>STASIUN JATINEGARA</td></tr><tr><td>6</td><td>6</td><td>010500002032...</td><td>010400002032...</td><td>STASIUN JATINEGARA</td></tr><tr><td>7</td><td>7</td><td>010500002032...</td><td>010400002032...</td><td>STASIUN JATINEGARA</td></tr></table>	id		rel_geom	stasiun_geom	nama_stasiun	1	1	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA	2	2	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA	3	3	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA	4	4	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA	5	5	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA	6	6	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA	7	7	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA
id		rel_geom	stasiun_geom	nama_stasiun																																					
1	1	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA																																					
2	2	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA																																					
3	3	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA																																					
4	4	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA																																					
5	5	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA																																					
6	6	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA																																					
7	7	010500002032...	010400002032...	STASIUN JATINEGARA																																					

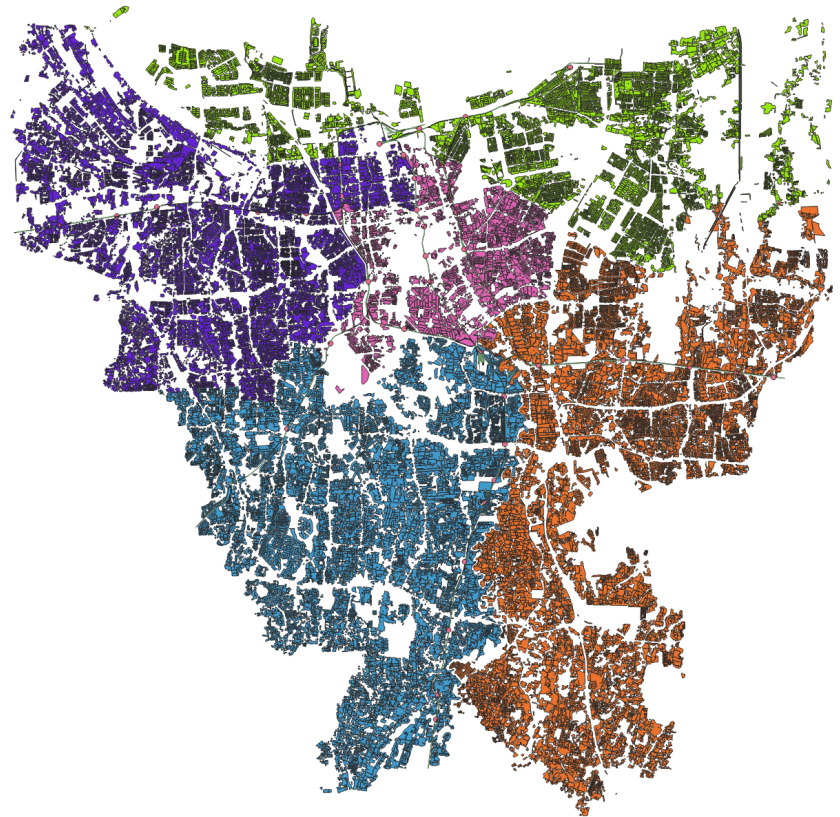
15. Berapa total panjang seluruh jalur rel kereta di DKI Jakarta?

Deskripsi	Menggunakan ST_Union untuk menggabungkan semua jalur rel kereta menjadi satu geometri MultiLineString												
Query	<pre>SELECT COUNT(*) AS jumlah_segmen, ROUND(SUM(ST_Length(ST_Transform(geom, 32748))):numeric, 2) AS total_panjang_m, ROUND((SUM(ST_Length(ST_Transform(geom, 32748))) / 1000):numeric, 2) AS total_panjang_km, ST_GeometryType(ST_Union(geom)) AS tipe_geometri, ST_NPoints(ST_Union(geom)) AS jumlah_titik FROM relka_ln_1k;</pre>												
Hasil	<table><tr><th></th><th>jumlah_segmen</th><th>total_panjang_m</th><th>total_panjang_km</th><th>tipe_geometri</th><th>jumlah_titik</th></tr><tr><td>1</td><td>431</td><td>267225.7</td><td>267.23</td><td>ST_MultiLineStri...</td><td>12364</td></tr></table>		jumlah_segmen	total_panjang_m	total_panjang_km	tipe_geometri	jumlah_titik	1	431	267225.7	267.23	ST_MultiLineStri...	12364
	jumlah_segmen	total_panjang_m	total_panjang_km	tipe_geometri	jumlah_titik								
1	431	267225.7	267.23	ST_MultiLineStri...	12364								

16. Berapa total luas area perumahan/hunian di setiap kota administrasi Jakarta setelah dilakukan union berdasarkan wilayah kota?

Deskripsi	Melakukan agregasi spasial (union) pada polygon perumahan berdasarkan kota administrasi untuk menghitung total luas area hunian di setiap kota.
Query	<pre>SELECT wadmkk AS "Kota", COUNT(*) AS "Jumlah Polygon Perumahan", ROUND(SUM(luaswh):numeric, 2) AS "Total Luas (ha)", ST_Union(geom) AS geom FROM penggunaan_lahan_2021 WHERE (d_pengguna LIKE '%HUNIAN%') AND wadmkk IS NOT NULL GROUP BY wadmkk ORDER BY "Total Luas (ha)" DESC;</pre>

Hasil



- Kota Adm. Jakarta Barat
- Kota Adm. Jakarta Pusat
- Kota Adm. Jakarta Selatan
- Kota Adm. Jakarta Timur
- Kota Adm. Jakarta Utara

	Kota	Jumlah Polygon Perumahan	Total Luas (ha)
1	Kota Adm. Jakarta Selatan	11454	2382235.45
2	Kota Adm. Jakarta Barat	11604	1765227.01
3	Kota Adm. Jakarta Utara	8311	0.0
4	Kota Adm. Jakarta Timur	13942	0.0
5	Kota Adm. Jakarta Pusat	3613	0.0

4. KESIMPULAN DAN *LESSON LEARNED*

Proyek ini berhasil mengimplementasikan kapabilitas basis data spasial PostGIS di atas PostgreSQL untuk melakukan analisis mendalam terhadap infrastruktur kereta api dan pola penggunaan lahan di DKI Jakarta. Kami telah melakukan eksplorasi dan menemukan bahwa DDL maupun tipe data pada PostGIS sangat fleksibel, mendukung berbagai jenis geometri (Point, Line, Polygon, Multi-) serta standar industri seperti OGC/SQL/MM dan format EWKT/EWKB. Tipe-tipe ini sangat penting untuk merepresentasikan data 2D hingga 3D (seperti MultiPolygonZ pada data rel area).

Kami juga berhasil mengimplementasikan berbagai jenis query. Misalnya:

1. Analisis Murni Geometri: Berhasil menghitung total panjang rel kereta api dan mengidentifikasi pasangan stasiun yang sangat berdekatan (di bawah 1 km) menggunakan fungsi ST_Length dan ST_DWithin
2. Analisis Lintas Tabel (Hybrid): Berhasil memetakan korelasi antara lokasi stasiun kereta api dengan area fungsional di sekitarnya (pendidikan, pusat perbelanjaan, RTH) dalam radius tertentu (misalnya 300m/200m/10m), yang merupakan kunci dalam perencanaan kota berbasis transit (*Transit-Oriented Development*).
3. Agregasi Spasial: Fungsi ST_Union terbukti efektif dalam menggabungkan ribuan poligon penggunaan lahan menjadi kesatuan geometri berdasarkan kriteria tertentu (misalnya peruntukan lahan per kota), memungkinkan penghitungan total luas area secara akurat.

Berbagai query di atas memberikan wawasan langsung, misalnya distribusi *hotspot* lahan, total panjang jaringan rel kereta, dan area-area yang memerlukan perhatian dalam pengelolaan tata ruang (misalnya jalur rel yang berdekatan/melintasi RTH).

Di samping itu, kami juga mendapatkan beberapa pelajaran penting:

1. Pentingnya *Spatial Reference System* (SRID) dan *Projection*

Setiap operasi spasial, terutama yang melibatkan perhitungan jarak (ST_Distance, ST_DWithin) atau luas (ST_Area), memerlukan data dalam Sistem Koordinat Terproyeksi (seperti EPSG:32748 atau Web Mercator 900914), bukan koordinat geografis (EPSG:4326). Kegagalan proyeksi (menggunakan ST_Transform) akan menghasilkan angka jarak/luas yang salah

2. Optimasi *Query* Lintas Tabel

Melakukan JOIN atau *query* spasial yang melibatkan dua tabel besar (seperti stasiunka_pt_1k dan penggunaan_lahan_2021) membutuhkan fungsi seperti ST_DWithin sebagai *filter* awal. Fungsi ini jauh lebih cepat daripada ST_Distance < X karena dapat memanfaatkan *spatial index* untuk menemukan kandidat terdekat sebelum menghitung jarak yang presisi, sehingga meningkatkan kinerja secara signifikan.

3. Menghadapi Data Heterogen

Data spasial seringkali tidak seragam (misalnya rel kereta api dalam bentuk Line dan Area). PostGIS memungkinkan penanganan keduanya, tetapi memerlukan analisis terpisah atau penggunaan fungsi yang tepat untuk menggabungkan/membandingkan geometri yang berbeda (misalnya menggunakan *bounding box* atau ST_Intersects untuk mengaitkan Line dan Area).

5. PEMBAGIAN KERJA

NIM	TUGAS
13522006	<ul style="list-style-type: none">- Pembuatan DDL skema database.- Pertanyaan dan <i>query</i> terkait data spasial murni (geometri).- Satu pertanyaan dan <i>query</i> agregasi pada data spasial.
13522033	<ul style="list-style-type: none">- Eksplorasi PostGIS.- Pertanyaan dan <i>query</i> terkait data yang hanya melibatkan atribut deskriptif.- Satu pertanyaan dan <i>query</i> agregasi pada data spasial.
13522040	<ul style="list-style-type: none">- Mencari data studi kasus.- Pertanyaan dan <i>query</i> terkait atribut deskriptif dan spasial.- Satu pertanyaan dan <i>query</i> agregasi pada data spasial.- Kesimpulan dan <i>lesson learned</i>.
13522061	<ul style="list-style-type: none">- Pertanyaan dan <i>query</i> terkait <i>query</i> interaktif.- Satu pertanyaan dan <i>query</i> agregasi pada data spasial.- Mengedit video.

6. LAMPIRAN

Tautan video: <https://youtu.be/veOQeqLrl7U?si=v-IV1xgSbTKZTZSr>

Data dan Panduan *loading* ke dalam basisdata:

https://drive.google.com/file/d/1GpTxxvuQjOKCY_d0vCZZvCfIRhJ6UxrF/view?usp=drive_link