

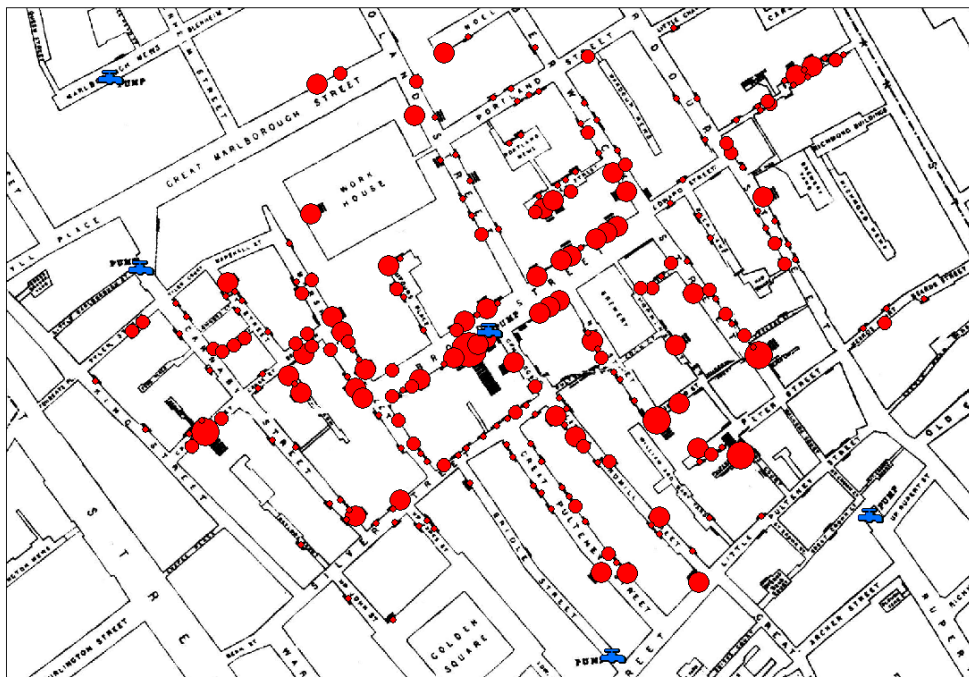
Sejarah dan Perkembangan SIG

Pendahuluan

Perjalanan perkembangan SIG dapat dibagi menjadi beberapa tahap, mulai dari era pemetaan manual hingga era digital dengan perangkat lunak berbasis sumber terbuka. Pada awalnya, SIG digunakan untuk kebutuhan sederhana seperti pemetaan rute kendaraan dan perencanaan wilayah. Namun, inovasi dari tokoh seperti Roger Tomlinson dengan *Canadian Geographic Information System* (CGIS) membawa SIG menuju pengelolaan data berbasis lapisan, yang menjadi fondasi bagi teknologi SIG modern.

Sejarah Dimulainya SIG

Sejarah SIG dimulai pada tahun 1854 ketika wabah kolera melanda London, Inggris. Seorang dokter Inggris, Dr. John Snow, memetakan lokasi wabah, jalan, batas properti, dan jalur air. Ketika semua elemen ini ditambahkan ke peta, ia menemukan pola: kasus kolera sering ditemukan di sepanjang jalur air. Penemuan ini tidak hanya menjadi awal analisis spasial tetapi juga melahirkan epidemiologi, yaitu studi tentang penyebaran penyakit. Dr. John Snow kini dikenal sebagai "Bapak Epidemiologi." Peta kolera ini membuktikan bahwa SIG adalah alat pemecahan masalah yang dapat menyelamatkan nyawa.



Gambar 1 Pemetaan Penyebaran Penyakit Kolera di London

Gambar di atas merupakan peta yang dibuat oleh Dr. John Snow dalam studi penyebaran penyakit kolera di London. *Polygon* merah merujuk pada lokasi kematian akibat kolera dan keran biru merujuk pada lokasi pompa saluran air umum yang sering diakses untuk kebutuhan air sehari-hari.

Perkembangan SIG

Perkembangan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah hasil dari berbagai teknologi seperti basis data, pemetaan komputer, penginderaan jauh, pemrograman, geografi,

matematika, desain berbantuan komputer (CAD), dan ilmu komputer.

Sejarah perkembangan SIG dapat dibagi menjadi beberapa tahap, seperti berikut:

- **Sebelum 1960: Zaman Kegelapan SIG**

Pada periode ini, SIG berbasis komputer belum berkembang, dan semua pemetaan dilakukan secara manual atau dengan metode sederhana seperti *sieve mapping*. Peta hanya digunakan untuk perencanaan rute kendaraan, pengembangan wilayah baru, dan penentuan lokasi tertentu. Namun, kebutuhan akan pengelolaan data geografis yang lebih baik mulai mendorong eksplorasi penggunaan komputer.

- **1960–1975: Masa Perintisan SIG**

Pada periode ini, terjadi peralihan dari pemetaan manual ke pemetaan berbasis komputer. Beberapa perkembangan penting termasuk:

- Output grafik peta menggunakan printer garis.
- Kemajuan penyimpanan data dengan komputer mainframe.
- Perekaman koordinat sebagai masukan data.

Namun, langkah besar dalam perkembangan SIG adalah kontribusi Roger Tomlinson, yang dikenal sebagai "Bapak SIG." Selama bekerja untuk pemerintah Kanada pada 1960-an, ia menginisiasi dan mengarahkan pengembangan *Canadian Geographic Information System* (CGIS). CGIS memperkenalkan pendekatan berbasis lapisan (*layer*) dalam pengelolaan peta, yang digunakan untuk inventarisasi lahan Kanada. Sistem ini memungkinkan perencanaan dan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih baik. Selain itu:

- Biro Sensus Amerika Serikat memanfaatkan format data GBF-DIME untuk menginput data digital, memperbaiki kesalahan, dan membuat peta koropleth untuk Sensus 1970.
- *Ordnance Survey Inggris* mulai mengembangkan peta topografi secara rutin. Hingga kini, *Ordnance Survey* memproduksi data SIG yang mencakup rumah, pagar, sungai, dan detail lainnya di seluruh wilayah Inggris Raya.

Tahap-tahap ini menciptakan dasar bagi teknologi SIG modern, yang terus berkembang hingga saat ini.

- **1975–1990: Komersialisasi Perangkat Lunak GIS**

Ketika pemerintah mulai menyadari manfaat pemetaan digital, hal ini memengaruhi pekerjaan *Harvard Laboratory Computer Graphics*. Pada **pertengahan 1970-an**, laboratorium ini mengembangkan GIS vektor pertama yang disebut ODYSSEY GIS. Kerangka teknis dari ODYSSEY GIS kemudian digunakan oleh ESRI untuk mengembangkan ARC/INFO, yang menandai tahap berikutnya dalam sejarah SIG: komersialisasi perangkat lunak.

Pada akhir 1970-an, kapasitas memori dan kemampuan grafis komputer mulai meningkat. Produk pemetaan komputer baru seperti GIMMS (*Geographic Information Making and Management Systems*), MAPICS, SURFACE, GRID, IMGRID, GEOMAP, dan MAP mulai bermunculan.

Pada akhir 1980-an, semakin banyak vendor perangkat lunak GIS. Salah satunya

adalah Esri, yang kini menjadi perusahaan perangkat lunak GIS terbesar di dunia.

Pada tahun 1982, Esri meluncurkan ARC/INFO untuk komputer mini.

Pada tahun 1986, PC ARC/INFO dirilis bersamaan dengan produksi mikrokomputer Intel. Esri memainkan peran penting dalam sejarah SIG dan menjadi pemimpin dalam pengembangan perangkat lunak GIS.

Pada titik ini, SIG mulai berkembang dengan adanya konferensi pertama dan karya publikasi.

Pada tahun 1975, pertemuan GIS pertama di Inggris diadakan dan dihadiri oleh sekelompok kecil akademisi.

Pada tahun 1981, Konferensi Esri pertama diadakan dengan 18 peserta. Konsultasi GIS mulai bermunculan. Roger Tomlinson memperkenalkan istilah “Sistem Informasi Geografis” dalam publikasinya tahun 1968, *A Geographic Information System for Regional Planning*.

- **1990–2010: Penyebaran Pengguna SIG**

Pada periode ini, teknologi SIG mulai diadopsi di berbagai bidang seperti pendidikan, bisnis, dan pemerintahan. Beberapa faktor pendukungnya adalah:

- Komputer menjadi lebih murah, lebih cepat, dan lebih kuat.
- Pilihan perangkat lunak SIG semakin banyak, dan ketersediaan data meningkat.
- Peluncuran satelit baru serta integrasi teknologi penginderaan jauh.

Meski teknologi SIG berkembang pesat, banyak pengguna awal yang belum memanfaatkan teknologi ini secara optimal. Perusahaan ragu mengadopsi perangkat lunak SIG, dan beberapa negara belum memiliki akses ke data topografi. Namun, seiring waktu, hambatan ini teratasi. Analisis spasial semakin diakui penting untuk pengambilan keputusan. SIG mulai diperkenalkan di ruang kelas dan perusahaan. Perangkat lunak SIG dapat menangani data vektor dan raster, serta data dari satelit menjadi lebih mudah diakses melalui SIG.

- **2010 hingga Sekarang: Ledakan Open Source GIS**

Dengan semakin banyaknya pengguna SIG yang terbiasa dengan perangkat lunak ini, muncul revolusi baru dalam SIG, yaitu ledakan sumber terbuka (*open source*).

- Proyek luar biasa seperti QGIS memungkinkan pengguna mana pun dengan komputer untuk mengakses perangkat lunak SIG. Prosesor kini mencapai gigahertz, dan kartu grafis semakin tajam. Penyimpanan data SIG meningkat dari megabyte ke terabyte.
- Data SIG menjadi lebih mudah diakses. Data TIGER, citra satelit Landsat, hingga data LiDAR tersedia untuk diunduh secara gratis.
- Repositori daring seperti ArcGIS Online menyimpan sejumlah besar data spasial. Kualitas dan kesesuaian data menjadi perhatian utama.
- Pergeseran besar terjadi ketika pengguna SIG mulai membangun perangkat lunak SIG mereka sendiri secara terbuka dan kolaboratif. Perangkat lunak ini tersedia untuk publik secara gratis sebagai perangkat lunak *open source*.

- Sumber terbuka (*open source*) kini semakin menjadi arus utama. Kita perlahan memasuki era perangkat lunak SIG berbasis sumber terbuka. QGIS mendapatkan perhatian lebih besar dari sebelumnya. Meskipun demikian, perangkat lunak SIG komersial tetap memiliki tempatnya. Perusahaan perangkat lunak seperti Esri menyediakan solusi untuk hampir semua masalah spasial yang ada saat ini.

Tabel 1 Evolusi SIG

Tahapan Pengembangan	Lingkungan Teknologi	Pengguna Utama	Area Aplikasi Utama
1960–1980 (Tahap Pembentukan)	Mainframe dan minikomputer, perangkat lunak kepemilikan (<i>proprietary software</i>), dan struktur data berbasis raster.	Pemerintah, universitas, dan militer.	Manajemen sumber daya lahan, sensus, serta pemetaan dan survei.
1980–Pertengahan 1990 (Teknologi Berkembang)	Mainframe dan minikomputer dengan struktur data geo-relasional, antarmuka pengguna grafis, serta teknologi seperti GPS dan penginderaan jauh.	Pemerintah, universitas, militer, utilitas, dan bisnis.	Manajemen sumber daya lahan, sensus, survei dan pemetaan, manajemen fasilitas, serta analisis pasar.
Pertengahan 1990–Sekarang (Infrastruktur SIG)	<i>Workstation</i> dan PC, integrasi jaringan/internet, desain sistem terbuka, multimedia, integrasi data, komputasi perusahaan, model data relasional berbasis objek.	Pemerintah, universitas, sekolah, masyarakat umum, militer, dan utilitas.	Manajemen sumber daya lahan, sensus, survei dan pemetaan, manajemen fasilitas, analisis pasar, utilitas, serta penelusuran data geografis.