

INTISARI

Analisis *least-cost path* merupakan jenis analisis spasial pada SIG yang berguna untuk mencari jalur optimal dengan biaya atau *cost* terendah pada permukaan raster (DeMers, 2002). Analisis *least-cost path* pada perangkat lunak SIG umumnya menggunakan algoritma *isotropic accumulated-cost surface* untuk mengakumulasi *cost* antar sel pada permukaan raster, namun algoritma ini memiliki kelemahan apabila diterapkan untuk menentukan jalur trase jalan pada permukaan DEM (Yu, Lee, dan Munro-Stsiuk, 2002). Algoritma analisis *least-cost path* yang lebih tepat untuk diterapkan pada penentuan jalur trase jalan adalah *anisotropic accumulated-cost surface* (Collischonn dan Pilar, 2000). Pada kegiatan aplikatif ini, fungsi analisis *least-cost path* yang memanfaatkan algoritma *anisotropic accumulated-cost surface* untuk mengakumulasi nilai *cost* antar sel dan algoritma *A-star* untuk pencarian jalur akan dibuat dalam bentuk *plugin* pada *QGIS*.

Plugin dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Python* yang didukung dengan bantuan modul *GDAL* untuk membaca data raster, *OGR* untuk membuat data vektor, *NumPy* untuk memanipulasi struktur raster dalam bentuk matriks, dan *PyQt* untuk membuat GUI. Proses penulisan program dilakukan pada *Eclipse* yang terintegrasi dengan *QGIS IDE*. Skrip program tersebut kemudian disisipkan pada file utama *Plugin Package* agar program dapat berfungsi sebagai *plugin* pada *QGIS*. *Plugin* tersebut kemudian diuji menggunakan lima metode pengujian yang mengacu pada ISO/IEC/IEEE 29119. Data masukan yang digunakan dalam pengujian *plugin* berada pada wilayah Kecamatan Lembang meliputi DEM *surface* dan *cost surface* yang masing-masing bersumber dari data DEM *TerraSAR-X* dan data IGD Tutupan lahan 25K. Ketiga jenis heuristik pada algoritma *A-star* dicoba pada saat pengujian guna melihat kemungkinan perbedaan jalur.

Kegiatan aplikatif ini menghasilkan sebuah *plugin* analisis *least-cost path* yang dapat berfungsi pada perangkat lunak *QGIS* dan berhasil melewati empat jenis pengujian yang mengacu pada ISO/IEC/IEEE 29119. Jalur yang dihasilkan oleh *plugin* menggunakan dua model data spasial meliputi raster dengan format *ASCII Raster* dan vektor dengan format *shapefile*. Jalur dengan format *shapefile* menyimpan informasi elevasi, *cost*, kemiringan, dan jarak pada tabel atributnya. Penggunaan tiga jenis heuristik yang berbeda saat eksekusi *plugin* menghasilkan tiga buah jalur yang berbeda satu sama lain. Selain itu, hasil dari evaluasi *plugin* kepada pengguna menunjukkan bahwa *plugin* sudah cukup handal untuk diterapkan pada penentuan jalur trase jalan.

Kata kunci : analisis *least-cost path*, *plugin QGIS*, jalur trase jalan, pemrograman *python*, *anisotropic accumulated-cost surface*

ABSTRACT

Least-cost path analysis is a kind of spatial analysis in GIS that can be used to find the optimal path with the lowest cost on raster surface (DeMers, 2002). Generally, least-cost path analysis in GIS software uses isotropic accumulated-cost surface algorithms to accumulate costs between cells on raster surface, however this algorithm has a weakness if applied to determine the road alignment path on DEM surface (Yu, Lee, and Munro-Stsiuk, 2002). More precise least-cost path analysis algorithm to be applied in the determination of road alignment path is anisotropic accumulated-cost surface (Collischonn and Pilar, 2000). At this project, the least-cost path analysis function that utilizes anisotropic accumulated-cost surface algorithm to accumulate the value of cost between cells and A-star algorithm for pathfinding will be developed in the form of plugins in QGIS.

The plugin was created by using python programming language supported by GDAL module for raster data encoding, OGR to create vector data, NumPy to manipulate raster structure as a matrix, and PyQt to make the GUI. Coding process had performed on Eclipse integrated with QGIS. The program's script was then inserted into the main file of Plugin Package in order to become a plugin in QGIS. Furthermore, the plugin was tested based on ISO/IEC/IEEE 29119 standard. DEM and cost surfaces data derived respectively from DEM TerraSAR-X and IGD Tutupan Lahan 25K (land cover) in the coverage area of Lembang subdistricts were used as the data input. Three types of heuristic in A-star algorithms (Manhattan, Diagonal, and Euclidean) was tested in order to see the possibility of path's difference.

The result in this project was a least-cost path analysis plugins in QGIS software that had been successfully passed a tests based on ISO/IEC/IEEE 29119. Paths generated by this plugin used two models of spatial data such as raster with an ASCII raster format and vector with a shapefile format. The path with a shapefile format stores elevation, cost, slope, and distance information on the attribute table. The use of three different types of heuristic result in three different paths. In addition, the results of plugin users evaluation indicated that the plugin was reliable enough to be implemented on the determination of road alignment path.

Keywords : least-cost path analysis, QGIS plugins, road alignment path, *Python* programming, anisotropic accumulated-cost surface