
Pengenalan Perangkat Lunak SIG

Pendahuluan

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini mengcapture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi.

Perangkat lunak (*Software*) merupakan sekumpulan program aplikasi yang dapat memudahkan kita dalam melakukan berbagai macam pengolahan data, penyimpanan, *editing*, hingga *layout*, ataupun analisis keruangan. Dalam perkembangan teknologi SIG, berbagai perangkat lunak telah dikembangkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan pengolahan dan analisis data geospasial.

Perkembangan Perangkat Lunak SIG

Perkembangan Perangkat Lunak SIG dimulai sejak tahun 1960, perkembangannya dimulai dari:

1. Pengaruh Awal dan Periode Perintis (1950-an–1970-an)

- Konsep awal seperti tumpang susun peta muncul dari praktik manual, seperti pemetaan pergerakan pasukan dan studi epidemiologi (contohnya, peta kolera John Snow pada tahun 1854).
- GIS fungsional pertama, **Canada Geographic Information System (CGIS)**, dikembangkan pada 1960-an, memelopori sistem berbasis vektor dan manajemen data geospasial.
- Laboratorium Harvard untuk Grafik Komputer dan Analisis Spasial memperkenalkan alat seperti SYMAP dan algoritma yang menjadi dasar GIS modern.

2. Periode Eksperimen yang Didukung Pemerintah (1970-an–1980-an)

- Kolaborasi pemerintah dan akademisi menghasilkan sistem berbasis raster seperti **Minnesota Land Management Information System (MLMIS)**.
- Perkembangan teknologi berpindah dari komputer mainframe ke minikomputer, meningkatkan aksesibilitas dan menurunkan biaya.
- Konferensi penting seperti Auto-Carto dan EuroCarto mempromosikan GIS sebagai alat akademik dan praktis.

3. Komersialisasi dan Dominasi Pengguna (1980-an–1990-an)

- Peluncuran **ARC/INFO (1982)** oleh ESRI menandai awal era GIS komersial, membuat alat GIS lebih mudah diakses untuk industri dan pemerintah.
- *National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA)* memfasilitasi penelitian dan pendidikan melalui kurikulum intinya.
- Pada 1990-an, antarmuka grafis yang ramah pengguna menggantikan sistem berbasis perintah, dan persaingan mendorong inovasi perangkat lunak GIS.

4. Kemunculan Ilmu Informasi Geografis (GIScience) (1990-an–2000-an)

- Fokus disiplin ini bergeser dari perangkat lunak ke studi ilmiah tentang manajemen, visualisasi, dan analisis data spasial.

- Jurnal dan program akademik mulai menggunakan istilah "**GIScience**" untuk mencerminkan cakupan penelitian yang lebih luas.
- Metode baru, seperti GIS partisipatif dan statistik spasial, mengintegrasikan pendekatan ilmu sosial ke dalam GIS.

5. **Perkembangan Modern (2005–Saat Ini)**

- **Volunteered Geographic Information (VGI):** Platform seperti OpenStreetMap, QGIS dan Google Earth mendemokratisasi pengumpulan dan penggunaan data GIS.
- Kemajuan dalam **pemetaan berbasis web**, komputasi awan, dan GIS mobile memperluas aksesibilitas dan aplikasi GIS.
- Integrasi big data memungkinkan pemodelan prediktif, analitik spasial waktu nyata, dan visualisasi yang kompleks.
- GIS berkembang untuk menghadapi tantangan global seperti perencanaan perkotaan dan manajemen bencana sambil merangkul geodesain untuk pengambilan Keputusan.

Jenis-Jenis Perangkat Lunak SIG

Berikut adalah beberapa jenis perangkat lunak SIG yang populer, beserta keunggulan dan kekurangannya, termasuk tambahan perangkat lunak lainnya:

1. ArcGIS (ESRI)

- Keunggulan:
 - Menyediakan berbagai alat analisis spasial yang lengkap dan canggih.
 - Kompatibilitas yang baik dengan berbagai jenis data geospasial.
 - Dukungan teknis yang kuat dan komunitas pengguna yang luas.
- Kekurangan:
 - Berlisensi komersial dengan harga yang mahal.
 - Memerlukan spesifikasi perangkat keras yang cukup tinggi.
 - Tidak sepenuhnya *open-source*, yang membatasi fleksibilitas dalam pengembangan.

2. QGIS (Quantum GIS)

- Keunggulan:
 - *Open-source* dan gratis, dapat digunakan oleh siapa saja tanpa biaya lisensi.
 - Memiliki berbagai plugin dan dapat diubahsuaikan sesuai kebutuhan.
 - Dapat mengolah berbagai jenis data spasial.
 - Mendukung berbagai format file geospasial.
- Kekurangan:
 - Meskipun sudah sangat canggih, tidak sekomprehensif ArcGIS dalam hal fitur analisis tertentu.
 - Antarmuka pengguna mungkin terasa kurang ramah untuk pemula dibandingkan perangkat lunak berlisensi komersial.

3. GRASS GIS (Geographic Resources Analysis Support System)

- Keunggulan:
 - *Open source* dan kuat dalam analisis data spasial serta model pemrosesan data raster.

- Mendukung pemrograman GIS untuk analisis yang lebih kompleks.
- Dapat diintegrasikan dengan perangkat lunak SIG lainnya seperti QGIS.
- Kekurangan:
 - Kurang ramah pengguna dibandingkan dengan ArcGIS atau QGIS.
 - Dokumentasi dan dukungan komunitas lebih terbatas.

4. Google Earth Engine

- Keunggulan:
 - Sangat efektif untuk analisis citra satelit dan data raster dalam skala besar.
 - Berbasis *cloud*, memungkinkan analisis data geospasial dengan menggunakan server Google yang sangat kuat.
 - Mudah diakses dan digunakan oleh para ilmuwan dan peneliti.
- Kekurangan:
 - Tidak selengkap perangkat lunak SIG *desktop* untuk analisis spasial yang lebih kompleks.
 - Memerlukan koneksi internet yang stabil dan cepat.

5. AutoCAD Map 3D

- Keunggulan:
 - Sangat populer dalam desain dan pemetaan teknik, terutama untuk proyek infrastruktur.
 - Menyediakan alat yang kuat untuk pengolahan peta berbasis CAD.
- Kekurangan:
 - Lebih fokus pada desain teknis dan tidak memiliki kemampuan analisis spasial yang kuat seperti ArcGIS atau QGIS.
 - Berlisensi komersial dengan harga yang mahal.

6. Global Mapper

- Keunggulan:
 - Perangkat lunak yang sangat kuat dalam pengolahan data geospasial berbasis raster dan vektor.
 - Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan berbagai format data geospasial.
 - Mudah digunakan dengan antarmuka yang intuitif.
- Kekurangan:
 - Berlisensi komersial dengan harga yang cukup tinggi.
 - Beberapa fitur canggih membutuhkan lisensi tambahan.

7. ER Mapper (Earth Resource Mapper)

- Keunggulan:
 - Sangat kuat dalam pengolahan data raster dan analisis citra satelit.
 - Dikenal karena kemampuan kompresi dan pemrosesan gambar yang efisien.
 - Memiliki alat untuk analisis multispektral dan pemrosesan data geospasial secara profesional.

- Kekurangan:
 - Perangkat lunak ini lebih fokus pada analisis citra dan raster, sehingga fitur untuk data vektor terbatas.
 - Berlisensi komersial dengan harga yang mahal dan kurang ramah pengguna untuk pemula.

8. ENVI (Environment for Visualizing Images)

- Keunggulan:
 - Perangkat lunak profesional untuk analisis citra satelit dan pengolahan data raster.
 - Memiliki berbagai alat untuk analisis spasial, termasuk pemetaan fitur, klasifikasi citra, dan analisis spektral.
 - Sangat berguna untuk aplikasi lingkungan dan geospasial.
- Kekurangan:
 - Memerlukan keterampilan analisis citra yang mendalam dan tidak cocok untuk pengguna pemula.
 - Berlisensi komersial dengan biaya lisensi yang tinggi.

9. MapInfo Professional

- Keunggulan:
 - Salah satu perangkat lunak SIG yang kuat dengan antarmuka pengguna yang lebih ramah dan mudah dipahami.
 - Memiliki berbagai alat untuk analisis spasial, pemetaan, dan visualisasi data geospasial.
 - Menyediakan fungsionalitas untuk visualisasi data dalam bentuk peta tematik.
- Kekurangan:
 - Fitur analisis spasialnya tidak selengkap ArcGIS, terutama dalam analisis yang lebih kompleks.
 - Memiliki biaya lisensi yang tinggi, terutama untuk versi lengkap.

10. GeoMedia

- Keunggulan:
 - Dirancang untuk analisis data geospasial yang lebih canggih dan kompleks, sangat baik untuk pemrosesan data berbasis vektor dan raster.
 - Memiliki banyak pilihan alat analisis dan pemetaan untuk sektor-sektor tertentu seperti perencanaan kota dan pengelolaan sumber daya alam.
- Kekurangan:
 - Tidak sepopuler ArcGIS atau QGIS, sehingga lebih sedikit dokumentasi dan dukungan komunitas.
 - Memiliki biaya lisensi yang relatif tinggi.

QGIS dan Perkembangannya

QGIS (Quantum GIS) adalah salah satu perangkat lunak SIG *open-source* yang paling populer saat ini. QGIS dikembangkan pertama kali pada tahun 2002 oleh seorang programmer asal Jerman, Gary Sherman.

QGIS bertujuan untuk menyediakan perangkat lunak SIG yang dapat diakses oleh siapa saja tanpa biaya lisensi, dengan fitur yang hampir setara dengan perangkat lunak SIG berlisensi komersial.

- 2002: QGIS pertama kali diluncurkan. Awalnya, perangkat lunak ini dirancang untuk menjadi alat GIS dasar yang dapat digunakan oleh peneliti dan praktisi GIS.
- 2004: QGIS mulai mendapatkan lebih banyak fitur dan dukungan dari komunitas *open-source*. Versi pertama yang lebih stabil dirilis.
- 2008-2010: QGIS mulai memperkenalkan kemampuan analisis geospasial yang lebih maju, seperti analisis vektor dan raster, serta pemrograman plugin.
- 2013: QGIS 2.0 dirilis dengan antarmuka pengguna yang lebih baik dan kemampuan yang lebih kuat, menjadikannya alat yang sangat berguna untuk pemetaan dan analisis data geospasial.
- 2020 dan seterusnya: QGIS terus berkembang dengan lebih banyak fitur baru, plugin, dan kemampuan analisis spasial yang semakin canggih. Komunitasnya semakin besar, dengan banyak kontribusi dari pengembang dan pengguna di seluruh dunia.

Keunggulan QGIS:

- **Gratis dan Open Source:** Siapa pun dapat mengunduh, menggunakan, dan mengubah QGIS sesuai kebutuhan tanpa biaya lisensi.
- **Plugin yang Beragam:** QGIS memiliki banyak plugin yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan fungsionalitas perangkat lunak ini.
- **Kompatibilitas Tinggi:** QGIS mendukung berbagai format file geospasial, termasuk data vektor, raster, dan database.

Kekurangan QGIS:

- **Kurva Pembelajaran:** Walaupun antarmukanya semakin ramah pengguna, QGIS masih membutuhkan waktu untuk mempelajari fitur-fitur canggihnya.
- **Beberapa Fitur Terbatas:** Meskipun banyak fitur canggih, beberapa analisis khusus yang ada di perangkat lunak berlisensi seperti ArcGIS mungkin kurang tersedia di QGIS.