

Open Source GIS

Aplikasi Quantum GIS untuk Sistem Informasi Lingkungan

Aditya L. Ramadona
Hari Kusnanto



Open Source GIS

Aplikasi Quantum GIS untuk Sistem Informasi Lingkungan

Oleh:

Aditya L. Ramadona
Hari Kusnanto

Edisi Pertama

Cetakan Pertama, 2010

Hak Cipta © 2010 pada penulis,

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.



PSLH-UGM Press

Jl. Lingkungan Budaya, Sekip Utara
Kampus UGM Yogyakarta 55281
Telp: 0274 565722, 6492410
Fax: 0274 517863
Email: pslh@ugm.ac.id

Ramadona, Aditya L., Hari, Kusnanto

OPEN SOURCE GIS: APLIKASI QUANTUM GIS UNTUK SISTEM INFORMASI LINGKUNGAN/ Ramadona,
Aditya L., Hari, Kusnanto

- Edisi Pertama – Yogyakarta; PSLH-UGM Press, 2010
xiii + 97 hlm, 1 Jil. : 23 CM.

ISBN: _____

Kata Pengantar

Saat ini sebenarnya sudah bertebaran berbagai buku yang mengulas perangkat lunak sistem informasi geografis. Namun demikian, menurut pengamatan Kami, masih sangat sukar ditemui buku yang mengulas Quantum GIS, sebagai alternatif perangkat lunak sistem informasi geografis komersial. Kami memilih menulis buku tentang Quantum GIS, karena ia merupakan sistem informasi geografis *user-friendly*, dengan lisensi terbuka di bawah *GNU General Public License*. Lisensi ini sangat sesuai dengan atmosfer akademik, yang penuh dengan keterbukaan dan perkembangan.

Quantum GIS adalah proyek yang dijalankan oleh komunitas relawan. Pengguna Quantum GIS dipersilakan untuk turut berkontribusi, baik dalam menyusun kode program, memperbaiki kesalahan, melaporkan kesalahan, membuat dokumentasi, advokasi dan mendukung pengguna lain melalui mailing list dan forum Quantum GIS. Dengan demikian, pengguna Quantum GIS memiliki kesempatan yang luar biasa besar untuk mengembangkan perangkat lunak ini agar dapat memenuhi kebutuhannya.

Akhir kata, sebelum pembaca memulai membaca halaman demi halaman buku ini, Kami menyarankan untuk sadar bahwa jeruk adalah jeruk dan apel adalah apel. Jangan terlalu kaku membandingkan suatu perangkat lunak dengan perangkat lunak lain. Apalagi membandingkan Quantum GIS dengan perangkat lunak sistem informasi geografis komersil yang sudah mapan. Membanding-bandting hanya membuat Anda malas mencoba sesuatu yang baru. Tetaplah kritis membaca dan mempraktikkan semua materi yang Kami sampaikan. Semoga materi yang Kami sampaikan dapat memberikan wawasan baru yang dapat menambah khazanah keilmuan Anda.

Yogyakarta, November 2010

ALR & HK

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Singkatan dan Istilah	xi
1. Pendahuluan	1
Open Source GIS	1
Quantum GIS	2
Sejarah Singkat	2
Fitur Quantum GIS	3
Kebutuhan Minimal Sistem	4
2. Instalasi Quantum GIS	5
Pemilihan Versi Quantum GIS	5
Proses Instalasi	6
Lingkungan Kerja Quantum GIS	8
3. Bekerja dengan Plugins	11
4. Coordinate Reference Systems	17
5. Membuat dan Mengedit Data	21
Mempersiapkan Peta Analog	21
Digitizing on Screen	27
Membuat Layer Baru.....	28
Digitasi Polygon	29
Digitasi Line	33
Digitasi Point	36

Data GPS	38
GPS-to-GIS Data Transfer	39
GIS-to-GPS Data Transfer	39
6. Basisdata Spasial	41
Manajemen Basisdata Spasial.....	41
Identifying Features.....	41
Mengubah Data Atribut	42
Penggabungan Data Atribut.....	43
Analisis Query	46
7. Simbologi dan Pelabelan	53
Simbologi.....	53
Pelabelan	55
8. Geoprocessing Tools	59
Convex Hull	59
Buffer	62
Intersect.....	65
Union	67
Symmetrical Differences	68
Clip.....	69
Difference	71
Dissolve.....	72
9. Analisis Spasial	77
Distance Matrix.....	77
Point in Polygon	80
List Unique Values.....	81
Basics Statistics	82
Nearest Neighbour Analysis.....	83
Mean Coordinates	85
Line Intersections.....	86
10. Penyusunan Peta	91
Menambahkan Peta.....	93
Menambahkan Label	93
Menambahkan Skala.....	94
Menambahkan Legenda	95
Referensi	96

Daftar Gambar

Gambar 1. Logo Quantum GIS.....	2
Gambar 2. Halaman Utama Website Quantum GIS.....	5
Gambar 3. Halaman Download untuk Mengunduh Aplikasi Quantum GIS.....	6
Gambar 4. Installer Quantum GIS.....	6
Gambar 5. Shortcut Quantum GIS pada Desktop	7
Gambar 6. Splash Screen Quantum GIS.....	7
Gambar 7. Lingkungan Kerja Quantum GIS	8
Gambar 8. Menampilkan atau Menyembunyikan Panel dan Toolbar	9
Gambar 9. Menu Plugins.....	11
Gambar 10. Pengaturan Jenis dan Pembaharuan Plugin	12
Gambar 11. Memanggil Informasi dari Repotori.....	12
Gambar 12. Repotori Dalam Posisi Tidak Terhubung dengan Server	13
Gambar 13. Repotori Dalam Posisi Terhubung dengan Server.....	14
Gambar 14. Daftar Plugin yang Terinstal dan Tidak Terinstal	14
Gambar 15. Pemberitahuan Upgrade Plugin.....	15
Gambar 16. Kotak Dialog Options	18
Gambar 17. Kotak Dialog Coordinate Reference System Selector	19
Gambar 18. Mengaktifkan Plugin Georeferencer	22
Gambar 19. Kotak Dialog Georeferencer.....	22
Gambar 20. Membuka File Raster.....	23
Gambar 21. Tampilan File Raster pada Kotak Dialog Georeferencer	23
Gambar 22. Menambahkan Titik pada File Raster	24
Gambar 23. Tampilan Titik Acuan yang Telah Ditambahkan pada File Raster .	25
Gambar 24. Start Georeferencing	25

Gambar 25. Pengaturan pada Kotak Dialog Transformation Settings	26
Gambar 26. Pemilihan Sistem Koordinat yang Sesuai dengan File Raster	26
Gambar 27. File Hasil Georeferensi File Raster	27
Gambar 28. Membuka File Peta Analog	27
Gambar 29. Menampilkan Layer pada Halaman Kerja Quantum GIS	28
Gambar 30. Membuat Layer Baru	28
Gambar 31. Kotak Dialog New Shapefile	29
Gambar 32. Pengaturan Layer pada Kotak Dialog	30
Gambar 33. Pemilihan Lokasi Penyimpanan Shapefile	31
Gambar 34. Pengaturan Urutan Layer pada Table of Content	31
Gambar 35. Polygon Editing Toolbar	32
Gambar 36. Pembesaran untuk Mempermudah Digitasi	32
Gambar 37. Pengaturan Layer Properties	33
Gambar 38. Pengaturan Layer Line pada Kotak Dialog	34
Gambar 39. Pemilihan Lokasi Penyimpanan File	35
Gambar 40: Line Editing Toolbar	35
Gambar 41: Pengaturan Urutan Layer dan Pembesaran Tampilan	36
Gambar 42. Pengaturan Layer Titik	37
Gambar 43. Pemilihan Lokasi Penyimpanan File	37
Gambar 44. Point Editing Toolbar	38
Gambar 45. Tool Identify Atributes	41
Gambar 46. Menampilkan Data Atribut dengan Tool Identify Features	42
Gambar 47. Toggle Editing	42
Gambar 48. Data Sumber dan Data Masukan	43
Gambar 49. Perintah Join Attributes	44
Gambar 50. Kotak Dialog Join Attributes	44
Gambar 51. Konfirmasi Penyajian Layer dalam Table of Content	45
Gambar 52. Penyajian Layer pada TOC	46
Gambar 53: Tool Data Atributes	46
Gambar 54: Data Atribut Hasil Penggabungan	47
Gambar 55. Kotak Dialog Query	47
Gambar 56. Kotak Dialog Attribute Table	48
Gambar 57. Data Hasil Pencaharian	49
Gambar 58. Syntax SQL	50
Gambar 59. Tabel yang Menunjukkan Hasil Pencaharian	51
Gambar 60. Tab Symbology pada Kotak Dialog Layer Properties	54
Gambar 61. Simbol untuk Layer Titik	55

Gambar 62: Menu Layer.....	56
Gambar 63. Kotak Dialog Layer Labeling Settings.....	57
Gambar 64. Penambahan Label untuk Nama Kecamatan	58
Gambar 65. Convex Hull.....	59
Gambar 66. Pemilihan Titik Sampel sebagai Dasar Perhitungan	60
Gambar 67. Membuka Fasilitas Convex Hull(s).....	61
Gambar 68. Kotak Dialog Convex Hull(s)	61
Gambar 69. Poligon Hasil Analisis Convex Hull(s)	62
Gambar 70: Mengaktifkan Fasilitas Buffer.....	63
Gambar 71. Kotak Dialog Buffer	63
Gambar 72. Layer Buffer	64
Gambar 73: Poligon yang Beririsan	65
Gambar 74: Kotak Dialog Intersect	66
Gambar 75. Poligon yang Dihasilkan dari Proses Intersect	66
Gambar 76. Kotak Dialog Union	67
Gambar 77. Layer Poligon Hasil Penggabungan.....	68
Gambar 78. Kotak Dialog Symmetrical Differences	69
Gambar 79. Layer Poligon Hasil Operasi Symmetrical Difference.....	69
Gambar 80. Poligon yang Bertumpuk.....	70
Gambar 81. Kotak Dialog Clip	70
Gambar 82. Poligon Hasil Pemotongan	71
Gambar 83. Kotak Dialog Difference	71
Gambar 84. Poligon Hasil Proses Difference.....	72
Gambar 85. Poligon dengan Nilai Atribut yang Sama	73
Gambar 86: Poligon dengan Nilai Atribut yang Sama	73
Gambar 87. Seleksi Area dengan Nilai Atribut yang Sama.....	74
Gambar 88. Kotak Dialog Dissolve.....	74
Gambar 89. Layer Baru Hasil Penggabungan Luasan dengan Nilai Atribut yang Sama	75
Gambar 90. Hasil Dissolve	75
Gambar 91. Pengaturan Urutan Layer	76
Gambar 92. Memanggil Perintah Analisis Distance Matrix.....	78
Gambar 93. Kotak Dialog Distance Matrix.....	78
Gambar 94. Hasil Analisis Linear (N*kx3) Distance Matrix	79
Gambar 95. Hasil Analisis Summary Distance Matrix	79
Gambar 96. Hasil Analisis Standard (NxT) Distance Matrix.....	79
Gambar 97. Kotak Dialog Count Points in Polygon	80

Gambar 98. Hasil Perhitungan Jumlah Titik pada Suatu Area Poligon	81
Gambar 99. Kotak Dialog List Unique Values	82
Gambar 100. Kotak Dialog Basics Statistics	83
Gambar 101. Distribusi Titik IPAL	84
Gambar 102. Kotak Dialog Nearest Neighbour Analysis	85
Gambar 103. Kotak Dialog Mean Coordinates.....	85
Gambar 104. Titik Pertengahan dengan Analisis Mean Coordinate	86
Gambar 105. Layer Sungai dan Layer Jalan.....	87
Gambar 106. Kotak Dialog Line Intersections.....	88
Gambar 107. Layer Hasil Perpotongan Layer Garis.....	88
Gambar 108. Layer Titik Persimpangan.....	89
Gambar 109. Toolbar Composer	91
Gambar 110. Jendela Composer	92
Gambar 111. Menu Layout.....	92
Gambar 112. Menambahkan Peta.....	93
Gambar 113. Menambahkan Label	94
Gambar 114. Menambahkan Skala	94
Gambar 115. Menambahkan Legenda	95

Daftar Singkatan dan Istilah

Basisdata. Kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut.

Citra Satelit. Citra hasil penginderaan suatu jenis satelit tertentu.

Data Spasial. Data yang berkaitan dengan aspek keruangan dan merupakan data yang menyajikan lokasi geografis atau gambaran nyata suatu wilayah di permukaan bumi. Umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta atau gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x,y (vektor) atau dalam bentuk image (raster) yang memiliki nilai tertentu.

Data Non-spasial. Disebut juga data atribut, yaitu data yang menerangkan keadaan atau informasi-informasi dari suatu objek (lokasi dan posisi) yang ditunjukkan oleh data spasial.

ESRI shapefiles. Format data vektor geospasial yang populer digunakan untuk perangkat lunak sistem informasi geografis.

GDAL. Geospatial Data Abstraction Library, sebuah library penerjemah untuk data geospasial format raster yang dirilis di bawah /X MIT gaya Open Source lisensi oleh Open Source Geospatial Foundation.

Geoprocessing. Operasi sistem informasi geografis yang digunakan untuk memanipulasi data SIG. Sebuah operasi geoprocessing khas mengambil input dataset, melakukan operasi pada dataset itu, dan mengembalikan hasil operasi sebagai dataset output.

Georeferensi. Mendefinisikan keberadaan sesuatu di ruang fisik.

GML. Geography Markup Language, merupakan tata bahasa XML yang didefinisikan oleh Open Geospatial Consortium (OGC) untuk mengekspresikan fitur geografis. GML berfungsi sebagai bahasa pemodelan untuk sistem geografis serta format pertukaran terbuka untuk transaksi geografis di Internet.

GPX. GPS eXchange Format, merupakan sebuah skema XML yang dirancang sebagai format data umum GPS untuk aplikasi perangkat lunak.

GPS. Global Positioning System, adalah ruang berbasis sistem global navigasi satelit yang menyediakan informasi lokasi dan waktu dalam segala cuaca dan pada setiap saat dan dimana saja, pada atau dekat bumi.

GRASS. Geographic Resources Analysis Support System, software open source sistem informasi geografis gratis, yang mampu menangani raster, topologi vektor, pengolahan gambar, dan data grafik. GRASS dirilis di bawah GNU General Public License (GPL) dan dapat digunakan pada berbagai platform, termasuk Mac OS X , Microsoft Windows (native atau dengan opsional Cygwin tools) dan Linux.

Instalasi. Tindakan menempatkan program ke sebuah sistem komputer sehingga dapat dieksekusi.

Komputer Desktop. Komputer yang secara rutin digunakan pada suatu lokasi.

Kotak Dialog. Jenis jendela yang digunakan untuk mengaktifkan komunikasi timbal balik atau "dialog" antara komputer dan penggunaanya.

Layer. Lapisan yang digunakan dalam editing gambar digital untuk memisahkan unsur-unsur yang berbeda dari suatu gambar.

Mailing List. Penggunaan khusus dari email yang memungkinkan untuk mendistribusikan informasi secara luas kepada pengguna internet.

MapInfo. Produk perangkat lunak pemetaan yang dihasilkan oleh MapInfo Corporation.

MapServer. Lingkungan pengembangan aplikasi internet spasial, dengan lisensi open source.

Model Elevasi Digital. Representasi digital permukaan tanah dari topografi atau medan.

OGC. Open Geospatial Consortium, yakni konsensus organisasi standar internasional sukarela, didirikan pada tahun 1994. Dalam OGC, lebih dari 400, pemerintah, nirlaba dan organisasi penelitian komersial di seluruh dunia bekerja sama dalam proses konsensus mendorong pengembangan dan implementasi standar terbuka untuk konten dan layanan geospasial, GIS pengolahan data dan berbagi data.

WMS. Web Map Service, merupakan protokol standar untuk melayani citra peta bergeoreferensi melalui internet yang dihasilkan oleh sebuah mesin penyedia peta menggunakan data dari basisdata SIG.

OGR Library. Library C++ open source untuk membaca akses berbagai format file vector termasuk ESRI Shapefiles, S-57, SDTS, PostGIS, Oracle Spatial, dan Mapinfo mid/mif, serta TAB formats.

Open Source Software. Perangkat lunak komputer yang tersedia dalam bentuk kode sumber yang memungkinkan pengguna untuk mempelajari, mengubah, dan meningkatkan kinerja perangkat lunak tersebut.

Peta. Suatu gambaran dari unsur-unsur alam dan atau buatan manusia, yang berada di atas maupun di bawah permukaan bumi yang digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu.

Plugins. Seperangkat komponen perangkat lunak yang menambahkan kemampuan khusus pada aplikasi perangkat lunak.

Postgis. Program perangkat lunak open source yang menambahkan dukungan untuk objek geografis ke PostgreSQL-database relasional obyek.

PostgreSQL. Object-relational Database Management System (ORDBMS). Dirilis di bawah lisensi MIT sehingga termasuk dalam perangkat lunak open source dan gratis.

Raster. Struktur data yang umumnya mewakili persegi panjang grid piksel, atau titik dari warna, dapat dilihat melalui monitor, kertas, atau media tampilan lainnya.

Software Repository. Lokasi penyimpanan paket perangkat lunak yang mungkin akan diambil dan diinstal pada komputer.

SDTS. Spatial Data Transfer Standard, ialah standar yang digunakan untuk menggambarkan referensi data spasial-bumi. Dirancang untuk mempermudah transfer dan menggunakan data spasial pada platform komputer yang berbeda.

Sistem Operasi. Perangkat lunak, terdiri dari program dan data, yang berjalan pada komputer dan mengelola perangkat keras komputer, serta menyediakan layanan umum untuk pelaksanaan berbagai perangkat lunak aplikasi.

Sistem Referensi Koordinat. Sistem yang digunakan dalam pendefinisian koordinat dari suatu atau beberapa titik dalam ruang.

Spasial. Sifat keruangan suatu objek atau kejadian, yang menunjukkan posisi atau lokasi dari objek atau kejadian tersebut.

SpatiaLite. Ekstensi spasial untuk SQLite. Menyediakan tipe data spasial dan fungsi, serta Geodatabase fungsionalitas.

SQL. Basisdata bahasa komputer yang dirancang untuk mengelola data dalam sistem manajemen database relasional (RDBMS).

User-friendly. Kemudahan penggunaan dari objek buatan manusia.

Vector. Penggunaan geometri primitif seperti titik, garis dan poligon, berdasarkan persamaan matematika, untuk mewakili gambar pada komputer grafis.

Webserver. Perangkat keras atau perangkat lunak, yang membantu untuk memberikan konten melalui akses internet.

1. Pendahuluan

Sistem informasi geografis (*Geographic Information System, GIS*) adalah sebuah sistem yang mampu membangun, memanipulasi dan menampilkan informasi yang memiliki referensi geografis. Dalam buku ini pembaca akan menemukan cara untuk membangun, menganalisis dan menampilkan informasi tersebut menggunakan perangkat lunak GIS *open source*, yakni Quantum GIS.

Open Source GIS

Sistem Informasi Geografis (SIG) telah menjadi alat dengan penggunaan yang luas dalam pengembangan berbagai aplikasi. Kekuatan SIG dapat memiliki dampak positif dalam perencanaan berbasis komunitas dan pembuatan keputusan ilmiah untuk aktivitas pengembangan program atau proyek. Namun demikian, harga yang harus ditebus dari sebuah paket SIG komersial membuat sulitnya implementasi terutama dari segi ekonomis.

Dalam perkembangannya, saat ini telah muncul paket SIG yang dikembangkan oleh komunitas opensource. Paket SIG ini dapat diperoleh dengan harga yang sangat murah. Pengguna barangkali hanya memerlukan sedikit rupiah untuk biaya akses internet ketika mengunduh atau memutakhirkan paket SIG ini.

Selain keunggulan dalam aspek ekonomis, penggunaan paket SIG yang bersifat opensource menyimpan peluang untuk melipatgandakan kapasitas yang disediakan oleh paket SIG itu sendiri. Pengguna dapat memodifikasi source yang membangun suatu aplikasi sesuai dengan kebutuhannya.

Quantum GIS

Aplikasi sistem informasi lingkungan yang dibahas di dalam buku ini menggunakan perangkat lunak Quantum GIS. Quantum GIS merupakan Sistem Informasi Geografis *user-friendly*, dengan lisensi terbuka di bawah *GNU General Public License*. Quantum GIS adalah projek resmi dari Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Ia dapat dijalankan dalam sistem operasi Linux, Unix, Mac OSX, dan Windows. Selain itu, aplikasi ini mendukung berbagai format dan fungsionalitas vector, raster dan database.

Quantum GIS memiliki sejumlah kemampuan yang disediakan oleh fungsi-fungsi inti dan plugins, yang selalu dikembangkan. Pengguna dapat memvisualisasi, mengelola, mengubah, menganalisa data, dan menulis peta yang dapat dicetak.

Quantum GIS adalah projek yang dijalankan oleh komunitas relawan. Pengguna Quantum GIS dipersilakan untuk turut berkontribusi, baik dalam menyusun kode program, memperbaiki kesalahan, melaporkan kesalahan, membuat dokumentasi, advokasi dan mendukung pengguna lain melalui mailing list dan forum Quantum GIS.

Sejarah Singkat

Projek Quantum GIS bermula secara resmi pada bulan Mei 2002, ketika pembuatan kode dimulai. Ide ini dipersiapkan pada Bulan Februari 2002, yakni ketika Gary Sherman mulai mencari *GIS viewer* untuk Linux yang cepat serta mendukung berbagai tipe penyimpanan data. Rilis pertama Quantum GIS diluncurkan pada 19 Juli 2002. Rilis pertama ini hanya mendukung layer PostGIS.



Gambar 1. Logo Quantum GIS

Fitur Quantum GIS

Quantum GIS merupakan aplikasi open source yang dapat berjalan pada berbagai sistem operasi (Linux, Windows, Mac) dengan fitur dan fungsi GIS yang umum digunakan. Fitur utamanya ialah sebagai berikut.

- Memperlihatkan dan menumpangsusunkan data vektor dan raster dalam format yang berbeda tanpa mengkonversi ke format internal atau yang biasa digunakan.
- Mendukung format-format termasuk:
 1. tabel spasial PostgreSQL menggunakan PostGIS dan SpatiaLite,
 2. format vektor yang didukung oleh OGR library, termasuk ESRI shapefiles, MapInfo, SDTS dan GML,
 3. format raster yang didukung oleh GDAL library, seperti model elevasi digital, foto udara atau citra satelit,
 4. lokasi GRASS dan mapsets,
 5. data spasial online yang disajikan sebagai OGC-compliant WMS atau WFS;
- Membuat peta dan secara interaktif mengeksplorasi data spasial dengan penampakan pengguna grafik yang mudah dipakai. Peralatan yang tersedia dan banyak membantu terdapat di GUI termasuk:
 1. on the fly projection,
 2. print composer,
 3. overview panel,
 4. spatial bookmarks,
 5. identify/ select features,
 6. edit/ view/ search attributes,
 7. feature labeling,
 8. vector diagram overlay,
 9. change vector dan raster symbology,
 10. add a graticule layer,
 11. decorate map (north arrow, scale bar dan copyright label),

12. save and restore projects.

- Membuat, mengedit dan mengekspor data spasial menggunakan:
 1. digitizing tools untuk GRASS dan shapefile formats,
 2. georeferencer plugin,
 3. GPS tools untuk import dan export format GPX, konversi GPS formats ke GPX, atau download/upload secara langsung ke unit GPS.
- Melakukan analisis spasial menggunakan plugin fTools untuk Shapefiles atau plugin GRASS yang terintegrasi, termasuk:
 1. map algebra,
 2. analisis medan,
 3. pemodelan hidrologi,
 4. analisis jaringan,
 5. dan lain-lainnya.
- Publikasi peta di internet menggunakan kemampuan export ke Mapfile (memerlukan webserver dengan UMN MapServer yang terinstal).
- Adaptasi Quantum GIS sesuai dengan kebutuhan khusus melalui arsitektur plugin yang dapat dikembangkan.

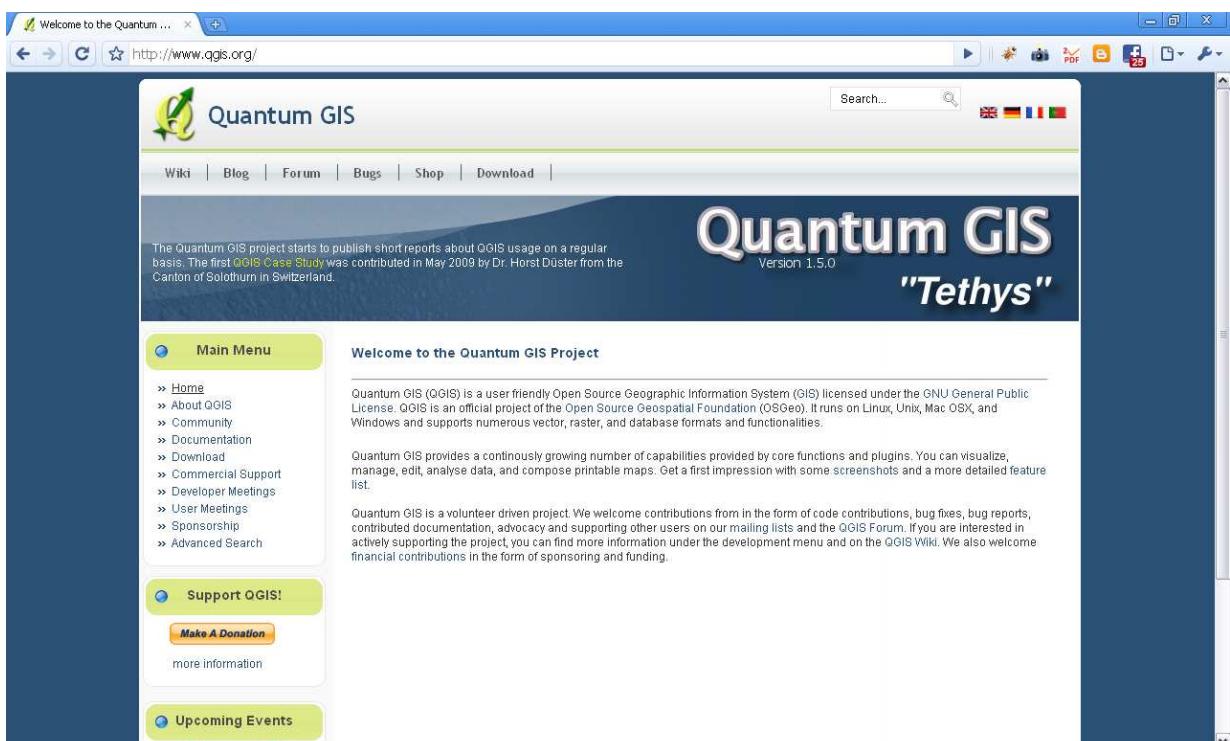
Kebutuhan Minimal Sistem

Minimum	: Pentium III/ 256 MB RAM
Recommended	: Pentium IV/ 512 MB RAM
Operation System	: Platforms Windows and Linux (Win98/ XP, Linux Suse 8.2/ 9.0/ 9.2, Linux Debian)

2. Instalasi Quantum GIS

Pemilihan Versi Quantum GIS

Quantum GIS memiliki website yang beralamatkan di www.qgis.org. Di halaman website ini pengunjung dapat melihat informasi terbaru dari pengembangan Quantum GIS.



Gambar 2. Halaman Utama Website Quantum GIS

Di website Quantum GIS tersedia halaman untuk mengunduh aplikasi Quantum GIS dari berbagai versi, baik versi yang stabil maupun versi yang masih dalam tahap pengembangan. Saat ini versi pengembangan terbaru Quantum GIS ialah versi 1.5.0 dengan kode bernama "Tethys."

Windows

Standalone Installer (recommended for new users)

The standalone windows installer is also based on the OSGeo4W packages and includes GRASS, ECW & MrSID support is not included.

[Download QGIS 1.5.0](#)

OSGeo4W Installer

The OSGeo4W repository contains a lot of software from OSGeo projects. QGIS 1.5 and all dependencies are included, along with Python, GRASS, GDAL, etc. This is most suitable for people who want to be able to update dependencies from the OSGeo4W repository easily. The installer is able to install from internet or just download all needed packages beforehand. In both cases the downloaded files are kept in a local directory for future installations.

[Download OSGEO4W](#)

Please have read this short [page](#) to learn how to install the version of your choice.

Gambar 3. Halaman Download untuk
Mengunduh Aplikasi Quantum GIS

Proses Instalasi

Installer Quantum GIS ada dua macam, yakni Standalone Installer dan OSGeo4W Installer. Pada paket Quantum GIS 1.5.0, paket standalone installer sudah sekaligus menginstal aplikasi GRASS. Pilih paket installer ini bila kecepatan koneksi internet terbatas. Paket OSGeo4W installer, terdiri dari beberapa software OSGEO Projects, seperti Python, GRASS, GDAL, dan lain-lainnya. Untuk menginstal Quantum GIS, menggunakan paket OSGeo4W installer pengguna harus terhubung dengan internet selama proses instalasi.



Gambar 4. Installer Quantum GIS

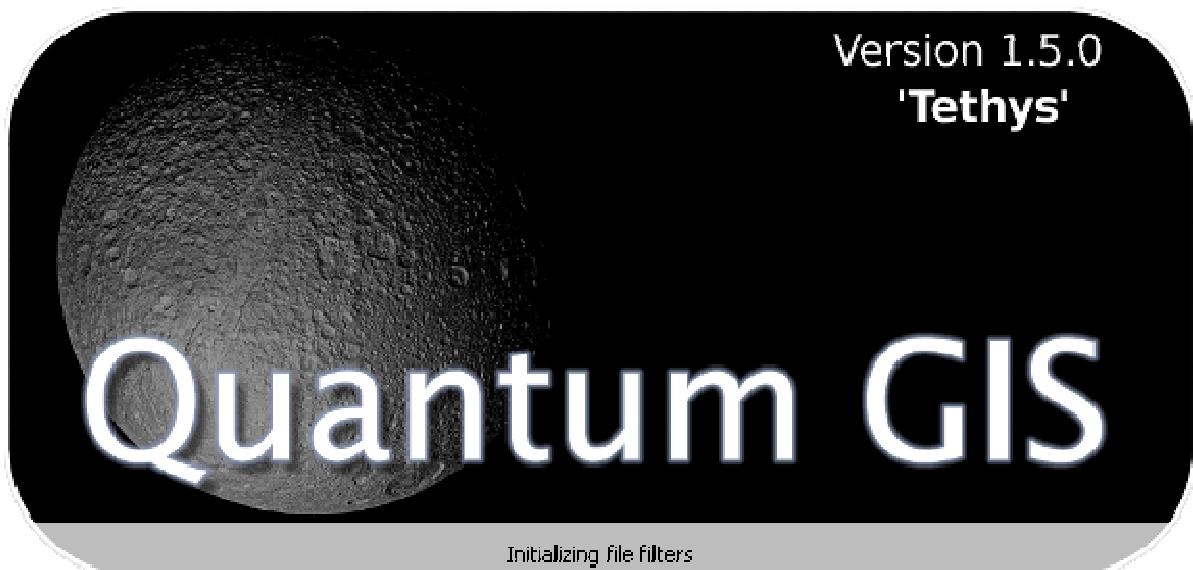
Pada buku ini, contoh-contoh akan diberikan menggunakan aplikasi QGIS versi 1.5.0. Secara garis besar, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara versi stabil QGIS-1.0.2-0-Setup.exe dengan versi pengembangan QGIS-OSGeo4W-1.5.0-13926-Setup.exe.

Untuk menginstal Quantum GIS ke dalam komputer, klik ganda instalasi. Pengguna selanjutnya akan dituntun untuk melakukan pengaturan. Pada prinsipnya, klik saja pilihan pada tombol Next, sampai proses instalasi selesai. Bila proses instalasi berhasil dilakukan, pada layar desktop akan muncul ikon Quantum GIS seperti ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 5. Shortcut Quantum GIS pada Desktop

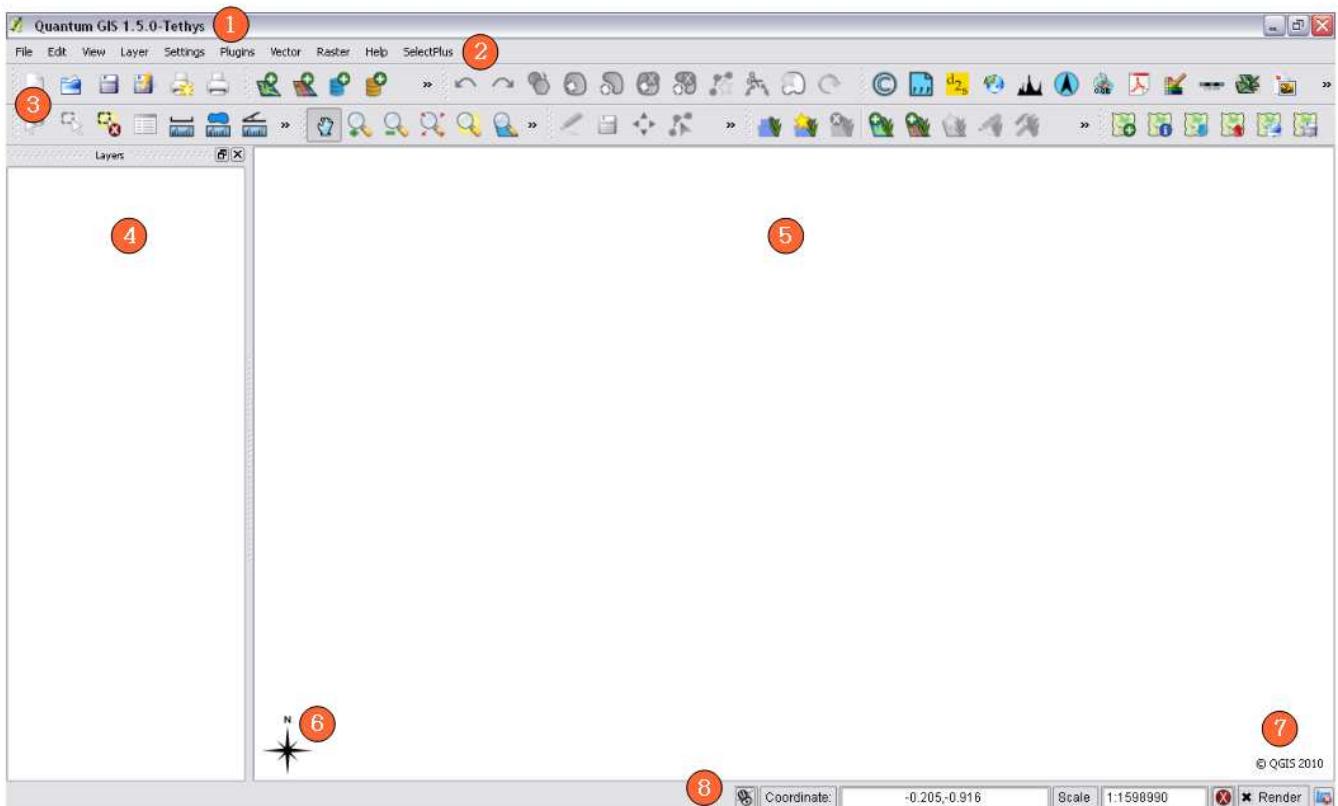
Quantum GIS dapat dijalankan dengan klik ganda shortcut yang terdapat pada desktop komputer. Selain itu, Quantum GIS juga dapat dijalankan melalui menu START. Klik menu START pilih folder Quantum GIS Tethys dan klik Quantum GIS Tethys.



Gambar 6. Splash Screen Quantum GIS

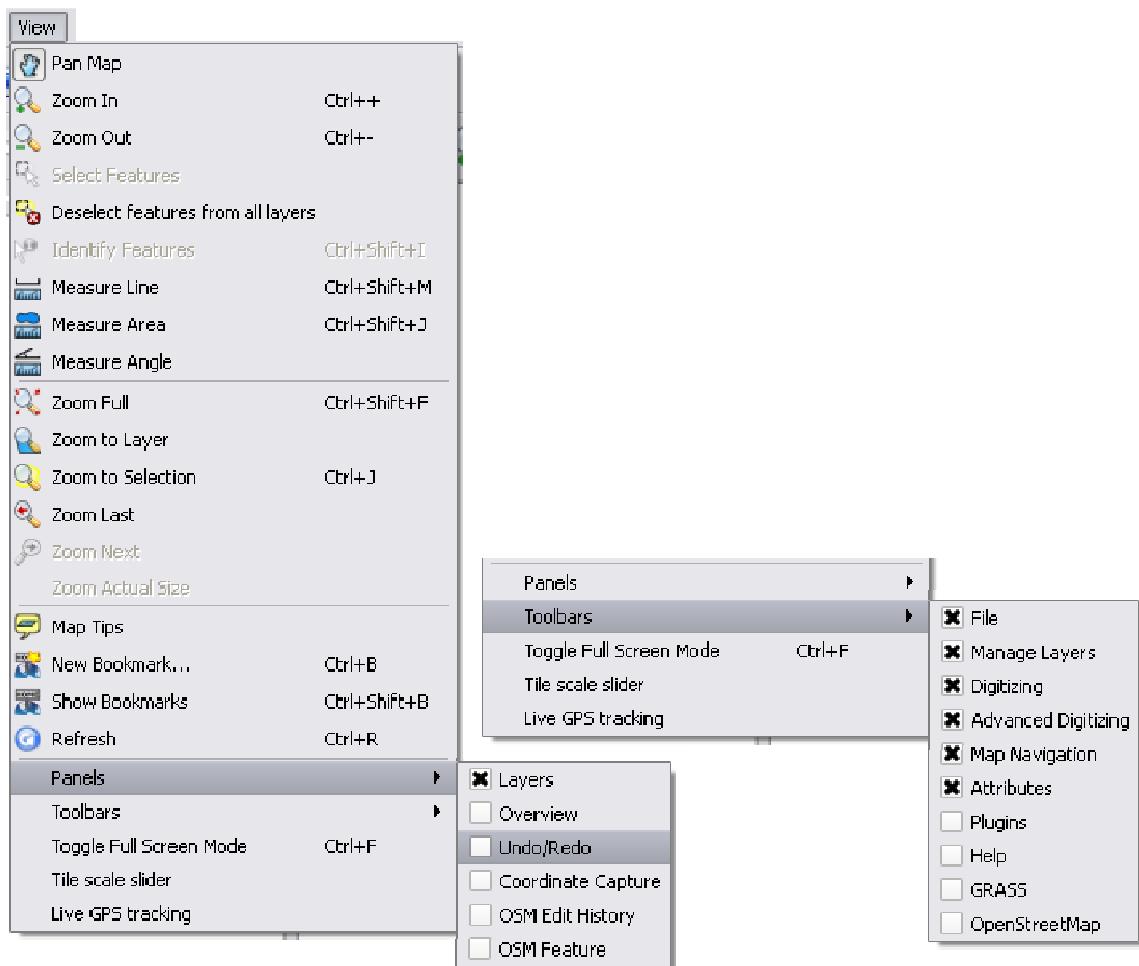
Lingkungan Kerja Quantum GIS

Lingkungan kerja Quantum GIS akan berbeda-beda sesuai dengan projek yang dijalankan dan plugin yang diaktifkan. Namun demikian, tampilan dasar Quantum GIS terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut.



Gambar 7. Lingkungan Kerja Quantum GIS

1. Judul Projek.
2. Baris Menu.
3. Toolbars.
4. Table of Contents/ Map Legend.
5. Display Window.
6. Arah mata angin.
7. Logo copyright.
8. Baris status.



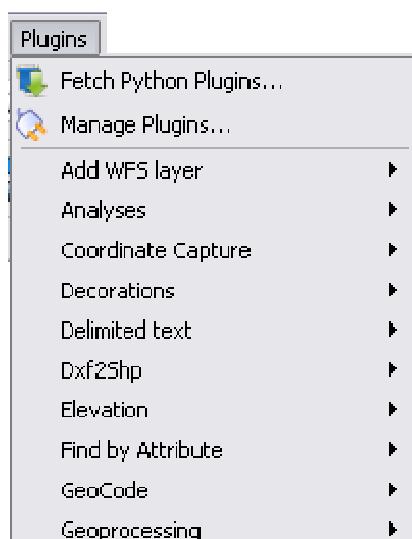
Gambar 8. Menampilkan atau Menyembunyikan Panel dan Toolbar

Seperti yang disampaikan di atas bahwa tampilan lingkungan kerja Quantum GIS akan berbeda-beda, sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Pengguna dapat mengelola tampilan Quantum GIS sesuai dengan kebutuhan agar mudah digunakan. Panel dan Toolbar Quantum GIS dapat disembunyikan atau ditampilkan, melalui menu View. Pada menu View, pengguna dapat mencentang Panel atau Toolbar yang ingin ditampilkan, atau menghilangkan centang untuk menyembunyikan Panel atau Toolbar yang tidak diperlukan selama bekerja dengan Quantum GIS.

Panel dan toolbar pada Quantum GIS juga dapat dipindah-pindahkan posisinya. Dengan demikian, pengguna akan leluasa mendesain lingkungan kerja Quantum GIS untuk menyesuaikan dengan pekerjaan yang akan dilakukan. Panel dan toolbar yang tidak diperlukan, tinggal dihilangkan sehingga tidak memberatkan loading QuantumGIS.

3. Bekerja dengan Plugins

Plugins digunakan pada Quantum GIS untuk mengembangkan kemampuan dasar yang sudah tersedia apa adanya pada paket. Plugin pada Quantum GIS dapat diaktifkan melalui menu Plugin. Sayangnya, dalam proses instalasi diperlukan akses internet untuk mengunduh file instalasi plugin.



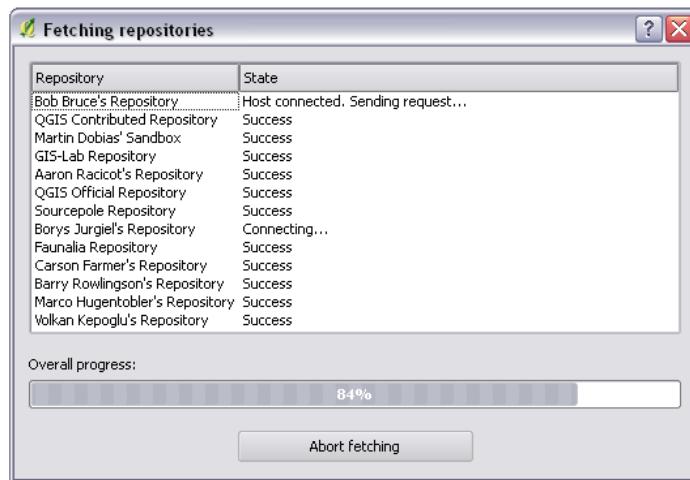
Gambar 9. Menu Plugins

Plugin pada Quantum GIS dapat diaktifkan melalui menu Plugins. Pada menu ini terdapat pilihan **Fetch Python Plugin** dan **Manage Plugin**. Selain itu, dibawah ke dua pilihan tersebut terdapat daftar plugin yang telah aktif. Fetch Python Plugin dimaksudkan untuk memilih plugin yang akan diinstal atau diuninstall. Manage Plugin dimaksudkan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan plugin yang telah terinstal di dalam aplikasi Quantum GIS.



Gambar 10. Pengaturan Jenis dan Pembaharuan Plugin

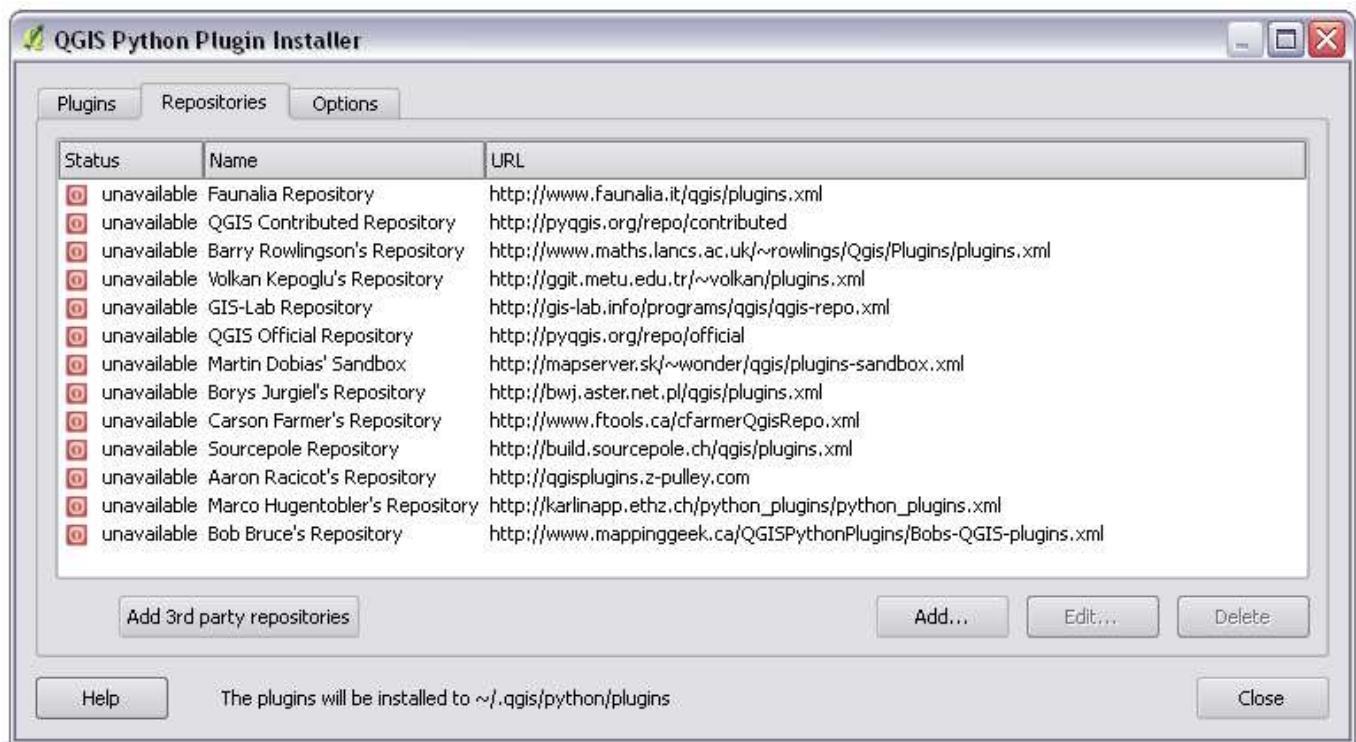
Setelah membuka pilihan Fetch Python Plugin, akan muncul kotak dialog QGIS Python Plugin Installer. Kotak dialog ini terdiri dari tiga buah tabular, yakni Plugin, Repositories dan Options. Tab Options berguna untuk mengatur pengecekan bila ada pembaharuan pada kode plugin dan mengatur tipe plugin yang bisa diinstal dalam aplikasi Quantum GIS.



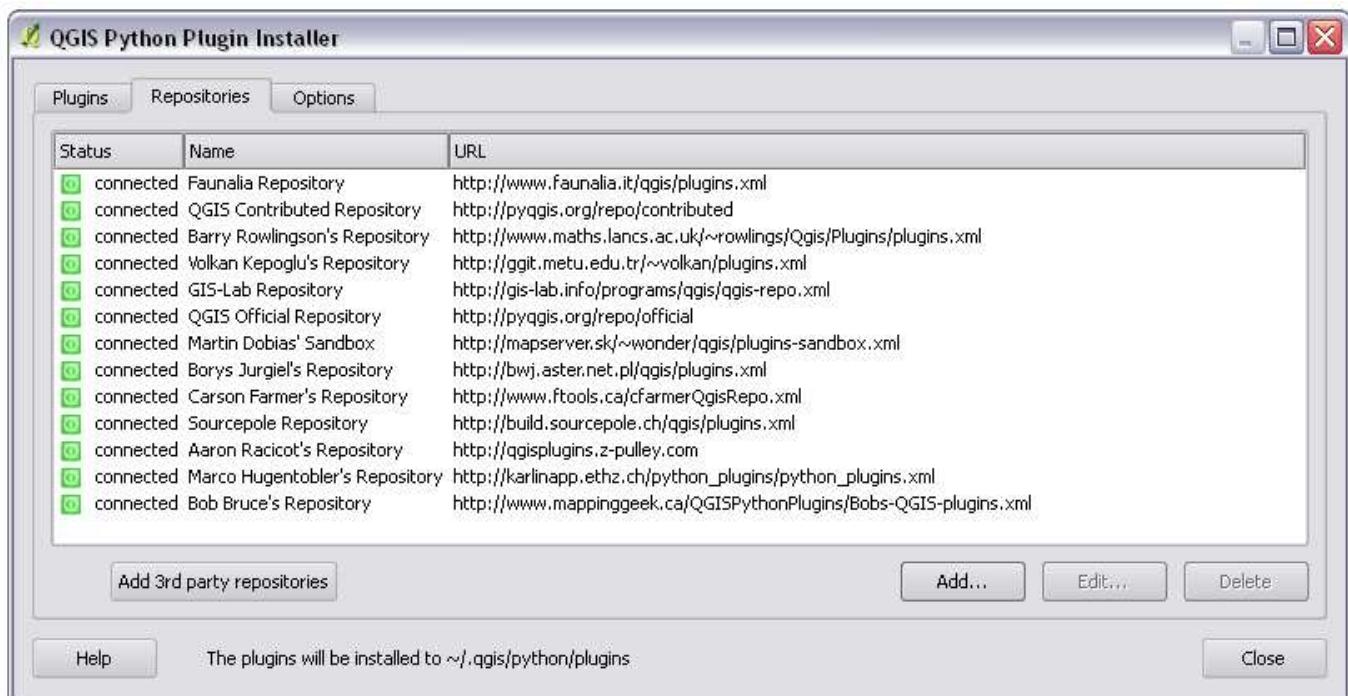
Gambar 11. Memanggil Informasi dari Repozitori

Tipe plugin ada tiga, yakni (1) plugin yang dirilis dari repositori resmi; (2) plugin yang dirilis oleh seluruh repositori, kecuali yang ditandai sebagai plugin eksperimental; dan (3) plugin yang dirilis oleh seluruh repositori, termasuk yang ditandai sebagai plugin eksperimental. Pada kotak dialog QGIS Python

Plugin Installer juga terdapat tab untuk pengaturan repositori. Bila pengguna ingin menambahkan repositori dari pihak ke-3, klik tombol Add 3rd Party Repositories. Pengguna juga dapat menambahkan repositori khusus, yakni repositori yang belum masuk ke dalam basis data repositori Quantum GIS. Untuk melakukan hal ini pilih tombol Add, dan masukkan nama repositori beserta alamatnya.

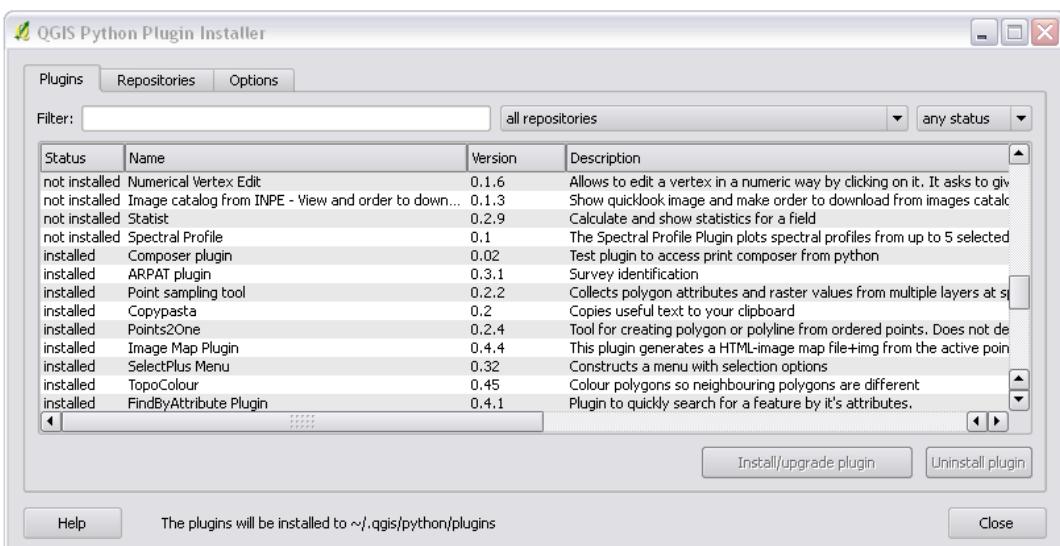


Gambar 12. Repozitori Dalam Posisi Tidak Terhubung dengan Server

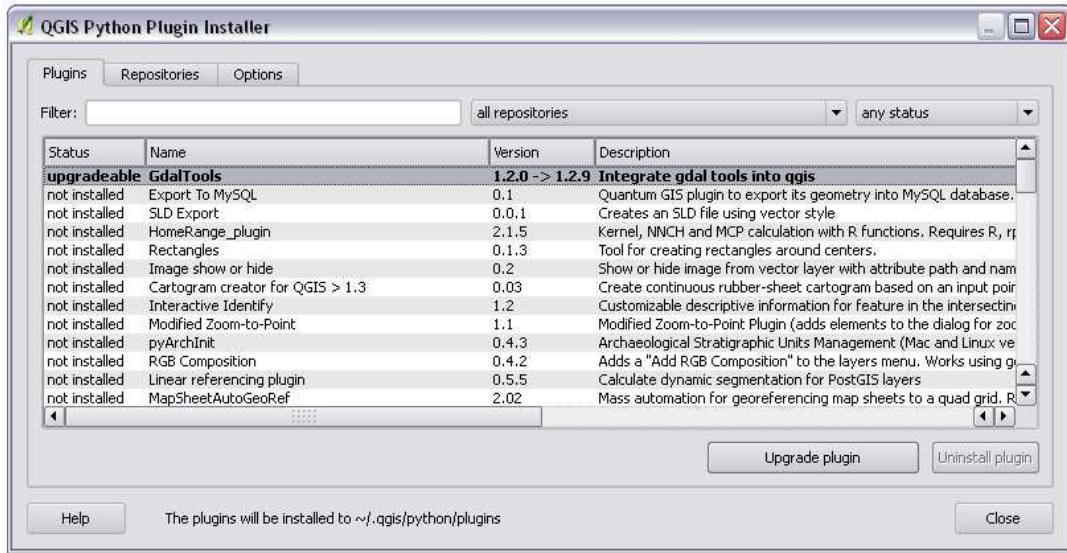


Gambar 13. Repotori Dalam Posisi Terhubung dengan Server

Tab terakhir yang terdapat pada kotak dialog QGIS Python Plugin Installer ialah tab Plugins. Pada tab ini pengguna dapat melihat daftar plugin yang tersedia, baik yang telah diinstal ke dalam aplikasi Quantum GIS maupun plugin yang belum diinstal. Bila ingin menginstall plugin, klik plugin yang bersangkutan dan tekan tombol **Install/ Upgrade Plugin**. Sebaliknya, bila ingin uninstall plugin, maka klik plugin yang bersangkutan dan tekan tombol **uninstall plugin**.



Gambar 14. Daftar Plugin yang Terinstal dan Tidak Terinstal



Gambar 15. Pemberitahuan Upgrade Plugin

Selain *di-install* dan *di-uninstall*, plugin juga dapat *di-upgrade*. Apabila terdapat pembaharuan pada suatu plugin, maka akan muncul peringatan pada tab plugin. Klik tombol **Install/ upgrade plugin** untuk meng-*upgrade* plugin.

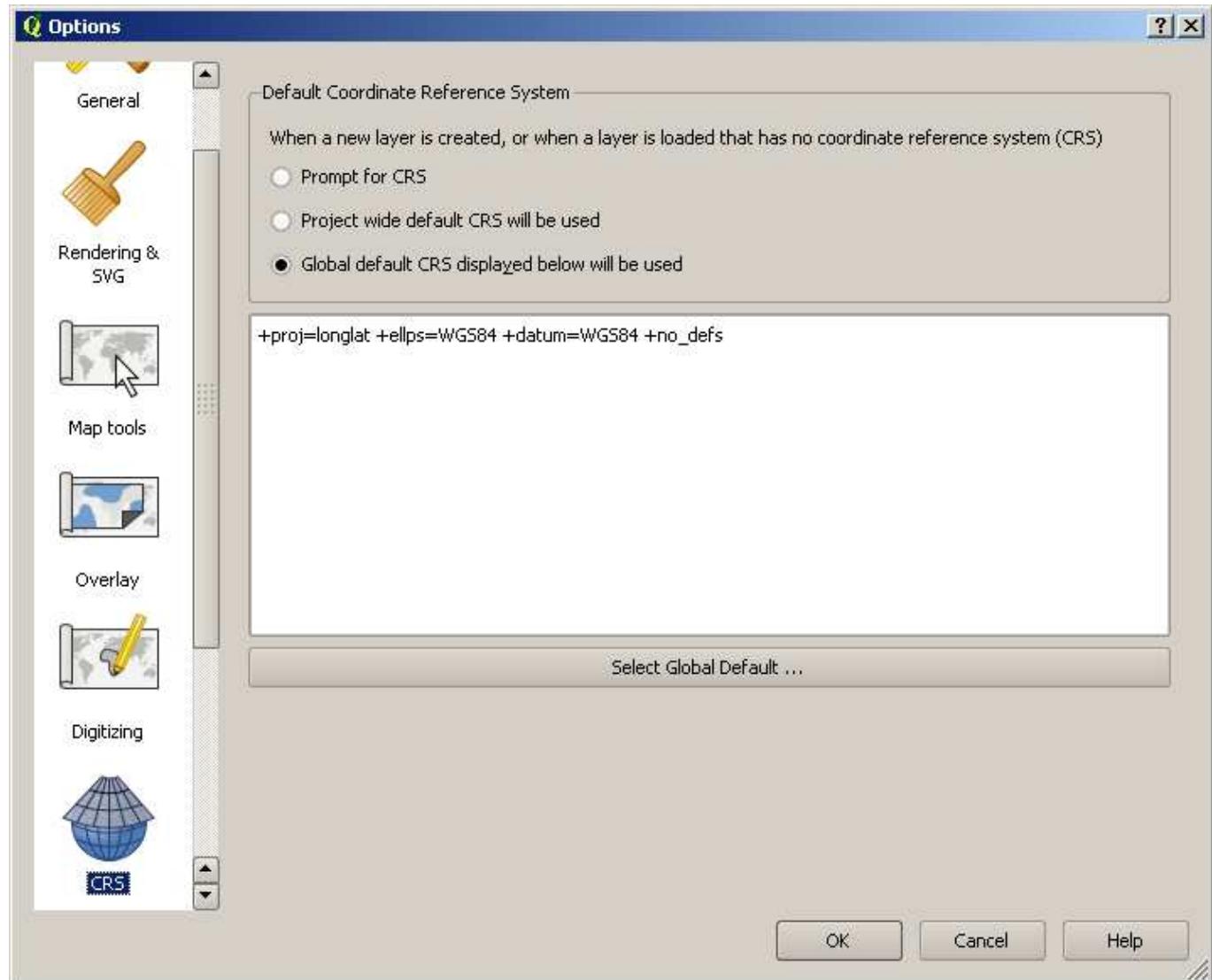
4. Coordinate Reference Systems

Proyeksi peta mencoba untuk menggambarkan permukaan bumi atau bagian dari permukaan bumi dalam potongan yang datar pada kertas atau layar komputer. Pada prinsipnya proyeksi peta adalah usaha untuk mengubah bentuk bola (bidang lengkung) ke bentuk bidang datar. Proyeksi mensyaratkan bahwa (1) bentuk yang diubah harus tetap; (2) luas permukaan yang diubah harus tetap; dan (3) jarak antara satu titik dengan titik yang lain di atas permukaan yang diubah harus tetap.

Perlu diperhatikan bahwa upaya yang diperlukan untuk memenuhi ketiga syarat di atas sekaligus pada seluruh permukaan bumi merupakan hal yang tidak mungkin. Bahkan untuk memenuhi salah satu syarat saja untuk seluruh bola dunia merupakan hal yang juga tidak memungkinkan. Dengan demikian, hal yang bisa dilakukan hanyalah memenuhi satu saja dari ketiga syarat di atas untuk sebagian kecil permukaan bumi. Oleh karena itu, keputusan tentang proyeksi peta dan sistem referensi koordinat yang akan digunakan akan tergantung pada wilayah yang dipetakan dan analisis yang dilakukan, serta ketersediaan data.

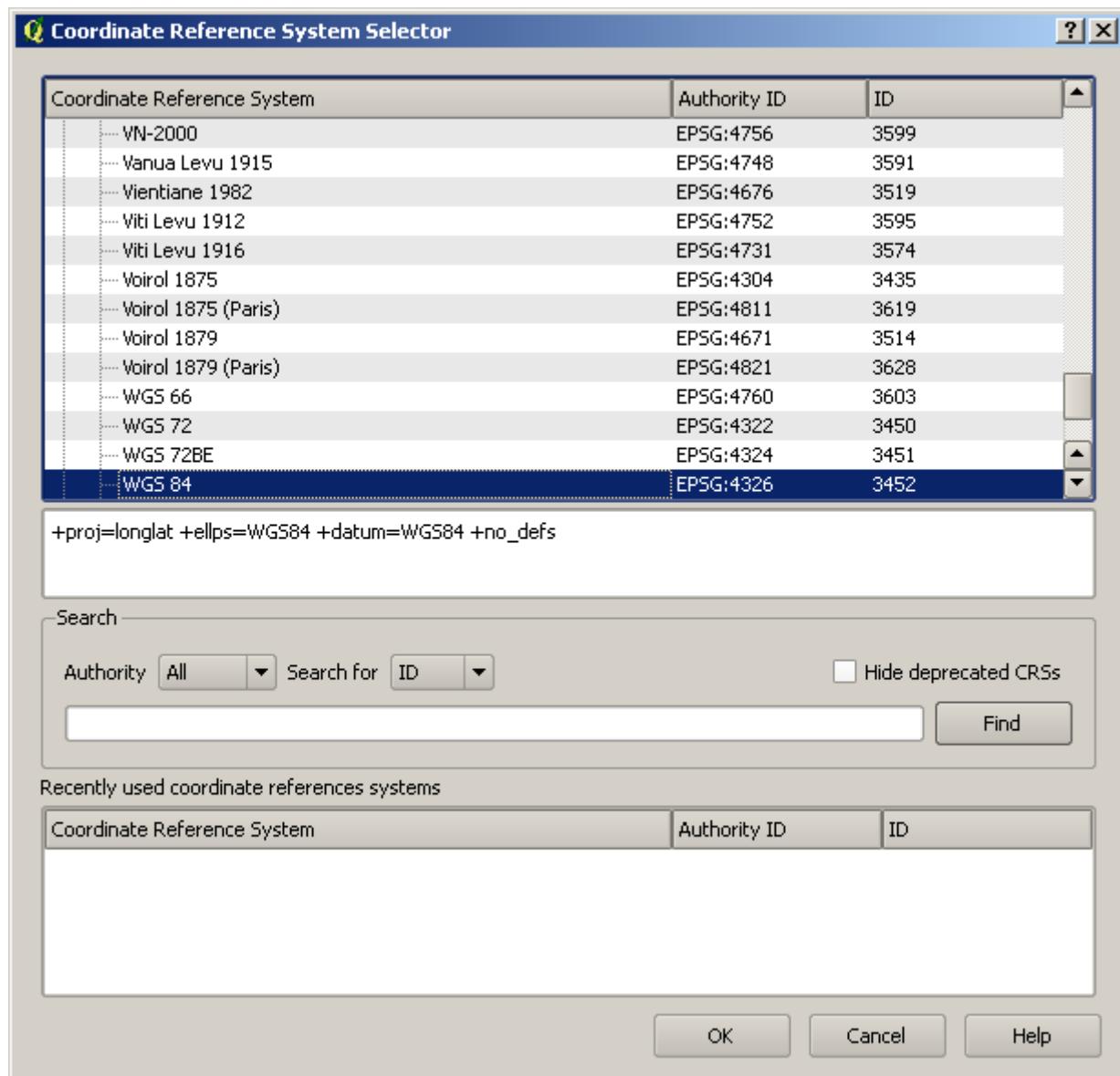
Quantum GIS memberikan fasilitas kepada pengguna untuk mendefinisikan CRS dan mendukung proyeksi *on-the-fly* (OTF) pada layer vektor. Supaya dapat menggunakan proyeksi OTF, data yang digunakan oleh pengguna harus berisi informasi tentang CRS. File proyeksi memiliki nama yang sama dengan shapefile dan ditambahkan dengan ekstensi prj. Sebagai contoh, shapefile kota-yogyakarta.shp akan terkait dengan file proyeksi bernama kota-yogyakarta.prj.

Quantum GIS tidak melakukan pengaturan CRS peta saat layer dibuka. Ketika pengguna memulai menggunakan sesi Quantum GIS dengan layer yang tidak memiliki CRS, maka ia perlu untuk mengendalikan dan mendefinisikan CRS untuk layer tersebut. Hal ini dapat dilakukan melalui tab CRS di bawah menu **Setting > Options**.



Gambar 16. Kotak Dialog Options

Untuk memilih CRS yang akan digunakan untuk layer aktif, klik tombol **Select Global Default**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Coordinate Reference System Selector. Pengguna dapat memilih jenis CRS yang sesuai melalui daftar yang tersedia. Klik tombol **OK** untuk melanjutkan.



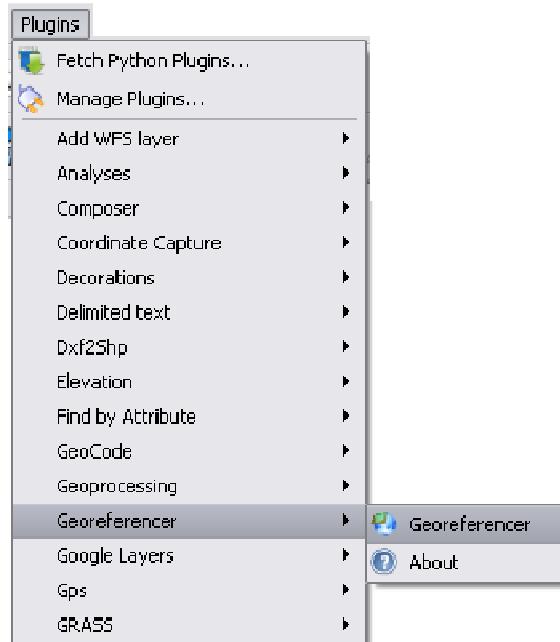
Gambar 17. Kotak Dialog Coordinate Reference System Selector

5. Membuat dan Mengedit Data

Mempersiapkan Peta Analog

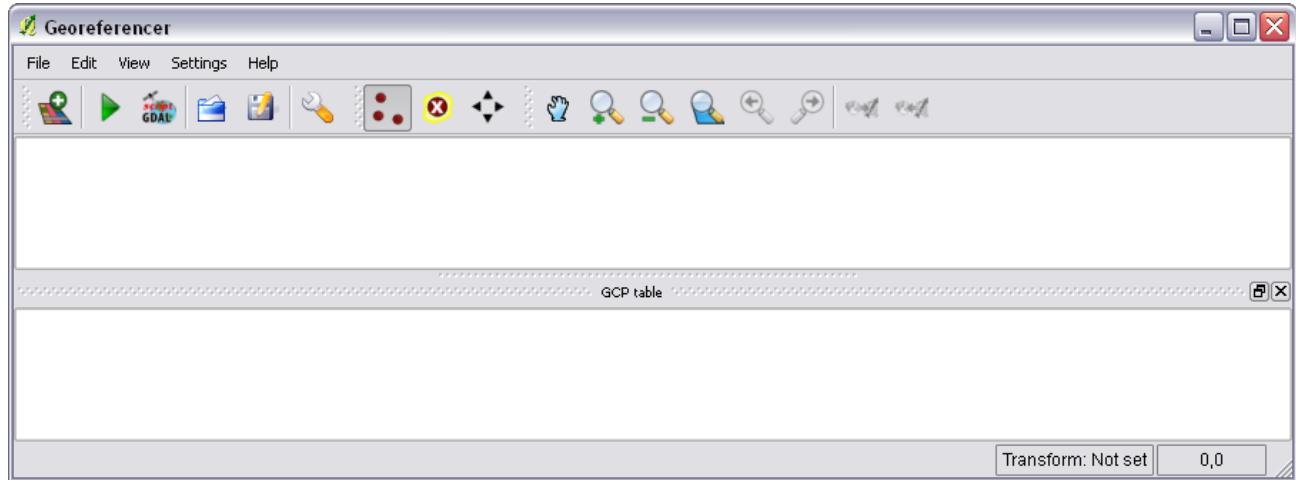
Digitasi merupakan suatu metode untuk menangkap konversi data yang terdapat dalam bentuk analog, seperti peta dan foto udara, ke dalam bentuk yang secara langsung dapat dibaca oleh komputer. Dalam tulisan ini akan disampaikan cara untuk mendigitasi data pada layar, yang dikenal dengan istilah *On-screen digitizing*. *On-screen digitizing*, didefinisikan juga sebagai proses untuk mendapatkan grafik vektor dengan menjiplak citra raster pada layar komputer. Kegiatan ini dapat dilakukan secara manual atau menggunakan bantuan software komputer.

Peta analog yang akan didigitasi, terlebih dahulu perlu ditambahkan informasi georeferensi. Informasi georeferensi ini ditambahkan menggunakan Plugin Georeference. Plugin ini berfungsi untuk meng-georeferensi file raster dan mengatur proyeksi. Melalui plugin ini, pengguna diminta memilih titik pada raster dan memberikan koordinat bumi pada titik tersebut. Selanjutnya, plugin akan menghitung parameter untuk file world. Semakin banyak koordinat yang dimasukkan akan memberikan hasil yang semakin baik. Plugin Georeference diaktifkan melalui Menu **Plugins**. Klik Menu **Plugins** dan pilih Georeferencer, lalu pilih Georeferencer.



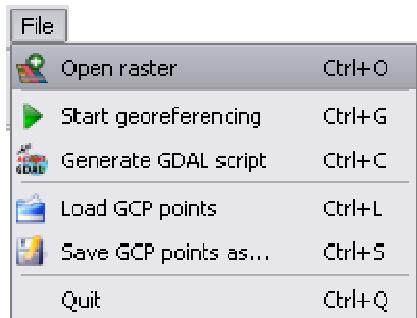
Gambar 18. Mengaktifkan Plugin Georeferencer

Setelah Plugin Georeferencer diaktifkan melalui Menu **Plugins**, akan muncul kotak dialog Georeferencer.



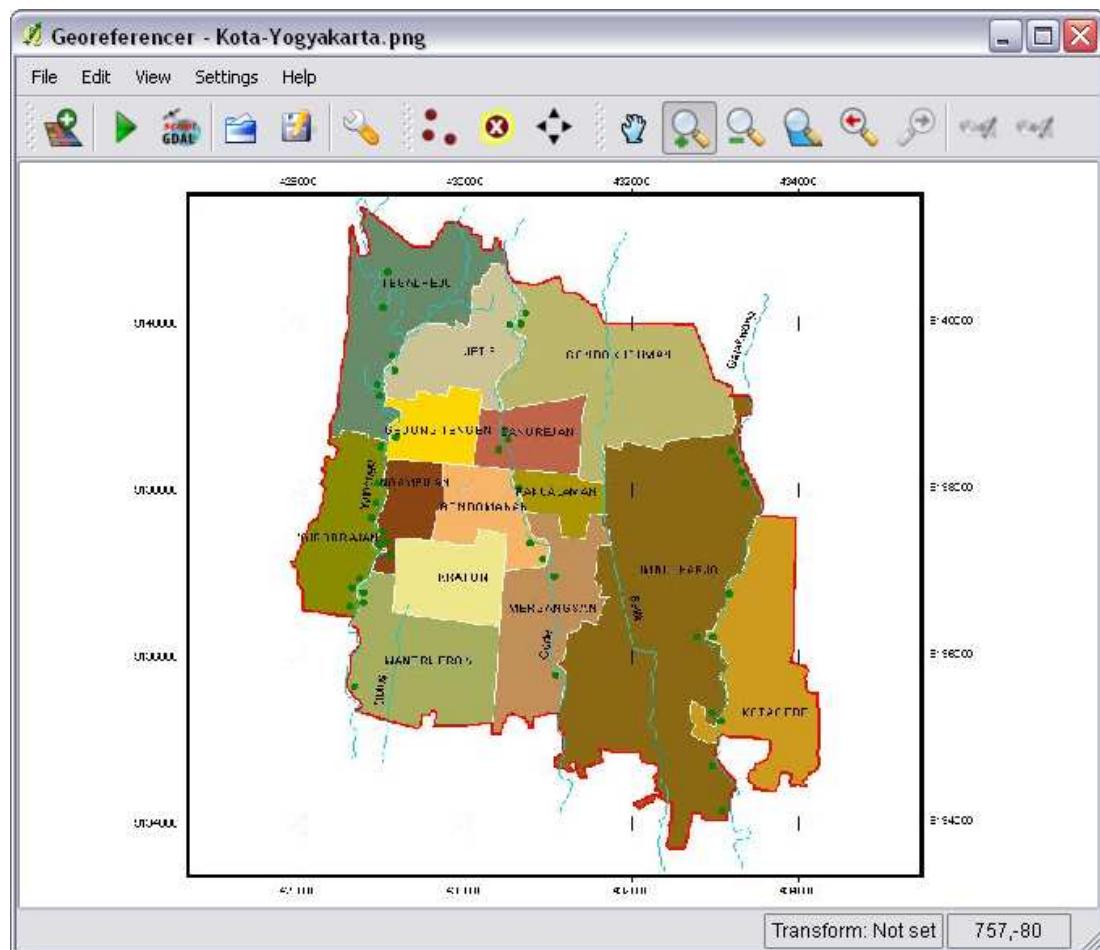
Gambar 19. Kotak Dialog Georeferencer

Kotak dialog Georeferencer terdiri dari Menu Bar, Toolbar, Halaman Display, dan GCP table. Pilih file raster yang akan di-georeferensi melalui menu **File > Open Raster**.



Gambar 20. Membuka File Raster

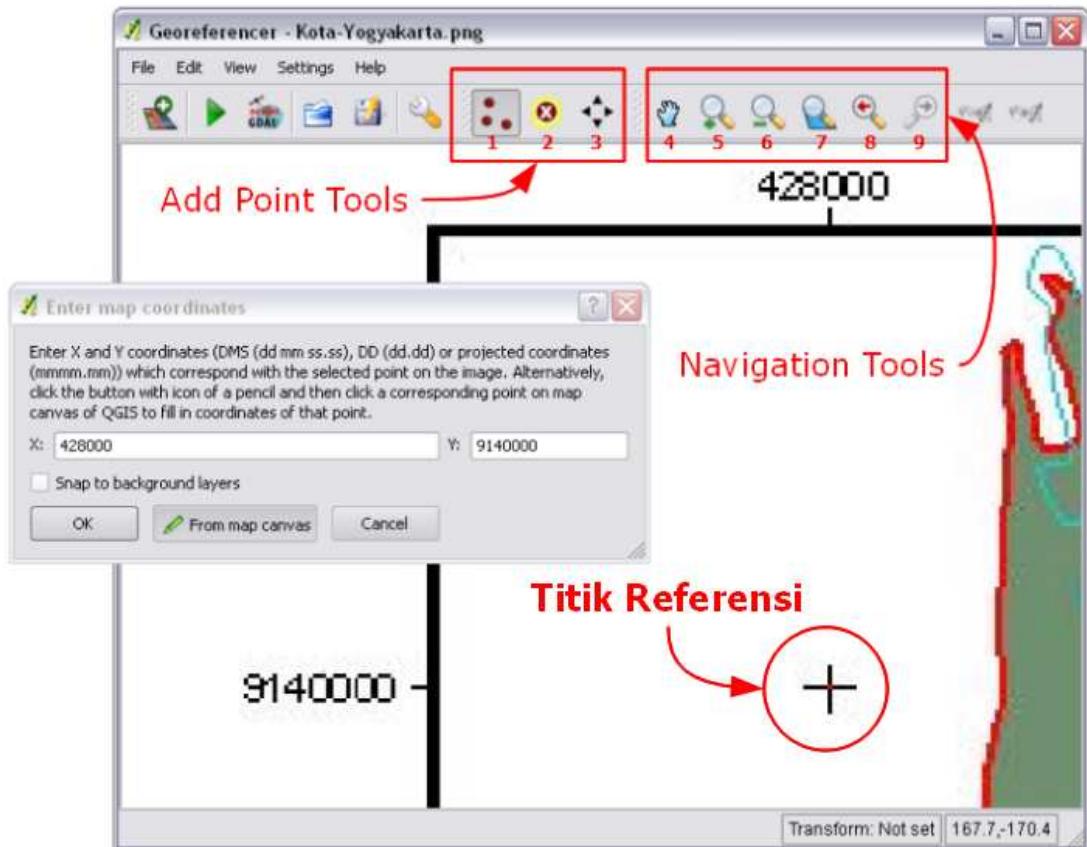
File raster yang dipanggil akan ditampilkan pada jendela display. Tampilan berikut adalah contoh tampilan file raster Kota Yogyakarta.



Gambar 21. Tampilan File Raster pada Kotak Dialog Georeferencer

Penambahan titik menggunakan Add Point Tools. Add Point Tools terdiri dari tiga tool, yakni tool untuk menambahkan titik¹, menghapus titik² dan memindahkan titik³. Untuk meningkatkan tingkat presisi ketika menambahkan

titik, pengguna dapat menggunakan Navigation Tools, yakni tool untuk memindahkan tampilan pada layar⁴, memperbesar tampilan⁵, memperkecil tampilan⁶, menampilkan keseluruhan layer⁷, undo tampilan layer⁸, dan redo tampilan layer⁹.

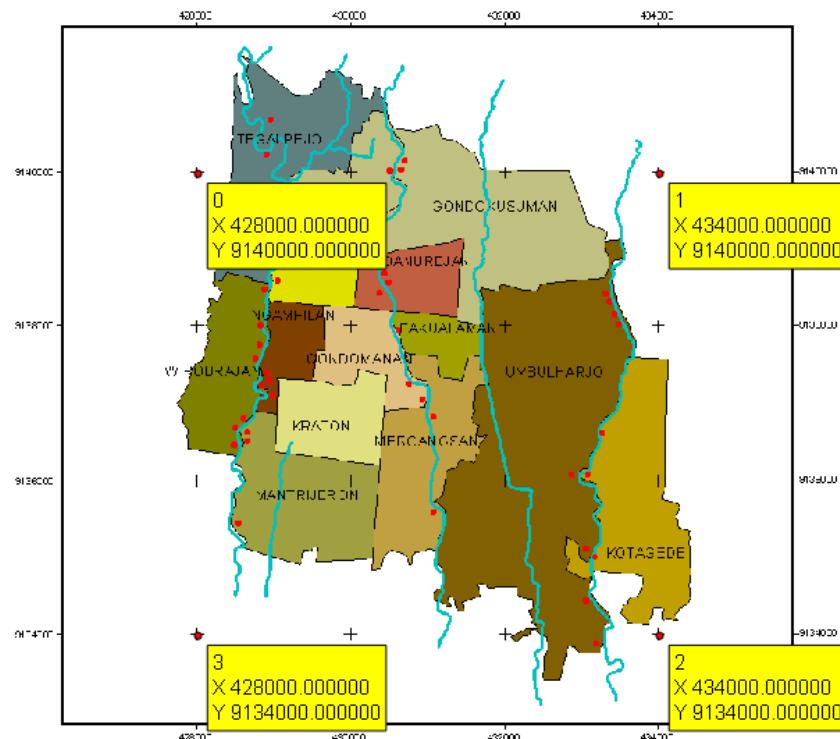


Gambar 22. Menambahkan Titik pada File Raster

Ikuti tips berikut, untuk mempermudah sekaligus meningkatkan presisi dalam proses penambahan titik referensi.

1. Zoom layer sehingga menampilkan gambar dengan ukuran yang mudah untuk dilakukan penambahan titik.
2. Aktifkan tool **Add Point**
3. Klik pada titik referensi yang akan ditambahkan ke dalam file raster
4. Ketikkan data koordinat yang tertera pada file raster ke dalam kotak dialog Enter Map Coordinates.
Catatan: X = Longitude = Easting
Y = Latitude = Northing

5. Klik **OK**, dan lanjutkan langkah yang sama (1-4) pada titik acuan yang lainnya.



Gambar 23. Tampilan Titik Acuan yang Telah Ditambahkan pada File Raster

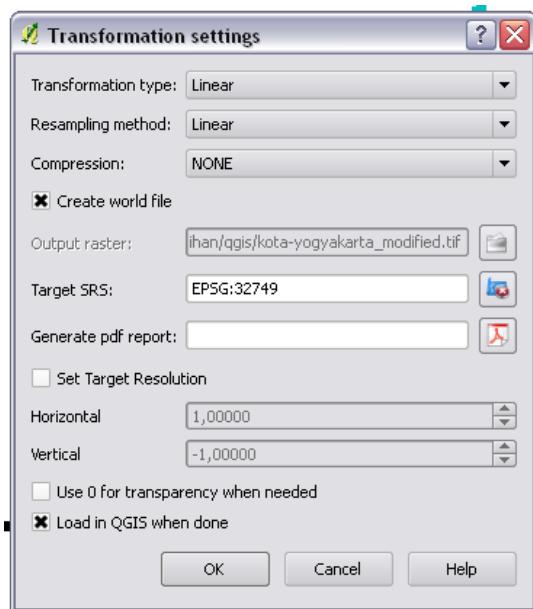
Setelah ditambahkan minimal empat titik acuan, jalankan perintah **Start Georeferencing** dari Menu File.



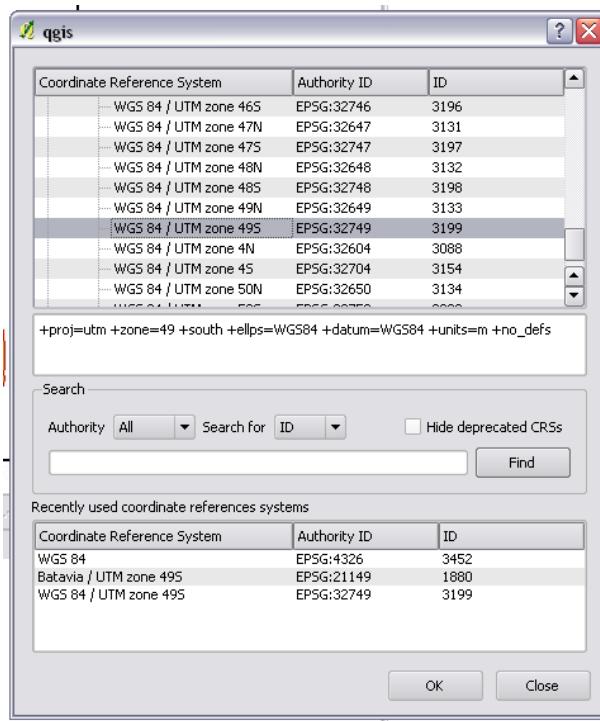
Gambar 24. Start Georeferencing

Selanjutnya akan muncul kotak dialog Transformation Settings. Pada kotak dialog ini pilih Linear untuk form masukan Transformation type dan Resampling method. Pilih lokasi Output raster dan tentukan Target SRS. Untuk melihat target SRS yang telah disediakan pada Quantum GIS klik tombol CRS.

Dari kotak dialog CRS pilih sistem koordinat yang sesuai dengan file raster. Klik tombol **OK** untuk melanjutkan.

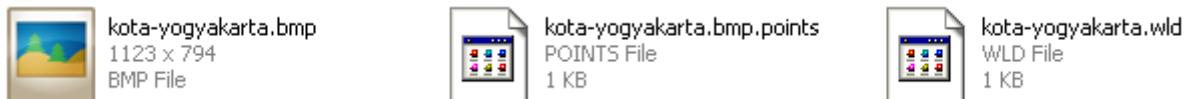


Gambar 25. Pengaturan pada Kotak Dialog Transformation Settings



Gambar 26. Pemilihan Sistem Koordinat yang Sesuai dengan File Raster

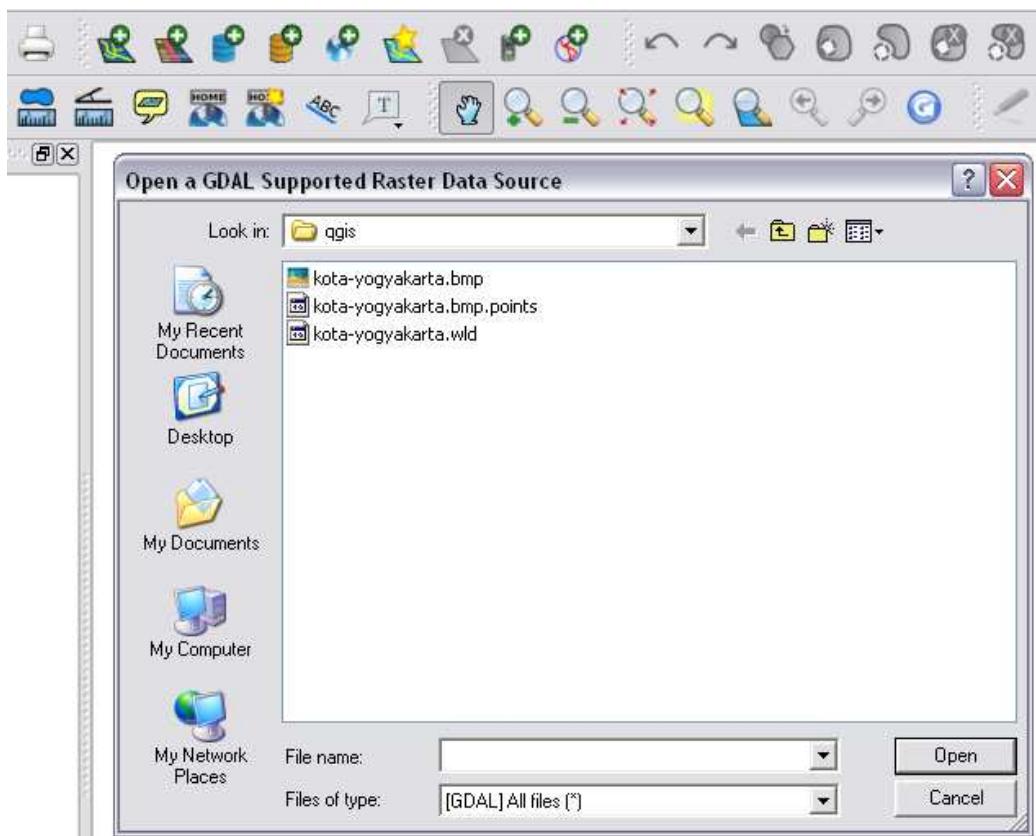
Bila proses pembuatan file world berhasil, maka akan dihasilkan file baru bernama kota-yogyakarta.bmp.points dan kota-yogyakarta.wld. Ketiga file ini harus diletakkan dalam folder yang sama karena ketiganya merupakan file yang saling mengacu.



Gambar 27. File Hasil Georeferensi File Raster

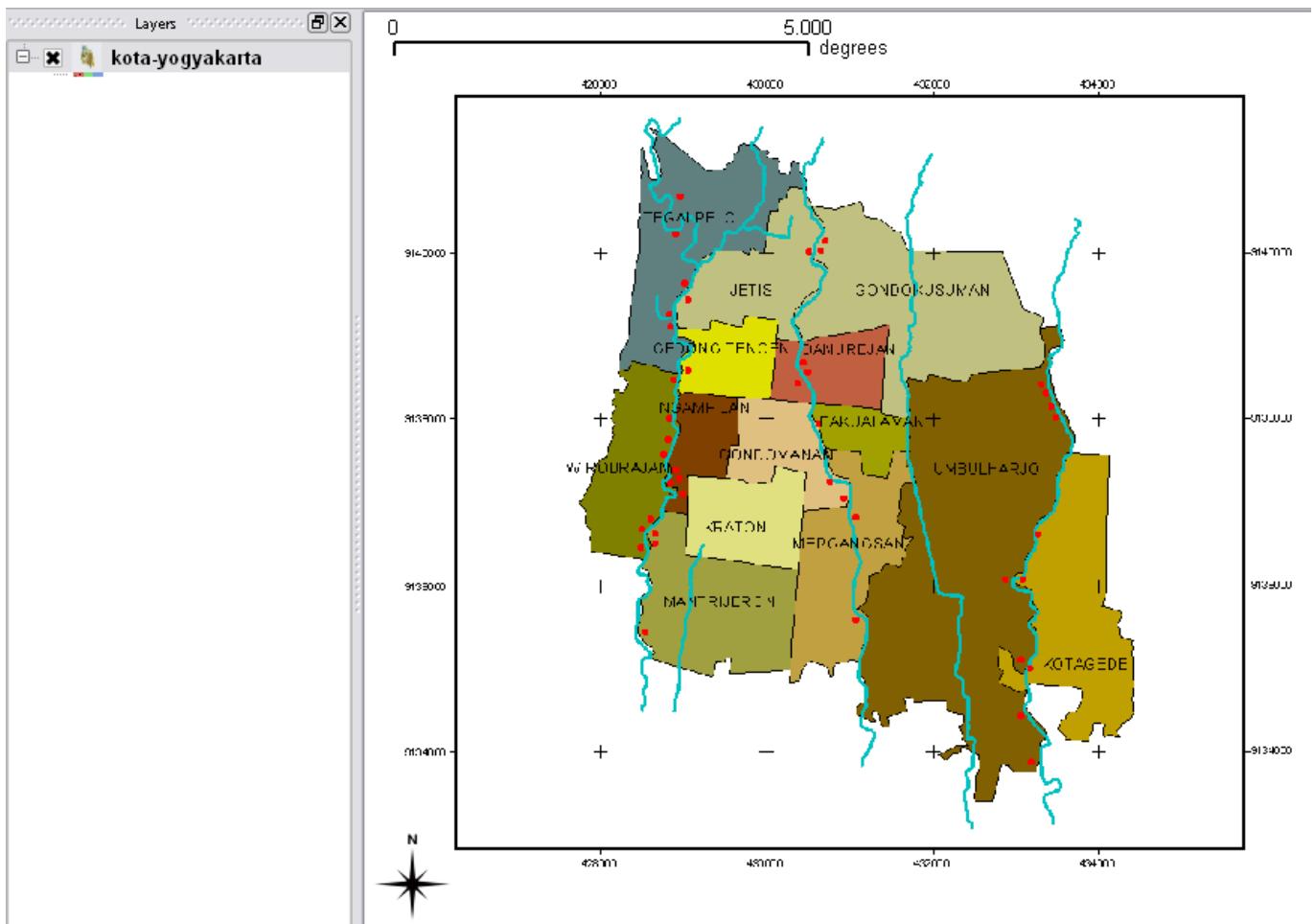
Digitizing on Screen

Buka file peta analog yang akan didigitasi. Peta ini harus terlebih dahulu di georeferensi agar mendapatkan koordinat yang sesuai. Langkah untuk menambahkan informasi georeferensi pada suatu file raster telah disampaikan pada bagian sebelumnya.



Gambar 28. Membuka File Peta Analog

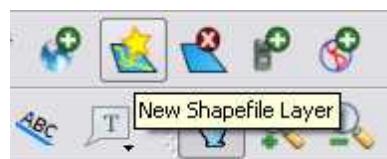
Nama file peta analog akan muncul pada Table of Content. Pada bagian ini pengguna dapat memilih untuk menampilkan layer atau menyembunyikan layer. Hilangkan tanda silang (x) pada bagian depan nama layer di Table of Content untuk menyembunyikan tampilan layer.



Gambar 29. Menampilkan Layer pada Halaman Kerja Quantum GIS

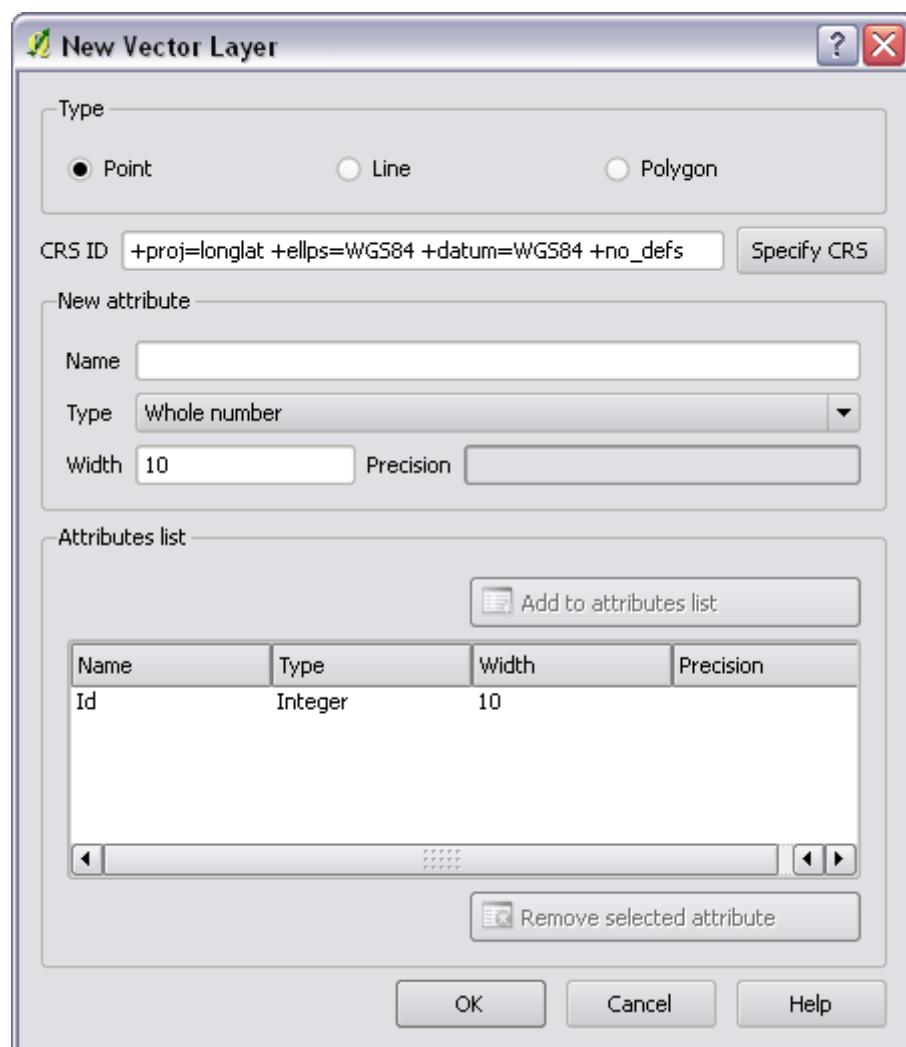
Membuat Layer Baru

Pembuatan layer baru menggunakan Quantum GIS melalui menu **Layer** lalu pilih **New Vector Layer**. Layer baru juga dapat dibuat melalui toolbar New Shapefile Layer.



Gambar 30. Membuat Layer Baru

Selanjutnya akan muncul kotak dialog New Vector Layer. Di sini pengguna diminta memilih tipe layer yang akan ditambahkan, apakah beripe Point, Line atau Polygon. Kemudian tentukan CRS yang akan digunakan. Gunakan tombol **Specify CRS** untuk mempermudah dalam pemilihan CRS. Setelah itu, tambahkan (minimal satu) field untuk data atribut. Masukkan informasi field pada form masukan Name, Type, dan Width. Klik tombol **Add to attributes list** untuk memasukkan field tersebut ke dalam data atribut file. Klik **OK** untuk melanjutkan.

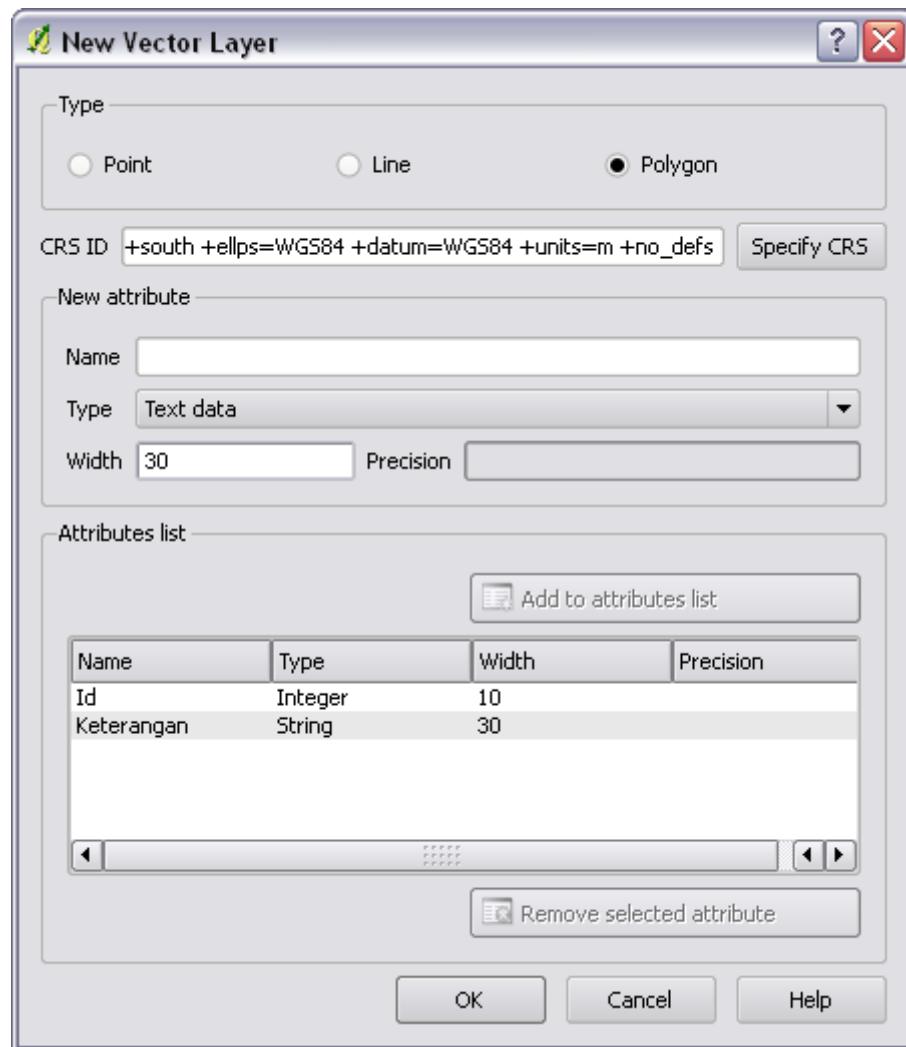


Gambar 31. Kotak Dialog New Shapefile

Digitasi Polygon

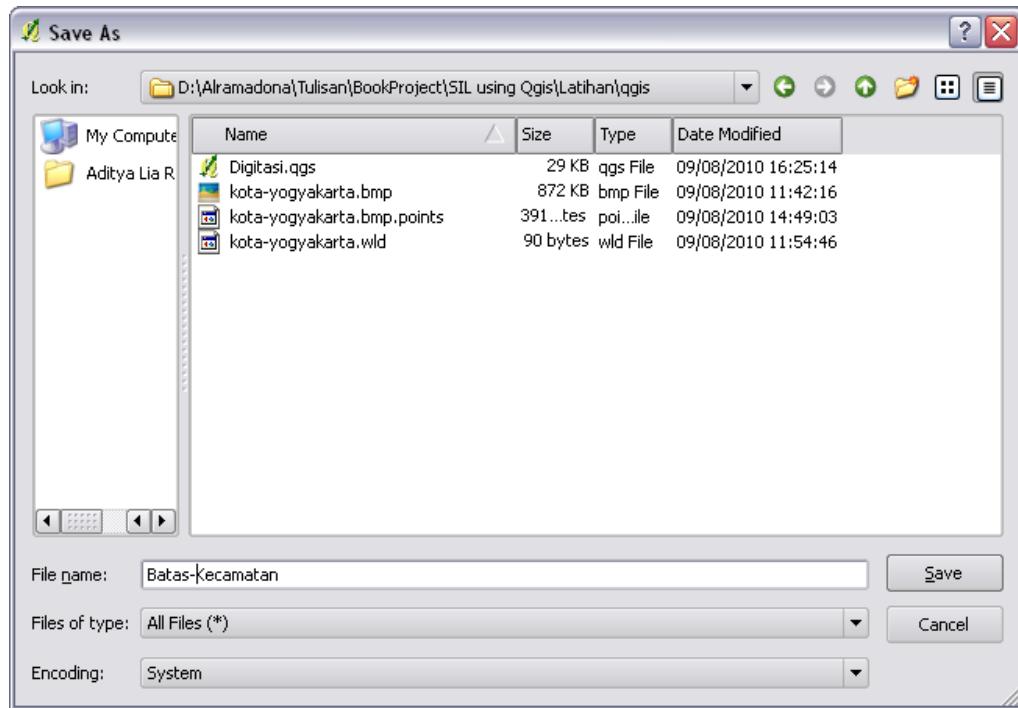
Contoh tampilan poligon untuk fenomena di permukaan bumi ialah bangunan, daerah permukiman, batas kecamatan, dan areal persawahan. Dalam tulisan ini akan diberikan contoh digitasi poligon, yakni batas kecamatan di Kota

Yogyakarta. Langkah pertama yang perlu dilakukan ialah menambahkan layer baru pada area kerja Quantum GIS. Pada kotak dialog New Vector Layer pilih tipe Polygon, tentukan Coordinat Reference System, dan tambahkan field untuk data atribut.



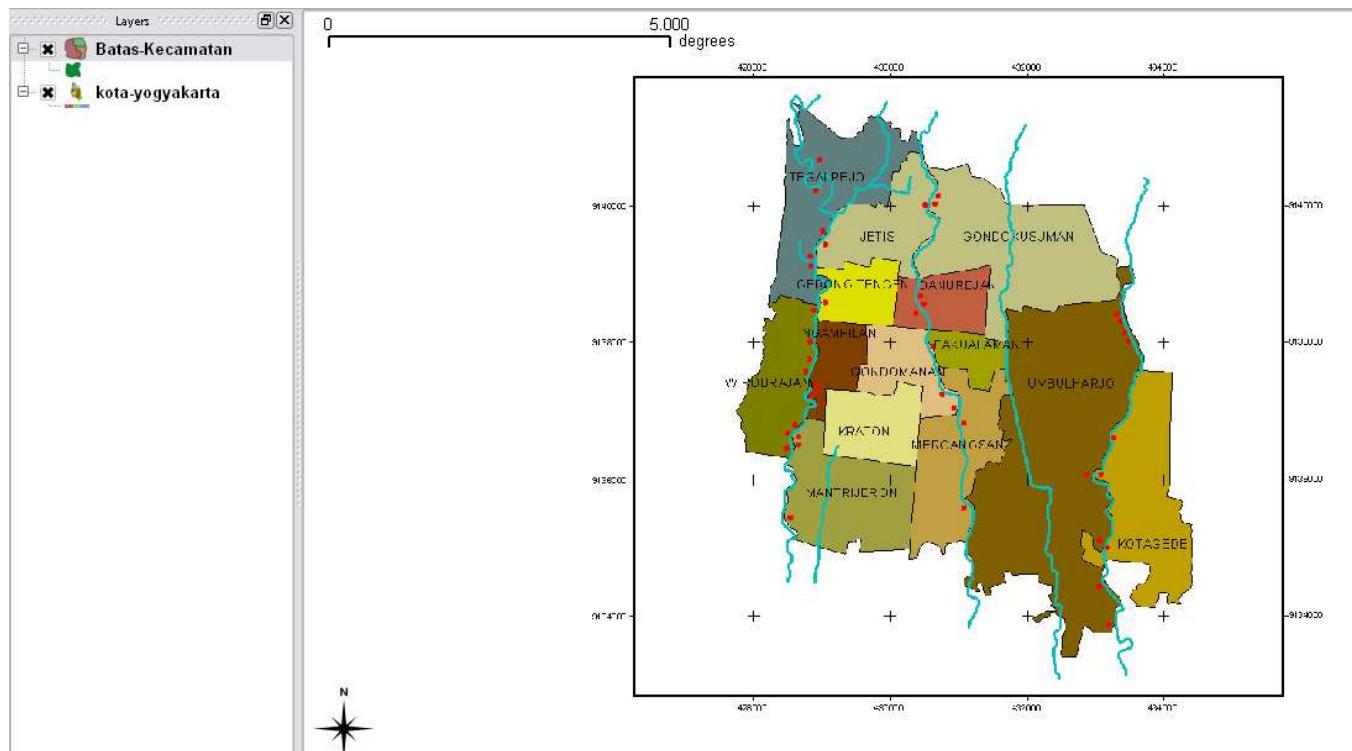
Gambar 32. Pengaturan Layer pada Kotak Dialog

Klik tombol **OK** untuk melanjutkan. Setelah itu pengguna akan diminta untuk menentukan tempat penyimpanan layer baru tersebut. Pilih folder penyimpanan layer. Sebaiknya untuk suatu project, seluruh file yang digunakan pada projek, disimpan pada satu folder. Ini akan sangat mempermudah proses penelusuran PATH suatu file bila suatu saat pengguna bekerja pada komputer yang berbeda.



Gambar 33. Pemilihan Lokasi Penyimpanan Shapefile

Setelah proses penyimpanan berhasil, layer baru akan ditampilkan pada Table of Content. Letakkan layer tersebut di atas layer raster yang akan didigitasi.



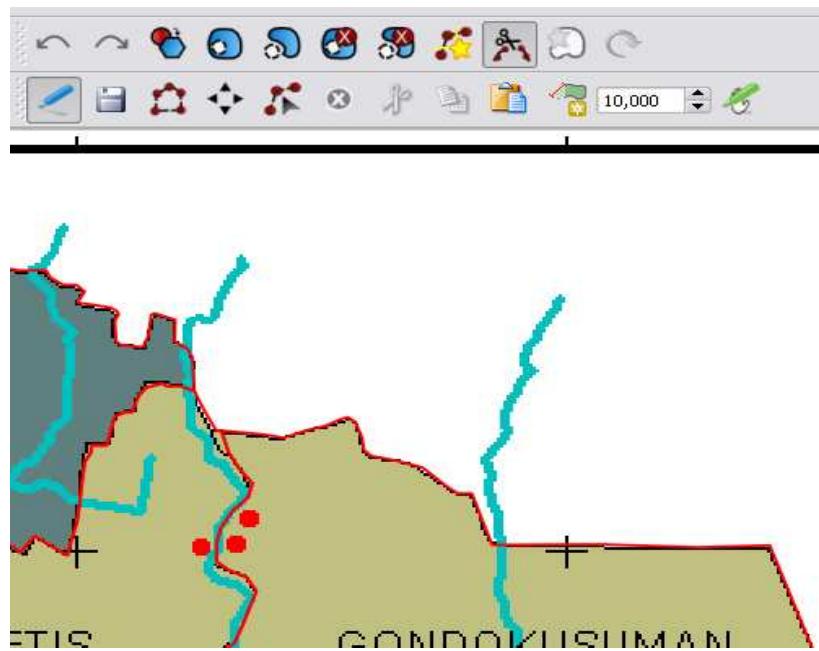
Gambar 34. Pengaturan Urutan Layer pada Table of Content

Pilih layer poligon dan aktifkan tool Toogle Editing. Ketika tool ini diaktifkan berarti vector siap di-edit. Pengaktifan Toogle Editing ini juga secara otomatis mengaktifkan tool lain yang diperlukan pada proses pengeditan vector poligon.



Gambar 35. Polygon Editing Toolbar

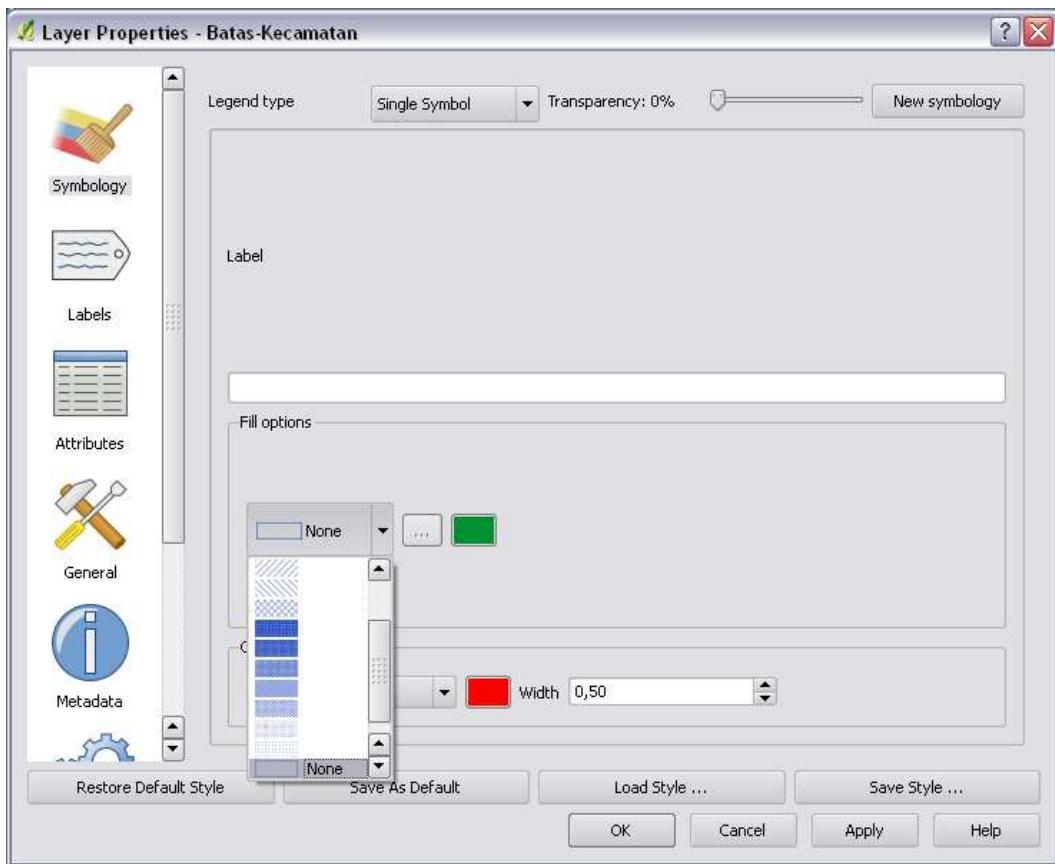
Untuk mempermudah proses pengeditan, lakukan pembesaran pada layer kerja sampai terlihat jelas tampilan yang akan didigitasi. Lakukan digitasi pada batas terluar terlebih dahulu. Misalnya, untuk mendigitasi batas kecamatan maka digitasi terlebih dahulu batas kabupaten. Kemudian baru gunakan tool Split Features untuk memotong-motong batas kabupaten menjadi batas kecamatan.



Gambar 36. Pembesaran untuk Mempermudah Digitasi

Poligon yang diwarnai menyebabkan pengguna tidak dapat melihat tampilan layer raster yang terletak di bawah layer poligon. Dengan demikian, agar pengguna tetap dapat melihat tampilan layer raster sebagai panduan digitasi,

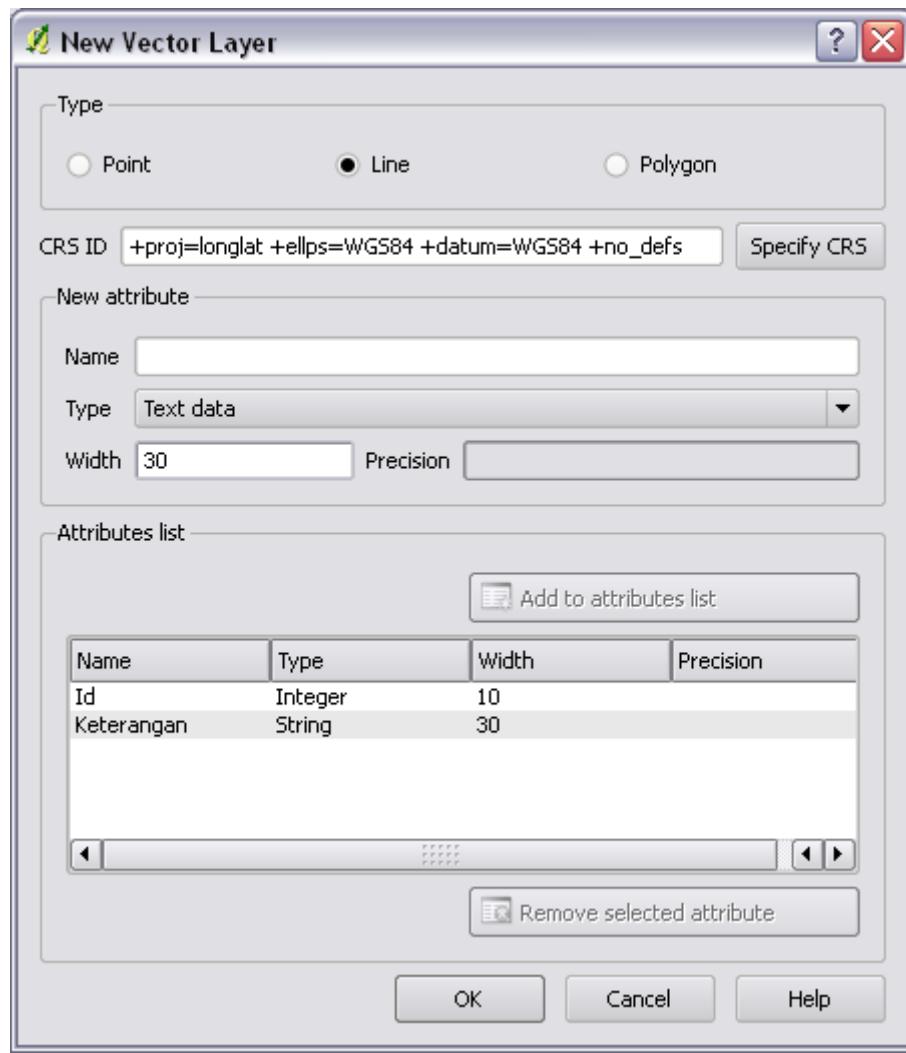
maka perlu dilakukan pengaturan pada Layer Properties. Untuk membuka kotak dialog Fill Option, klik kanan nama layer pada Table of Content dan pilih Properties. Selanjutnya pilih tab Symbology. Pada tab ini lakukan perubahan pada isian Fill Option, yakni pilih tipe None. Klik tombol OK untuk melanjutkan.



Gambar 37. Pengaturan Layer Properties

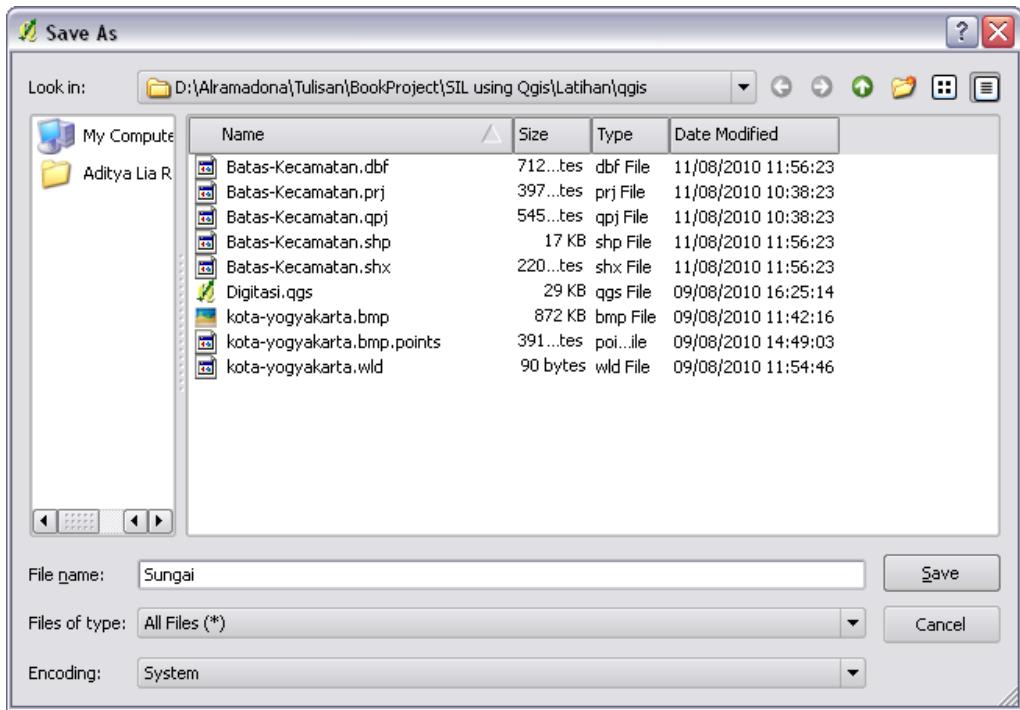
Digitasi Line

Contoh tampilan line untuk fenomena di permukaan bumi ialah jalan, sungai, jalur kereta api, dan batas daerah. Dalam tulisan ini akan diberikan contoh digitasi line, yakni sungai yang melintasi Kota Yogyakarta. Langkah pertama yang perlu dilakukan ialah menambahkan layer baru pada area kerja Quantum GIS. Pada kotak dialog New Vector Layer pilih tipe Line, tentukan Coordinat Reference System, dan tambahkan field untuk data atribut.



Gambar 38. Pengaturan Layer Line pada Kotak Dialog

Klik tombol **OK** untuk melanjutkan. Setelah itu pengguna akan diminta untuk menentukan tempat penyimpanan layer baru tersebut. Pilih folder penyimpanan layer. Sebaiknya untuk suatu project, seluruh file yang digunakan pada projek, disimpan pada satu folder. Ini akan sangat mempermudah proses penelusuran PATH suatu file bila suatu saat pengguna bekerja pada komputer yang berbeda.



Gambar 39. Pemilihan Lokasi Penyimpanan File

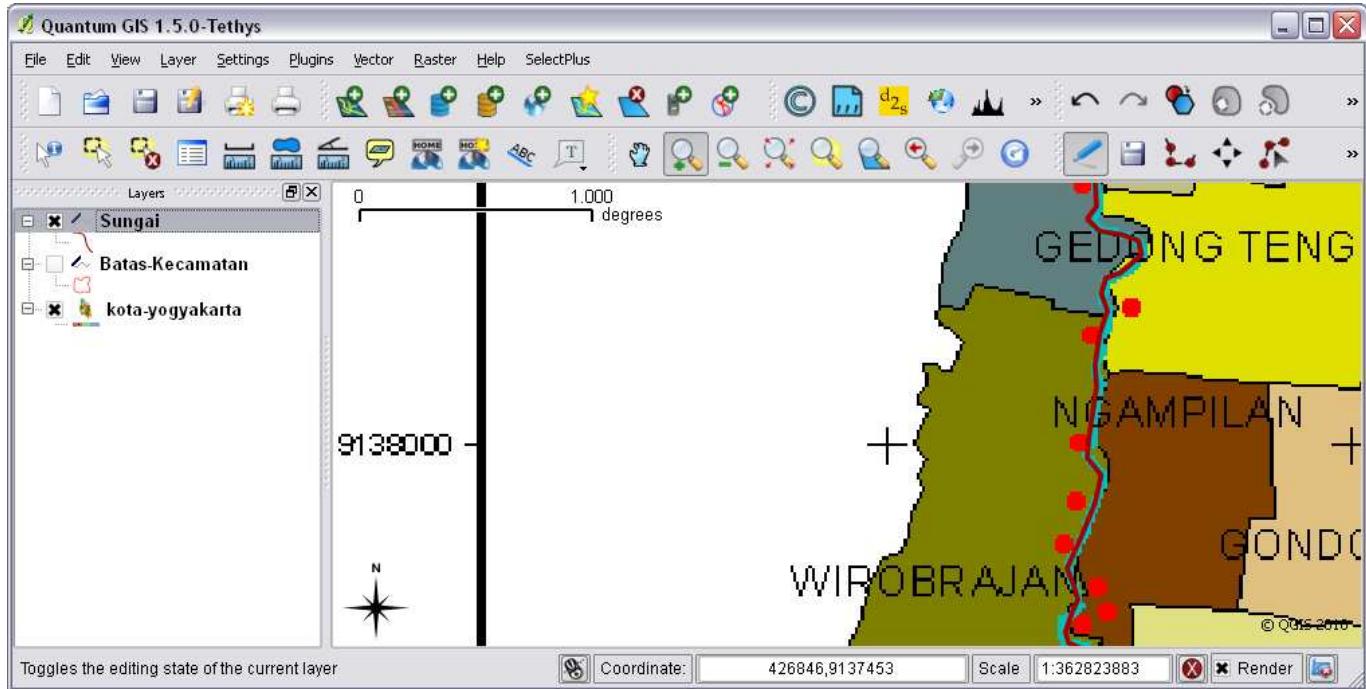
Setelah proses penyimpanan berhasil, layer baru akan ditampilkan pada Table of Content. Letakkan layer tersebut di atas layer poligon dan layer raster yang akan didigitasi.

Pilih layer line dan aktifkan tool Toogle Editing. Ketika tool ini diaktifkan berarti vector siap di-edit. Pengaktifan Toogle Editing ini juga secara otomatis mengaktifkan tool lain yang diperlukan pada proses pengeditan vector poligon.



Gambar 40: Line Editing Toolbar

Untuk mempermudah proses pengeditan, lakukan pembesaran pada layer kerja sampai terlihat jelas tampilan yang akan didigitasi.



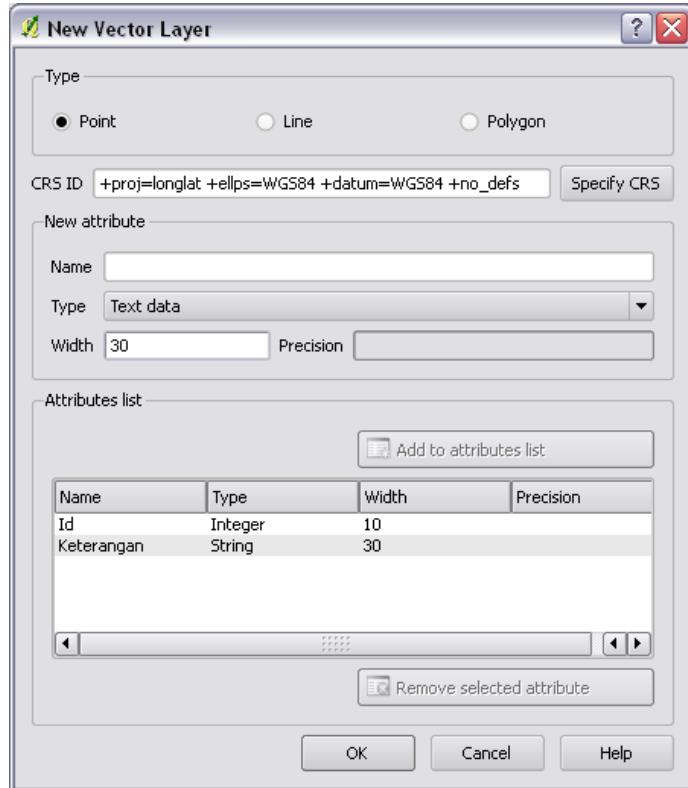
Gambar 41: Pengaturan Urutan Layer dan Pembesaran Tampilan

Digitasi Point

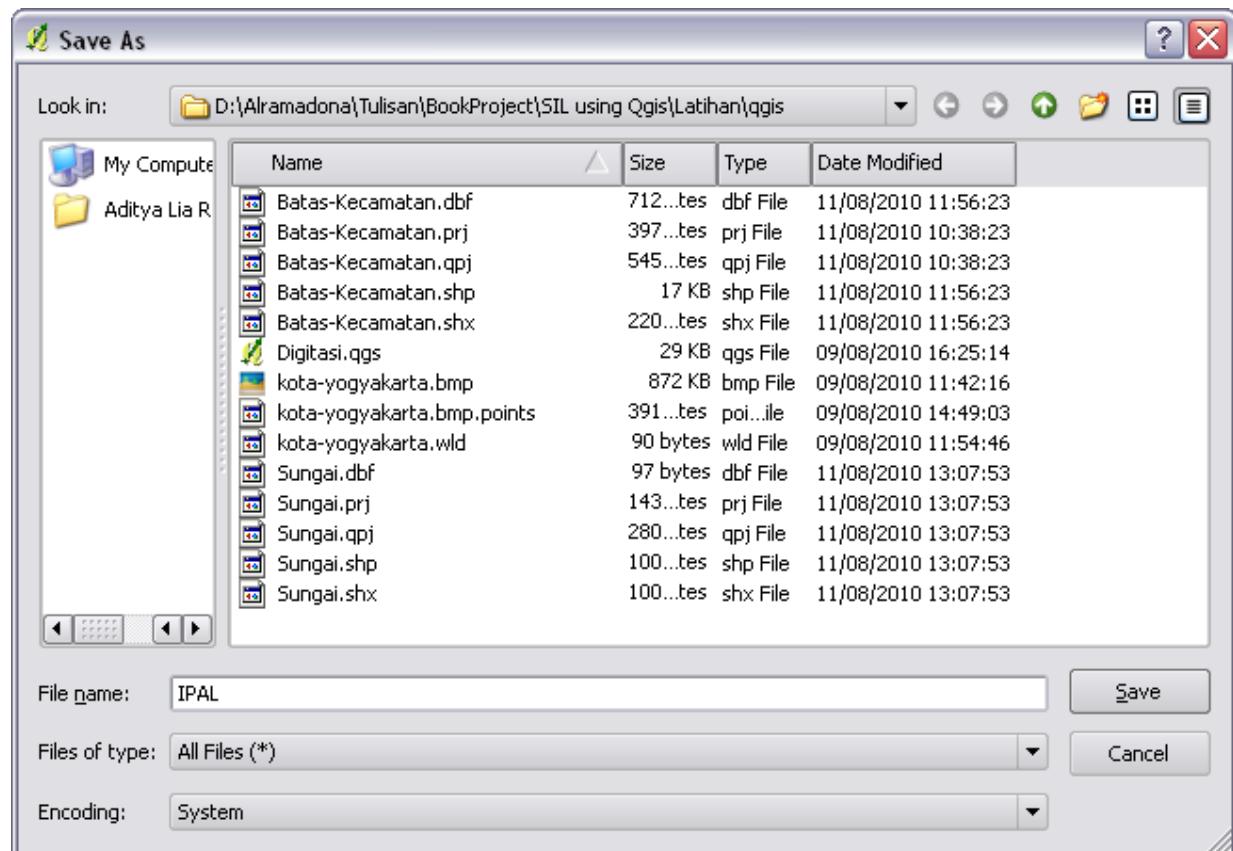
Contoh tampilan titik untuk fenomena di permukaan bumi ialah lokasi tempat pembuangan sampah sementara, titik pengambilan sampel, halte bus, dan papan reklame. Dalam tulisan ini akan diberikan contoh digitasi titik, yakni lokasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Langkah pertama yang perlu dilakukan ialah menambahkan layer baru pada area kerja Quantum GIS. Pada kotak dialog New Vector Layer pilih tipe Point, tentukan Coordinat Reference System, dan tambahkan field untuk data atribut. Klik tombol OK untuk melanjutkan.

Pengguna kemudian akan diminta untuk menentukan tempat penyimpanan layer baru tersebut. Pilih folder penyimpanan layer. Sebaiknya untuk suatu project, seluruh file yang digunakan pada projek, disimpan pada satu folder. Ini akan sangat mempermudah proses penelusuran PATH suatu file bila suatu saat pengguna bekerja pada komputer yang berbeda.



Gambar 42. Pengaturan Layer Titik



Gambar 43. Pemilihan Lokasi Penyimpanan File

Setelah proses penyimpanan berhasil, layer baru akan ditampilkan pada Table of Content. Letakkan layer tersebut di atas layer line, layer poligon dan layer raster yang akan didigitasi. Selanjutnya, pilih layer titik dan aktifkan tool Toogle Editing. Ketika tool ini diaktifkan berarti vector siap di-edit. Pengaktifan Toogle Editing ini juga secara otomatis mengaktifkan tool lain yang diperlukan pada proses pengeditan vector poligon.



Gambar 44. Point Editing Toolbar

Untuk mempermudah proses pengeditan, lakukan pembesaran pada layer kerja sampai terlihat jelas tampilan yang akan didigitasi.

Data GPS

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem navigasi radio berbasiskan angkasa yang menyediakan layanan posisi reliabel, navigasi dan waktu kepada pengguna sipil pada basis seluruh dunia secara berkelanjutan – layanan ini dapat digunakan untuk semua, dimana saja dan kapan saja. GPS menggunakan konstelasi dari antara 24 sampai 32 satelit orbit medium Bumi yang menyiarkan gelombang sinyal radio dengan presisi, yang membolehkan penerima GPS untuk menentukan lokasinya saat itu, waktu, dan kecepatannya.

GPS dibangun dari tiga bagian, yakni satelit yang mengorbit di bumi, stasiun pengendali dan pemantauan di bumi, dan penerima GPS yang dimiliki oleh pengguna. Satelit GPS menyiarkan sinyal dari angkasa yang diambil dan diidentifikasi oleh penerima GPS. Setiap penerima GPS kemudian menyediakan lokasi 3-dimensi (latitude, longitude dan altitude) ditambah informasi waktu.

1. Aktifkan perangkat GPS.
2. Pergi ke ruang terbuka (menjauh dari struktur yang lebih tinggi).

3. Lihat hasil pembacaan GPS. Tunggu sampai pembacaan 3-D dapat digunakan.
4. Simpan hasil pembacaan.

GPS-to-GIS Data Transfer

1. Sambungkan kabel dari GPS ke komputer (pastikan pengguna sebelumnya telah mengaktifkan sinkronisasi perangkat GPS dengan komputer).
2. Pindahkan file yang telah diperoleh dari lapangan.
3. Setelah dipindahkan, file tersebut siap untuk dilihat menggunakan Quantum GIS.
4. Nonaktifkan perangkat setelah file transfer selesai.

GIS-to-GPS Data Transfer

1. Sambungkan kabel dari GPS ke komputer (pastikan pengguna sebelumnya telah mengaktifkan sinkronisasi perangkat GPS dengan komputer).
2. Pindahkan file yang telah diperoleh dari lapangan.
3. Setelah dipindahkan, file tersebut siap untuk dilihat menggunakan perangkat GPS.
4. Pengguna dapat menggunakan file atau gambar sebagai dasar dalam survei GPS.

6. Basisdata Spasial

Manajemen Basisdata Spasial

Setelah selesai mendigitasi, tugas pengguna selanjutnya ialah pengelolaan data atribut dalam basisdata yang telah digenerasi pada tahapan digitasi.

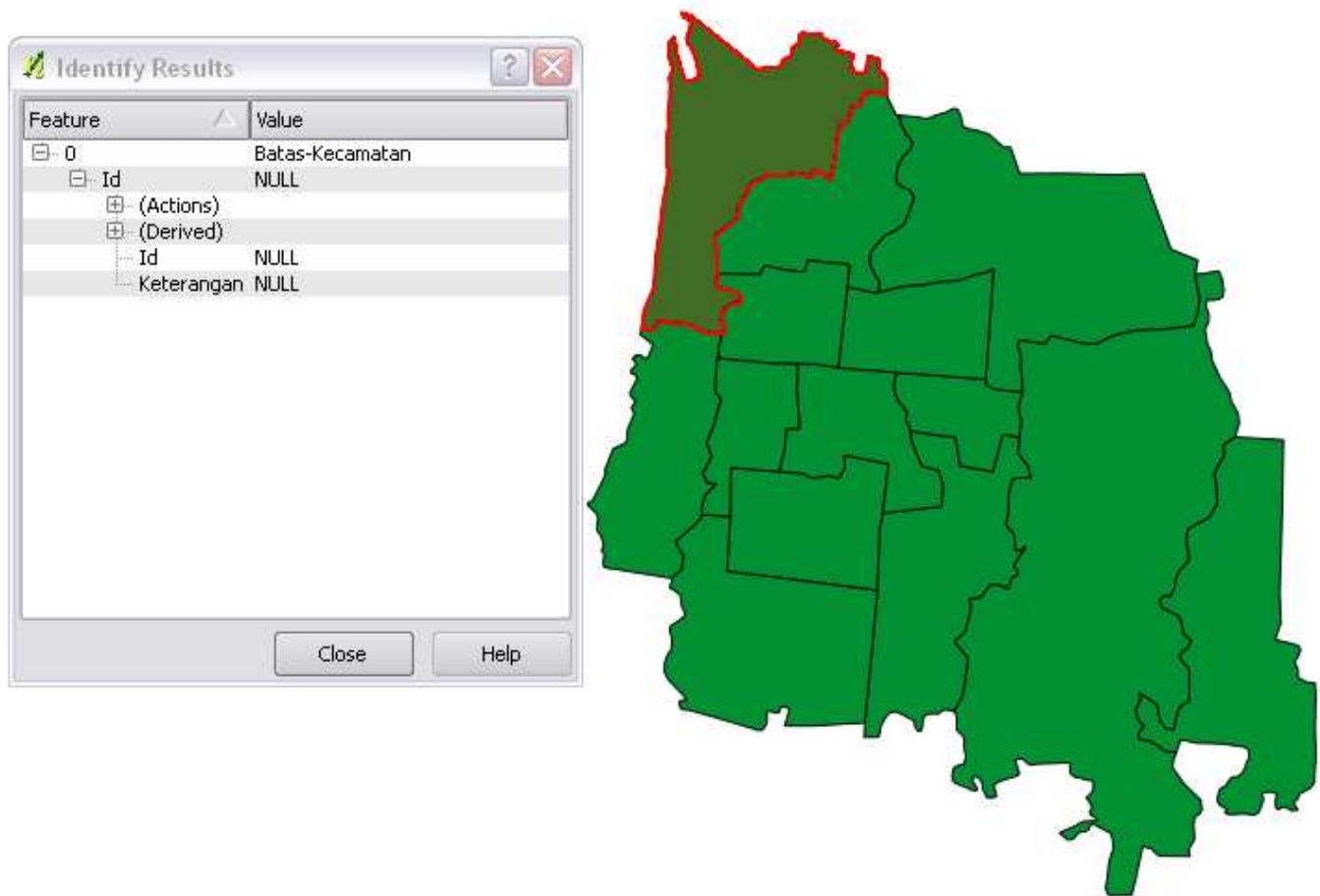
Identifying Features

Untuk melihat data atribut yang terdapat pada suatu tampilan data spasial, pengguna dapat menggunakan tool Identify Features. Klik tool ini, lalu klik tampilan data spasial yang ingin diketahui data atributnya.



Gambar 45. Tool Identify Atributes

Pada ilustrasi berikut, akan disajikan bagaimana tampilan ketika tool Identify Features diaktifkan, lalu diarahkan pada tampilan data spasial yang ingin diketahui informasi data spasialnya.



Gambar 46. Menampilkan Data Atribut dengan Tool Identify Features

Mengubah Data Atribut

Sebelum dapat diubah, suatu layer harus diatur dalam posisi edit. Caranya ialah dengan mengaktifkan tool Toggle Editing.



Gambar 47. Toggle Editing

Setelah dalam posisi siap diubah, klik kembali tool Identify Features. Selanjutnya klik bagian dari data spasial yang ingin diubah data atributnya. Apabila muncul tampilan seperti Gambar 45, klik kanan pada form yang ingin diubah kemudian pilih Edit feature form. Selanjutnya akan muncul kotak dialog

isian data atribut. Isikan form yang tersedia, sesuai dengan keinginan pengguna.

Penggabungan Data Atribut

Pada contoh penambahan layer di atas, telah diilustrasikan bagaimana teknik menambahkan layer titik. Pada bagian ini akan disampaikan cara menambahkan data atribut pada layer titik. Data atribut ini berasal dari file lain, dengan format *.dbf. Di bagian bawah ini diperlihatkan basisdata awal layer titik. Layer titik pada awalnya hanya terdiri dari dua field data atribut, yakni field Id dan field Keterangan. Di sebelahnya terdapat gambar data yang akan digabungkan ke dalam data atribut layer titik tersebut. Data ini terdiri dari empat field, yakni Pengelola, Sungai, Fungsi, dan Index.

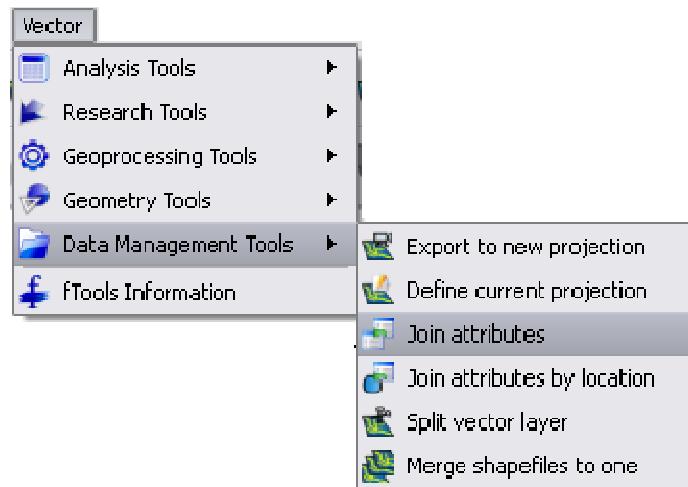
The screenshot shows a QGIS attribute table window titled "Attribute table - IPAL (43 Feature(s))". The main table has columns "Id" and "Keterangan". The "Id" column contains values from 0 to 21, and the "Keterangan" column contains "NULL" for all rows. Below the table are various toolbar icons and two checkboxes: "Show selected records only" and "Search selected records only". To the right of the main table is a smaller table titled "Pengelola" with columns "Pengelola", "Sungai", "Fungsi", and "Index". This table lists 32 entries, each corresponding to a row in the main table. The "Pengelola" column lists names like Kimpraswil, DLH, and Gajah Wong. The "Sungai" column lists locations like Winongo and Gajah Wong. The "Fungsi" column indicates whether a feature is "Berfungsi" or "Tidak". The "Index" column contains numerical values from 1 to 32. The entire "Pengelola" table is highlighted with a light gray background.

	Id	Keterangan
0	1	NULL
1	2	NULL
2	3	NULL
3	4	NULL
4	5	NULL
5	6	NULL
6	7	NULL
7	7	NULL
8	8	NULL
9	9	NULL
10	10	NULL
11	12	NULL
12	13	NULL
13	14	NULL
14	15	NULL
15	16	NULL
16	17	NULL
17	18	NULL
18	19	NULL
19	20	NULL
20	21	NULL

Pengelola	Sungai	Fungsi	Index
Kimpraswil	Winongo	Tidak	1
Kimpraswil	Winongo	Tidak	2
DLH	Winongo	Tidak	3
DLH	Winongo	Berfungsi	4
DLH	Winongo	Tidak	5
Kimpraswil	Winongo	Tidak	6
Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	7
DLH	Winongo	Tidak	8
Kimpraswil	Winongo	Tidak	9
DLH	Winongo	Berfungsi	10
DLH	Winongo	Tidak	11
Kimpraswil	Winongo	Tidak	12
DLH	Winongo	Tidak	13
Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	14
DLH	Winongo	Tidak	15
DLH	Winongo	Tidak	16
Kimpraswil	Winongo	Tidak	17
Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	18
Kimpraswil	Code	Berfungsi	19
Kimpraswil	Code	Berfungsi	20
DLH	Code	Tidak	21
Kimpraswil	Code	Tidak	22
Kimpraswil	Code	Berfungsi	23
DLH	Code	Tidak	24
DLH	Code	Berfungsi	25
DLH	Code	Tidak	26
DLH	Code	Tidak	27
DLH	Code	Tidak	28
Kimpraswil	Gajah Wong	Tidak	29
Kimpraswil	Gajah Wong	Tidak	30
DLH	Gajah Wong	Berfungsi	31
DLH	Gajah Wong	Tidak	32

Gambar 48. Data Sumber dan Data Masukan

Sebelum menggabungkan dua basisdata, yang perlu diperhatikan ialah ketersediaan field index. Field ini merupakan field yang akan dijadikan acuan bagi kedua basisdata untuk penyesuaian record. Field index harus unik untuk setiap record.



Gambar 49. Perintah Join Attributes



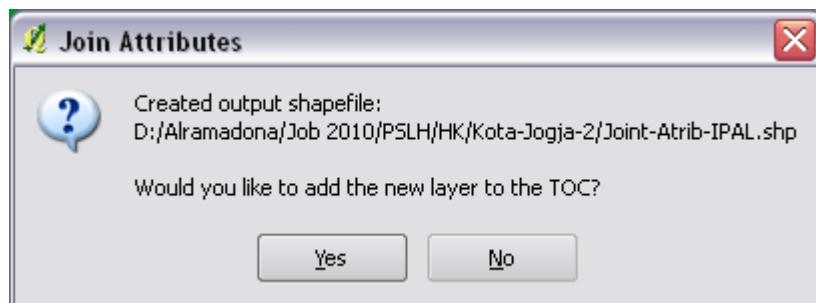
Gambar 50. Kotak Dialog Join Attributes

Apabila kedua basisdata sudah dipersiapkan, yakni sudah ada field index untuk kedua basisdata, baik data awal maupun data tambahan, maka proses

penggabungan sudah bisa dilakukan. Pilih perintah Join attributes yang terdapat pada Menu Vector. Menu ini merupakan plugin Quantum GIS. Oleh karena itu, perlu dilakukan instalasi plugin sebelum Menu Vector dapat digunakan.

Selanjutnya akan muncul kotak dialog Join attributes. Di sini pengguna harus menentukan target vector layer sebagai layer yang akan ditambahkan datanya. Kemudian pilih field yang dijadikan sebagai index. Dalam contoh ini field Id merupakan field yang dijadikan index pada layer titik. Setelah itu pilih data yang akan dijadikan masukan. Data masukan bisa berasal dari layer yang sedang aktif pada Table of Content, atau berasal dari basisdata. Untuk contoh ini digunakan masukan dari basisdata (*.dbf), sehingga pilih Join dbf table. Kemudian pilih field yang dijadikan index untuk data masukan. Pada file basisdata ini field yang dijadikan sebagai index ialah field INDEX. Selanjutnya tentukan lokasi penyimpanan shapefiles yang akan dihasilkan dari penggabungan basisdata ini. Klik OK untuk melanjutkan proses penggabungan basisdata.

Bila proses penggabungan basisdata berhasil, akan muncul pesan yang menanyakan apakah shapefiles yang dihasilkan akan ditampilkan dalam Table of Content atau tidak. Untuk melihat hasil penggabungan basisdata, pilih Yes.



Gambar 51. Konfirmasi Penyajian Layer dalam Table of Content

Layer hasil proses penggabungan basisdata akan muncul dalam Table of Content. Dengan demikian, pada Table of Content akan muncul layer baru, yakni layer IPAL-Add.



Gambar 52. Penyajian Layer pada TOC

Untuk melihat data atribut hasil penggabungan, klik tool data atribut seperti gambar di bawah ini.



Gambar 53: Tool Data Atributes

Analisis Query

Untuk mempercepat perolehan data yang diinginkan dari sumber data, pengguna dapat memanfaatkan fasilitas analisis query. Fasilitas analisis query pada Quantum GIS diaktifkan melalui tombol Advanced search pada kotak dialog Attribute table.

Attribute table - IPAL-Add (43 Feature(s))

	Id	Keterangan	PENGELOLA	SUNGAI	FUNGSI	IN
0	1	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	
1	2	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	
2	3	NULL	DLH	Winongo	Tidak	
3	4	NULL	DLH	Winongo	Berfungsi	
4	5	NULL	DLH	Winongo	Tidak	
5	6	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	
6	19	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	
7	20	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	
8	21	NULL	DLH	Code	Tidak	
9	22	NULL	Kimpraswil	Code	Tidak	
10	23	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	
11	24	NULL	DLH	Code	Tidak	
12	25	NULL	DLH	Code	Berfungsi	
13	43	NULL	NULL	Code	NULL	
14	26	NULL	DLH	Code	Tidak	
15	27	NULL	DLH	Code	Tidak	
16	7	NULL	Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	
17	40	NULL	DLH	Winongo	Tidak	
18	41	NULL	DLH	Winongo	Tidak	
19	8	NULL	DLH	Winongo	Tidak	

Look for in **Id**
 Show selected records only Search selected records only

Gambar 54: Data Atribut Hasil Penggabungan

Search query builder

IPAL-Add

Fields	Values
Id Keterangan PENGELOLA SUNGAI FUNGSI INDEX	'' 'DLH' 'Kimpraswil'

Operators

=	<	>	LIKE			
<=	>=	!=	~	AND	OR	NOT

SQL where clause

```
PENGELOLA = 'Kimpraswil'
```

OK Test Clear Save... Load... Cancel Help

Gambar 55. Kotak Dialog Query

Attribute table - IPAL-Add (43 Feature(s))

	Id	Keterangan	PENGELOLA	SUNGAI	FUNGSI	INDEX
0	1	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	1
1	2	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	2
2	3	NULL	DLH	Winongo	Tidak	3
3	4	NULL	DLH	Winongo	Berfungsi	4
4	5	NULL	DLH	Winongo	Tidak	5
5	6	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	6
6	19	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	19
7	20	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	20
8	21	NULL	DLH	Code	Tidak	21
9	22	NULL	Kimpraswil	Code	Tidak	22
10	23	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	23
11	24	NULL	DLH	Code	Tidak	24
12	25	NULL	DLH	Code	Berfungsi	25
13	43	NULL	NULL	Code	NULL	43
14	26	NULL	DLH	Code	Tidak	26
15	27	NULL	DLH	Code	Tidak	27
16	7	NULL	Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	7
17	40	NULL	DLH	Winongo	Tidak	40
18	41	NULL	DLH	Winongo	Tidak	41
19	8	NULL	DLH	Winongo	Tidak	8
20	9	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	9

Look for in Id Advanced search Help

Show selected records only Search selected records only

Gambar 56. Kotak Dialog Attribute Table

Sebagai contoh, akan dicari IPAL yang dikelola oleh Kimpraswil. Ilustrasi langkah-langkah yang bisa digunakan adalah sebagai berikut.

1. Klik ganda PENGELOLA dari kolom Field.
2. Klik tombol =
3. Klik tombol Sample untuk melihat value yang terdapat pada field PENGELOLA.
4. Pada kolom Sample akan muncul value dari field PENGELOLA, yakni DLH dan Kimpraswil. Pilih Kimpraswil.
5. Pada kolom SQL where clause akan muncul syntax PENGELOLA="Kimpraswil".
6. Klik tombol OK untuk memproses syntax tersebut.

Hasil pencaharian data IPAL dengan pengelola Kimpraswil dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Pada gambar tersebut terlihat bahwa IPAL yang dikelola oleh Kimpraswil akan ditandai dengan seleksi.

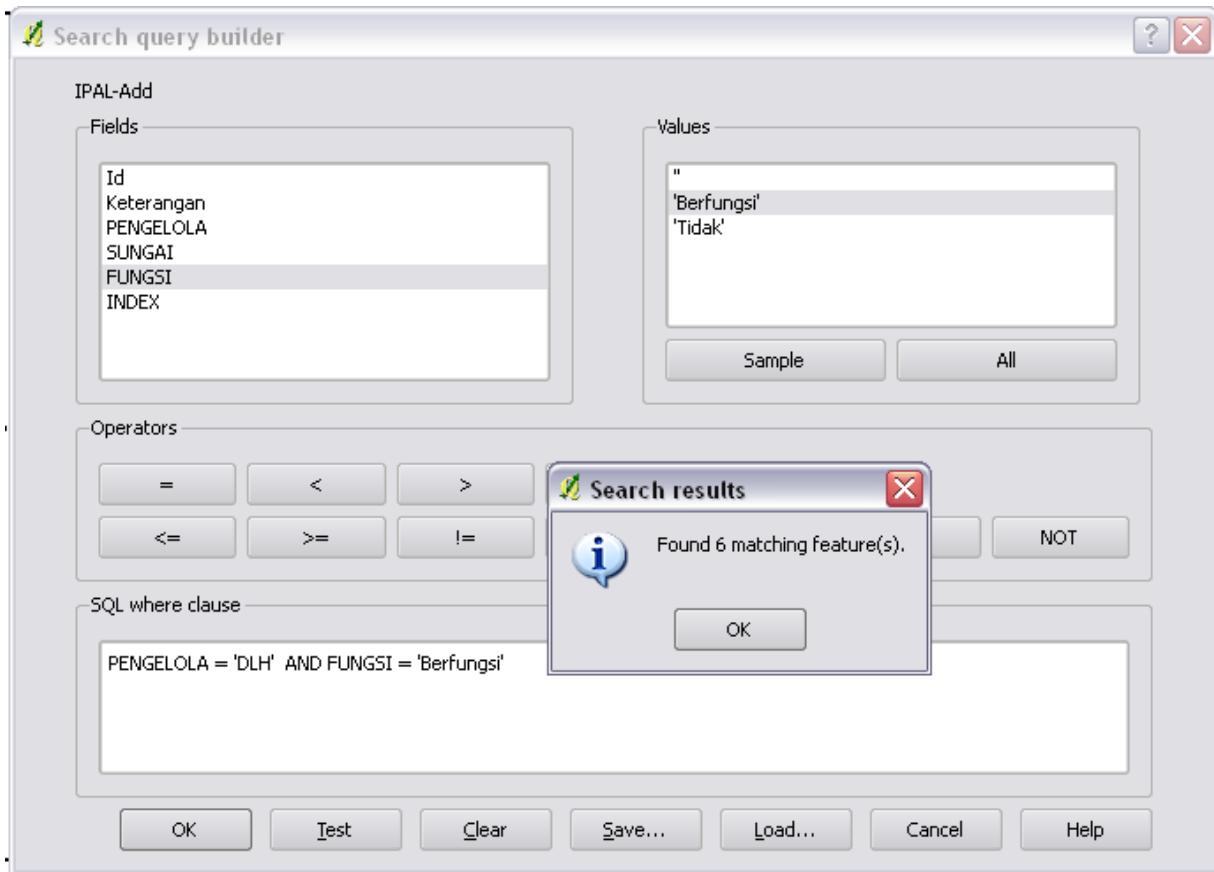
Attribute table - IPAL-Add (19 matching features)

	ID	Keterangan	PENGELOLA	SUNGAI	FUNGSI	INDEX
0	1	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	1
1	2	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	2
2	3	NULL	DLH	Winongo	Tidak	3
3	4	NULL	DLH	Winongo	Berfungsi	4
4	5	NULL	DLH	Winongo	Tidak	5
5	6	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	6
6	7	NULL	Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	7
7	7	NULL	Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	7
8	8	NULL	DLH	Winongo	Tidak	8
9	9	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	9
10	10	NULL	DLH	Winongo	Berfungsi	10
11	12	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	12
12	13	NULL	DLH	Winongo	Tidak	13
13	14	NULL	Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	14
14	15	NULL	DLH	Winongo	Tidak	15
15	16	NULL	DLH	Winongo	Tidak	16
16	17	NULL	Kimpraswil	Winongo	Tidak	17
17	18	NULL	Kimpraswil	Winongo	Berfungsi	18
18	19	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	19
19	20	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	20
20	21	NULL	DLH	Code	Tidak	21

Look for in Show selected records only Search selected records only

Gambar 57. Data Hasil Pencaharian

Contoh lain misalnya, pencaharian IPAL yang dikelola oleh DLH, dengan status yang masih berfungsi. Dengan demikian syntax SQL yang akan muncul ialah PENGELOLA="DLH" AND FUNGSI="Berfungsi". Syntax ini dapat ditulis secara langsung pada kolom SQL where clause, atau digenerasi secara otomatis melalui tombol dan isian pada kolom Fields and Values.



Gambar 58. Syntax SQL

Pengguna dapat memanfaatkan tombol test yang terletak di sebelah bawah kolom SQL where clause, untuk memeriksa apakah syntax SQL yang dituliskan bersih dari kesalahan dan dapat dijalankan. Tombol test ini juga sekaligus akan menunjukkan jumlah hasil pencarian yang berhasil ditemukan berdasarkan perintah pada kolom SQL where clause. Hasil pencarian ini juga akan sekaligus menseleksi data sesuai analisis syntax. Dengan demikian, selain pada tabel pengguna juga dapat melihat hasil pencarian pada layer.

Attribute table - IPAL-Add (6 matching features)

	Id	Keterangan	PENGELOLA	SUNGAI	FUNGSI	INDEX
22	23	NULL	Kimpraswil	Code	Berfungsi	23
23	24	NULL	DLH	Code	Tidak	24
24	25	NULL	DLH	Code	Berfungsi	25
25	26	NULL	DLH	Code	Tidak	26
26	27	NULL	DLH	Code	Tidak	27
27	28	NULL	DLH	Code	Tidak	28
28	29	NULL	Kimpraswil	Gajah ...	Tidak	29
29	30	NULL	Kimpraswil	Gajah ...	Tidak	30
30	31	NULL	DLH	Gajah ...	Berfungsi	31
31	32	NULL	DLH	Gajah ...	Tidak	32
32	33	NULL	DLH	Gajah ...	Berfungsi	33
33	34	NULL	Kimpraswil	Gajah ...	Berfungsi	34
34	35	NULL	DLH	Gajah ...	Tidak	35
35	36	NULL	DLH	Gajah ...	Tidak	36
36	37	NULL	Kimpraswil	Gajah ...	Tidak	37
37	38	NULL	Kimpraswil	Gajah ...	Berfungsi	38
38	39	NULL	DLH	Gajah ...	Berfungsi	39
39	40	NULL	DLH	Winongo	Tidak	40
40	41	NULL	DLH	Winongo	Tidak	41
41	42	NULL	DLH	Winongo	Tidak	42
42	43	NULL	NULL	Code	NULL	43

Look for in Search
 Show selected records only Search selected records only Advanced search Help

Gambar 59. Tabel yang Menunjukkan Hasil Pencaharian

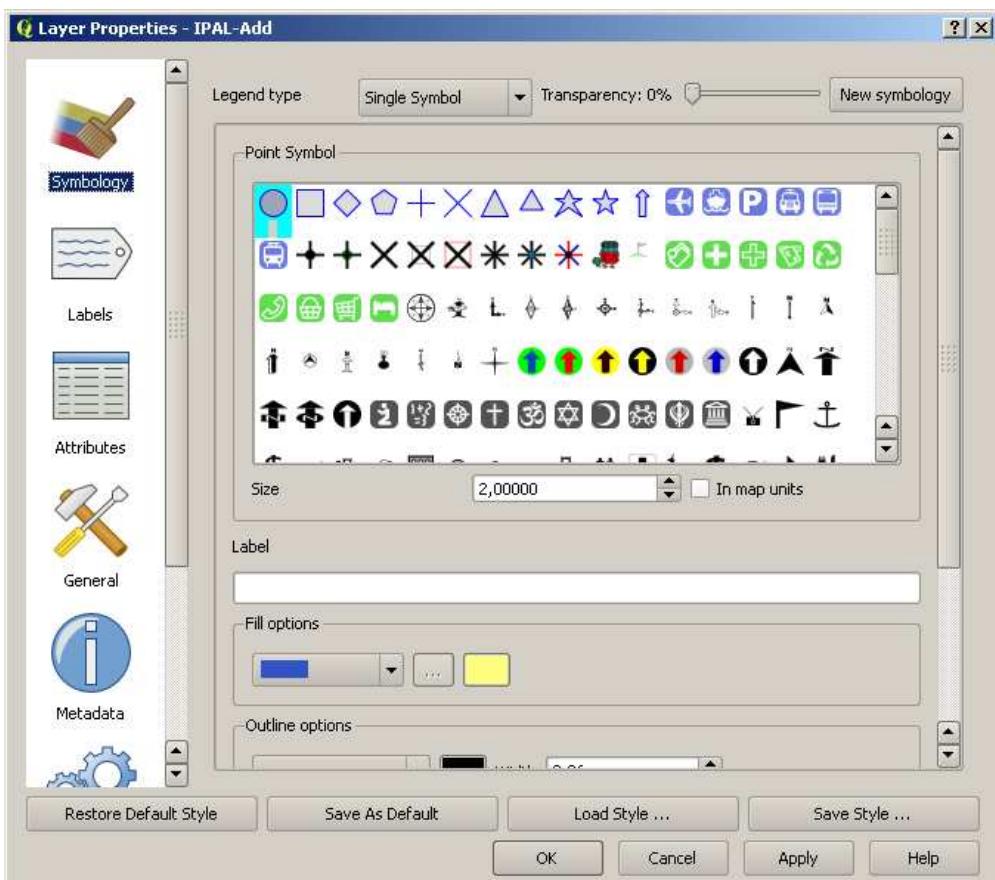
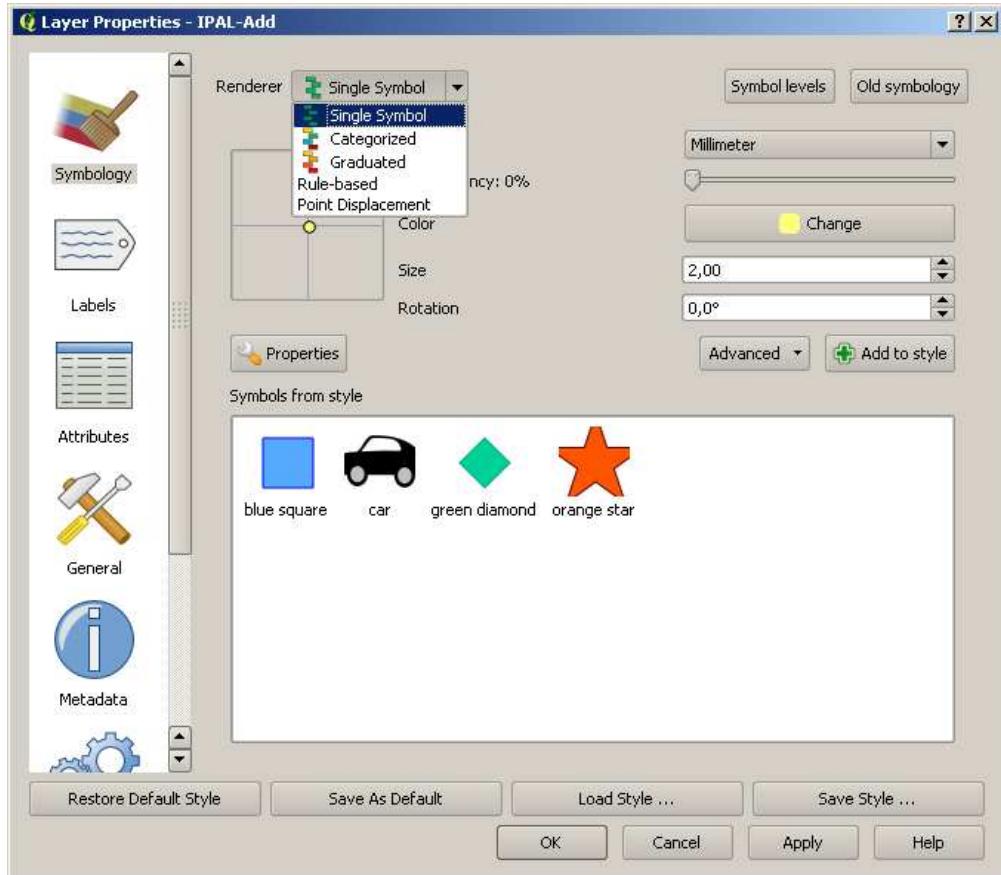
7. Simbologi dan Pelabelan

Simbologi dan pelabelan dimaksudkan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi peta. Simbologi dan pelabelan juga dapat meningkatkan unsur estetika pada peta.

Simbologi

Dalam upaya untuk menyatakan suatu hal ke dalam peta, pembuat peta dibatasi oleh keadaan bahwa tidak memungkinkan untuk bisa menggambarkan bentuk suatu benda sebagaimana wujud aslinya. Dengan demikian, diperlukan suatu gambar pengganti atau simbol untuk merepresentasikan suatu obyek pada peta.

Quantum GIS telah menyediakan seperangkat fasilitas untuk menambahkan informasi simbol pada peta. Untuk dapat mengaktifkannya, klik kanan layer yang terdapat pada table of content lalu pilih properties. Selanjutnya pilih Tab Symbology. Kotak dialog pada tab symbology akan berbeda-beda tergantung dari jenis layer, apakah layer titik, garis atau poligon. Quantum GIS menyediakan dua tipe symbology, yakni Old Symbology dan New Symbology. Pengguna dapat memilih menggunakan Old Symbology atau New Symbology melalui tombol yang tersedia pada bagian kanan atas kotak dialog.



Gambar 60. Tab Symbology pada Kotak Dialog Layer Properties
(Atas: New Symbology. Bawah: Old Symbology)

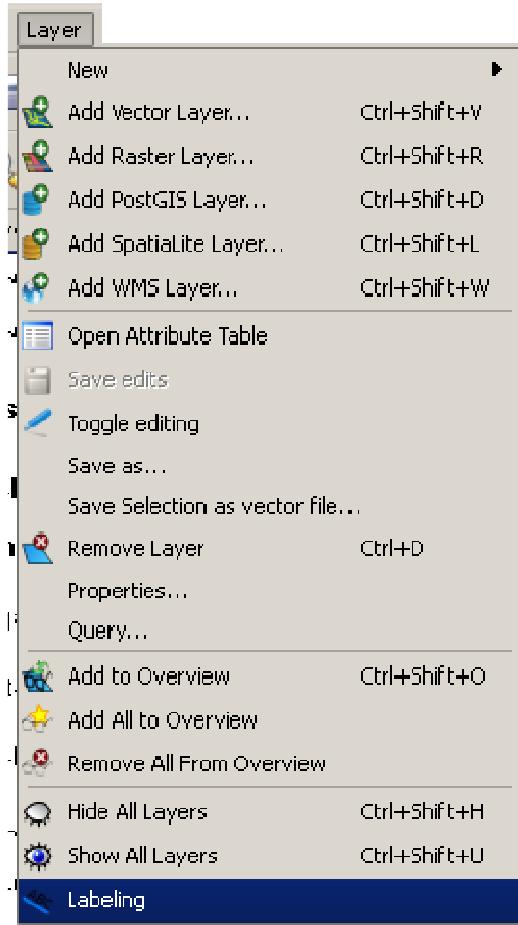
Ilustrasi di bawah ini menunjukkan perubahan simbol titik. Titik lokasi IPAL yang pada awalnya berupa titik bundar berwarna diganti simbolnya menjadi gambar recycle.



Gambar 61. Simbol untuk Layer Titik

Pelabelan

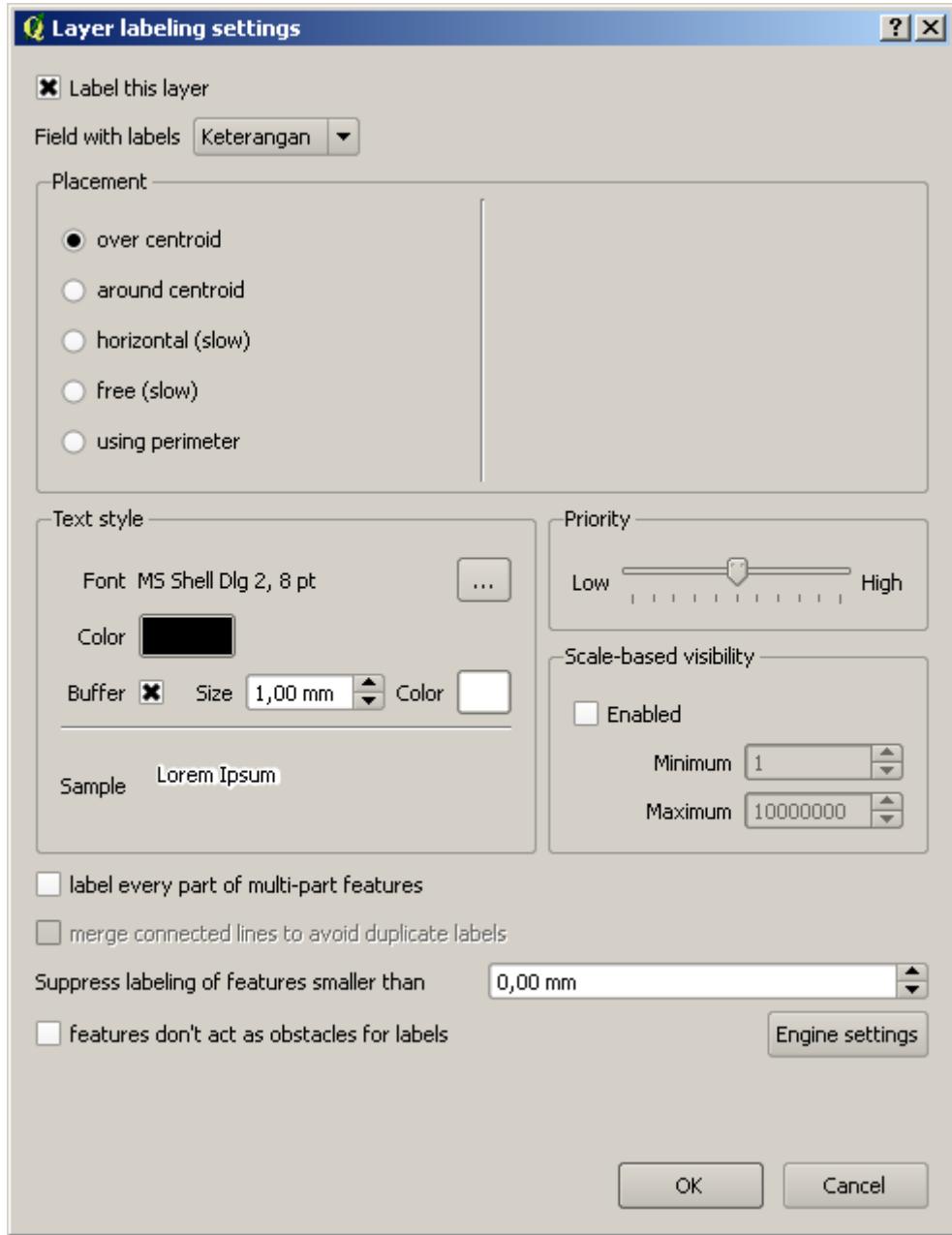
Label dimaksudkan untuk menyampaikan informasi tambahan pada peta, seperti nama sungai atau nama kecamatan. Dengan menggunakan tabel, pembaca peta akan lebih mudah memahami isi peta. Fasilitas labeling terdapat pada menu Layer.



Gambar 62: Menu Layer

Setelah mengaktifkan fasilitas labeling melalui Menu **Layer>Labeling**, akan muncul kotak dialog Layer labeling settings. Kotak dialog ini berisi pengaturan label. Isi kotak dialog Layer labeling settings akan sedikit berbeda untuk tipe layer titik, garis dan poligon.

Centangi pilihan label this layer untuk memerintahkan kepada sistem menambahkan label pada layer yang sedang diaktifkan. Kemudian pilih field yang akan digunakan sebagai nama pada label. Selanjutnya pilih lokasi penempatan label dan style yang akan diaplikasikan pada teks. Pada ilustrasi berikut ini akan ditambahkan label pada layer poligon. Penempatan lokasi label dipilih pada lokasi centroid. Warna teks dipilih hitam dengan buffer untuk teks berwarna putih. Klik tombol **OK** untuk melanjutkan.



Gambar 63. Kotak Dialog Layer Labeling Settings

Hasil dari pengaturan kotak dialog layer labeling settings dapat dilihat pada gambar berikut.



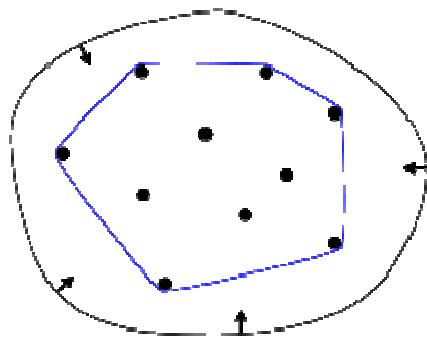
Gambar 64. Penambahan Label untuk Nama Kecamatan

8. Geoprocessing Tools

Quantum GIS menyediakan geoprocessing tools yang dapat diaktifkan melalui menu Vector. Berikut ini akan disampaikan secara ringkas deskripsi geoprocessing tools yang tersedia di Quantum GIS beserta penerapannya.

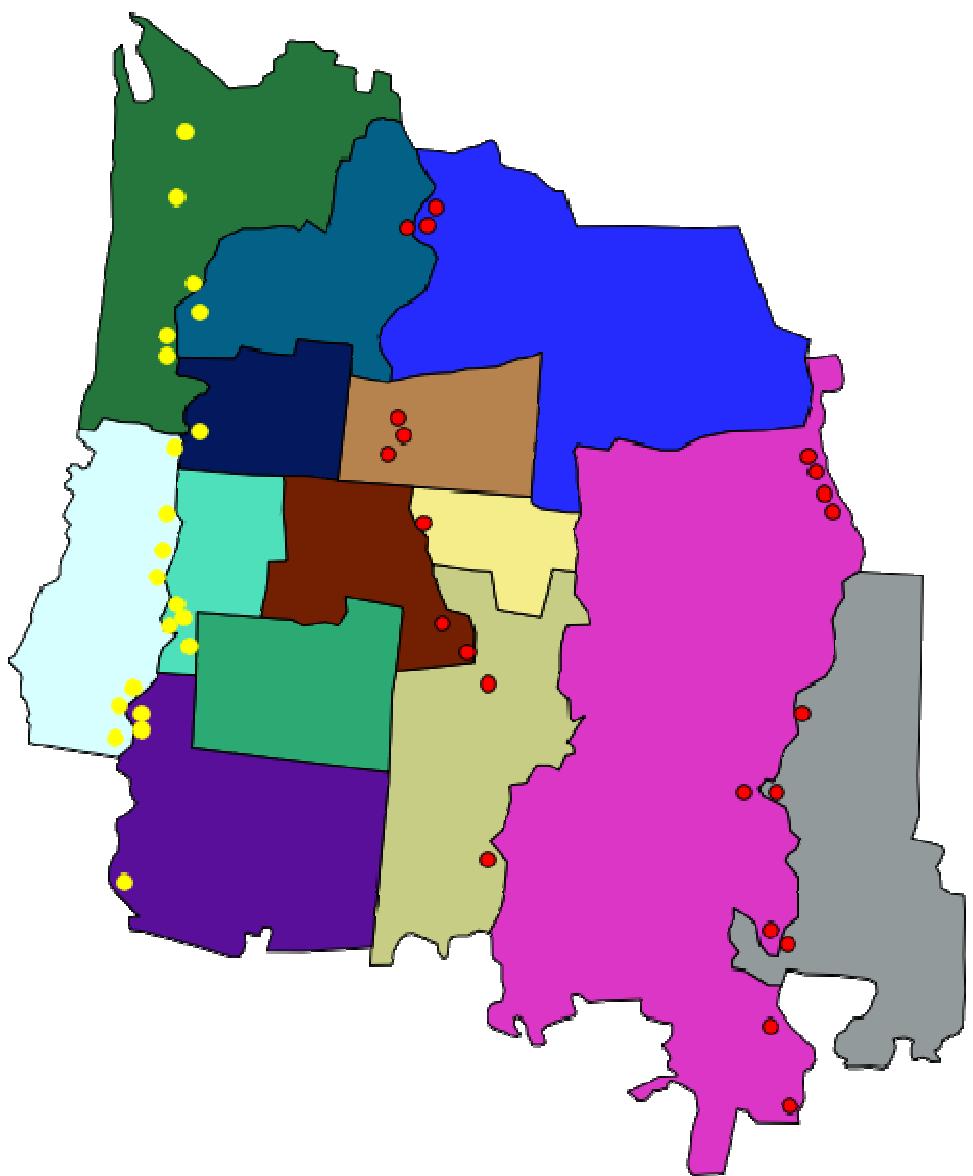
Convex Hull

Convex hull dari suatu set titik X dalam vektor nyata ruang V merupakan minimal set cembung yang mengandung X . Aplikasi Convex hull dalam GIS ialah dalam penentuan peta aksesibilitas.



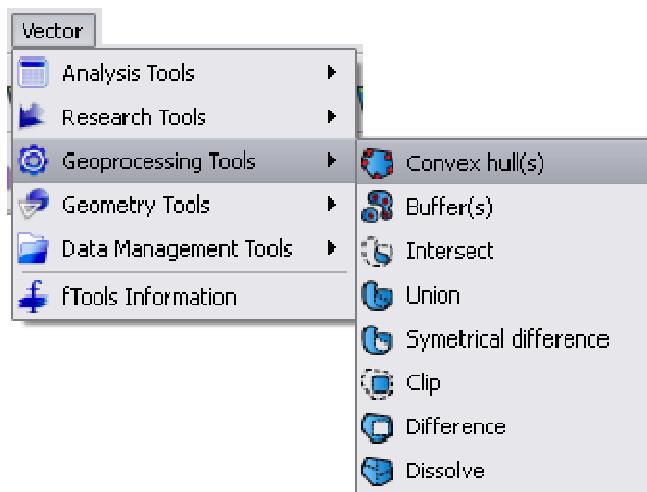
Gambar 65. Convex Hull

Dalam ilustrasi berikut, akan dicari convex hull untuk IPAL yang berada di sepanjang Sungai Winongo, Kota Yogyakarta. Dengan demikian seleksi terlebih dahulu seluruh titik IPAL yang akan dijadikan sebagai dasar perhitungan.



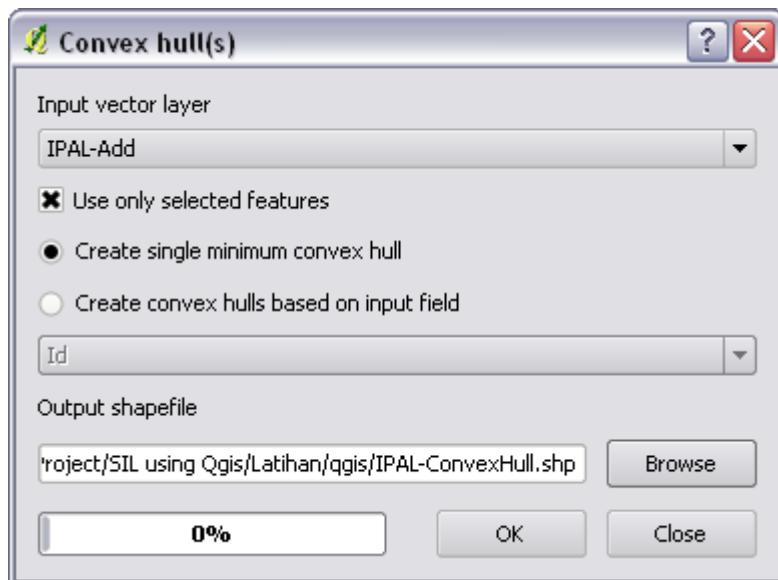
Gambar 66. Pemilihan Titik Sampel sebagai Dasar Perhitungan

Selanjutnya buka fasilitas Convex hull(s) melalui Menu **Vector**. Dari Menu Vector, pilih Geoprocessing Tools, lalu pilih Convex hull(s).



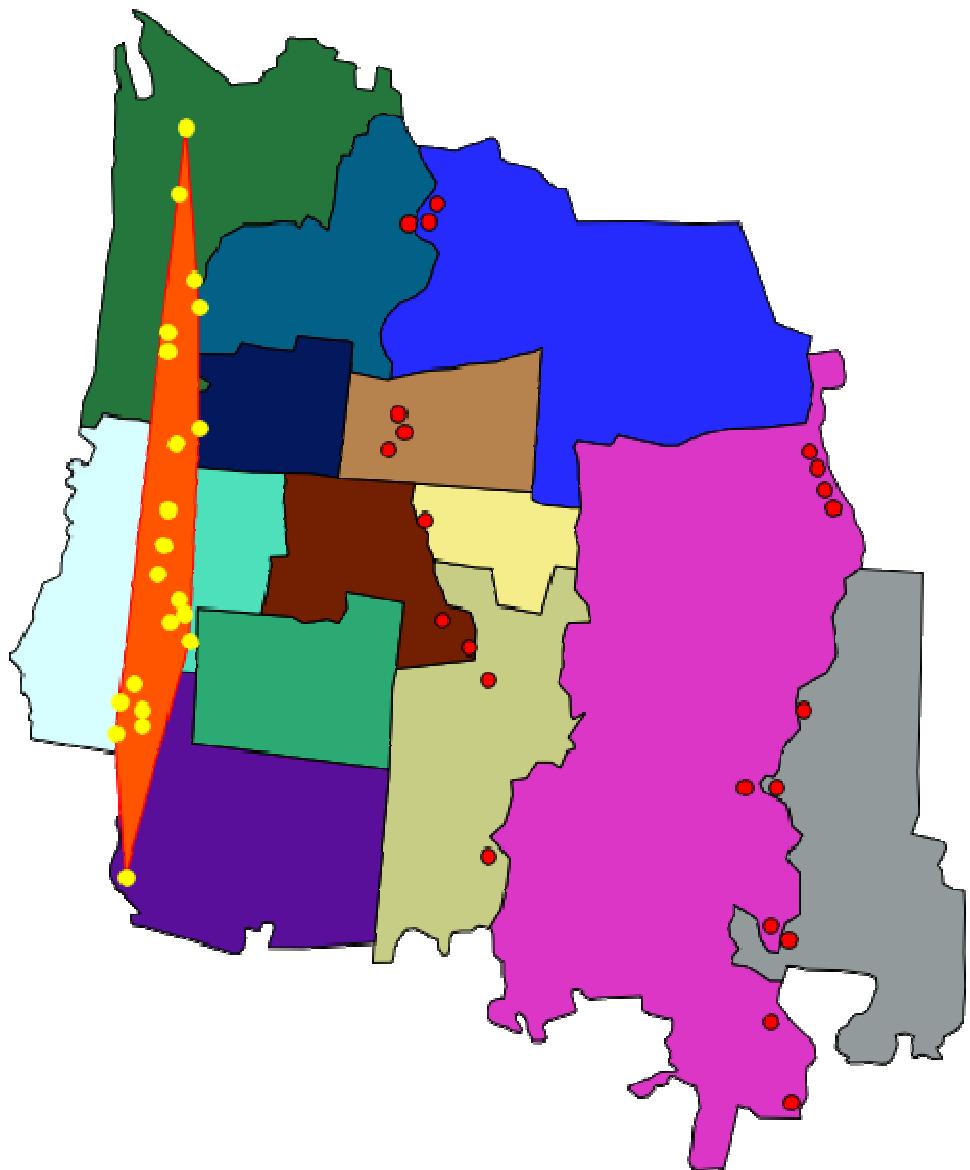
Gambar 67. Membuka Fasilitas Convex Hull(s)

Setelah muncul kotak dialog Convex hull(s), pilih layer yang akan dijadikan sebagai dasar analisis. Dalam ilustrasi ini, dipilih layer IPAL-Add. Kemudian tentukan lokasi penyimpanan file hasil analisis convex hull. Klik tombol **OK** untuk melanjutkan.



Gambar 68. Kotak Dialog Convex Hull(s)

Bila proses analisis berhasil dilakukan, maka akan dihasilkan layer baru yang memuat poligon hasil analisis Convex Hull. Gambar di bawah merupakan ilustrasi dari hasil berdasarkan masukan di atas.



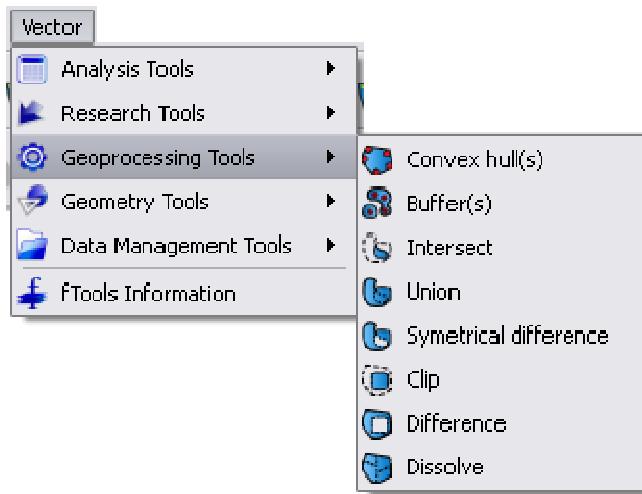
Gambar 69. Poligon Hasil Analisis Convex Hull(s)

Buffer

Buffer digunakan untuk mengidentifikasi daerah-daerah sekitar fitur geografis. Proses ini menghasilkan penyangga di sekitar fitur geografis dan kemudian mengidentifikasi atau memilih fitur didasarkan pada apakah mereka berada di dalam atau di luar batas penyangga tersebut.

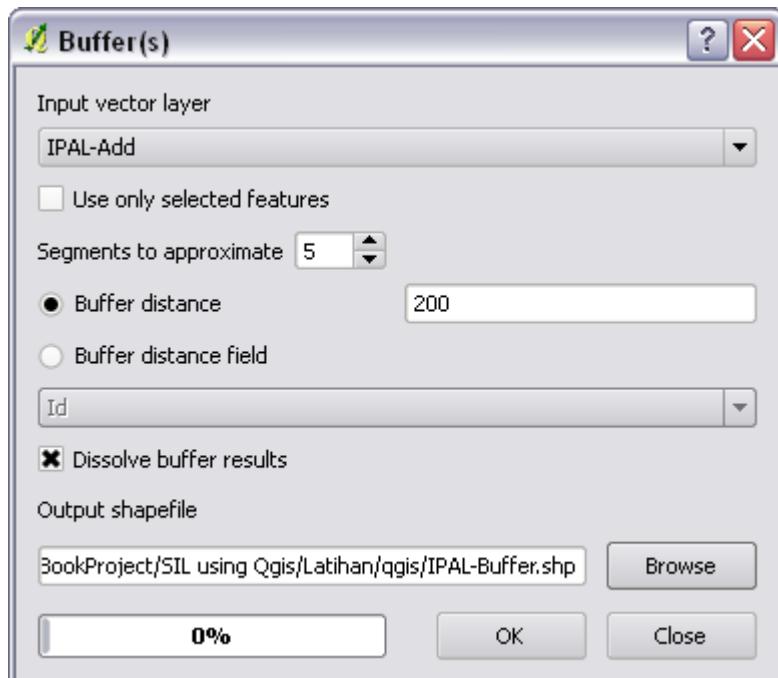
Contoh aplikasi analisis buffer dalam GIS ialah dalam identifikasi lokasi IPAL, terkait dengan permukiman penduduk. Tujuan dari analisis ini ialah untuk melihat risiko apabila terjadi kebocoran atau tumpahan bahan berbahaya. Dalam analisis ini setiap IPAL pada peta disajikan sebagai titik. Bila terjadi

kasus kebocoran, maka dapat diketahui wilayah permukiman penduduk yang rentan terhadap pencemaran.



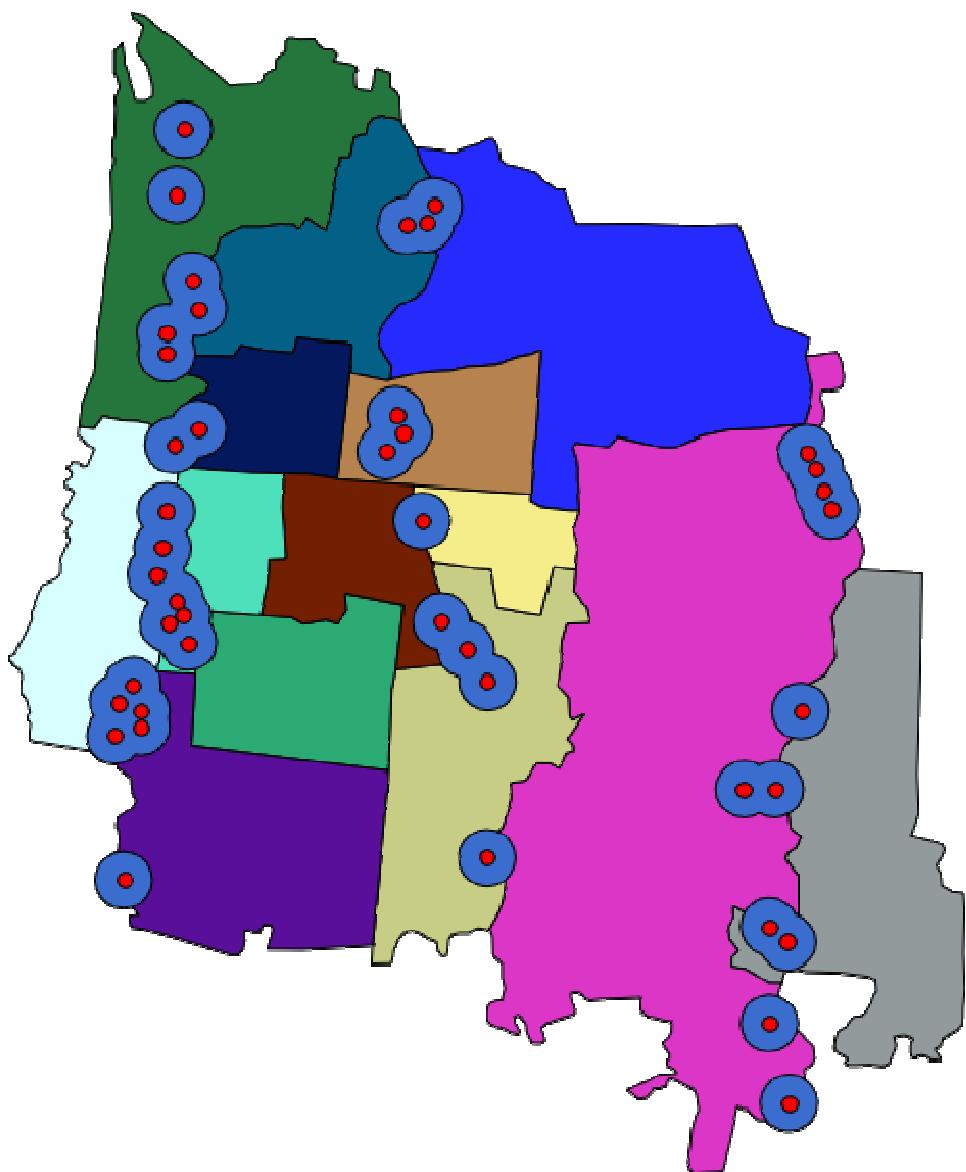
Gambar 70: Mengaktifkan Fasilitas Buffer

Fasilitas buffer diaktifkan melalui Menu Vector. Klik Menu **Vector** > **Geoprocessing Tools** > **Buffers**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Buffer(s). Pada kotak dialog ini pilih layer vector sebagai masukan. Dalam contoh ini dipilih layer titik IPAL. Kemudian tentukan jarak buffer dari titik IPAL.



Gambar 71. Kotak Dialog Buffer

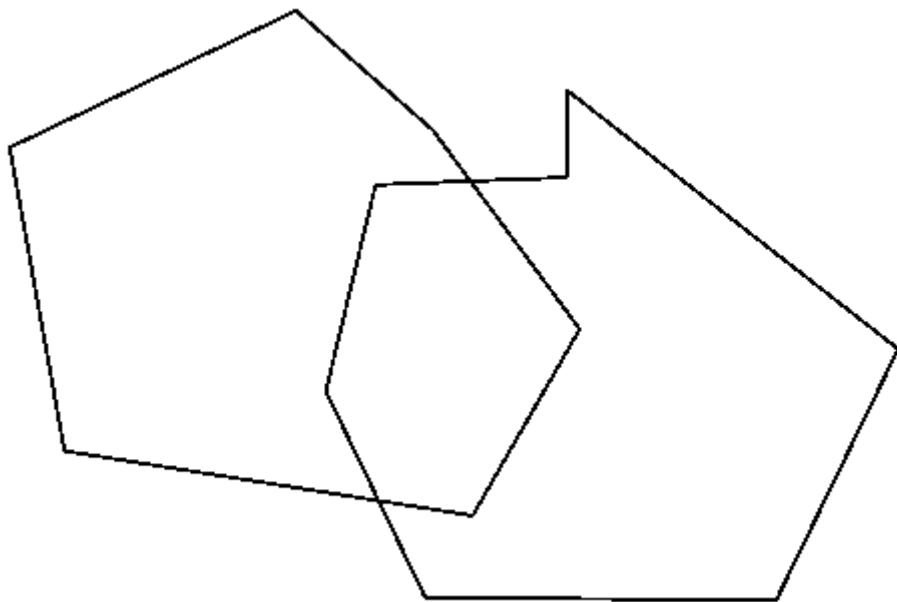
Centangi pilihan **Buffer distance field** supaya buffer yang beririsan bisa digabungkan. Tentukan Output shapefile dan klik **OK** untuk melanjutkan proses pembuatan buffer. Pada tahapan berikutnya akan muncul kofirmasi apakah layer baru yang dihasilkan akan ditambahkan ke dalam Table of Content. Pilih Yes dan atur urutan layer, supaya layer titik IPAL berada di atas layer buffer yang dihasilkan. Ilustrasi hasil dari pemrosesan buffer di atas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 72. Layer Buffer

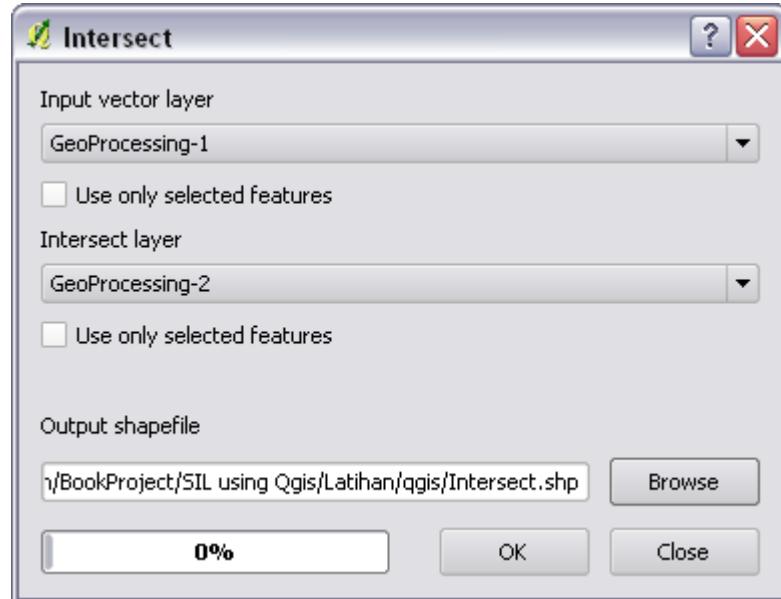
Intersect

Intersect tool berguna untuk mendapatkan area yang merupakan irisan dari dua poligon. Sebagai ilustrasi, terdapat dua buah poligon yang saling beririsan seperti pada gambar berikut.



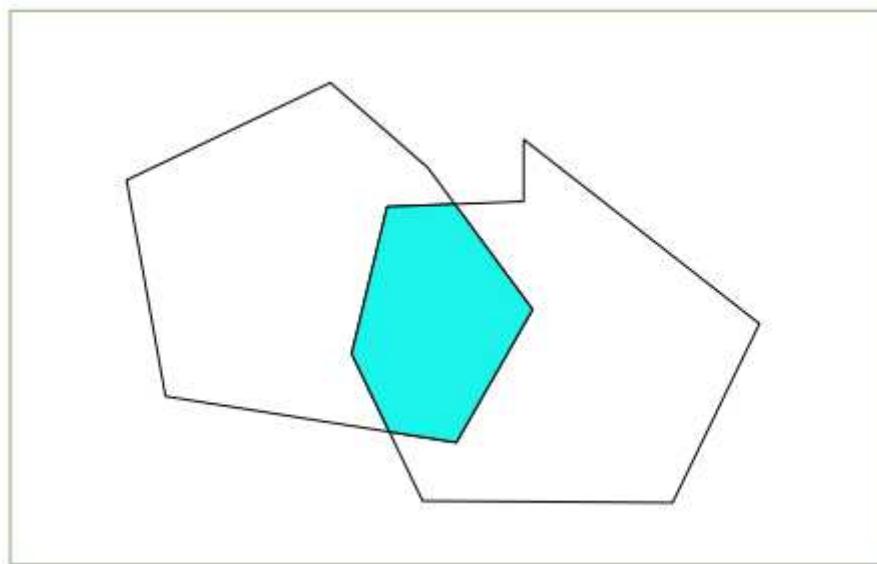
Gambar 73: Poligon yang Beririsan

Untuk mendapatkan irisan dari kedua poligon, pengguna dapat memanfaatkan fasilitas Intersect. Aktifkan fasilitas ini melalui Menu **Vector > Geoprocessing Tools > Intersect**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Intersect. Pada kotak dialog intersect isikan Input vector layer dan Intersect layer dengan layer poligon. Selanjutnya tentukan lokasi penyimpanan file hasil proses intersect. Klik **OK** untuk melanjutkan.



Gambar 74: Kotak Dialog Intersect

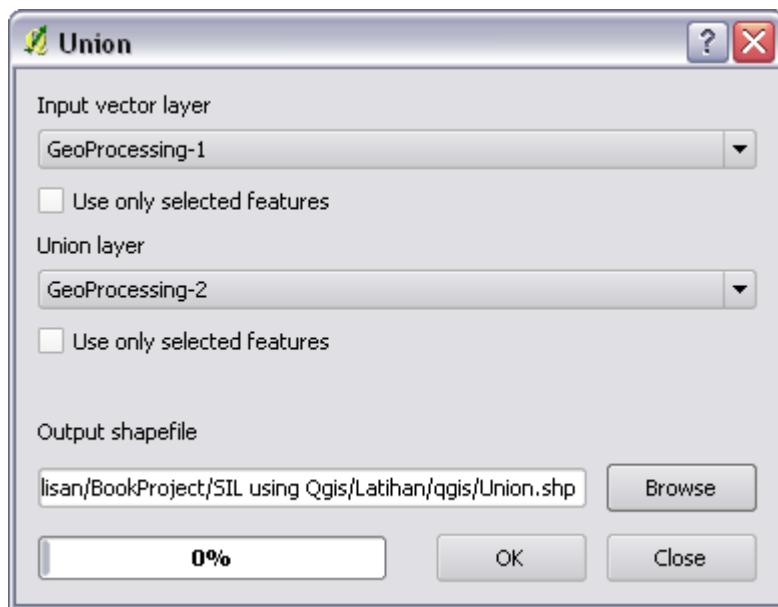
Apabila proses intersect berhasil dijalankan, maka akan dihasilkan poligon baru, dengan luasan yang sama dengan irisan antara kedua poligon asal. Ilustrasi hasil proses intersect sesuai dengan langkah di atas dapat dilihat pada gambar berikut (poligon berwarna biru merupakan poligon baru hasil intersect).



Gambar 75. Poligon yang Dihasilkan dari Proses Intersect

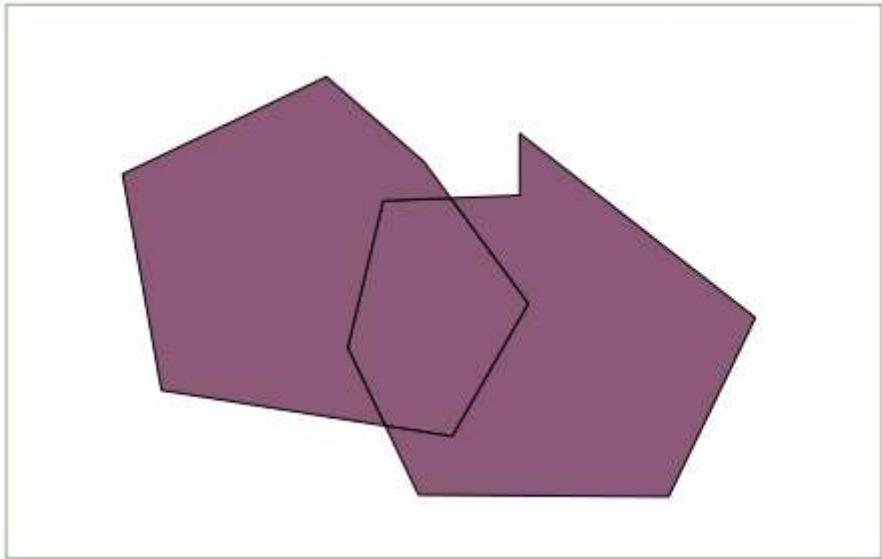
Union

Union tool berguna untuk mendapatkan area yang merupakan gabungan dari dua poligon beririsan. Sebagai ilustrasi, terdapat dua buah poligon yang saling beririsan seperti pada Gambar 74 di atas. Untuk mendapatkan gabungan dari kedua poligon yang beririsan, dapat menggunakan fasilitas Union. Aktifkan fasilitas ini melalui Menu **Vector > Geoprocessing Tools > Union**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Union seperti gambar berikut.



Gambar 76. Kotak Dialog Union

Pada kotak dialog union isikan Input vector layer dan Union layer dengan layer poligon. Selanjutnya tentukan lokasi penyimpanan file hasil proses penggabungan. Klik **OK** untuk melanjutkan. Apabila proses penggabungan berhasil dijalankan, maka akan dihasilkan poligon baru, dengan luasan yang merupakan gabungan dari kedua poligon asal. Ilustrasi hasil proses penggabungan dapat dilihat pada gambar berikut.

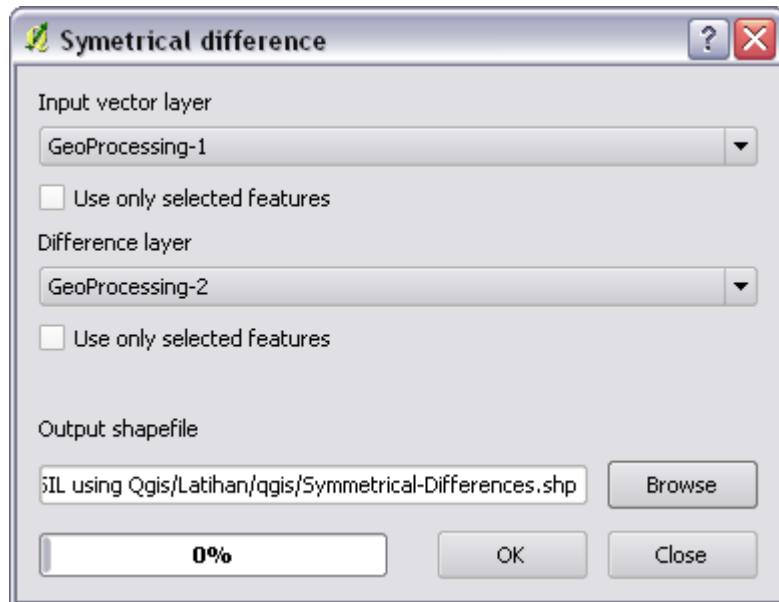


Gambar 77. Layer Poligon Hasil Penggabungan

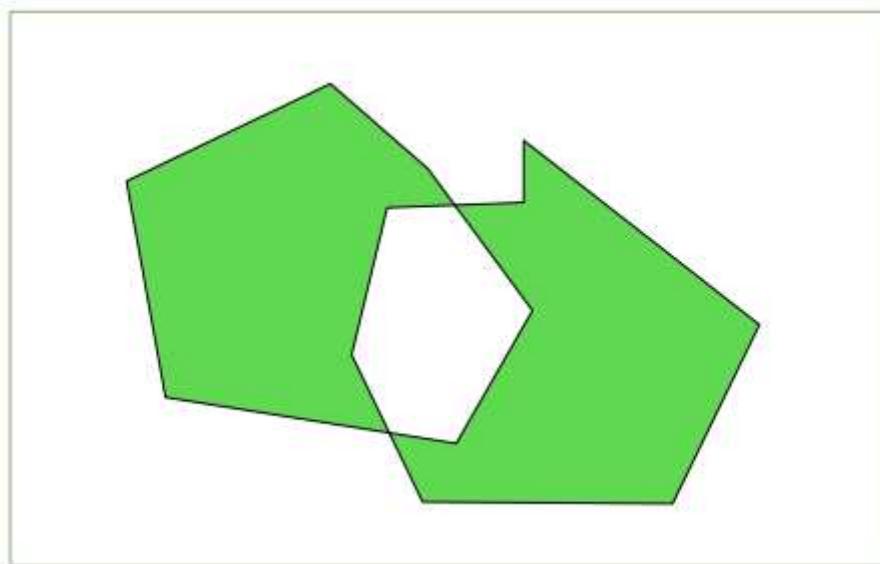
Symmetrical Differences

Symmetrical differences tool berguna untuk mendapatkan area dari dua buah poligon beririsan, selain daerah yang menjadi irisan dari kedua poligon. Sebagai ilustrasi, terdapat dua buah poligon yang saling beririsan seperti pada Gambar 74 di atas. Untuk mendapatkan perbedaan simetris dari kedua poligon yang beririsan, dapat menggunakan fasilitas Symmetrical Differences.

Aktifkan fasilitas ini melalui **Menu Vector > Geoprocessing Tools > Symmetrical Differences**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Symmetrical Differences. Pada kotak dialog Symmetrical Differences isikan Input vector layer dan Difference layer dengan layer poligon. Selanjutnya tentukan lokasi penyimpanan file hasil proses penggabungan. Klik **OK** untuk melanjutkan.



Gambar 78. Kotak Dialog Symmetrical Differences

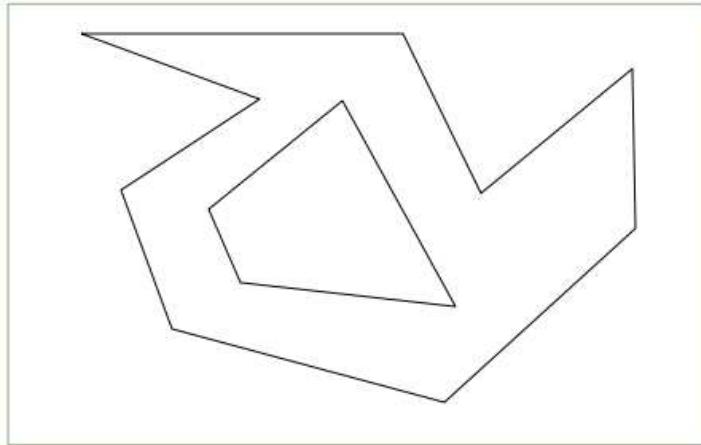


Gambar 79. Layer Poligon Hasil Operasi Symmetrical Difference

Apabila proses penggabungan berhasil dijalankan, maka akan dihasilkan poligon baru, dengan luasan yang merupakan gabungan dari kedua poligon asal dikurangi luasan irisan. Ilustrasi hasil proses penggabungan dapat dilihat pada Gambar 79 di atas.

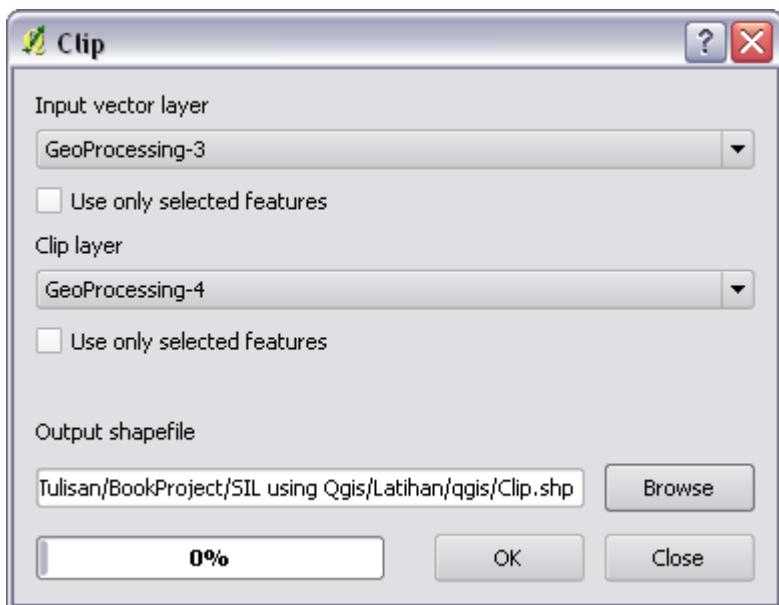
Clip

Clip tool berguna untuk mendapatkan area dari sebuah poligon menggunakan poligon lain. Sebagai ilustrasi, terdapat dua buah poligon pada gambar berikut.



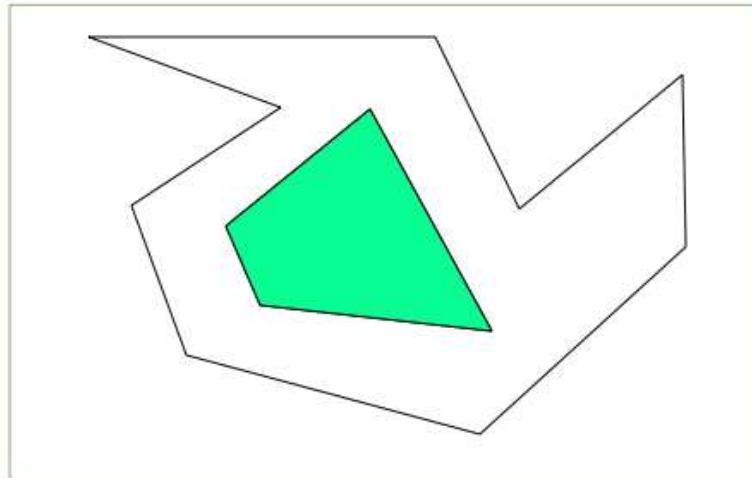
Gambar 80. Poligon yang Bertumpuk

Untuk memotong suatu poligon menggunakan poligon lain, dapat menggunakan fasilitas Clip. Aktifkan fasilitas ini melalui Menu **Vector > Geoprocessing Tools > Clip**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Clip seperti gambar berikut.



Gambar 81. Kotak Dialog Clip

Pada kotak dialog Clip isikan Input vector layer dan Clip layer dengan layer poligon. Selanjutnya tentukan lokasi penyimpanan file hasil proses penggabungan. Klik OK untuk melanjutkan.

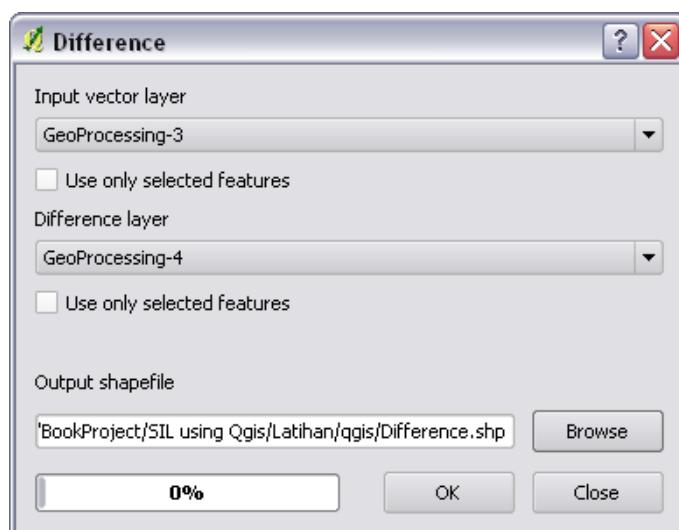


Gambar 82. Poligon Hasil Pemotongan

Apabila proses pemotongan berhasil dijalankan, maka akan dihasilkan poligon baru, dengan luasan yang sama dengan poligon pemotong. Ilustrasi hasil proses penggabungan dapat dilihat pada Gambar 82 di atas.

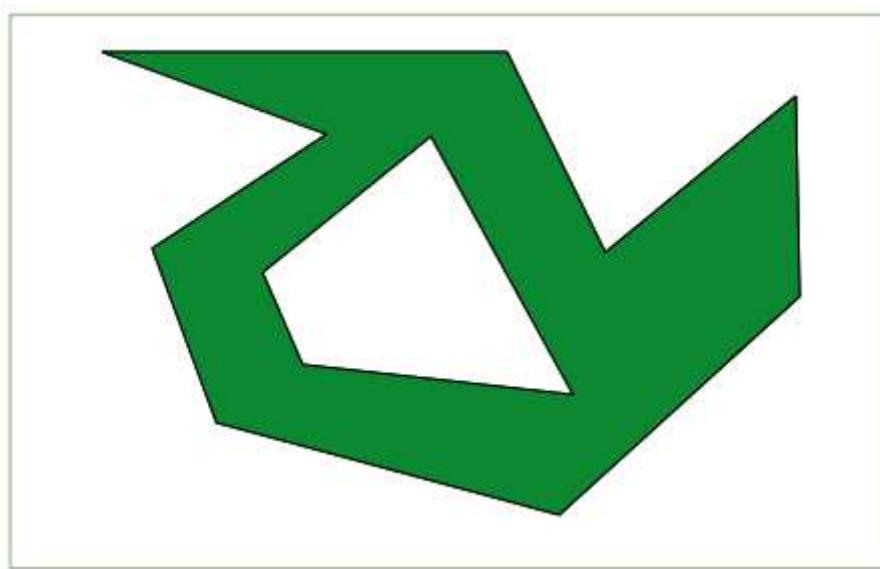
Difference

Difference tool berguna untuk mendapatkan area dari sebuah poligon dengan luasan yang merupakan hasil pengurangan antara poligon asal dengan poligon pemotong. Sebagai ilustrasi, terdapat dua buah poligon seperti pada Gambar 81 di atas. Difference tool diaktifkan melalui Menu **Vector > Geoprocessing Tools > Difference**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Difference seperti gambar berikut.



Gambar 83. Kotak Dialog Difference

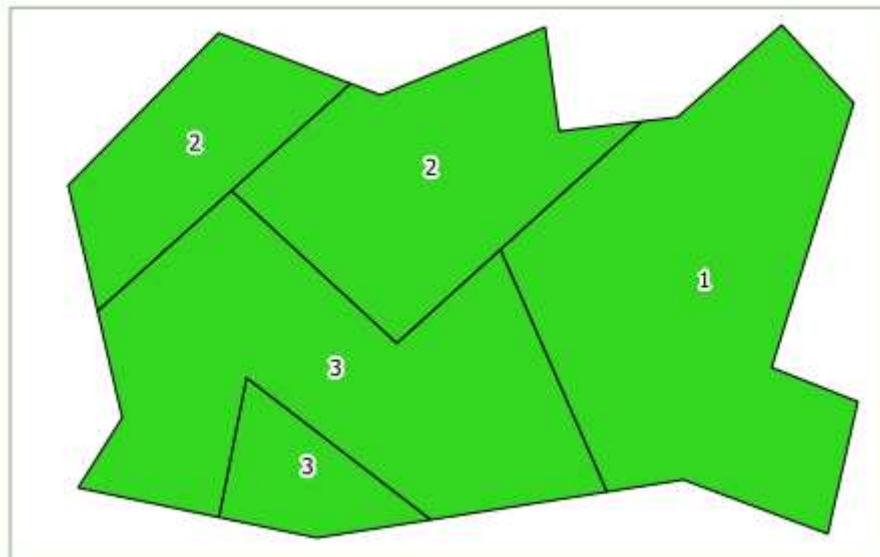
Pada kotak dialog Difference isikan Input vector layer dan Difference layer dengan layer poligon. Selanjutnya tentukan lokasi penyimpanan file hasil proses penggabungan. Klik **OK** untuk melanjutkan. Apabila proses pemotongan berhasil dijalankan, maka akan dihasilkan poligon baru, dengan luasan yang sama dengan poligon pemotong. Ilustrasi hasil proses penggabungan dapat dilihat pada Gambar 84 berikut.



Gambar 84. Poligon Hasil Proses Difference

Dissolve

Dissolve tool berguna untuk menggabungkan poligon dengan nilai atribut sama yang letaknya berhimpitan. Sebagai ilustrasi, terdapat poligon seperti pada Gambar 86 berikut. Beberapa area dari poligon ini memiliki nilai atribut yang sama. Menggunakan fasilitas Dissolve Tool, pengguna dapat menggabungkan area-area dengan nilai atribut yang sama menjadi satu area.



Gambar 85. Poligon dengan Nilai Atribut yang Sama

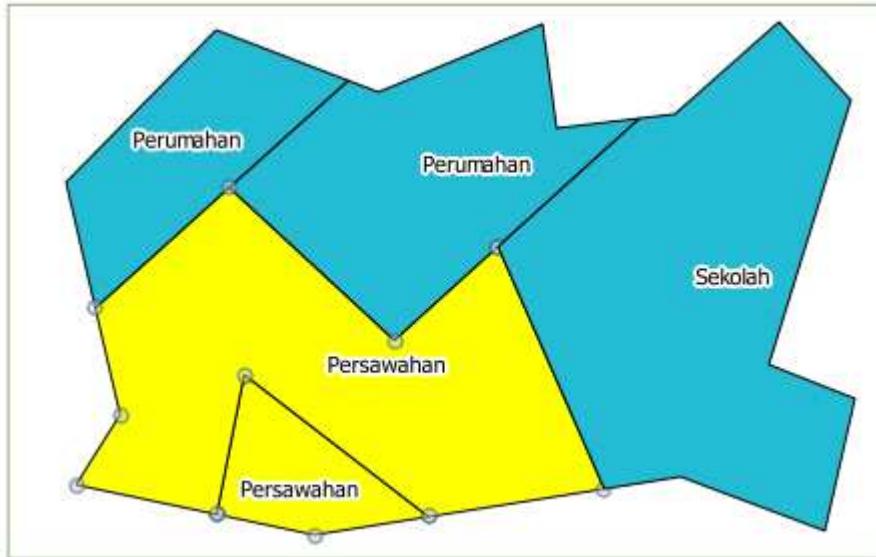
Untuk memeriksa area dengan nilai atribut yang sama, pengguna dapat memanfaatkan Attribute Table Tool.

	Id	Keterangan
0	2	Perumahan
1	3	Persawahan
2	2	Perumahan
3	3	Persawahan
4	1	Sekolah

Below the table are various toolbar icons and search/filter options. The 'Search' button is highlighted with a green border, matching the highlighted row in the table.

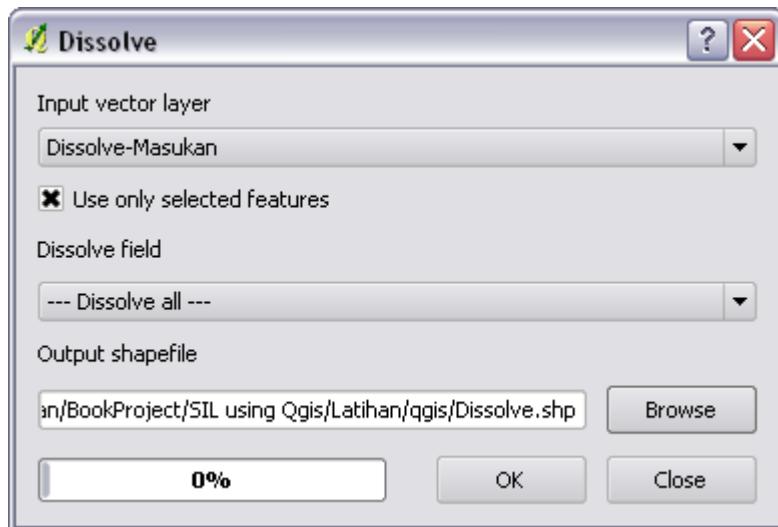
Gambar 86: Poligon dengan Nilai Atribut yang Sama

Sebelum melakukan proses penggabungan, pengguna perlu menseleksi terlebih dahulu area dengan nilai atribut yang sama. Ilustrasinya bisa dilihat pada gambar berikut.



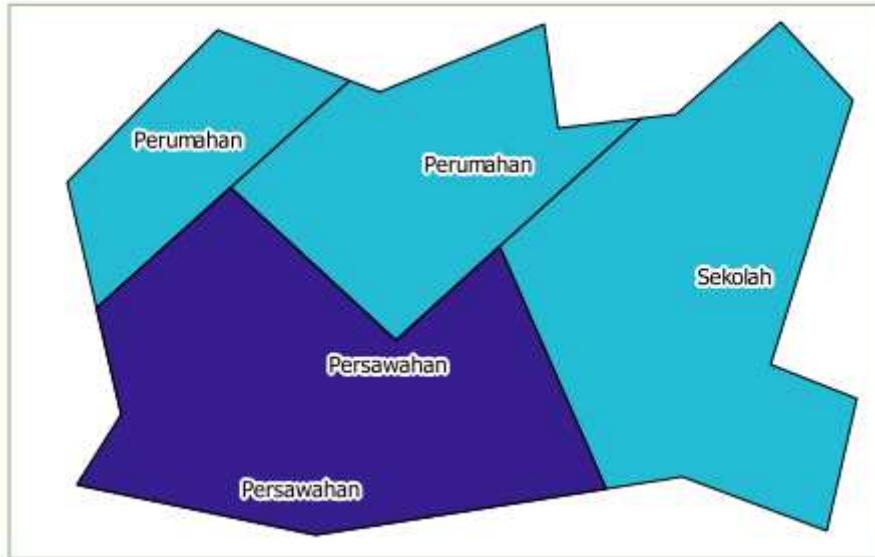
Gambar 87. Seleksi Area dengan Nilai Atribut yang Sama

Dissolve tool diaktifkan melalui Menu **Vector > Geoprocessing Tools > Dissolve**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Dissolve seperti gambar berikut.



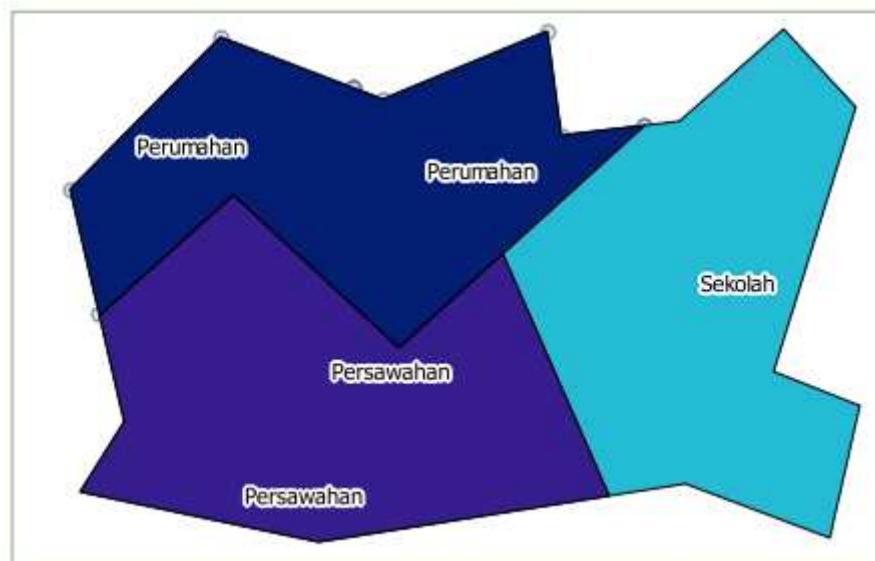
Gambar 88. Kotak Dialog Dissolve

Pada kotak dialog Dissolve isikan Input vector layer dan Dissolve field. Selanjutnya tentukan lokasi penyimpanan file hasil proses dissolve. Klik **OK** untuk melanjutkan. Apabila proses dissolve berhasil dijalankan, maka akan dihasilkan poligon baru, dengan luasan yang merupakan penggabungan dari luasan-luasan yang memiliki nilai atribut sama.



Gambar 89. Layer Baru Hasil Penggabungan Luasan dengan Nilai Atribut yang Sama

Bila masih ada luasan dalam poligon yang memiliki nilai atribut yang sama, lakukan langkah yang sama seperti di atas. Seleksi terlebih dahulu luasan dengan nilai atribut yang sama, lalu buka kotak dialog Dissolve. Ilustrasi pada gambar di bawah ini menunjukkan penggabungan luasan perumahan dan persawahan, berdasarkan Gambar 89 di atas.



Gambar 90. Hasil Dissolve

Untuk mendapatkan tampilan pada Quantum GIS seperti pada Gambar 90 di atas, lakukan pengurutan layer seperti ilustrasi pada gambar di bawah ini.



Gambar 91. Pengaturan Urutan Layer

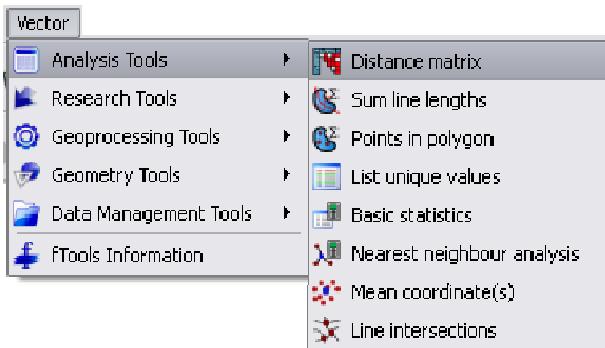
9. Analisis Spasial

Quantum GIS menyediakan fasilitas analisis yang dapat diaktifkan melalui menu Vector. Berikut ini akan disampaikan secara ringkas deskripsi analisis spasial yang tersedia di Quantum GIS beserta penerapannya.

Distance Matrix

Jarak merupakan deskripsi numerik dari seberapa jauh objek. Dalam fisika atau diskusi sehari-hari, jarak dapat mengacu pada panjang fisik sebuah periode waktu atau estimasi berdasarkan kriteria lain. Dalam matematika, fungsi jarak atau metrik adalah generalisasi dari konsep jarak fisik. Sebuah metrik adalah fungsi yang berperilaku sesuai dengan seperangkat aturan tertentu dan menyediakan cara konkret untuk menggambarkan apa artinya bagi unsur-unsur beberapa ruang untuk menjadi "dekat" atau "jauh dari" satu sama lain. Dalam matematika, ilmu komputer dan teori graph, *distance matrix* merupakan matriks (dua-dimensi array) berisi jarak, yang diambil berpasangan dari satu set poin. Matriks ini akan memiliki ukuran $N \times N$, dengan N merupakan jumlah titik, node atau vertex.

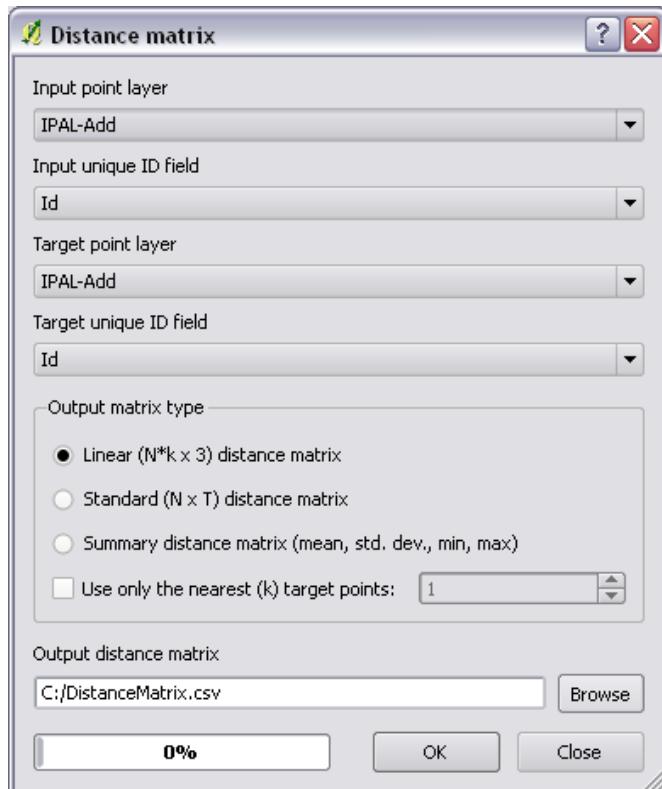
Sebagai ilustrasi, akan dilakukan analisis distance matriks terhadap lokasi IPAL. Buka layer yang memuat data titik lokasi dari sebaran IPAL. Layer ini akan dijadikan sebagai layer masukan dalam analisis distance matrix. Selanjutnya panggil perintah analisis distance matrix melalui Menu Vector. Pilih Distance matrix.



Gambar 92. Memanggil Perintah
Analisis Distance Matrix

Kemudian akan muncul kotak dialog Distance matrix. Melalui kotak dialog ini, pengguna dapat melakukan pengaturan tentang layer titik yang dijadikan sebagai masukan dan layer titik yang dijadikan sebagai target.

Pada kotak dialog, pengguna juga diminta untuk menentukan lokasi penyimpanan hasil analisis. Hasil analisis distance matrix akan dikeluarkan dalam format *.csv. Tentukan lokasi penyimpanan keluaran analisis dan klik tombol **OK**.



Gambar 93. Kotak Dialog Distance Matrix

	A	B	C
1	InputID	TargetID	Distance
2	1	2	456.89452085
3	1	3	1053.28611899
4	1	4	1252.01650139
5	1	5	1425.69125108
6	1	6	1571.84594758
7	1	21	1692.10961908
8	1	20	1816.34570999
9	1	19	1826.61107322
10	1	7	2097.56958108
11	1	40	2206.99124121
12	1	22	2486.52938946
13	1	23	2617.00398417
14	1	24	2656.93834788
15	1	41	2675.10497207

Gambar 94. Hasil Analisis Linear (N*kx3) distance matrix

	A	B	C	D	E
1	InputID	MEAN	STDDEV	MIN	MAX
2	1	3820.43168876	1832.87848685	456.89452085	8017.2464829
3	2	3475.65083103	1835.35164660	456.89452085	7662.5111446
4	3	3019.07032711	1779.49569950	200.649018749	7111.75526968
5	4	2886.39491193	1748.40783106	200.649018749	6929.18594731
6	5	2881.42756960	1774.8490994	147.550771518	6931.2798686
7	6	2807.41076250	1750.8132702	147.550771518	6812.12464487
8	19	3268.91709750	1449.3838616	133.800784917	6751.22147934
9	20	3169.82817237	1443.83998399	133.800784917	6657.31130045
10	21	3140.2046921	1471.06546607	139.679531997	6700.31611439
11	22	2428.60423207	1162.3846656	133.800784917	5542.88372815
12	23	2396.5817649	1119.54140541	133.800784917	5409.91515227
13	24	2344.70848763	1120.54175560	179.503260863	5360.34368324
14	25	2315.84694421	918.742749859	549.118874135	4812.88048264
15	43	2371.351299	818.326784015	261.011883547	4153.58597006

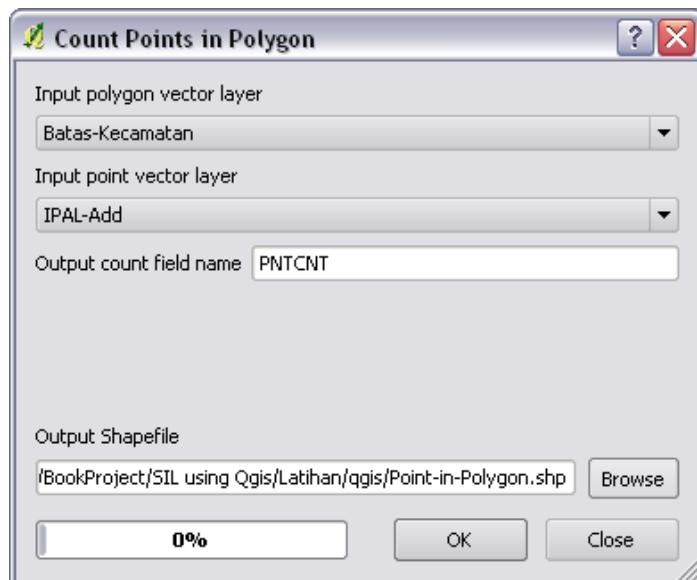
Gambar 95. Hasil Analisis Summary distance matrix (mean, std.dev., min, max)

	A	B	C	D	E	F	G
1	ID	1	2	3	4	5	6
2	10.0	456.89452085	1053.28611899	1252.01650139	1425.69125108	1571.84594758	
3	2456.89452085	0.0	606.879086945	807.463994529	968.912891997	1115.28353719	
4	31053.28611899	606.879086945	0.0	200.649018749	411.781967633	544.832405320	
5	41252.01650139	807.463994529	200.649018749	0.0	283.199333597	385.917039667	
6	51425.69125108	968.912891997	411.781967633	283.199333597	0.0	147.550771518	
7	61571.84594758	1115.28353719	544.832405320	385.917039667	147.550771518	0.0	
8	191826.61107322	1798.21121904	1768.23361042	1797.98768839	2074.01613087	2134.07828962	
9	201816.34570999	1754.82378931	1684.37213429	1702.74534520	1975.34145127	2029.63499108	
10	211692.10961908	1618.24304530	1546.3996645	1568.48621602	1842.80403847	1900.53447857	
11	222486.52938946	2173.19257629	1709.32232919	1572.92699902	1708.66086938	1656.78912199	
12	232617.00398417	2298.33348982	1822.99973807	1680.19602123	1802.83858207	1743.16109285	
13	242656.93834788	2315.5817952	1809.01930260	1652.53823870	1748.64784287	1676.17936217	
14	253204.60438648	2855.62282750	2330.08425472	2162.29950544	2224.68806998	2133.87032172	
15	433884.21733645	3513.69167799	2958.1912933	2776.60963072	2793.22193347	2682.65681844	

Gambar 96. Hasil Analisis Standard (NxT) distance matrix

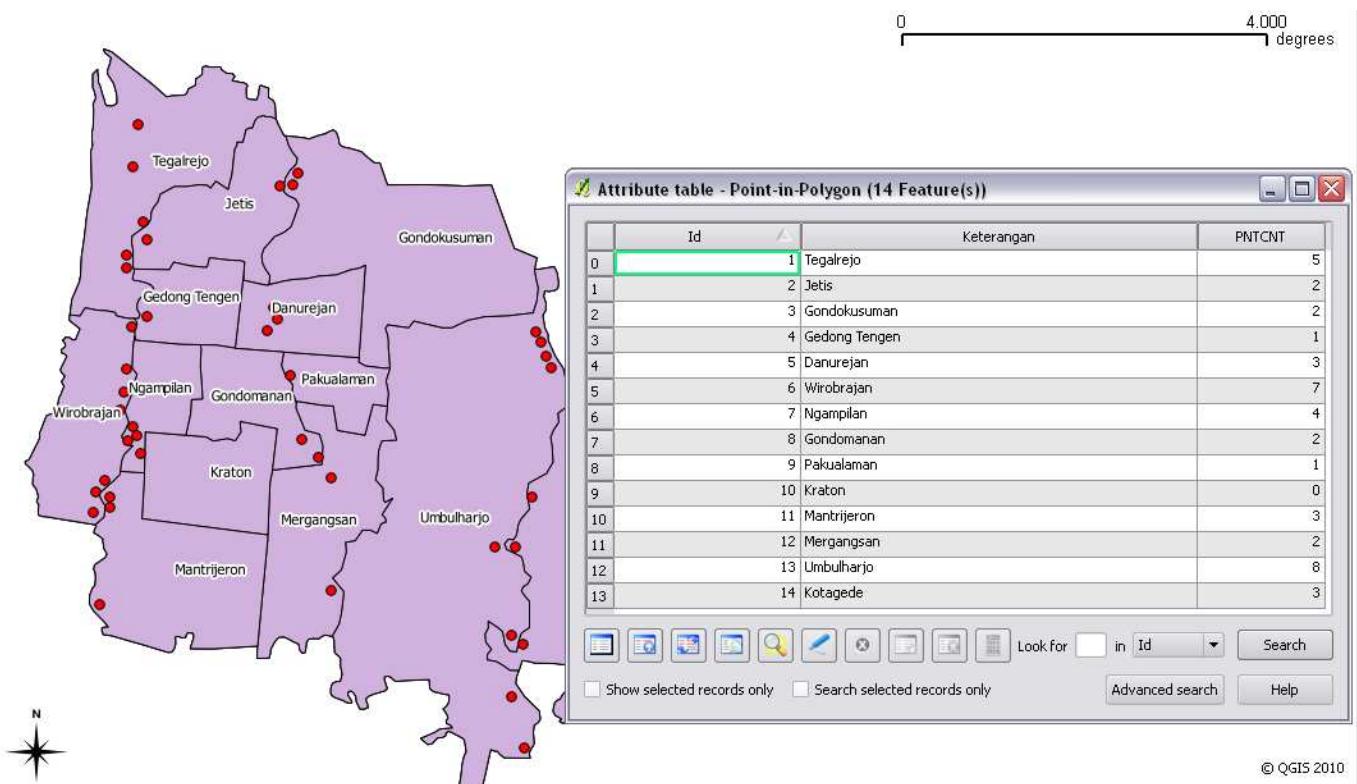
Point in Polygon

Pengguna juga dapat menggunakan Quantum GIS untuk menghitung jumlah titik di dalam poligon. Fasilitas ini disediakan oleh tool Point in Polygon. Sebagai ilustrasi, akan dilakukan perhitungan jumlah titik IPAL pada setiap kecamatan. Panggil aplikasi tool Point in Polygon melalui menu **Vector**. Selanjutnya akan muncul kotak dialog Count Points in Polygon. Masukkan layer poligon sebagai batas perhitungan dan masukkan pula layer titik sebagai tampilan yang akan dihitung. Masukkan pula nama field baru yang akan digunakan untuk menampung hasil analisis. Tentukan shapefile yang akan dijadikan sebagai layer untuk menampung keluaran analisis. Klik tombol **OK** untuk melanjutkan.



Gambar 97. Kotak Dialog Count Points in Polygon

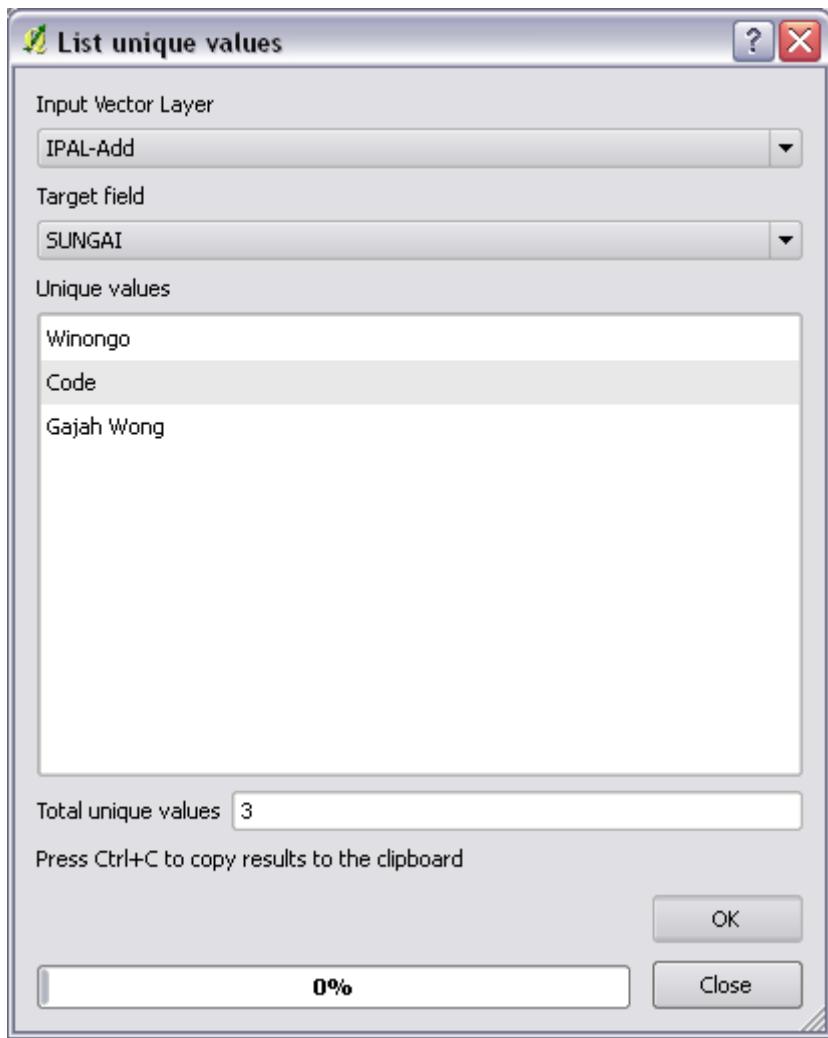
Hasil analisis dari fungsi Count Points disajikan pada gambar berikut.



Gambar 98. Hasil Perhitungan Jumlah Titik pada Suatu Area Poligon

List Unique Values

Fasilitas ini berguna untuk melihat daftar value unik dari suatu field. Sebagai ilustrasi, di bawah ini akan disampaikan teknik untuk melihat daftar value dari field SUNGAI pada basisdata layer IPAD-Add. Buka kotak dialog List unique values melalui Menu Vector. Pilih Input Vector layer dan Target field, yang akan dilihat nilai unik value-nya.

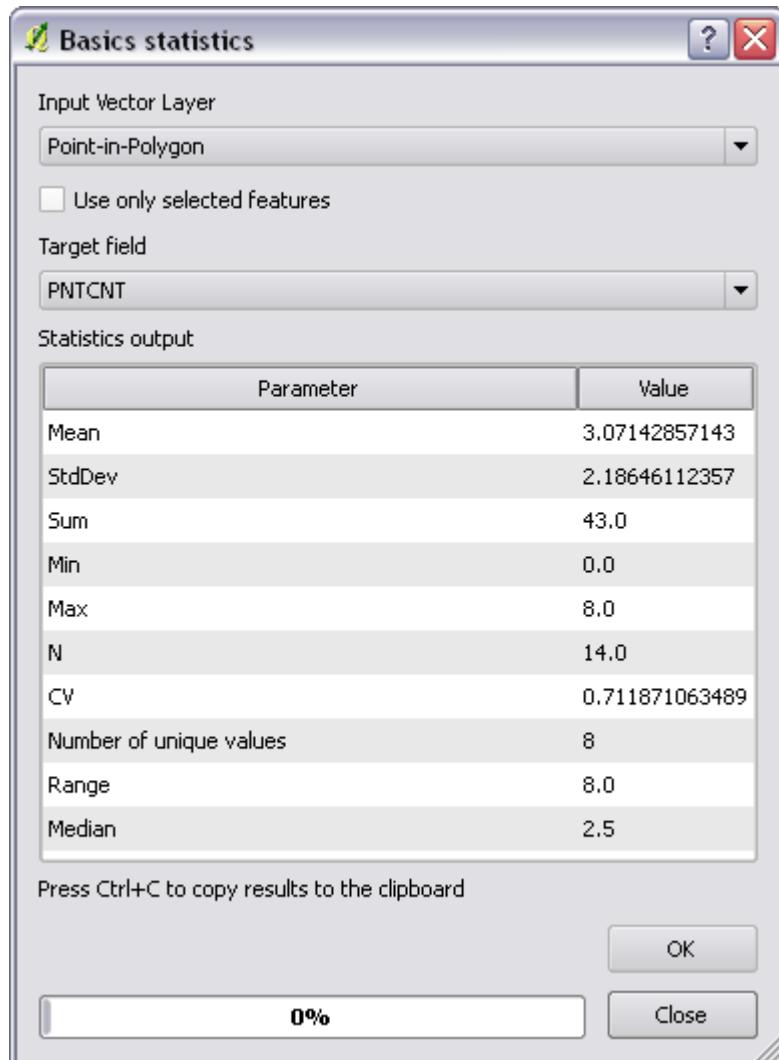


Gambar 99. Kotak Dialog List Unique Values

Hasil analisis menunjukkan bahwa field SUNGAI pada layer IPAL-Add memiliki tiga unique values, yakni Winongo, Code dan Gajah Wong.

Basics Statistics

Analisis statistik dasar menyajikan perhitungan statistik dasar, yakni mean, standar deviasi, sum, min, max, N, CV, number of unique values, range, dan median. Operasi statistik ini dapat dijalankan untuk data dengan tipe numerik. Pilih layer vektor yang akan dianalisis, lalu tentukan field yang akan mendapatkan perhitungan statistik dasar.



Gambar 100. Kotak Dialog Basics Statistics

Nearest Neighbour Analysis

Nearest neighbour analysis digunakan untuk melihat pola dari suatu distribusi apakah ia terkumpul dalam suatu inti atau terpisah-pisah. Pada kondisi nyata, pola distribusi ini tidak terlalu ekstrem sehingga penentuan apakah ia berpola terpusat atau terdispersi akan sangat subjektif. Oleh karena itu, nearest neighbour analysis merupakan salah satu teknik untuk mengukur secara lebih obyektif.

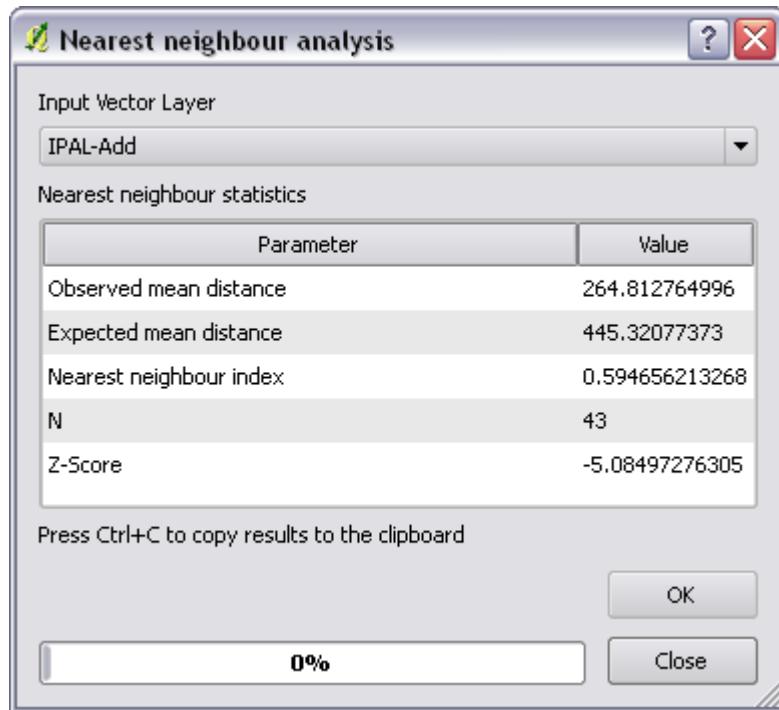
Nearest neighbour analysis menghasilkan gambaran (diekspresikan dengan R_n) yang mengukur tingkat apakah pola distribusi merupakan clustered (nucleated), random atau regular (uniform). Pola distribusi dikatakan terklaster apabila semua titik sangat dekat pada titik yang sama ($R_n=0$). Distribusi random terjadi apabila tidak ada pola sama sekali ($R_n=1$) dan distribusi uniform terjadi bila $R_n = 2,15$.

Dalam ilustrasi berikut akan dilakukan perhitungan Rn menggunakan fasilitas nearest neighbour analysis untuk melihat distribusi titik IPAL.



Gambar 101. Distribusi Titik IPAL

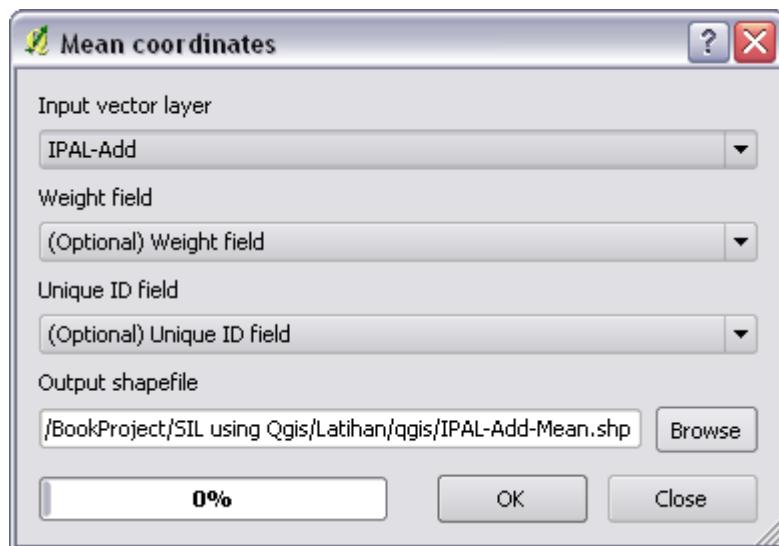
Kotak dialog Nearest neoghbour analysis diaktifkan melalui menu Vector. Pada kotak dialog ini ditentukan layer titik yang akan dianalisis. Selanjutnya klik tombol OK untuk melakukan proses perhitungan. Hasil perhitungan akan disajikan dalam bagian Nearest neighbour statistics, yakni berupa parameter Observed mean distance, Expected mean distance, Nearest neighbour index, N, dan Z-Score.



Gambar 102. Kotak Dialog Nearest Neighbour Analysis

Mean Coordinates

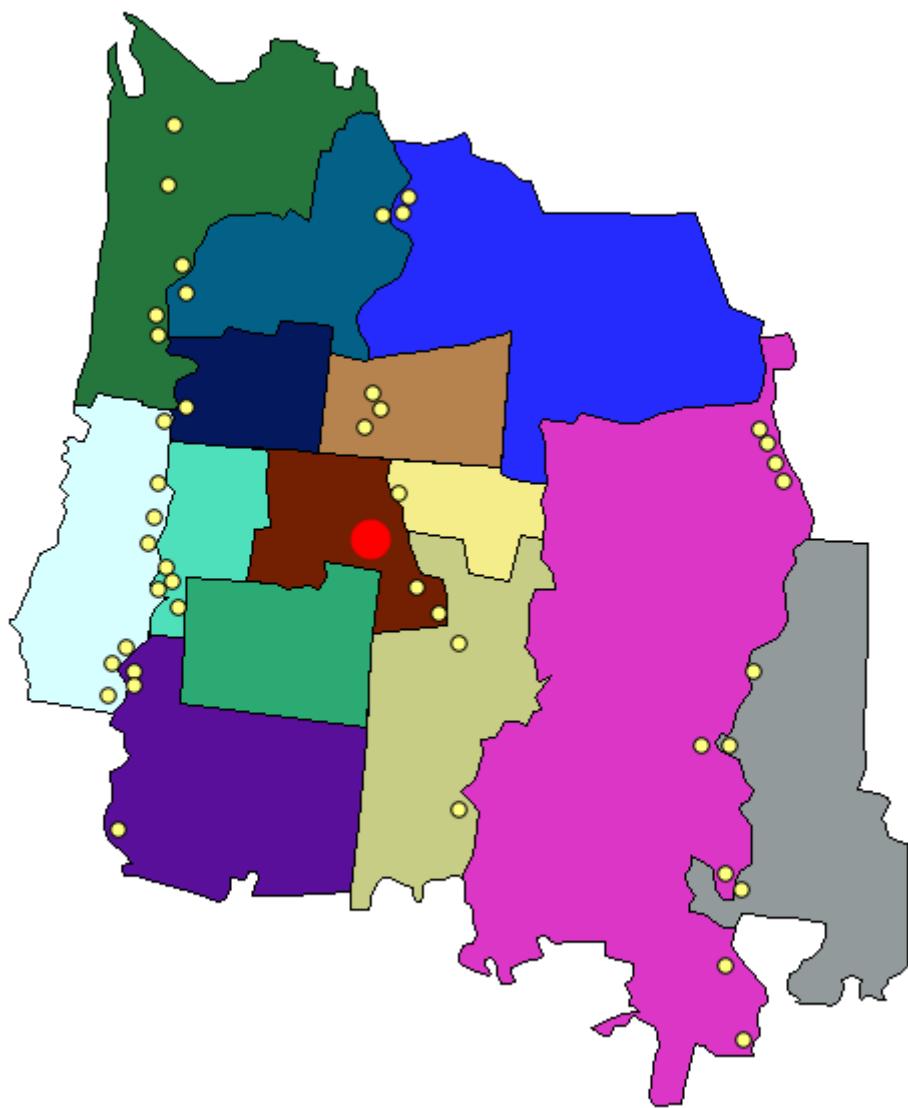
Analisis ini digunakan untuk mencari titik pertengahan dari informasi yang disajikan pada suatu layer. Pada ilustrasi berikut akan disajikan teknik untuk mencari titik pertengahan dari titik-titik lokasi IPAL. Analisis mean coordinates diaktifkan melalui Menu Vector.



Gambar 103. Kotak Dialog Mean Coordinates

Pada kotak dialog Mean Coordinates, masukkan layer vector yang ingin ditentukan titik pertengahannya. Kemudian pengguna juga dapat memasukkan data tambahan berupa faktor pembobotan dan unique ID. Selanjutnya tentukan lokasi untuk menempatkan shapefile keluaran dan klik OK untuk menjalankan analisis.

Pada gambar berikut terlihat muncul satu titik pertengahan yang merupakan hasil dari analisis menggunakan fasilitas Mean Coordinates.



Gambar 104. Titik Pertengahan dengan Analisis Mean Coordinate

Line Intersections

Analisis line intersection akan sangat mempermudah dalam membuat titik persimpangan dari garis-garis yang berpotongan. Dalam ilustrasi berikut, akan

ditentukan titik persimpangan, dari hasil perpotongan antara garis sungai dan garis jalan.



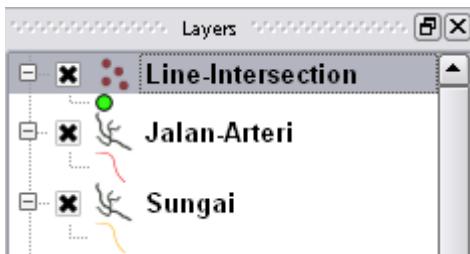
Gambar 105. Layer Sungai dan Layer Jalan

Penentuan titik persimpangan dapat dilakukan dengan memanfaatkan fasilitas Line Intersection, yang berada pada Menu **Vector**. Pada kotak dialog Line Intersection masukkan input layer garis berserta field unique ID-nya, dan masukkan pula layer garis yang dijadikan sebagai pemotong berserta field ID-nya.



Gambar 106. Kotak Dialog Line Intersections

Selanjutnya, tentukan pula lokasi untuk menyimpan shapefile hasil analisis. Klik **OK** untuk melanjutkan. Hasil analisis akan menghasilkan layer titik yang berisi titik persimpangan, yang merupakan perpotongan antara layer jalan dan layer sungai.



Gambar 107. Layer Hasil Perpotongan Layer Garis

Gambar di bawah ini menyajikan layer sungai dan layer jalan, beserta layer titik yang merupakan titik persimpangan dari perpotongan layer sungai dan layer jalan.



Gambar 108. Layer Titik Persimpangan

10. Penyusunan Peta

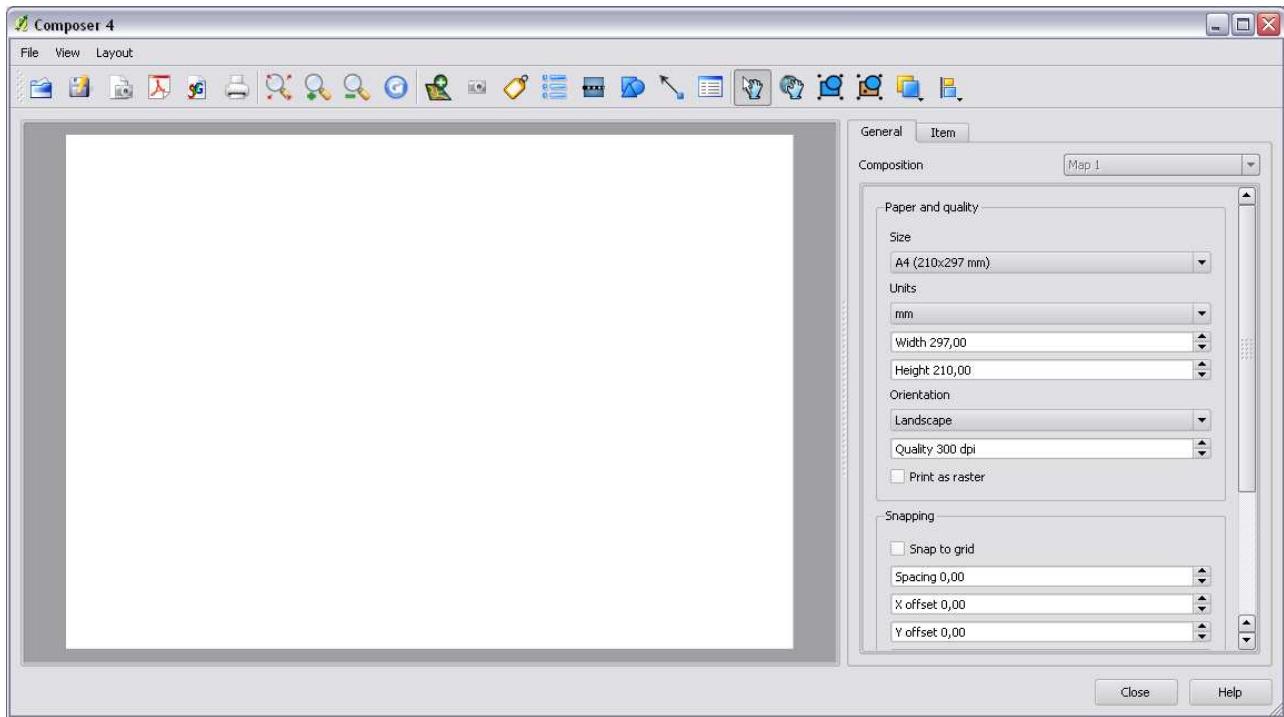
Pembuatan peta dengan Quantum GIS menggunakan fasilitas composer. Fasilitas ini bertujuan untuk mendesain peta berdasarkan susunan layer-layer pada suatu project. Melalui composer, pengguna dapat memadukan gambar yang dihasilkan dari susunan layer dengan informasi lain yang terkait, seperti judul, skala, legenda, dan lain-lain.

Setelah pengguna menyusun urutan layer dan memberikan label, maka tahapan untuk membuat peta menggunakan Quantum GIS dapat dimulai. Pembuatan peta ini memanfaatkan fasilitas Composer. Fasilitas ini dapat diaktifkan melalui toolbar. Klik toolbar composer untuk membuka jendela composer.

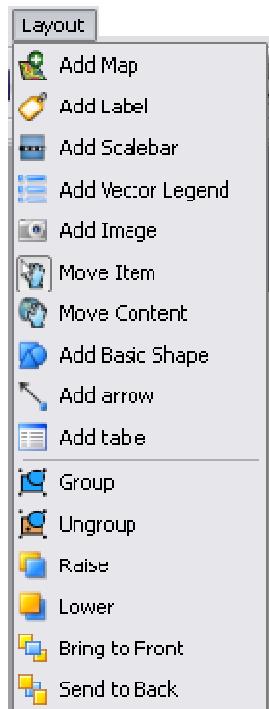


Gambar 109. Toolbar Composer

Jendela composer terdiri dari empat bagian utama, yakni (1) Menu, (2) Toolbar, (3) Area Kerja, dan (4) Task Pane.



Gambar 110. Jendela Composer



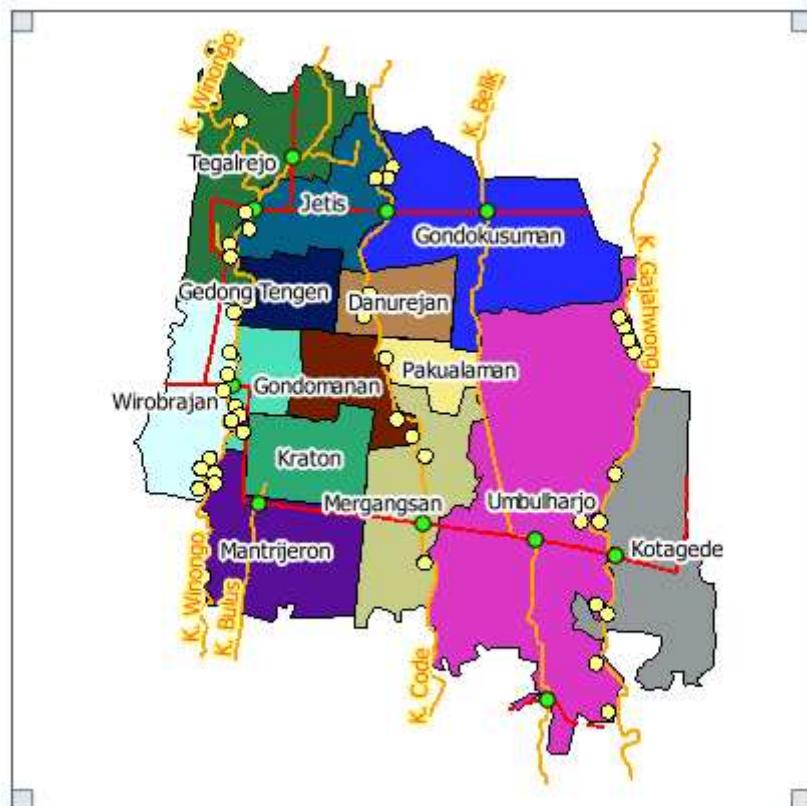
Gambar 111.
Menu Layout

Komponen-komponen untuk membuat peta dapat diakses melalui menu Layout atau melalui Toolbar. Komponen-komponen tersebut diantaranya ialah komponen untuk menambahkan peta, label, skala, legenda, gambar, shape, panah, dan tabel.

Selain itu, terdapat pula fasilitas untuk memindahkan item, memindahkan content, group, dan mengubah urutan menampilkan komponen pada layar kerja composer.

Menambahkan Peta

Penambahan komponen peta pada area kerja Composer menggunakan tool Add Map, atau dapat melalui Menu Layout dan pilih Add Map. Klik kiri pada layer, lalu tahan dan tarik sampai membentuk bidang persegi. Project yang aktif pada jendela kerja Quantum GIS akan secara otomatis muncul pada bagian ini.

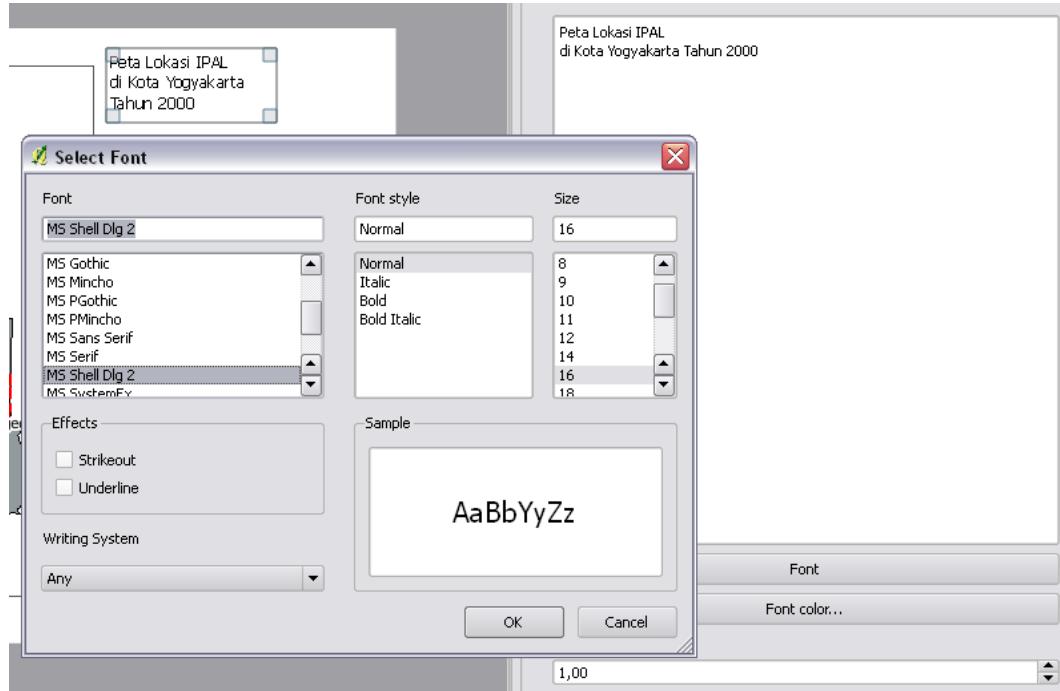


Gambar 112. Menambahkan Peta

Menambahkan Label

Label digunakan untuk menampilkan informasi judul peta, pembuat peta, atau informasi lain yang relevan untuk disajikan dalam lembar peta. Gunakan toolbar Add Label atau melalui menu layout dan pilih Add Label untuk menambahkan isian label pada ruang kerja Composer.

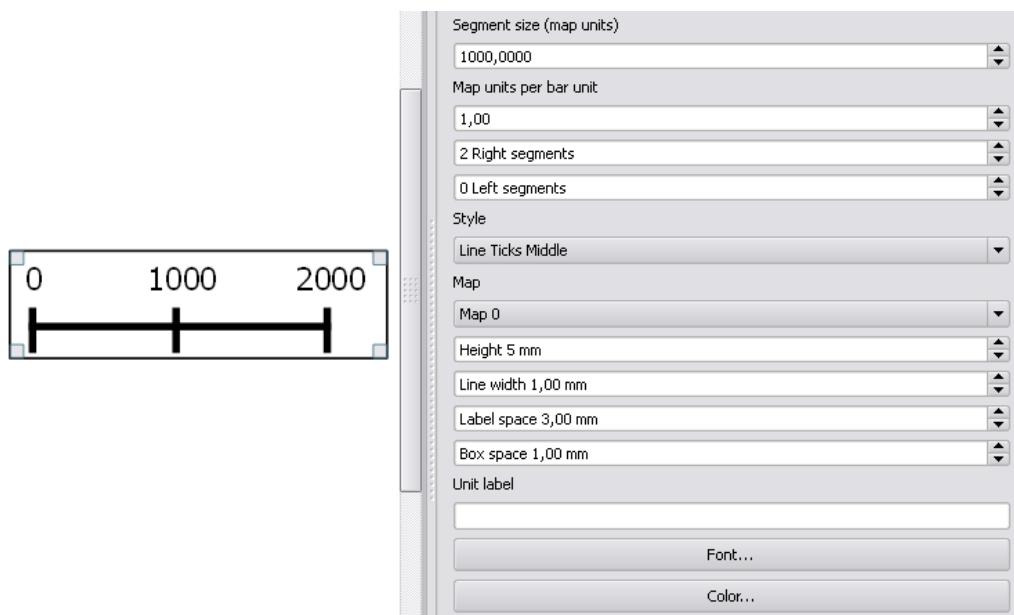
Setelah muncul isian label pada halaman kerja Composer, pengguna dapat melakukan pengubahan isi label melalui task pane yang terdapat pada sisi kiri halaman kerja composer. Pada task pane ini juga pengguna dapat melakukan pengaturan jenis, ukuran dan warna font.



Gambar 113. Menambahkan Label

Menambahkan Skala

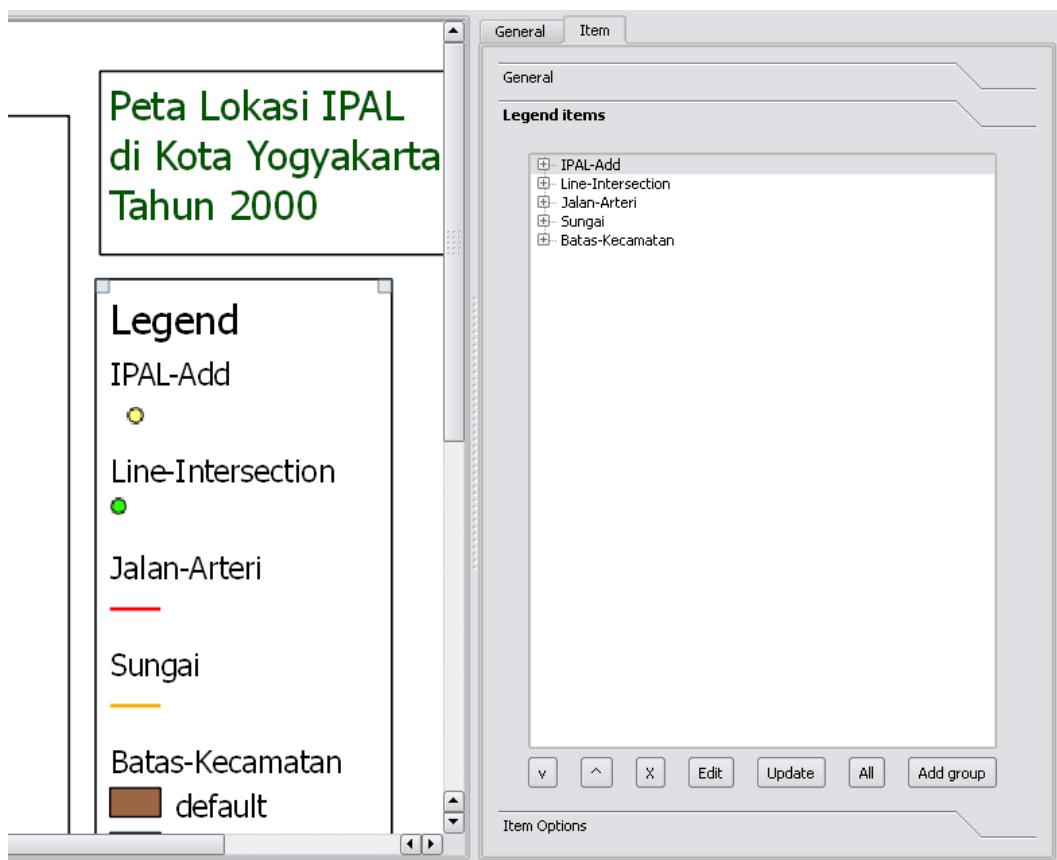
Penambahan komponen skala pada area kerja composer menggunakan fasilitas Add Scalebar. Fasilitas ini dapat diaktifkan melalui toolbar maupun melalui Menu Layout. Cara penambahan komponen skala hampir sama dengan cara penambahan peta di atas. Pengguna juga dapat memilih tipe skala yang akan ditampilkan, melalui task pane.



Gambar 114. Menambahkan Skala

Menambahkan Legenda

Penambahan komponen skala pada area kerja composer menggunakan fasilitas Add Scalebar. Fasilitas ini dapat diaktifkan melalui toolbar maupun melalui Menu Layout. Cara penambahan komponen skala hampir sama dengan cara penambahan peta di atas. Pengguna juga dapat memilih tipe skala yang akan ditampilkan, melalui task pane.



Gambar 115. Menambahkan Legenda

Referensi

- Athan, Tara, Radim Blazek, Godofredo Contreras, dkk. 2010. *Quantum GIS 1.5.0 User Guide* [internet], diperoleh dari <www.qgis.org> [diakses 20 Agustus 2010]
- Nuryadin, Ruslan. 2010. *Pengolahan Data Peta Dengan Quantum GIS* [internet], diperoleh dari <www.inigis.com> [diakses 13 Juli 2010]
- Sherman , Gary E. 2007. *Shu~~ck~~ng Quantum GIS into the Open Source GIS Stack* [internet], diperoleh dari <www.osgeo.org> [diakses 25 Januari 2010]
- Sutton, Tim, Marco Hugentobler, Gary E. Sherman, dkk. 2010. *Quantum GIS 1.5.0 Coding and Compilation Guide* [internet], diperoleh dari <www.qgis.org> [diakses 20 Agustus 2010]
- Sutton, T., O. Dassau & M. Sutton. 2009. *A Gentle Introduction to GIS* [internet], diperoleh dari <www.qgis.org> [diakses 6 Januari 2010]