

Ekstraksi Kelurusan (Linement) Secara Otomatis Menggunakan Data DEM SRTM

Studi Kasus: Pulau Bangka

Udhi Catur Nugroho¹ dan Susanto¹

¹Peneliti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Jl. Kalisari No.8, Pekayon, Ps. Rebo, Jakarta 13710, Email: udhi.catur@lapan.go.id

Abstrak –Pemanfaatan penginderaan jauh di bidang geologi didasarkan pada beberapa identifikasi parameter utama, yaitu relief atau morfologi, pola pengaliran, dan kelurusan (linement), karena itu diperlukan kajian metode ekstraksi parameter tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji metode ekstraksi arah dan panjang kelurusan secara otomatis menggunakan data DEM SRTM 30m. Wilayah kajian adalah Pulau Bangka, karena mempunyai struktur sesar dalam arah yang bervariasi. Metode yang digunakan adalah melakukan proses shaded relief pada data DEM dengan sudut azimuth 0°, 45°, 90°, 135°. Kemudian hasil dari proses shaded relief tersebut diolah menggunakan algoritma LINE pada masing – masing sudut azimuth dengan parameter berupa radius of filter in pixels, threshold for edge gradient, threshold for curve length, threshold for line fitting error, threshold for angular, dan threshold for linking distance. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, masing–masing data DEM hasil shaded relief mempunyai arah dan panjang kelurusan yang berbeda – beda. Yang paling mendekati referensi adalah pengolahan yang menggunakan data DEM shaded relief dengan sudut azimuth 90°.

Kata kunci : geologi, kelurusan, otomatis, DEM, shaded relief, algoritma LINE

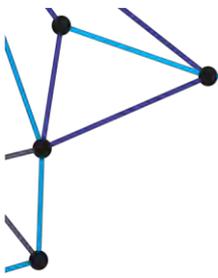
PENDAHULUAN

Menurut Sukanto (1995) dalam Sidarto (2010) pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam bidang geologi diawali sejak tahun 1960-an oleh Jawatan Geologi dengan membentuk seksi Fotogeologi. Pada awalnya data foto udara yang ada diinterpretasi menggunakan stereoskop, namun banyak daerah yang belum ditunjang oleh penafsiran foto udara karena belum tersedianya data pada daerah tersebut. Pemanfaatan penginderaan jauh di bidang geologi didasarkan pada beberapa identifikasi parameter utama, yaitu relief atau morfologi, pola pengaliran, dan kelurusan (linement).

Kelurusan adalah fitur linear yang dapat dipetakan dari permukaan, dan merupakan ekspresi morfologi struktur geologi. Lembah sungai lurus dan sejajar segmen lembah adalah ekspresi geomorfologi khas dari kelurusan (O' Leary et al, 1976 dalam Hung L.Q et al, 2005).

Morfologi kelurusan atau *lineament* pada permukaan bumi telah menjadi tema studi bagi ahli geologi selama bertahun – tahun, dari tahun-tahun awal abad terakhir (Hobbs, 1904, 1912 dalam Hung L.Q et al, 2005) sampai sekarang. Sejak awal, ahli geologi menyadari bahwa fitur linear adalah hasil dari zona lemah atau perpindahan structural dalam kerak bumi.

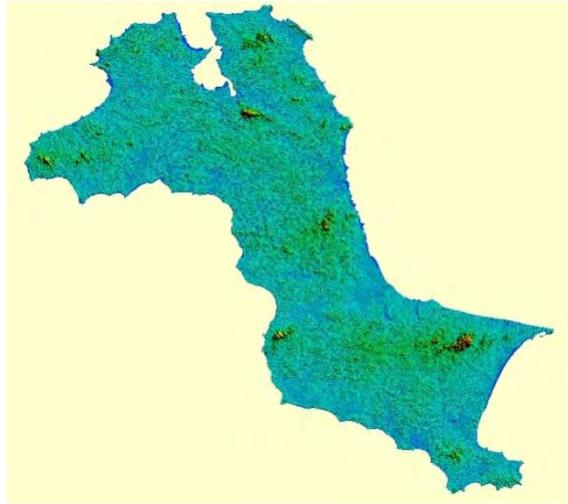
Wilayah kajian adalah Pulau Bangka karena mempunyai struktur geologi yang bervariasi. Ukoko (1983) dalam Sunarko et al. (2011), mengatakan di Pulau Bangka terdapat beberapa sesar yang umumnya berarah timur laut-barat daya sampai utara-selatan. Sesar utama berarah N 30° E memotong granit klabat ke selatan sepanjang 3 km. Sesar utama ini dalam foto udara tampak sebagai kelurusan sepanjang 50 km.



Gambar 1. Citra Landsat 8 Pulau Bangka, Provinsi Bangka Belitung

METODOLOGI

Kajian mengenai ekstraksi pola kelurusan ini menggunakan data DEM SRTM dengan resolusi resolusi 30m (Gambar 1). Guna menampilkan data citra yang lebih representative maka dilakukan proses *hill shading* menggunakan *tool 3D Analyst* pada software ArcGIS v.9.3. Pada kajian ini digunakan input 4 macam nilai *sun azimuth* sebesar 0° , 45° , 90° , dan 135° , Sedangkan untuk input nilai *sun altitude* sebesar 45° .



Gambar 2. Citra DEM SRTM resolusi 30m

Data DEM yang sudah melalui proses *hill shading* kemudian di proses menggunakan software PCI Geomatica untuk mendapatkan polakelurusannya. Algoritma LINE pada software PCI Geomatica membutuhkan input berupa :

1. RADI, merupakan nilai radius dari piksel yang akan dikenai filter penajaman tepi.
2. GTHR, merupakan nilai ambang gradien tepi.
3. LTHR, merupakan nilai panjang minimum dari piksel – piksel yang akan dihubungkan sebagai vector kelurusan.
4. FTNR, merupakan nilai ambang toleransi kesalahan
5. ATNR, merupakan nilai maksimum perbedaan sudut antar 2 vektor yang akan dihubungkan.
6. DTNR, merupakan nilai panjang maksimum antar 2 vektor (dalam piksel) yang akan dihubungkan

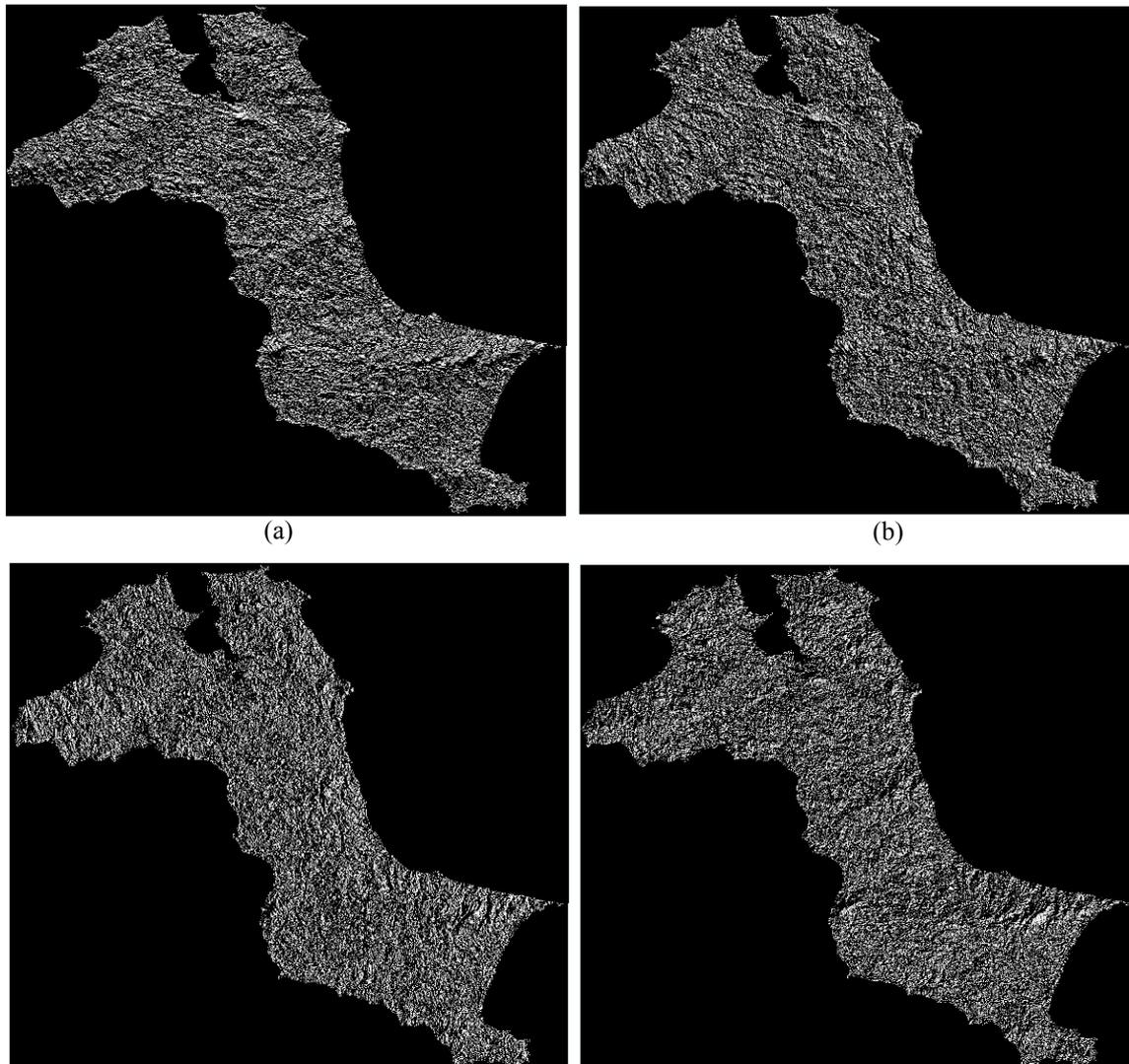
Pada kajian ini nilai input yang di gunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai input pada masing-masing parameter algoritma LINE

| | |
|-------------|----|
| RADI | 12 |
| GTHR | 90 |
| LTHR | 30 |
| FTHR | 10 |
| ATHR | 30 |
| DTHR | 20 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data DEM pertama kali di proses *hillshade* di software Arc GIS untuk mendapatkan efek 3D sehingga bentuk reliefnya terlihat. Dari proses *hillshade* tersebut didapatkan 4 citra DEM dengan *sun azimuth* masing – masing sebesar 0° , 45° , 90° (Gambar 3). Dengan proses *hillshade* maka relief nya akan lebih terlihat, sehingga penampakan visual dari suatu kelurusan dapat terlihat.

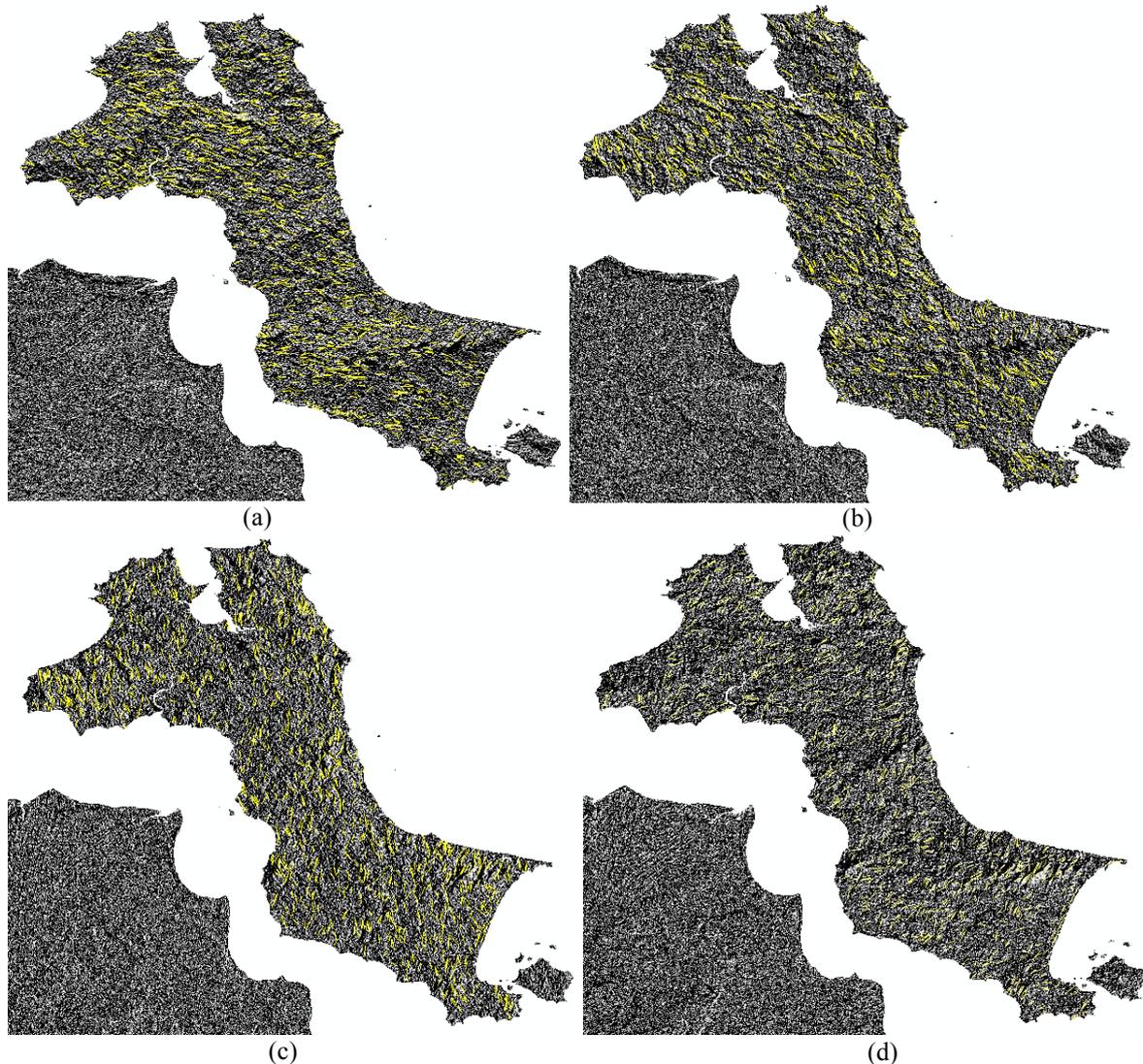


Gambar 3. Citra DEM hasil *hillshade* (a) sudut azimuth 0° (b) sudut azimuth 45° (c) sudut azimuth 90° (d) sudut azimuth 135°

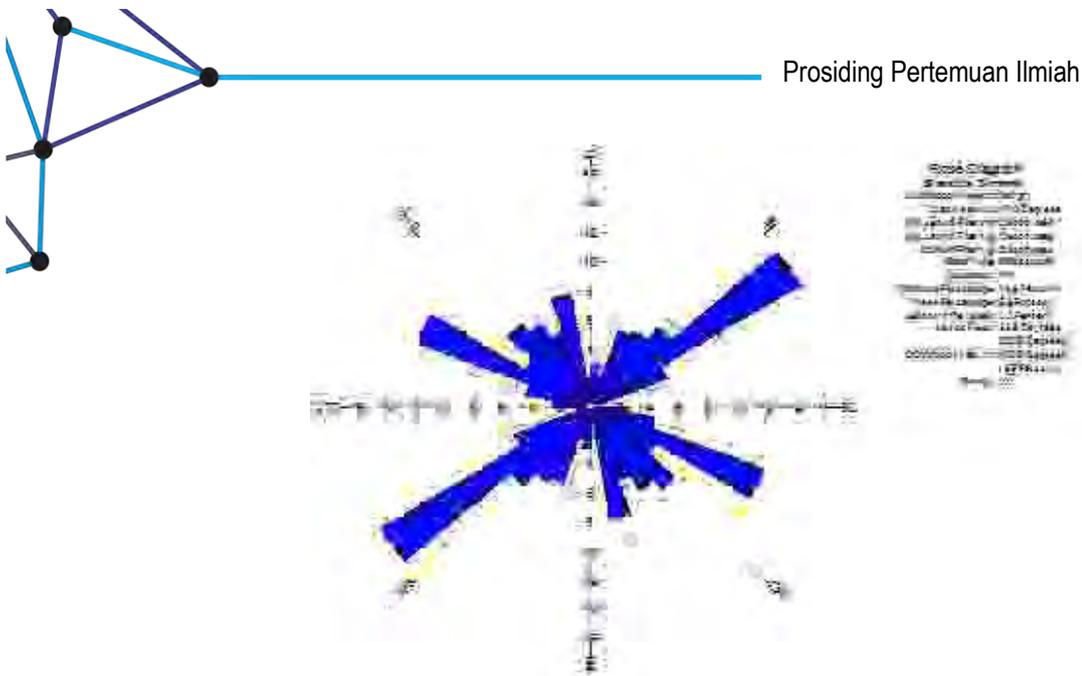
Masing-masing citra DEM tersebut di olah menggunakan PCI Geomatica menggunakan algoritma LINE untuk mendapatkan informasi kelurusan secara otomatis. Berdasarkan PCI Geomatica User Guide (2011) Algoritma LINE terdiri dari tiga tahap: *edge detection*, *thresholding*, dan ekstraksi kurva. Pada tahap pertama, algoritma *Canny edge detection* diterapkan untuk menghasilkan citra akumulasi tepi. Pada tahap kedua, citra akumulasi sudut di *threshold* untuk mendapatkan *binary edge image*. Setiap pixel ON pada *binary edge image* merupakan elemen tepi. Nilai ambang diberikan oleh Parameter GTHR.

Pada tahap ketiga, kurva diambil dari elemen *binary edge image*. Langkah ini terdiri dari beberapa sub steps. Pertama, algoritma *thinning* diterapkan pada *binary edge image* untuk menghasilkan kurva *pixel-wide skeleton*. Setiap kurva dengan jumlah piksel kurang dari nilai parameter LTHR dibuang dari proses berikutnya. Kurva hasil ekstraksi diubah menjadi bentuk vektor. Hasilnya merupakan polyline yang merupakan pendekatan untuk kurva pixel asli di mana kesalahan maksimum (jarak antara keduanya) ditentukan oleh parameter FTTH. Terakhir, algoritma menghubungkan pasangan polylines yang memenuhi criteria sebagai berikut:

1. Dua segmen yang merupakan dua polylines saling berhadapan dan memiliki orientasi yang sama (sudut antara dua segmen kurang dari parameter ATHR)
 2. Dua segmen yang dekat satu sama lain (jarak antara titik akhir kurang dari parameter DTHR).
- Hasil dari ekstraksi kelurusan menggunakan algoritma LINE menghasilkan 4 hasil kelurusan berupa polyline, kemudian di *overlay* dengan data DEM (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil ekstraksi kelurusan (a) Data DEM *hillshade 0°*(b) Data DEM *hillshade 45 °*(c) Data DEM *hillshade 90°*(d) Data DEM *hillshade 135°*



Gambar 6. Diagram Roset berdasarkan garis sesar pada Peta Geologi Lembar Bangka Utara (Badan Geologi, 1994) dan Peta Geologi Lembar Bangka Selatan (Badan Geologi, 1995)

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstraksi kelurusan secara otomatis menggunakan algoritma LINE hanya bias mendeteksi arah kelurusan yang paling dominan
2. Proses *hillshade* dapat meningkatkan akurasi ekstraksi kelurusan secara otomatis menggunakan algoritma LINE
3. Proses *hillshade* dengan sudut *sun azimuth* 135° menghasilkan informasi kelurusan yang paling mendekati referensi
4. Untuk meningkatkan akurasi perlu di lakukan kajian dengan mengambil wilayah kajian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- BadanGeologi. 1994. Peta Geologi Bangka Utara, Sumatera 1 : 250.000. Badan Geologi : Bandung
- _____. 1995. Peta Geologi Bangka Selatan, Sumatera 1 : 250.000. Badan Geologi : Bandung
- Hung LQ, Batelaan O, De Smedt F. 2005. Lineament Extraction and Analysis, comparison of Landsat ETM and ASTER imagery. Case study :Suoimuoi Tropical Karst Catchment, Vietnam. Proceedings of SPIE Vol. 5983
- PCI Geomatics. 2001. PCI Geomatica User Guide. Canada
- Sidarto. 2010. Perkembangan Teknologi Inderaan Jauh dan Pemanfaatannya untuk Geologi di Indonesia. Publikasi Khusus, hal 89. Badan Geologi : Bandung
- Sunarko dan Suntoko, Hadi.2011. Identifikasi Daerah Interes Untuk Tapak PLTN Di Pulau Bangka. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir IV, pp : 78– 86