



ANALISA SIG MODELING RENCANA ALTERNATIF JALAN TRASE MASOHI – SALEMAN, SERAM TENGAH PROPINSI MALUKU

Saroso BS.
Marzuki

RINGKASAN

Sistem jaringan jalan mantap merupakan prioritas tinggi pada rencana pengembangan Kapet. Pulau Seram sebagai pusat sumberdaya laut dan perikanan, Pusat Agroindustri dan daerah Pengembangan Pariwisata. Namun upaya ini menghadapi kendala Significant yaitu keterbatasan informasi keadaan bentang alam baik morfologi, geometri maupun geologi yang sangat tidak menguntungkan pada pengembangan Sistem jaringan jalan yang mantap.

Analisa SIG (Sistem Informasi Geografis) Modeling adalah metoda analisa secara digital dari berbagai data spasial yang cepat, efektif dan efisien yang dapat dimanfaatkan khususnya untuk daerah terpencil dan sulit dijangkau oleh transportasi.

Tulisan ini menganalisa jaringan jalan Poros Tengah pada pulau Seram yang sering mengalami masalah kelongsoran pada jalan lama ruas Masohi – Saleman, Ruas alternatif Naitiru – Besi dan Tamilao – Wahai. Analisa tersebut menyajikan Peta maupun gambaran nyata model tiga dimensional daerah rawan longsor, tingkat erosititas batuan dan VoLume galian/timbunan yang diperlukan pada suatu trase jalan.

Hasil Analisa ini dapat membantu desain jalan dalam efisiensi perencanaan, pemeliharaan, pelaksanaan pembangunan jalan yang mantap dan berwawasan lingkungan.

SUMMARY

Stable road network are a high priority in Seram Island. As a KAPET (integrated economy development) area, Seram Island become very importance area as well as a center of marine resources development, agroindustrial area also tourism resort.

There are some significant constrains, such as lack of information on morphology, geometry or engineering geology and geotechnic condition as an unfavorable condition in road development & construction.

GIS is a digital analytical method of varies spacial data, with high expectation, as well as rapid, effective and efficient in its application especially in remote area hardly accessible by transportation.

This paper describe the unstable slope of road in Central Seram between the existing road of Masohi-Saleman and alternative route both of Naitiru – Besi and Tamilau – Wahai. And willpresent the map and three – dimensional block-diagram of the profesional landslide prone area showing.

the level of erosivity, volume of cut & fill. This analysis can be use an supporting data for designing road more efficient in construction and maintenance level for stable road and environmental friendly.

I. PENDAHULUAN

Sebagian besar dari 17.000 pulau di Wilayah Indonesia merupakan pulau kecil yang tersebar di Indonesia bagian Timur, dimana masih sangat memerlukan perhatian khusus masalah pemerataan pembangunan di daerah ini.

Pulau Seram sebagai salah satu daerah KAPET mempunyai fenomena geologi (jenis tanah/batuan dan struktur sesar/lipatan) yang kompleks, serta rupa bumi yang beraneka ragam dengan ketinggian sampai dengan 1200 meter, menunjukkan adanya masalah geoteknik seperti kelongsoran, erosi permukaan, terutama masalah kemantapan lereng bahan galian dan timbunan.

Dewasa ini telah dikenal suatu teknologi penyediaan data indera-jauh melalui rekaman foto satelit, bahkan

foto satelit IKONOS mampu menampilkan data resolusi sampai 1 meter, yang berarti mampu merekam keadaan rupa bumi setiap luas 1x1 meter persegi. Fasilitas rekaman indera-jauh telah ada di negara kita, Indonesia mengingat bahwa LAPAN (Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional) telah membangun stasiun bumi di Cibinong-Jawa Barat dan Pare-Pare, Sulawesi Selatan.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa teknologi Penginderaan Jauh merupakan alat rekam langsung tanpa kontak dengan objek rupa bumi. Selanjutnya data rekaman tersebut diolah dengan SIG atau Sistem Informasi Geografis yaitu suatu alat penganalisa data spasial secara digital dengan menyajikan beberapa model sajian data dalam skala tata ruang kewilayahan, meliputi peta-peta yang memuat sajian kandungan rupa bumi dan diagram blok secara tiga dimensional serta penampang yang diinginkan.

II. METODA PENGOLAHAN DAN EVALUASI DATA SIG MODELING

Di dalam analisa SIG Tata Ruang kewilayahan diperlukan beberapa persyaratan antara lain :

- Data Citra Satelit, yang diperoleh melalui station bumi yang ditransfer ke LAPAN
- Data foto udara, bila memungkinkan
- Peta-peta yang tersedia seperti topografi, landsistem, geologi, jaringan jalan, dan sebagainya.
- Observasi lapangan terdiri dari Ground Control dan Ground Checking dengan GPS (Global Positioning System).
- Peralatan keras dan lunak laboratorium SIG.
- Tenaga ahli/SDM ahli yang terampil dan terlatih.

Data Citra Satelit berupa sinyal panjang gelombang cahaya ditransformasikan melalui sensor pada satelit ke stasiun bumi, kemudian direkam menjadi HDDT (High density Digital Tapes) dan diformat ke dalam CCT (Computer Compatible Tapes), selanjutnya melalui koreksi radiometrik dan geometrik disimpan dalam CD-room atau disket.

Pada Laboratorium SIG, data tersebut diatas diproses selanjutnya guna memperoleh parameter data digital liputan lahan seperti : Land Cover/Landuse, Indeks vegetasi, kelembaban, struktur kelurusan dari geologi lokal, sebaran litologi. Sedangkan apabila ada foto udara atau foto SPOT dapat diproses digital terrain modeling.

Melalui peta-peta yang tersedia seperti peta topografi, peta tanah, peta landsistem, peta geologi, peta tata guna lahan, peta jaringan jalan, peta sebaran penduduk atau peta lainnya dapat dilakukan proses peta digital dengan format baku yaitu skala dan koordinat peta dinyatakan dengan UTM (Universal Transvers MeRkator). Hasilnya adalah peta digital yang menyajikan parameter pendukung dalam bentuk "layer data tematik digital". Sebelum peta tersebut akan difinalkan perlu dilakukan langkah Ground Checking dengan alat GPS yang telah dipadukan dengan sistem koordinat UTM melalui interpolasi peta dasar yang mempunyai titik pengamatan sesuai kebutuhan. Selain itu bersamaan dengan Ground Checking dapat pula dilakukan pengambilan contoh tanah atau batuan untuk mempertegas interpretasi.

Setelah data tersebut diatas lengkap maka dapat dilanjutkan langkah memproses data secara supervisi dengan memasukkan besaran parameter antara lain : kemiringan lereng, tingkat kekompakan batuan, tingkat kelulusan air, intensitas curah hujan, tata guna lahan, indeks vegetasi, pola liniasi kelulusan geologi, kondisi rupa bumi, jenis batuan, kondisi infrastruktur serta faktor lingkungan.

Evaluasi data besaran parameter dapat dikelompokkan melalui dua faktor yaitu :

- faktor bentuk seperti geometri, pola lineasi, tekstur, bayangan dan sebagainya.

- faktor reflektan gelombang cahaya yang dinyatakan dengan "BAND" panjang gelombang suatu bahan yang tertangkap alat sensor satelit. Melalui proses tertentu program peranti lunak ARC Info dan ERDAS, maka diberilah bobot dan disebut SIG Model Scoring, selanjutnya melalui model statistik kuartil dapat dilakukan pemilihan lokasi yang dibutuhkan sesuai kondisi lingkungannya dan kewilayahan tata ruang. Untuk lebih jelas lihat gambar 1.

III. FORMULASI POTENSI LONGSOR, GEOFORMOLOGI DAN EROSIVITAS

Beberapa formula telah dirumuskan sebagai berikut :

- 3.1. Potensi Longsor, dapat digunakan formula sebagai berikut :

$$Bi = \frac{(Q_1 \cdot P_5 + Q_1 \cdot P_6) Q_1 \cdot P_7}{(Q_1 \cdot P_1 + Q_1 \cdot P_2 + Q_1 \cdot P_3 + Q_1 \cdot P_4)}$$

dimana : Q_1 adalah bobot kuartil

$P_1 - P_7$ adalah parameter data dengan nilai ditentukan melalui Engeneering judgement

$B1$ adalah kisaran bobot potensi longsor.

- 3.2 Simulasi Geomorfologi, berupa langkah – langkah sebagai berikut :

- Konversi data didapat secara (i). Digital konversi elevasi kontur dan (ii). Poligon konversi dari garis kontur kepoligon secara vektorial (dari non satelit) dan Raster poligon kontur dari satelit.
- Interpolasi kontur, dengan menggunakan metoda Elektrik Distance Methoda (EDM).
- Estimasi slope gradien, melalui perhitungan metoda EDM dapat dikelompokkan secara otomatis pengelompokan "slope" dengan mempergunakan rumus sebagai berikut ini (Yumma, Takaraci 1992) :

$$E_p = H_n + (H_n + 1 H_n) + \frac{D_1}{D_u - D_1}$$

$$S_p = \frac{H_n - 1 H_n}{D_u - D_1}$$

dimana : E_p = Elevasi titik

S_p = Slope gradien

H_n = Elevasi kontur

$1 H_n$ = Elevasi kontur(n-1)

D_1 = Jarak kontur (n-1)

D_u = Jarak kontur (n)

3.3 Nilai Erosivitas Tanah.

Nilai erosi tanah didapat dari rumus yang dikembangkan oleh USDA (Th 1992) United State Departement of Ugriculture :

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

Dimana :

A = Luas dan tingkatan nilai tanah yang tererosi.

R = Erosivitas hujan

K = Faktor erosiabilitas

L = Panjang lereng

S = Faktor vegetasi

P = Faktor tataguna lahan

Menurut USDA batas tingkat bahaya dihitung dari besaran tingkat erosi sebagai berikut :

Tingkat Erosi	Nilai besaran erosi Ton/Ha/Th
Tidak berbahaya	< 6,5
Sangat kecil	6,5 - 15
Kecil	15 - 30
Sedang	30 - 60
Besar	60 - 120
Sangat besar	120

IV. HASIL ANALISA SIG MODELING PULAU SERAM BAGIAN TENGAH

Bab ini akan menjelaskan tentang jalan trans Seram bagian tengah, dengan kondisi geomorfologi, tingkat potensi rawan longsor, tingkat erosi dan estimasi volume besaran galian dan timbunan sebagai berikut :

(1). Kondisi Ruas Jalan Trans Seram Tengah

Ruas jalan Masohi – Waipia – Saleman adalah jalan utama poros tengah Trans Seram yang menghubungkan pantai Selatan dan Pantai Utara. Jalan ini menghubungkan wilayah Selatan dengan Utara dan Barat dengan Timur yang direncanakan sebagai jalan penghubung ekonomi melalui daerah pertanian, perkebunan, pariwisata, pusat tenaga listrik Seram Timur. Hal ini sebagai salah satu upaya mata rantai pembangunan daerah terisolir secara terpadu untuk pembangunan kawasan ekonomi wilayah Maluku.

Ruas jalan antara Wipia – Saleman khususnya antara Km 35 sampai dengan Km 60 terjadi bencana longsor rutin terhadap badan jalan, sehingga sangat mengganggu arus lalu lintas antara selatan dan utara daerah seram tengah. Longsor juga terjadi pada antara Masohi – Tamilao dan Saleman – Besi. Oleh karena itu dengan teknologi SIG Modeling ini dicoba menganalisa wilayah Masohi – Waipia – Saleman dan daerah antara Naiteru – Besi serta Tamilau – Wahai, guna memperoleh data perbandingan alternatif trase jalan yang menghubungkan wilayah utara dan selatan pulau Seram.

(2). Kondisi rupa bumi (Geomorfologi)

Daerah seram tengah terdiri dari tiga buah satuan morfologi rupa bumi yaitu (gambar 2) :

- Satuan morfologi dataran rendah tersebar di sekitar kota Masohi dan tersusun oleh endapan alluvial sebagian rawa dengan sifat tanah lepas terdiri dari lanau pasir bercampur kerikil lepas.
- Satuan Morfologi perbukitan berlereng terjal dengan ketinggian 700 m tersusun oleh batu gamping (limestone).
- Satuan morfologi pegunungan dengan ketinggian bervariasi dari 700 – 1200 m tersusun oleh batuan sedimen (yaitu batu lanau rijang, napal, serpih dan konglomerat) dan batuan metamorfik (yaitu : sekis, filit, dan gamping pualam). Lereng daerah ini agak terjal sampai dengan sangat terjal dan telah mengalami gerak tektonik menghasilkan sesar (patahan) dan lipatan (sinklinal dan antiklinal). Daerah yang telah mengalami pensesaran, dengan lerengnya yang terjal sangat rentan longsor.

(3). Pembagian Daerah Potensi dan Rentan Longsor Berdasarkan analisa SIG Modeling dengan memasukkan parameter antara lain topografi, lereng, geologi, tanah, curah hujan, vegetasi dan tataguna lahan maka daerah seram tengah dapat dikelompokkan sebagai berikut (gambar 3) Hubungan daerah longsor potensial dengan faktor keamanan terhadap kerusakan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Selanjutnya gambaran daerah tingkat potensi longsor baik yang ditunjukkan secara areal luasnya dan bobot presentase dapat ditunjukkan pada tabel no 2 untuk lokasi Masohi – Saleman dan Naiteru – Wahai