
ANALISA AKTUALISASI LAHAN REKLAMASI TAMBANG MENGGUNAKAN GPS BERBASIS SMARTPHONE

Galih Bhagaskhara Irawan¹, Yanto Budisusanto²

^{1,2}Departemen Teknik Geomatika, FTSLK-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

e-mail: ²yanto_b@geodesi.its.ac.id

Abstrak

Indonesia memiliki sumber daya alam dan sumber daya manusia yang sama kayanya, di mana harta ini tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Di antara semua kekayaan alam yang tersedia, kekayaan yang paling menjanjikan untuk dikelola yaitu berada di sektor pertambangan. Dalam pertambangan, terdapat kegiatan penunjang untuk melestarikan lingkungan daerah pasca-tambang, seperti contohnya reklamasi. Pada pelaksanaannya dibutuhkan metode pemantauan yang praktis dan mudah untuk kinerja yang lebih efektif dan efisien. Seiring perkembangan teknologi yang pesat, munculah berbagai inovasi yang dapat meringankan dan membantu manusia agar dapat bekerja lebih efisien terutama dibidang geospasial.

Smartphone (smartphone) merupakan salah satu teknologi yang tidak pernah lepas dari kehidupan manusia dan dapat membantu pekerjaan manusia dibidang geospasial, khususnya dibidang pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur luasan lahan reklamasi tambang menggunakan teknologi smartphone (smartphone) dan membandingkannya dengan data eksplorasi. Uji coba dilakukan dilahan reklamasi tambang PT. AMNT Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, dan menggunakan aplikasi GPS praktis bernama Avenza Map.

Hasil studi ini menunjukkan bahwa aplikasi GPS smartphone yang digunakan memiliki selisih luasan yang lebih sedikit sebesar 1.04% hingga 6.72% terhadap luasan lahan eksplorasi dibandingkan dengan luasan yang dihasilkan dari GPS handheld yang persentase selisihnya adalah 7.59% dan yang paling kecil yaitu 2.20%. Sehingga dapat dikatakan layak untuk menjadi alat pengukuran.

Kata kunci : Sistem Informasi Geografis (SIG), Pertambangan, Reklamasi, Smartphone

Abstract

Indonesia has a rich natural and human resources spread throughout Indonesia's area. Among all available natural resources, the most promising assets to be managed are in the mining sector. In Mining, there are supporting activities to preserve the post-mining Regional Environment, such as for example reclamation. In practice, practical and easy methods for more effective and efficient purposes are needed. Along with the rapid development of technology, various innovations have emerged that can help humans to work more efficiently in the geospatial field.

Smartphone is one technology that can never be separated from human life and can help human work in the field of geospatial, specifically in mining. This study aims to measure the area of reclaimed land using smartphone technology and compare it with exploration data. The trial was conducted in the mine reclamation area of PT. AMNT Sumbawa, West Nusa Tenggara, and using the practical GPS application called Avenza Map.

The results of this study indicate that the GPS smartphone application used has a smaller area difference of 1.04% to 6.72% of the area of land accessed compared to the area produced from handheld GPS with a difference of 7.59% and the smallest is 2.20%. Eligible can be approved to be a measuring tool.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), Mining, Reclamation, Smartphones

PENDAHULUAN

Usaha pertambangan memberikan sumbangan yang besar kepada perekonomian Negara. Lahan bekas tambang yang ditinggalkan tidak tertata dan tidak tertanami menyebabkan lahan tersebut akan terdegradasi, tidak produktif dan menjadi marjinal. Usaha penambangan jika tidak dikelola dengan baik dapat berakibat negatif pada kualitas udara dari debu yang dihasilkan, air permukaan (kualitas fisik berupa erosi dan sedimentasi, serta kualitas kimiawi), air tanah (kuantitas dan kualitas kimiawi), pemanfaatan lahan (perubahan topografi, drainase, dan vegetasi), serta bentuk permukaan lahan berupa tumpukan overburden dan perubahan dari rona awal.

Usaha-usaha reklamasi lahan bekas tambang telah mengalami perkembangan. Pada proyek Batu Hijau, reklamasi dilakukan secara bersamaan dengan kegiatan operasi penambangan. Untuk menunjang dalam pendataan dan pemantauan area reklamasi dan bukaan lahan di tahun 2018 sampai dengan tahun 2020, maka dibuat sebuah Sistem Informasi Geografis agar lebih mudah dalam memantau area reklamasi dan bukaan lahan juga dengan mudah untuk menghitung perkiraan dari luas area dari kegiatan reklamasi dan bukaan lahan di daerah pertambangan PT Amman Mineral Nusa Tenggara.

SIG (Sistem Informasi Geografis) adalah sistem yang berbasis komputer (Computer Based Information System) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis: (a) masukan, (b) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (c) analisis dan manipulasi data, dan (d) keluaran. (Aronoff, 1989).

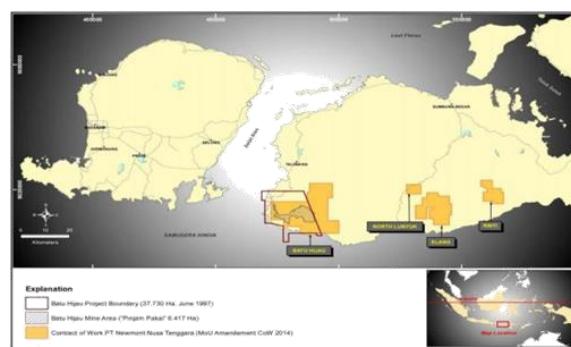
Seiring perkembangan jaman, kemajuan teknologi juga semakin berkembang pesat sehingga dapat mempermudah kegiatan manusia. Salah satu contoh perkembangan

teknologi adalah smartphone (smartphone), smartphone terbukti dapat mempermudah dan mempercepat kegiatan atau pekerjaan manusia hanya dalam genggam tangan melalui aplikasi yang terpasang di dalam smartphone. Munculnya aplikasi GPS tracking pada smartphone digadang dapat menyamai kemampuan GPS tracking yang sesungguhnya. Perbandingan kemampuan pun dilakukan dengan membandingkan data luasan di daerah reklamasi tambang untuk mengetahui segi keakuratan GPS smartphone tersebut.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi yang dijadikan studi kasus pada penelitian ini adalah area reklamasi pertambangan Tongo, Sekongkang, Kab. Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat yang berada di $8^{\circ}56'37'' - 9^{\circ}00'06''$ LS dan $116^{\circ}52'08'' - 116^{\circ}53'07''$ BT.

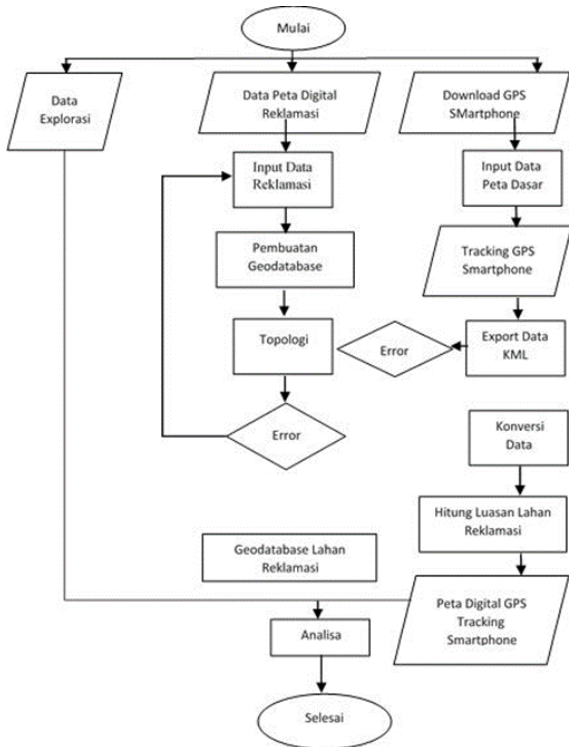


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian berujuan ini untuk mengetahui luasan lahan reklamasi secara pasti menggunakan data perbandingan antara GPS handheld dan GPS smartphone dengan data luasan eksplorasi dan menyusun geodatabase aktualisasi lahan reklamasi tambang. Penelitian ini didukung oleh referensi yang berhubungan dengan pembuatan geodatabase, tracking GPS, perbandingan luas dan literatur lain yang mendukung baik dari buku, jurnal, majalah, internet dan lain-lain. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tutupan lahan daerah reklamasi tambang tahun 2018 hingga tahun 2020 di wilayah tambang PT. AMNT lalu data citra satelit Sentinel 2 tahun 2019 daerah Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat, Indonesia dan data shapefile eksplorasi tambang

sebagai data acuan luasan lahan reklamasi tambang.

Pengolahan Data



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan menurut Gambar 2 diawali dengan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan antara lain data shapefile luasan eksplorasi dari tahun 2018 hingga 2020, data peta digital reklamasi yang berasal dari pengukuran luasan menggunakan GPS handheld, dan data pengukuran GPS smartphone. Data GPS smartphone diperoleh melalui aplikasi GPS Avenza Map yang telah diunduh pada perangkat smartphone pengguna yang selanjutnya akan melakukan proses pengukuran luasan dengan cara tracking menyusuri petak lahan reklamasi. Hasil dari pengukuran luasan tersebut lalu dianalisa dengan membandingkan data GPS handheld dan GPS smartphone dengan data eksplorasi, sehingga dapat diketahui selisih dari kedua data GPS tersebut terhadap luasan lahan eksplorasi.

Pembuatan geodatabase bertujuan untuk menginventaris data bukaan lahan reklamasi sesuai dengan acuan perusahaan agar lebih user friendly, mudah untuk dilakukan pembaruan data, dan mengurangi resiko kesalahan pemasukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Eksplorasi Tambang

Data eksplorasi tambang digunakan sebagai data acuan atau yang dianggap paling benar untuk selanjutnya dibandingkan dengan data dari GPS Handheld dan GPS Smartphone. Data eksplorasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data eksplorasi bukaan lahan tahun 2018, 2019 dan 2020 seperti yang bisa dilihat pada luasan berwarna hijau di Gambar 3.



Gambar 3. Bukaan Lahan Eksplorasi Tahun 2018, 2019, dan 2020

Untuk data luasan lahan eksplorasi dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Daftar Luasan Bukaan Lahan Ekplorasi

Tahun	Luas (m ²)
2018	395,865.656
2019	212,957.189
2020	240,666.525

Data GPS Handheld Reklamasi Tambang



Gambar 4. Hasil Tracking GPS Handheld Rencana Reklamasi Tahun 2018, 2019, dan 2020

GPS handheld yang digunakan untuk pengambilan data luasan lahan reklamasi adalah, GPS Garmin dengan tipe Montana 680. Pengambilan data GPS handheld dilakukan bersamaan dengan pengambilan data GPS smartphone. Pengambilan data dilakukan dngan mengelilingi petak – petak

yang telah ditentukan dalam modul perencanaan reklamasi PT. AMNT yang mengacu pada bukaan lahan eksplorasi seperti pada Gambar 4.

Setelah melakukan tracking menggunakan GPS handheld maka didapat total luasan lahan seperti yang ditunjukkan Tabel 2.

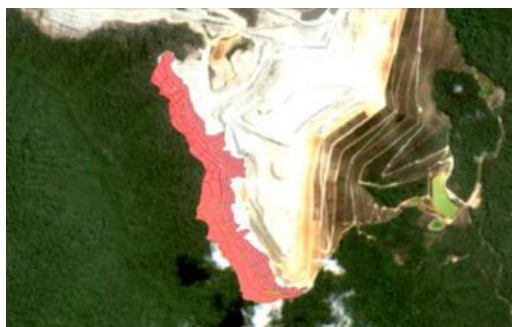
Tabel 2. Daftar Total Luasan Tracking GPS Handheld

Tahun	Total Luasan (m ²)
2018	365,829.507
2019	209,735.696
2020	235,380.168

Data GPS Handheld Reklamasi Tambang

GPS Smartphone yang digunakan merupakan aplikasi GPS Avenza Map, yang merupakan GPS berbasis peta atau file PDF sebagai base mapnya. Pengukuran menggunakan GPS Smartphone dilakukan bersamaan dengan pengukuran GPS Handheld. Pengambilan data dilakukan dengan mengelilingi petak – petak yang telah ditentukan dalam modul perencanaan reklamasi PT. AMNT yang mengacu pada bukaan lahan eksplorasi. Hasil pengukuran GPS smartphone dapat dilihat pada Gambar 5 luasan yang berwarna merah muda.

Setelah melakukan tracking menggunakan GPS smartphone maka didapat total luasan lahan seperti yang ditunjukkan Tabel 3.



Gambar 5. Hasil Tracking GPS Smartphone Rencana Reklamasi Tahun 2018, 2019, dan 2020

Tabel 3. Daftar Total Luasan Tracking GPS Smartphone

Tahun	Total Luasan (m ²)
2018	369,266.995
2019	210,656.426
2020	238,160.416

Analisa

Analisa dilakukan dengan membandingkan data luasan lahan per tahun dari GPS handheld dan GPS smartphone terhadap data luasan lahan eksplorasi sebagai data yang dianggap benar. Data akan dianggap lebih akurat jika data antara GPS handheld dan GPS smartphone ada yang mendekati nilai dari data luasan eksplorasi.

Tabel 4. Perbandingan Antara Data Luasan Lahan Eksplorasi dan Data GPS Handheld

Tahun	Luas (m ²)			Persentase Selisih luasan lahan
	Eksplorasi	GPS Handheld	selisih	
2018	395,865.656	365,829.51	30,036.149	7.59%
2019	212,957.189	209,735.70	3,221.493	1.51%
2020	240,666.525	235,380.17	5,286.357	2.20%

Tabel 5. Perbandingan Antara Data Luasan Lahan Eksplorasi dan Data GPS Smartphone

Tahun	Luas (m ²)			Persentase Selisih luasan lahan
	Eksplorasi	GPS Smartphone	selisih	
2018	395,865.656	369,267.00	26,598.661	6.72%
2019	212,957.189	210,656.43	2,300.763	1.08%
2020	240,666.525	238,160.42	2,506.109	1.04%

Berdasarkan selisih diantara data pada Tabel 4 dan 5 diatas, selisih paling kecil adalah data dari GPS Smartphone dengan jumlah pada tahun 2018 adalah 26,598.661 m² (6.72%), tahun 2019 seluas 2,300.763 m² (1.08%), dan pada tahun 2020 seluas 2,506.109 m² (1.04%). Sehingga untuk keakuratan luasan GPS Smartphone pada penelitian ini memiliki nilai lebih akurat daripada GPS Handheld.

Geodatabase

Geodatabase Reklamasi Lahan Tambang PT. Amman Mineral Nusa Tenggara periode 2018-2020 dengan susunan seperti pada gambar berikut.



Gambar 6. Susunan Geodatabase Lahan Reklamasi Tahun 2018, 2019, dan 2020

Geodatabase tersebut sudah sesuai dengan ketentuan perusahaan juga sudah disesuaikan dengan standar Rupa Bumi Indonesia yaitu sudah ditopologi dan memiliki beberapa error yang akan diidentifikasi lebih lanjut oleh pihak perusahaan.

Untuk atribut Geodatabase Bukan Lahan, hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut.

Luas_m	Shape_Length	Shape_Area	Tahun	Vegetasi
25926.525565	775.72618	25926.509123	2020	Cover Crops
12770.240281	615.534274	12770.250245	2020	Cover Crops
26298.367663	826.982285	26298.361612	2020	Cover Crops
16376.995031	592.005562	16376.996802	2020	Cover Crops
11460.648612	561.884399	11460.642385	2020	Cover Crops
8167.279161	435.982318	8167.276136	2020	Cover Crops
6432.186338	469.563985	6432.17687	2020	Cover Crops
9695.400112	452.927621	9695.396892	2020	Cover Crops
20693.660821	564.280713	20693.664896	2020	Cover Crops
14748.724019	542.629725	14748.728647	2020	Cover Crops
10390.850666	433.429148	10390.850184	2020	Cover Crops
6378.484379	313.501139	6378.485765	2020	Cover Crops
6482.874853	331.912652	6482.88185	2020	Cover Crops
2022.814978	211.377202	2022.815882	2020	Cover Crops
1641.579421	178.471071	1641.57848	2020	Cover Crops
18421.961667	620.07996	18421.967649	2020	Cover Crops
7302.168173	495.347769	7302.162667	2020	Cover Crops
13557.987245	500.843048	13557.983254	2020	Cover Crops
12004.429552	494.46693	12004.423632	2020	Cover Crops
2450.685424	296.483181	2450.686115	2020	Cover Crops
4936.552005	409.649599	4936.549113	2020	Cover Crops

Gambar 7. Attribute Geodatabase.

Field yang tertera sudah disesuaikan dengan ketentuan perusahaan dan menyesuaikan datanya di tiap tahunnya, sehingga untuk pembaruan data, pengguna dapat memasukan data menurut field yang telah disesuaikan untuk mengurangi kesalahan input data dan membuat tampilan data menjadi rapi.

KESIMPULAN

Hasil pengukuran GPS smartphone setelah dianalisa dengan data eksplorasi dan dibandingkan dengan data GPS handheld, mendapatkan hasil paling tinggi sebesar 6.72% dan paling rendah, sebesar (1.04%).

Pembuatan geodatabase untuk lahan reklamasi tahun 2018 hingga 2020 telah disesuaikan dengan acuan perusahaan dan disusun sedemikian mungkin untuk memudahkan dalam updating data, lebih informatif, dan user friendly.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu proses penelitian ini. Untuk keluarga, PT. AMNT yang berkenan memberikan data pada penelitian ini dan segenap dosen, karyawan Jurusan Teknik Geomatika ITS serta dinas-dinas terkait lain yang telah banyak membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, D. Z. 2007. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*, PT PradnyaParamita, Jakarta.
- Andikasani, Awaluddin, Suprayogi. 2014. *Aplikasi Persebaran Objek Wisata Di Kota Semarang Berbasis Mobile GIS Memanfaatkan Smartphone Android*. Semarang.
- Aronoff, 1989. *Geographic Information Sistem: A Management Perspective*, Ottawa, Canada : WDL Publication.
- Bakosurtanal, 2007. *Infrastruktur Data Spasial Nasional*, Bakosurtanal, Cibinong Bogor
- Dewa N. C, dkk. 2011. *Panduan Pengukuran Areal Perkebunan Menggunakan GPS*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, Jakarta
- Nusantara, et al. 2004. *Reklamasi Lahan Terdegradasi*. Jakarta
- Young and Chan, 1997; *Returning Coal Mined Land To Productivity Trough Reclamation*, Cornerstone Brigham University, Hawaii.