

ANALISIS SPASIAL UNTUK PERENCANAAN JALAN TAMBANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Eric Arung Patandianan

Jurusan Teknik Universitas Negeri Papua

Jl. Gunung Salju Amban Manokwari

e-mail: ericchezter@yahoo.com

Abstrak

Kelayakan eksplorasi sumber daya geologi tidak hanya dilihat berdasarkan kualitas dan cadangannya saja, tetapi juga salah satu faktor penting adalah akses transportasi. Tulisan ini dibuat bertujuan untuk perencanaan jalan tambang yang aman dan biaya rendah dengan menggunakan metode AHP serta analisis citra. Hasil analisis perencanaan jalan tambang pada lokasi pertambangan ke pelabuhan secara total berjarak ± 71.950 meter dengan pembukaan lahan untuk jalan baru sepanjang ± 22.061 meter dengan sekali melintasi sungai, pembukaan lahan semak belukar sepanjang ± 20.733 meter dan pembukaan lahan hutan sepanjang ± 1.328 meter serta pada beberapa titik perencanaan jalan dilakukan pemotongan lereng maksimal sebesar 10% dan 30% sehingga perlunya diadakan evaluasi pada daerah-daerah tersebut.

Kata Kunci : Jalan tambang, Metode Analytical Hierarchy Process, Analisis citra.

Abstract

Feasibility exploration of geological resources is not only seen by the quality and reserves, but also one of the important factor is access to transportation. This paper aims to plan a safe and low cost mine road using by AHP method and image analysis. The results of the analysis of mine road planning at the mine site to the port in total within ± 71.950 meters with land clearing for new road along the ± 22.061 meters with a single across the river, clearing bushes along the ± 20.733 meters and clearing forest along the ± 1.328 meters as well as on some point of mine road planning maximum slope of the cutting by 10% and 30%, so that the necessary evaluation in these areas.

Keywords: Mine road, Analytical Hierarchy Process method, image analysis.

1. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini penggunaan teknologi satelit telah digunakan untuk keperluan berbagai disiplin ilmu pengetahuan, khususnya untuk keperluan pemetaan geologi dan eksplorasi sumber daya alam yang semakin intensif dilakukan. Teknologi satelit berupa citra ini menggambarkan permukaan bumi yang merupakan informasi yang sangat penting untuk berbagai keperluan analisis permukaan yang pada kelanjutannya dapat diimplementasikan sebagai penunjang berbagai eksplorasi sumberdaya geologi.

Kelayakan eksplorasi sumber daya geologi tidak hanya dilihat berdasarkan kualitas dan cadangannya saja, tetapi juga salah satu faktor penting adalah akses transportasi. Untuk itu diperlukan menajemen pertambangan untuk perencanaan jalan tambang yang memperhitungkan faktor keamanan dan biaya untuk menunjang kegiatan pertambangan. Faktor tersebut dinilai berdasarkan tingkat kepentingan untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), dimana metode ini merupakan

metode yang digunakan untuk menentukan skala prioritas dengan banyak pilihan.

Tulisan ini dibuat bertujuan untuk perencanaan jalan tambang dengan menggunakan metode AHP serta analisis citra dengan bantuan analisis spasial pada ArcGIS sehingga hasil analisis ini diharapkan menghasilkan perencanaan jalan yang aman dan biaya yang rendah.

2. METODE PENELITIAN

Secara umum, penelitian ini dilakukan melalui 3 tahap (Gambar 2.1), yaitu : tahap persiapan, tahap analisis dan pelaporan yang dijelaskan lebih detail sebagai berikut:

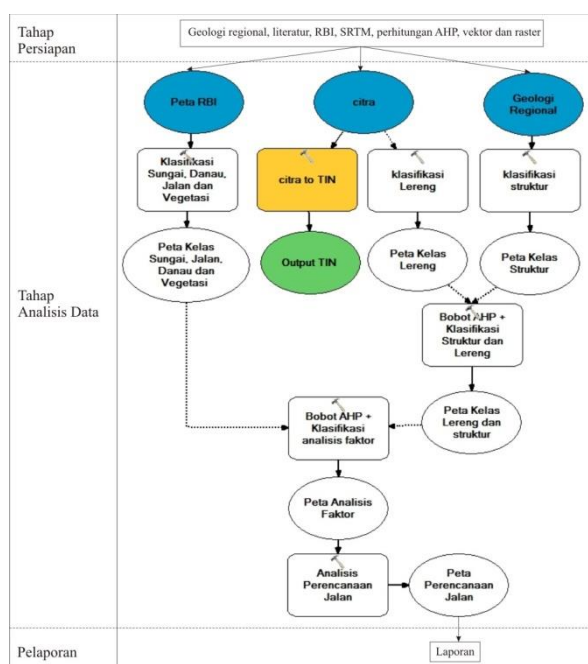
1. Tahap persiapan
Tahap ini meliputi studi literatur, geologi regional, Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), citra Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), teknik pengumpulan data vektor dan raster untuk analisis serta model perhitungan metode AHP.
2. Tahap analisis

Tahapan analisis data dengan menggunakan ArcGIS 10 dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

- Analisis pembuatan TIN
- Analisis faktor jalan tambang
- Analisis penentuan scorer faktor jalan tambang (reclassify)
- Analisis penggabungan scorer faktor jalan tambang dan bobot AHP
- Analisis perencanaan jalan tambang

3. Pelaporan

Pada tahapan ini dilakukan pengkajian hasil analisis pada tahapan sebelumnya serta pembuatan laporan.



Gambar 2.1. Tahapan metode penelitian

3. KAJIAN KONDISI REGIONAL

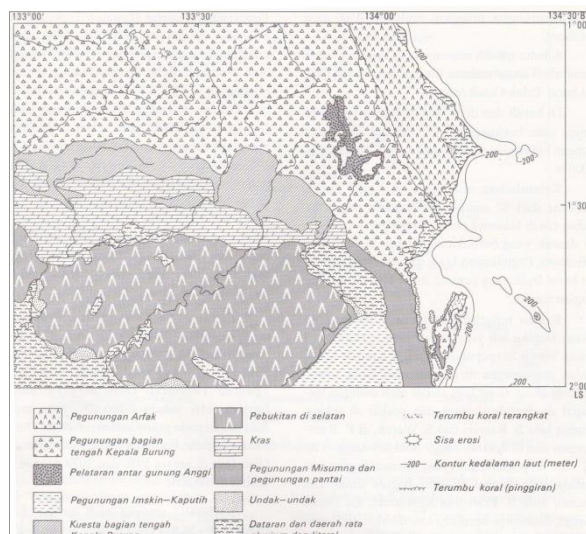
1. Fisiografis Regional

Daerah Ransiki merupakan daerah pegunungan yang bagian selatannya dibatasi oleh kuesta yang miring ke selatan. Lebih jauh ke selatan, adanya berbukit dan berubah menjadi dataran alluvium. Garis pantai cendrawasih yang berbatasan dengan Pegunungan Arfak yang umumnya sempit

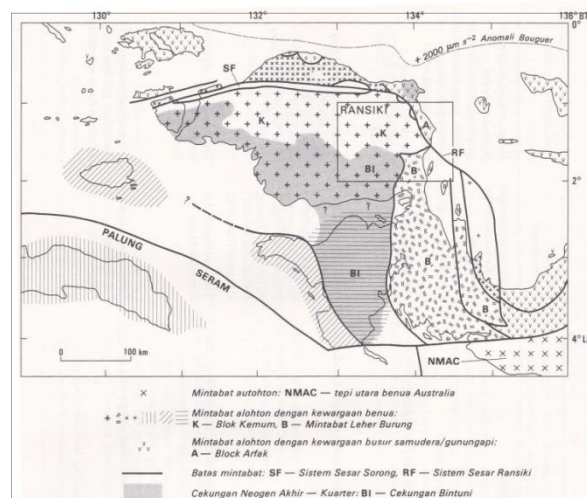
Daerah lembar mencakup lima satuan fisiografis (Gambar 3.1) : Pegunungan Arfak, Pegunungan bagian tengah Kepala Burung, Pelataran antar Gunung Anggi, Kuesta bagian tengah Kepala Burung, Dataran dan daerah rata alluvium dan litoral.

2. Stratigrafi Regional

Ransiki mempunyai lima mandala geologi utama (Gambar 3.2) yaitu : Bongkah Kemum, Bongkah Arfak, Ranah Leher Burung, Cekungan Bintuni dan Sistem Sesar Ransiki



Gambar 3.1 Fisiografis Regional daerah penelitian



Gambar 3.2. Mandala Geologi

3. Struktur regional

Secara umum daerah penelitian termasuk kedalam Sistem Sesar Ransiki, sesar aktif ini berada di timur daerah penelitian berarah relatif utara-selatan. Kemunculan dua danau kembar (Danau Anggi Gigi dan Anggi Gida) diperkirakan merupakan bagian dari depresi sesar ini.

Endapan malih derajat rendah Formasi Kemum menjadi lipatan rapat sampai isoklin, Lipatan ini berukuran beberapa desimeter sampai beberapa meter tetapi disimpulkan adanya lipatan beberapa kilometer.

Formasi Kemum dan Granit Anggi tersayat sayat oleh sisem sesar dan sistem kekar berpasangan dengan kemiringan menengah sampai tegak yang berarah umum sekitar 290° – 340° dan antara 45° dan 90°.

4. Tataguna Lahan

Daerah penelitian sebagian besar merupakan lahan hutan dan semak belukar serta rawa yang terdapat pada bagian barat daya. Pemukiman hanya pada beberapa tempat terutama di sepanjang pantai dan tepi danau dimana lahan sekitar pemukiman tersebut telah digunakan sebagai lahan perkebunan. Kota terbesar adalah Ransiki akan tetapi pelabuhan terdapat pada daerah Waren.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perhitungan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Hasil perhitungan dengan metode AHP untuk faktor kemiringan lereng dan faktor struktur geologi dilakukan dengan asumsi kemiringan lereng 4 kali lebih penting dari pada struktur geologi, seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Metode AHP Faktor Kemiringan Lereng dan Struktur Geologi

Faktor	Asu msi	Bobot AHP
Struktur geologi	1	0,318
Kemiringan lereng	4	0,682

Hasil perhitungan metode AHP untuk faktor-faktor vegetasi, sungai, jalan dan lereng-struktur geologi dilakukan dengan asumsi sungai 2 kali lebih penting dari pada vegetasi, lereng-struktur geologi dan jalan 2 kali lebih penting dari pada sungai, sehingga lereng-struktur geologi dan jalan 4 kali lebih penting dari pada vegetasi, sehingga hasil perhitungannya seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Metode AHP Faktor Perencanaan Jalan Tambang.

Faktor	Asumsi	Bobot AHP
Vegetasi	1	0,0754
Sungai	2	0,1493
Lereng-struktur geologi	4	0,3876
Jalan	4	0,3876

4.2. Hasil Analisis Data

Analisis untuk perencanaan jalan dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berupa kemiringan lereng, struktur geologi, jalan, sungai dan vegetasi dengan asumsi :

- Perencanaan jalan tambang pada daerah dengan kemiringan lereng yang landai dan jauh dari struktur geologi akan relatif lebih aman dari longsor dan biaya yang murah.
- Perencanaan jalan tambang yang tidak memotong sungai akan aman dan lebih murah.
- Perencanaan jalan tambang dengan memanfaatkan jalan yang telah ada akan lebih murah.
- Perencanaan jalan tambang yang melewati vegetasi semak belukar akan lebih murah untuk pembukaan lahan.

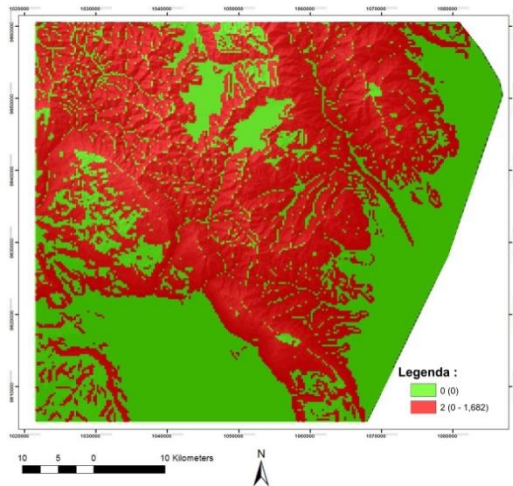
Faktor kemiringan lereng dianalisis dengan menggunakan nilai $z = 1$, satuan persen dan dibagi menjadi 2 kelas yaitu kelas kemiringan 0%-15% dengan scorer 0 dan kelas kemiringan 16%-99,32% dengan scorer 2. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa kemiringan 15% secara ideal merupakan kemiringan maksimal dalam perencanaan jalan tambang (Suwandi,2004) sehingga dalam analisis perencanaan jalan tambangnya akan melalui daerah dengan kemiringan terkecil.

Faktor struktur geologi dianalisis dengan menggunakan *distance* 100 meter dengan *scorer* 1 yang berarti perencanaan jalan di luar radius jarak 100 meter dari struktur geologi sehingga daerah di luar radius struktur geologi mempunyai *scorer* 0 sehingga analisis perencanaan jalan tambang minimal 100 meter dari struktur geologi.

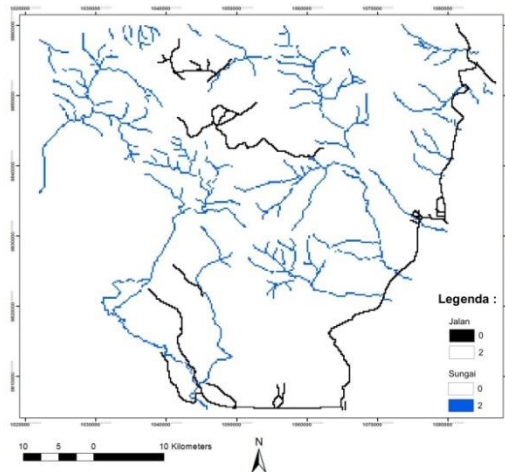
Faktor kemiringan lereng dan struktur geologi ini digabungkan dengan perkalian *scorer* dan bobot metode AHP (Tabel 4.1) yang kemudian dibagi menjadi 2 kelas yaitu kelas 0 dengan *scorer* 0 dan kelas 0-1,682 dengan *scorer* 2 (Gambar 4.1).

Faktor jalan dianalisis dengan nilai *scorer* 0 sehingga daerah diluar jalan mempunyai *scorer* 2 (Gambar 4.2). Hal ini menjelaskan bahwa perencanaan jalan tambang memperhitungkan jalan yang telah ada.

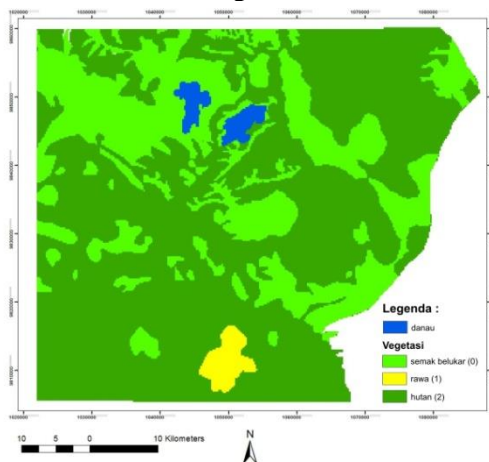
Faktor sungai dianalisis dengan menggunakan *distance* 100 dengan *scorer* 2 yang berarti perencanaan jalan tambang diluar radius 100 meter dari sungai, sehingga daerah di luar radius sungai mempunyai *scorer* 0 (Gambar 4.2).



Gambar 4.1. peta klasifikasi analisis lereng-struktur geologi.



Gambar 4.2. Peta klasifikasi analisis jalan dan sungai



Gambar 4.3. Peta klasifikasi analisis faktor vegetasi

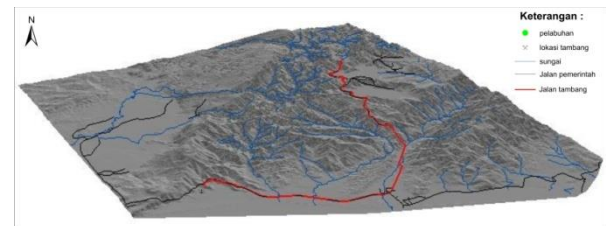
Analisis faktor-faktor perencanaan jalan tambang tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3. Faktor vegetasi dianalisis dengan membagi vegetasi semak belukar dengan *scorer* 0, rawa dengan *scorer* 1, hutan dengan *scorer* 2 (Gambar

4.3) sehingga diprioritaskan pada vegetasi semak belukar

Tabel 4.3. Tabel analisis faktor, *scorer*, dan Bobot AHP

Faktor	Klasifikasi	<i>Scorer</i>	Bobot AHP
Vegetasi	Semak belukar	0	0,0754
	Rawa	1	
	Hutan	2	
Sungai	Dalam radius	2	0,1493
	Luar radius	0	
Jalan	Jalan	0	0,3876
	No data	2	
Lereng- struktur geologi	0	0	0,3876
	0-1,682	2	

Hasil penggabungan faktor tersebut dengan perkalian *scorer* dan bobot metode AHP masing-masing akan menghasilkan analisis perencanaan jalan tambang seperti pada gambar 4.4.

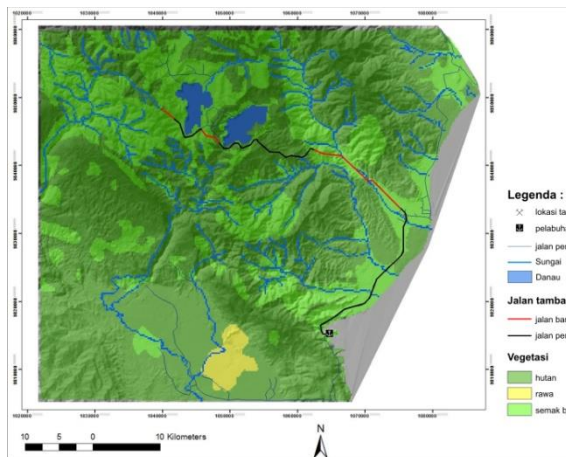


Gambar 4.4. Tiga dimensi hasil analisis perencanaan jalan tambang

4.3. Pembahasan

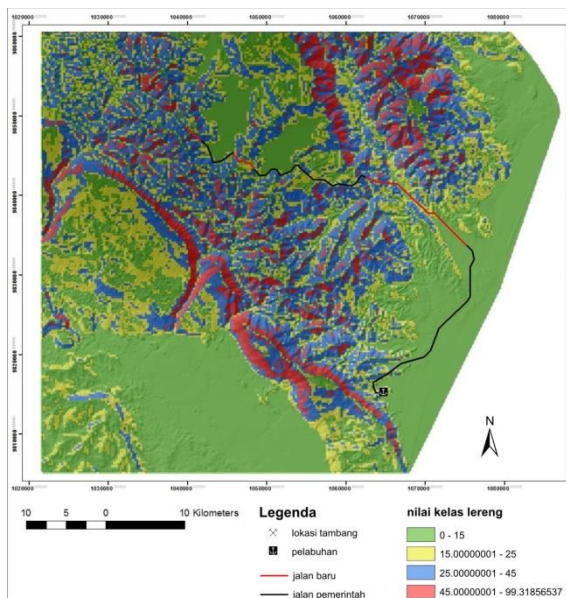
Berdasarkan hasil analisis perencanaan jalan tambang terhadap faktor jalan, sungai dan vegetasi (Gambar 4.5), didapatkan jarak total perencanaan jalan tambang ± 71.950 meter dengan perincian sebagai berikut :

- Pembukaan lahan baru untuk perencanaan jalan ± 22.061 meter dengan sekali melintasi sungai.
- Jalan yang sudah ada/jalan pemerintah ± 49.889 meter.
- Pembukaan lahan vegetasi semak belukar untuk perencanaan jalan baru ± 20.733 meter.
- Pembukaan lahan vegetasi hutan untuk perencanaan jalan baru ± 1.328 meter



Gambar 4.5. Peta analisis perencanaan jalan tambang terhadap faktor jalan, sungai dan vegetasi

Perencanaan jalan tambang memiliki kemiringan maksimal 15% (Suwandhi,2004), sehingga berdasarkan hasil analisis perencanaan jalan tambang terhadap kelerengan (Gambar 4.6) dapat dilihat bahwa pada lokasi berwarna kuning yang dilewati oleh jalan merupakan lokasi dengan pemotongan kemiringan maksimal sebesar 10% sedangkan pada beberapa lokasi berwarna biru yang dilewati oleh jalan merupakan lokasi dengan pemotongan kemiringan maksimal sebesar 30%. Selain itu perencanaan jalan tambang memerlukan penanganan khusus secara teknis menyangkut geometri jalan tambang, material jalan tambang maupun aspek keselamatan yang perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut.



Gambar 4.6. Peta analisis perencanaan jalan tambang terhadap kelerengan.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis ini adalah dengan menggabungkan metode AHP dan analisis citra dalam perencanaan jalan tambang akan menghasilkan analisis perencanaan jalan tambang yang aman dengan biaya yang rendah

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ESRI Educational Services, 2007, *Working With ArcGIS Spatial Analyst, Course Version 3.1*, ESRI, USA.
- [2] Pieters P. E., Hakim S. A. dan Atmawinata S., 1990, *Geologi Lembar Ransiki, Irian Jaya.*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- [3] Susila W. R. dan Munadi E., 2007, *Penggunaan Analytical Hierarchy Process untuk Penyusunan Prioritas Proposal Penelitian*, Informatika pertanian vol. 16 no. 2, pp 983-998.
- [4] Suwandhi A., 2004, *Perencanaan Jalan Tambang.*, Unisba, Bandung.