

PEMETAAN KAWASAN TAMBANG BATUAN DI KABUPATEN SARMI MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Agus Iksan¹⁾, Harmonis Rante²⁾, Herbert Innah³⁾

^{1), 2), 3)} Program Studi Magister Perencanaan Wilayah dan Kota
Program Pascasarjana Universitas Cenderawasih

Alamat Korespondensi

¹⁾ e-mail: agus.iksan888@gmail.com

²⁾ e-mail: harmonisrante72@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this research is to identify and analyze rock mining areas in Sarmi Regency using GIS and identifying the types of open pit mines that can be used at these rock mining locations. The benefits of preparing this research are providing contributions to related agencies, providing information on rock mining areas, creating maps of rock mining areas using GIS, apart from that being able to design rock mining systems, as well as increasing insight for researchers and readers regarding mapping rock mining areas using the SiG application. The steps taken are to carry out observations or surveys of rock mining locations, conduct interviews with miners and residents around the mining area and document activities in the field. After the data is obtained, the data is then analyzed using descriptive analysis techniques. The tools used are GPS, drones and digital cameras. The variables used are a questionnaire and spatial type in the form of maps and attribute data containing data on rock mining locations in Sarmi Regency.

Keywords: Mapping, Area, Mine, rock, GIS

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Sarmi adalah sebuah kabupaten yang terletak di pesisir pantai di Provinsi Papua, Indonesia, dengan luas wilayah sebesar 18.034 kilometer persegi. Kabupaten ini memiliki 19 wilayah administratif, terdiri dari 110 desa dan 2 kelurahan.

Distrik Pantai Timur adalah distrik terluas di Kabupaten Sarmi, dengan luas 2.455 kilometer persegi, yang mencakup sekitar 13,61% dari total luas wilayah kabupaten. Di sisi lain, kecamatan terkecil adalah Kecamatan Sobey, yang memiliki

luas 127 kilometer persegi atau sekitar 0,70% dari total luas wilayah kabupaten Sarmi.

Dengan letak geografis yang sebagian besar berada di pesisir pantai, Kabupaten Sarmi memiliki potensi besar dalam sektor perikanan dan pariwisata pantai, selain potensi pertanian dan kehutanan yang juga signifikan di wilayah tersebut. strategis di antara Kabupaten Jayapura, Tolikara, dan Mamberamo Raya. Ini berfungsi sebagai jalur transportasi penting yang menghubungkan Kabupaten Jayapura dan Kabupaten Mamberamo Raya, dan termasuk dalam wilayah pengembangan

Wilayah Mamberamo dan wilayah Pegunungan Tengah. Menariknya, Distrik Sarmi mengalami pemekaran dan memunculkan Distrik Sarmi dan Distrik Sobey. Demikian pula Sarmi Timur mengalami pemekaran yang menghasilkan Kabupaten Sarmi Timur dan Kabupaten Muara Tor. Selain itu, Distrik Tor Atas dimekarkan dan bertransformasi menjadi Distrik Tor Atas dan Distrik Ismari, Perkembangan Distrik Pantai Barat Timur mengakibatkan terbaginya Distrik Fee'n dan Distrik Pantai Barat Timur. Begitu pula dengan Kabupaten Sungai Biri yang muncul saat Kabupaten Pesisir Timur dimekarkan pada masa pembangunannya. Dalam kasus Kecamatan Bonggo, baik Kecamatan Bonggo maupun Kecamatan Bonggo Barat berdiri karena pemekaran pembangunannya. Distrik Sarmi Selatan dan Distrik Verkam dibentuk melalui pemekaran Distrik Sarmi Selatan pada masa perkembangannya. Memperluas batas wilayahnya, Kabupaten Pesisir Barat memunculkan Kabupaten Pesisir Barat dan Kabupaten Apawer Hilir. Selain itu, Distrik Apawer Atas juga diperluas dan diubah menjadi Distrik Apawer Atas dan Distrik Airoran/Apawer Tengah.

Berdasarkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Pasal 33 Ayat (3), yang berbunyi bahwa bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kepentingan rakyat. Salah satu contoh kekayaan alam tersebut adalah bahan galian batuan. Kegiatan penambangan bahan galian batuan ini memiliki potensi untuk mengubah keadaan lingkungan. Oleh karena itu, semua kegiatan atau aktivitas yang berkaitan dengan penambangan wajib dilakukan dengan baik dan sesuai dengan prosedur yang berlaku agar tidak merusak ekosistem dan keseimbangan alam secara umum.

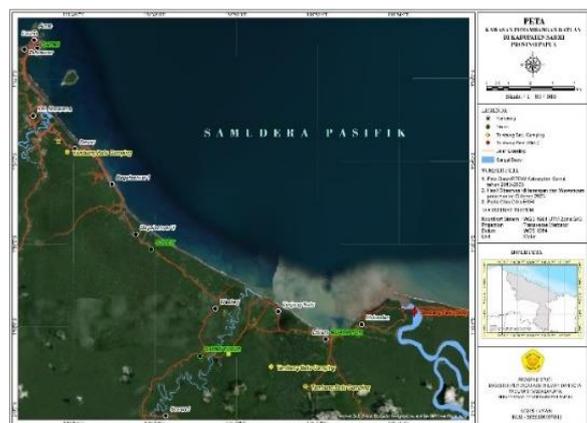
Kabupaten Sarmi memiliki sumber daya alam yang sangat potensial untuk pengembangan sektor industri, pertanian, dan pariwisata. Di antara sumber daya tersebut, batu gamping dan pasir urug (pasir endapan) adalah bahan tambang yang

signifikan. Kedua bahan ini berperan penting sebagai bahan baku dalam pembangunan infrastruktur seperti jalan, jembatan, dan perumahan.

Industri Batu gamping dan pasir urug digunakan sebagai bahan baku utama dalam industri konstruksi. Potensi pengembangan industri berbasis sumber daya alam ini sangat besar, mengingat kebutuhan bahan konstruksi yang terus meningkat

Sebaran Lokasi Penambangan Batuan Kabupaten Sarmi memiliki lima titik lokasi pertambangan batuan yang terletak di tiga distrik yaitu Distrik Sarmi, Distrik Sobey dan Distrik Muara Tor.

Peta sebaran lokasi pertambangan akan memberikan visualisasi tentang lokasi spesifik pertambangan di Kabupaten Sarmi, membantu dalam perencanaan dan pengembangan lebih lanjut. Berikut adalah peta dan tabel sebaran lokasi kawasan tambang batuan di Kabupaten Sarmi:



Gambar 1: Peta Lokasi Kawasan Penambangan Batuan
Sumber: Observasi Lapangan

No	Jenis Tambang Batuan	Luas (Ha)	Lokasi		Jenis Tambang	Pemilik	Ket.
			Distrik	Kampung			
1	2	3		4	5	6	7
1.	Batu Gamping		Sarmi	Sawar	Terbuka		
2.	Batu Gamping		Sarmi	Nanot	Terbuka		
3.	Batu Gamping		Sarmi Timur	Tanjung Batu	Terbuka		
4.	Batu Gamping		Sarmi Timur	Waskey	Terbuka		
5	Batu Gamping		Sarmi Timur	Waskey	Terbuka		
8	Batu Gamping		Sarmi Timur	Tanjung Batu	Terbuka		
7	Pasir (Sirtu)		Muara Tor	Ebram	Sedot		

Tabel 1. Sebaran wilayah tambang batuan yang ada di Kabupaten Sarmi.

Sumber data : wawancara dan survei lapangan

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kabupaten Sarmi, dengan fokus pada pemetaan kawasan tambang batuan, khususnya tambang golongan C. Pentingnya pemetaan ini adalah untuk menyediakan informasi yang berguna bagi masyarakat pelaku usaha di bidang pembangunan dan pemerintah daerah, terutama dinas yang menggunakan bahan material seperti batuan dan pasir urug untuk pembangunan infrastruktur.

Secara umum, kegiatan penambangan batuan dilakukan di daerah perbukitan dan pegunungan yang sering kali berdekatan dengan pemukiman penduduk. Kondisi ini menimbulkan potensi bencana yang dapat terjadi sewaktu-waktu, sehingga perencanaan yang matang sangat diperlukan. Oleh karena itu, jenis tambang terbuka yang dapat digunakan pada lokasi penambangan batuan harus diidentifikasi dan dianalisis dengan cermat. Hal ini perlu disesuaikan dengan penyebaran endapan batuan di wilayah tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Gambaran umum salah satu kawasan permukiman yang berada dekat dengan lokasi penambangan Batuan di Kampung Sawar

Sumber: Hasil Observasi lapangan

Kegiatan pemetaan pada saat ini telah memanfaatkan teknologi canggih yaitu seperti GPS, drone dan komputer. Pemetaan dengan menggunakan Teknologi *Geografis Positioning System (GPS)*, suatu sistem navigasi yang terkoneksi langsung dengan satelit, yang dapat membantu mengetahui atau memperoleh informasi lokasi, dengan menentukan rute perjalanan, mengetahui ketinggian suatu tempat, dan dapat mengecek kondisi lalu lintas di sekitar *globe*. Selain Pemetaan GPS, dapat dilakukan dengan menggunakan pesawat Drone. Drone adalah pesawat yang dikendalikan secara otomatis oleh program komputer yang dirancang khusus untuk dikendalikan secara otomatis, atau jarak jauh oleh pilot baik di darat atau di kendaraan lain. Untuk mendukung proses pengolahan data di gunakan komputer, komputer adalah rangkaian sistem yang menggunakan perangkat keras, perangkat lunak. Di gunakan pengguna sebagai pengolahan data dan menyimpan database.

Analisis Lokasi Tambang Batuan di Kabupaten Sarmi Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah platform komputer yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan, menyimpan, memeriksa, menganalisis, dan menampilkan data geografis serta hasil penelitian terkait. Dengan menggunakan

SIG, hasil output berupa peta dapat memberikan informasi yang berguna kepada masyarakat dan pemerintah setempat untuk memahami lokasi dan sebaran tambang batuan di Kabupaten SarMI.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan terdiri dari beberapa teknik, yakni observasi, dokumentasi, wawancara, dan analisis data. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai setiap teknik:

1. Observasi : Melibatkan kegiatan langsung di lapangan untuk mengamati dan mencatat semua kejadian atau informasi yang relevan pada lokasi penelitian, yakni kawasan penambangan batuan di Kabupaten SarMI.
2. Dokumentasi: Teknik ini bertujuan untuk mendokumentasikan lokasi atau informasi kawasan penambangan batuan dalam bentuk JPEG yang nantinya akan dideskripsikan dan digunakan sebagai bukti penelitian.
3. Wawancara: Kegiatan ini dilakukan dengan berinteraksi dan berkomunikasi langsung dengan responden yang ditemui di lapangan. Tujuannya adalah untuk memperoleh data atau informasi terkait dengan kawasan penambangan batuan di Kabupaten SarMI.
4. Analisis Data: Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif. Ini adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah dikumpulkan. Data yang dianalisis meliputi titik koordinat di setiap lokasi tambang dan akan dianalisis berdasarkan wilayah Distrik. Selain itu, data yang dideskripsikan juga meliputi informasi seperti jenis bahan tambang yang dikelola, pemasaran, jumlah pekerja, dan jumlah alat mekanis yang digunakan. Informasi ini akan ditampilkan dalam bentuk peta digital yang bersifat informatif, serta dalam bentuk peta dan data spasial.

Dengan menggunakan kombinasi teknik-teknik ini, diharapkan dapat terkumpul data yang lengkap dan

akurat terkait dengan kawasan penambangan batuan di Kabupaten SarMI.

Data Sekunder yang meliputi:

1. Data Peta geologi, Peta Administrasi Distrik, Peta sebaran Kawasan Penambangan Batuan yang dapat di peroleh di dokumen RTRW kabupaten sarMI.
2. Informasi pendukung lainnya dapat diperoleh melalui literatur, media pembertahuan, jurnal dan peneliti terdahulu yang terkait.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang disebutkan terdiri dari dua bagian utama

1. Data Spasial: Merupakan data yang berisi titik koordinat lokasi kawasan penambangan batuan di Kabupaten SarMI. Data ini diperoleh dengan menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*), yang memungkinkan penentuan lokasi secara akurat.
2. Atribut Data: Atribut data variabel penelitian ini meliputi:
 - a. Lokasi Kawasan Penambangan Batuan di Kabupaten SarMI. Ini adalah informasi mengenai lokasi fisik dari kawasan penambangan batuan di Kabupaten SarMI, yang mencakup detail geografis dan administratif dari tempat tersebut.
 - b. Data Jenis Batuan pada Lokasi Kawasan Penambangan Batuan di Kabupaten SarMI. Merupakan informasi tentang jenis batuan yang terdapat di lokasi penambangan batuan di Kabupaten SarMI. Variabilitas jenis batuan ini dapat memiliki implikasi signifikan dalam proses penambangan dan analisis lebih lanjut terkait sifat dan karakteristik batuan tersebut.

Pengertian Operasional Variabel

1. Data spasial

Data ini merupakan lokasi kawasan penambangan batuan di Kabupaten SarMI. Letak lokasi kawasan penambangan batuan di

Kabupaten Sarmi di peroleh dari hasil observasi langsung, berupa titik koordinat yang dilakukan pengambilan koordinat tersebut dengan menggunakan alat yaitu GPS (*Global Position System*). Sedangkan pengambilan foto udara pada lokasi kawasan penambangan batuan menggunakan Drone. Data titik koordinat lokasi kawasan penambangan batuan dan hasil foto udara ini akan dijadikan dasar untuk menunjukkan lokasi kawasan penambangan batuan pada peta dasar, kemudian di proses dengan perangkat lunak yaitu ArcMap. Data titik koordinat dari setiap lokasi kawasan penambangan batuan tersebut dipetakan berdasarkan pembagian wilayah berdasarkan Distrik.

2. Atribut data variabel yang relevan untuk penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:
 - a. Lokasi Kawasan Penambangan Batuan di Kabupaten Sarmi, Ini adalah variabel utama yang mencakup informasi tentang lokasi fisik dari setiap kawasan penambangan batuan di Kabupaten Sarmi. Atribut ini mungkin mencakup koordinat geografis (*latitude* dan *longitude*) dari setiap lokasi, serta deskripsi yang lebih rinci tentang letak geografis, seperti nama desa atau kecamatan di mana kawasan penambangan tersebut terletak.
 - b. Deskripsi Setiap Lokasi Kawasan Penambangan Batuan. Variabel ini menyediakan deskripsi lengkap tentang setiap lokasi kawasan penambangan batuan. Deskripsi ini mungkin mencakup informasi seperti jenis batuan yang ditambang, skala operasi penambangan, kondisi lingkungan sekitar, aktivitas penambangan yang sedang dilakukan, peran atau penanggung jawab di setiap lokasi penambangan, serta dampak sosial dan lingkungan dari aktivitas penambangan tersebut.
 - c. Sumber Data. Variabel ini dapat mencakup informasi tentang sumber data untuk setiap atribut, misalnya, apakah informasi tersebut diperoleh melalui observasi langsung,

wawancara dengan penanggung jawab lokasi penambangan, atau sumber data lainnya seperti laporan resmi atau basis data yang tersedia.

Dengan mempertimbangkan atribut-atribut ini, peneliti dapat menyusun dataset yang lengkap dan informatif untuk penelitian, yang mencakup informasi penting tentang lokasi kawasan penambangan batuan di Kabupaten Sarmi serta deskripsi yang mendetail tentang setiap lokasi penambangan. Data ini akan menjadi dasar yang kuat untuk analisis dan pemetaan menggunakan perangkat lunak seperti ArcMap.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Misi Terbang dan Melakukan Foto Udara.

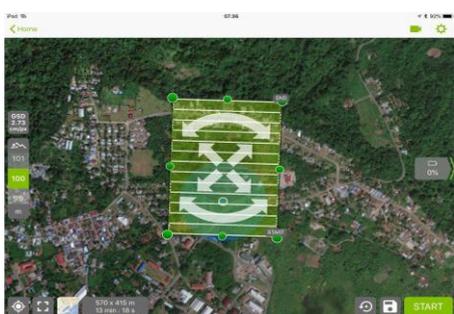
3.1. Pembuatan misi terbang

Sebelum memulai pembuatan misi terbang, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pemasangan Aplikasi DJI Go 4. Sebelumnya, pastikan untuk mengunduh dan memasang aplikasi *DJI Go 4* pada perangkat seluler Anda. Aplikasi ini adalah aplikasi bawaan dari drone *DJI* dan diperlukan untuk memastikan bahwa misi terbang dapat dikendalikan dengan baik dan aman.
2. Pemasangan Aplikasi *Pix4D Capture*. Selain aplikasi *DJI Go 4*, Anda juga perlu mengunduh dan memasang aplikasi *Pix4D Capture*. Aplikasi ini adalah aplikasi pihak ketiga yang memungkinkan untuk melakukan misi penerbangan dan pemotretan secara otomatis.
3. Pilihlah jenis misi terbang di sesuai dengan kondisi lokasi penelitian yang dipetakan. yaitu, area yang tidak berbentuk persegi, misi terbang yang digunakan adalah *Polygon Mission* dan k area yang berbentuk persegi, misi terbang yang digunakan adalah *Grid mission 2D*.

4. Parameter Misi. Setelah memilih jenis misi terbang, atur parameter misi ketinggian terbang 200m dengan durasi pemotretan 17-20 menit, dan jumlah foto yang diambil. Berjumlah 150 foto.

Pengolahan Data. Setelah misi terbang selesai dilakukan dan semua data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data lanjutan. Hal ini meliputi pemrosesan dan analisis data yang telah dikumpulkan untuk mendapatkan hasil yang akurat dan informatif.



Gambar 3. Polygon mission



Gambar 4. Grid mission 2D

Sumber data: Observasi lapangan

3.2. Melakukan Foto Udara

Untuk pengambilan lokasi kawasan penambangan batuan dengan menggunakan drone *DJI Mavic 2 Pro*, Lokasi penambangan batuan kurang lebih berjumlah 7 (tujuh) lokasi yang terletak di Distrik Sarmi dan Distrik Sarmi Timur. Dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

No	Lokasi Penambangan		Jenis Penambangan	Pemilik	Ket
	Distrik	Kampung			
1	2	3	4	5	6
1.	Sarmi	Sawar	Batu Gamping		Aktif
2.	Sarmi	Nanot	Batu Gamping		Aktif
3.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping		Aktif
4.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping		Aktif
5.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping		Aktif
6.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping		Aktif
7.	Sarmi Timur	Holmafen	Pasir (Sirtu)		Aktif

Tabel 2. Lokasi Kawasan Penambangan Batuan

Sumber Data : Hasil Observasi Lapangan

Pengambilan foto udara dengan menggunakan drone *DJI Mavic 2 Pro* dilakukan dengan berapa tahapan kegiatan kegiatan yaitu:

1. Tahapan Penggunaan *DJI Go 4*

Sebelum dilakukan penerbangan untuk pengambilan foto udara terlebih dahulu Drone di konekkan dengan aplikasi *DJI Go 4* untuk memastikan drone terkoneksi dengan baik.

2. Tahap penggunaan *Pix4D capture*

Tahapan ini dilakukan untuk memilih misi terbang yang telah disiapkan, pengamilan kawasan penambangan batuan adalah *Polygon mission* dan *Grid mission 2D*. Ini disesuaikan dengan kondisi dilapangan.

3.3. Pengambilan Data dengan Menggunakan GPS

Pengambilan data koordinat pada lokasi kawasan Pertambangan menggunakan *GPS Garmin 76s*, Pengambilan titik koordinat dilakukan langsung dilapangan pada kawasan penambangan yang ditujuh, data koordinat tersebut di catatan dalam tabel data lapangan dan data disimpan juga di GPS. Pencatatan secara manual dilakukan untuk menghindari terjadinya penghapusan data secara tidak sengaja di GPS. Hasilnya dapat di pada tabel 3 di bawa ini.

No	Lokasi Penambangan		Jenis Penambangan	Koordinat	
	Distrik	Kampung		Koordinat X	Koordinat Y
1	2	3	4	5	6
1.	Sarmi	Sawar	Batu Gamping	138°45' 50,834"	1° 53' 46,031"
2.	Sarmi	Neidam	Batu Gamping	138° 45' 38,017"	1° 53' 31,032"
3.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping	138°49' 48,757"	1° 58' 39,957"
4.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping	138°50' 51,378"	1° 58' 58,245"
5.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping	138°51' 42,244"	1° 59' 27,253"
6.	Sarmi Timur	Tanjung Batu	Batu Gamping		
7.	Sarmi Timur	Holmafen	Pasir (Sirtu)	138°54' 23,363"	1° 57' 38,602"

Tabel 3. Lokasi Kawasan Penambangan Batuan di Kabupaten Sarmi
Sumber Data : Hasil Observasi

3.4. Langkah – Langkah Layout Peta

Langkah-langkah untuk membuat layout peta setelah proses pengambilan gambar udara dengan drone dan pengolahan data adalah sebagai berikut:

- Transfer Gambar ke Laptop / Komputer :
 - Setelah drone selesai mengambil gambar udara, langkah pertama adalah mentransfer semua gambar hasil pemetaan ke laptop atau komputer.
 - Buatlah satu folder khusus untuk menyimpan semua gambar yang akan diolah selanjutnya.
- Resizing Gambar menggunakan FastStone Photo Resizer:
 - Penggunaan FastStone Photo Resizer bertujuan untuk mengubah ukuran file gambar hasil pemetaan tanpa mengurangi kualitas gambar.
 - Pada langkah ini, ukuran gambar direduksi sebesar 25% untuk disesuaikan dengan kemampuan laptop.
 - Proses resizing ini memudahkan dalam pengelolaan dan pengolahan data gambar di langkah-langkah berikutnya.
- Penggunaan Agisoft PhotoScan Professional:

- *Agisoft PhotoScan Professional* adalah perangkat lunak 3D modeling yang menggunakan citra atau foto udara hasil pemetaan.
- Setelah proses *resizing*, gambar-gambar tersebut dimasukkan ke dalam perangkat lunak ini untuk menghasilkan data spasial 3D.
- *Agisoft PhotoScan Professional* akan melakukan pemrosesan lebih lanjut terhadap gambar-gambar tersebut untuk menghasilkan data yang lebih terperinci.

4. Penggunaan ArcGIS:

- *ArcGIS* adalah perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang diproduksi oleh ESRI.
- Pada tahap ini, data Ortho yang telah dihasilkan dari *Agisoft PhotoScan Professional* diimpor ke dalam ArcGIS.
- Selanjutnya, data ini akan dianalisis dan diproses layoutnya untuk membuat peta kawasan penambangan batuan di Kabupaten Sarmi.

ArcGIS memberikan kemampuan untuk melakukan analisis spasial yang mendalam dan menyajikan data dalam bentuk peta yang informatif dan mudah dipahami.

B. Sistem Penambangan

3.5. Tambang Terbuka

Dalam sistem penambangan batuan, terdapat berbagai metode penambangan yang digunakan tergantung pada karakteristik endapan dan kebutuhan industri. Pada lokasi penelitian jenis tambang yang digunakan adalah sistem tambang terbuka, dan dalam konteks ini, digunakan metode Quarry. Digunakan tambang metode Quarry karena yang di tambang adalah Batu Gamping atau bahan galian Industri.

Tambang *Quarry* menghasilkan material dalam bentuk pecahan (*loose/broken material*) atau dalam bentuk bongkahan material teratur (*Dimension Stone*). Sedangkan

lokasi Penambangan *Quarry* berada pada daerah perbukitan, di mana endapan batuan berada di permukaan atau dekat dengan permukaan tanah.

Akses Jalan masuk langsung ke endapan material tambang, memungkinkan akses yang efisien dan langsung ke lokasi penambangan. Dan Proses Penambangan dilakukan dari atas perbukitan dengan menggunakan alat berat atau alat mekanis.

Tujuan utama dari metode *Quarry* adalah untuk mendapatkan material batuan yang diperlukan untuk industri, baik dalam bentuk pecahan maupun bongkahan material teratur.

Adapun tahapan penambangan terbagi beberapa tahapan yaitu ; Pembongkaran, Penggalian, Pemuatan, Pengangkutan dan Pengolahan.

1. Pembongkaran

Kegiatan pembongkaran dilakukan dengan menggunakan peralatan mekanis yaitu Eksavator, merek Komatsu Kegiatan pembongkaran diawali dengan pembabatan dan pembersihan lahan, kemudian tanah penutup dipindahkan.

2. Penggalian (*Digging*)

Kegiatan penggalian dilakukan dengan menggunakan peralatan mekanis yaitu Eksavator, merek Komatsu Kegiatan penggalian dilakukan adalah untuk memisahkan batuan dari batuan induknya untuk mempermudah dilakukan pemuatan ke alat angkut

3. Pemuatan (*Loading*)

Pemuatan dilakukan setelah dilakukan penggalian, alat muat yang digunakan adalah Eksavator, merek Komatsu Kegiatan pemuatan langsung dilakukan pemuatan ke alat muat yaitu dump truck.

4. Pengangkutan (*Hauling*)

Proses pengangkutan dilakukan setelah dilakukan pemuatan ke alat angkut, Alat angkut yang digunakan adalah *Dump truck* dan di angkut ke lokasi pembangunan infrastruktur

jalan, jembatan, perumahan dll. Atau ke konsumen lainnya.

5. Pengolahan

3.6. Tambang Semprot

Pengolahan bahan galian penambangan batuan hasil penambangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan, seperti pembuatan batu tela, pengerasan jalan, pondasi dan lainnya.

Penggunaan metode penambangan semprot dilakukan untuk penambangan timah, pasir dan alluvial. Alat-alat yang digunakan pada tambang semprot ini meliputi mesin penyedot air, pompa dan pipa. Namun penggunaan metode ini memiliki dampak yang bertentangan. Pada satu sisi, biaya operasional metode ini cukup murah dan cocok untuk endapan *alluvial*, yang mempunyai karakteristik batuan cenderung lunak dan batuan lepas, serta tidak memerlukan wilayah yang luas dan lebih praktis. Sedangkan di sisi lainnya, metode ini memerlukan banyak air untuk penyemprotan dan pengaliran material.

Pada lokasi penambangan batuan tambang semprot, peralatan yang digunakan adalah rakit, perahu, mesin pompa, dan pipa. Yang didesain sedemikian rupa yang menghasilkan alat seprot yang digunakan untuk penambangan seprot.

Proses pengerjaan tambang semprot pada lokasi penambangan, dilakukan dengan cara memasukkan pipa sedot langsung ke endapan *Alluvial* (Sirtu), yang kemudian disedot langsung ke alat angkut (*Dump Truck*) . Metode ini terbilang cukup murah karena tidak membutuhkan alat berat seperti *shovel/backhoe*. Hasil penyedotan akan membentuk campuran material sirtu dan air. Melihat metode ini cukup mudah, tak heran banyak perusahaan yang menggunakannya untuk proses menambang.

3.7. Metode Penambangan pada Lokasi Penambangan Batuan

Metode penambangan yang digunakan pada lokasi penambangan batuan adalah tambang terbuka, khususnya sistem tambang terbuka jenis *Quarry* (kuari). Kuari adalah metode penambangan terbuka yang digunakan untuk endapan bahan galian industri atau mineral industri seperti batu gamping, marmer, granit, andesit, dan lain-lain.

Berdasarkan letak atau posisi endapan yang digali, lokasi penambangan tersebut termasuk dalam golongan *Side Hill Type*. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem penambangan terbuka dilakukan di lereng bukit atau endapan yang berbentuk bukit.

Dalam hal jalan masuk ke permukaan penambangan, sistem yang digunakan adalah dengan membuat jalan masuk langsung ke endapan mineral industri yang ditambang. Hal ini dilakukan karena sebagian lereng saja yang akan ditambang. Permukaan (*front*) kerjanya dibuat menelusuri sepanjang lereng yang akan ditambang, dengan jalan masuk tambang dibuat dari salah satu sisinya atau dari depan.

Dengan demikian, metode penambangan yang diterapkan memperhitungkan letak endapan serta memastikan efisiensi dalam akses ke permukaan penambangan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Petaan Kawasan Penambangan Batuan yang berada di Kabupaten Sarmi, dilakukan pemetaan dengan menggunakan GPS untuk menentukan titik Koordinat dan menggunakan Drone untuk melakukan foto udara untuk melihat kawasan penambangan batuan.
2. Dalam melakukan pengolahan data untuk menyusun peta sebaran kawasan penambangan batuan di Kabupaten Sarmi, digunakan kombinasi antara perangkat lunak dan perangkat keras

3. Kawasan penambangan Batuan di Kabupaten Sarmi terdapat 8 (Delapan) lokasi tambang Batuan, yang terdiri dari ditambang terbuka Jenis Batuan yang di tambang adalah Batu Gamping berjumlah 7 (tujuh) lokasi. Yang terletak di daerah perbukitan, jenis tambang terbuka dengan metode sistem *Quarry* yang terletak di Kampung Sawar Dsitrik Sarmi, Kampung Nanot Distrik Sarmi, Kampung Ebram Distrik Sarmi Timur selain itu terdapat 4 (Empat) lokasi di kampung Tanjung Batu Distrik Sarmi, Dan terdapat 1 (satu) Sistem penambangan Seprot, material yang di tambang adalah endapan sungai berupa pasir (Sirtu). Penambangannya dilakukan di aliran sungai, yang terlatak di sungai Tor kampung Holmafen Distrik Muara Tor.
4. Sistem Penambangan Semprot masih menggunakan alat sederhana seperti mesin pompa air dan rakat yang terbuat dari drum kosong yang dirangkaikan sehingga menjadi rakit.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arifandi, R. (2019). *PEMETAAN LOKASI TAMBANG GALIAN C MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG) BERBASIS WEBSITE DI KABUPATEN PRINGSEWU TAHUN 2019*. FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS LAMPUNG.<http://digilib.unila.ac.id/57884/3/SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAH%20ASAN.pdf>
- Djami, E. (2022). RAGAM BENTUK TINGGALAN BUDAYA MEGALITIK DI PAPUA (Variation of Megalithic Culture in Papua). www.academia.edu/68384483/RAGAM_BENTUK_TINGGALAN_BUDAYA_MEGALITIK_DI_PAPUA_Variation_of_Megalithic_Culture_in_Papua

- Fadhilla, A. (2023). ArcGIS: Fungsi, Komponen, Fitur, dan Jenis-Jenisnya. Retrieved from <https://solarindustri.com/blog/apa-itu-arcgis/#:~:text=ArcGIS%20adalah%20sebuah%20perangkat%20lunak,yang%20telah%20disesuaikan%20dengan%20kebutuhan.>
- Hasibuan, M. Y., & Aribowo, R. (2008). PUTUSAN Nomor 58/PUU-VI/2008. In MAHKAMAH KONSTITUSI REPUBLIK INDONESIA. https://mkri.id/public/content/persidangan/putusan/putusan_sidang_Putusan%2058-BUMN_TELAH%20BACA_29%20jan%202009%20JAM%2009.58.pdf
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2021 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral Dan Batubara.
- Superadmin-Frasta.(2020). Jurnal Surveying; Pengolahan Data Foto dengan Agisoft Photoscan.Retrievedfrom <https://frastatraining.com/jurnal-surveying-pengolahan-data-foto-dengan-agisoft/>
- Undang-Undang Dasar 1945 Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas. Tersedia di: <https://jdih.kemenkeu.go.id/>
- Zulfikar Mardiyadi dan Frengky Narahaubun. 2020. Modul Pelatihan Pemetaan Menggunakan Drone Tingkat Dasar. Manokwari: Papua Mapping Center.