



Perhitungan Sumberdaya Pasir Besi di Desa Tuada Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara

Sudarman Samad¹, Nurany^{2*}

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Unkhair, Ternate

²Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Unkhair, Ternate

*Corresponding author: nurany@unkhair.ac.id

Article History

Received : 2 Februari 2021

Revised : 14 Maret 2021

Accepted : 1 April 2021

Abstrak

Sumberdaya mineral (*mineral resources*) adalah endapan mineral yang diharapkan dapat dimanfaatkan secara nyata. Sumberdaya mineral dengan keyakinan geologi tertentu dapat berubah menjadi cadangan setelah dilakukan pengkajian kelayakan tambang dan memenuhi kriteria. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penyebaran pasir besi di daerah penelitian, mengukur dan mengetahui ketebalan, persentase kemagnetan, menghitung jumlah sumberdaya pasir besi dengan metode Poligon daerah pengaruh (*area of influence*). Sebaran endapan pasir besi di Desa Tuada menyebar tidak merata, ketebalan bervariasi dari 2 cm sampai dengan 20 cm, pada kedalaman 10- 20 cm, dengan panjang penyebaran dari utara ke selatan mengikuti garis pantai sepanjang 30 meter. Hasil perhitungan endapan pasir besi metode poligon daerah pengaruh adalah 997.165 ton.

Kata kunci: *Desa Tuada, metode poligon, pasir besi, sumberdaya*

Abstract

Mineral resources are mineral deposits which are expected to be used in real terms. Mineral resources with certain geological beliefs can turn into reserves after a mine feasibility study has been carried out and meets the criteria. The purpose of this study is to determine the distribution of iron sand in the study area, measure and determine the thickness, magnetic percentage, and calculate the amount of iron sand resources using the area of influence polygon method. The distribution of iron sand deposits in Tuada Village is uneven, the thickness varies from 2 cm to 20 cm, at a depth of 10-20 cm, with a length of distribution from north to south following the coastline along 30 meters. The result of the calculation of the iron sand deposition of the area of influence polygon method is 997,165 tonnes.

Keyword: *Tuada Village, polygon method, iron sand, resources*

1. Pendahuluan

Pasir besi adalah sejenis pasir dengan konsentrasi besi (Fe) yang signifikan dalam depositnya. Pasir besi biasanya berwarna abu-abu gelap atau berwarna kehitaman yang terdiri dari mineral magnetit (Fe_3O_4), dan juga mengandung sejumlah kecil titanium (Ti), silika, mangan (Mn), kalsium (Ca) dan vanadium, memiliki kecenderungan memanas di bawah sinar matahari langsung, menyebabkan suhu yang cukup tinggi [1]. Pasir besi adalah salah satu hasil dari sumberdaya alam yang ada di Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara dan merupakan salah satu bahan baku dasar dalam industri besi baja dimana ketersediaannya dapat dijumpai di daerah pesisir pantai.

Pasir besi secara umum, banyak dipakai dalam industri diantaranya sebagai bahan baku pabrik baja dan bahan magnet dengan mengambil bijih besinya, pabrik semen, pabrik keramik dan bahan *refractory* dengan mengambil silikatnya [2]. Dari aspek fisiografi, Halmahera Barat sangat bervariasi pada bagian timur dilalui oleh jalur gunung api kuarter yang terdiri dari barisan gunung api aktif dan non aktif dengan bentuk dan struktur yang sangat khas. Pada bagian timur berbatasan dengan Kabupaten Halmahera Utara hingga pesisir Pantai Jailolo dilalui gunung api kuarter sehingga wilayah ini mempunyai pegunungan yang rapat dengan beberapa gunung api yang masih aktif antara lain Gunung Gamkonora Ibu dengan ketinggian 1.325 m dari permukaan laut (dpl) dan Gunung Toguaer di Jailolo dengan ketinggian 1.130 mdpl [3]. Gunung api merupakan sumber pembentukan batuan andesit dan basalt, batuan yang termasuk kategori batuan beku luar atau ekstrusi. Batuan andesit dan basalt merupakan batuan induk dari endapan pasir besi.

Sumberdaya mineral (*mineral resources*) adalah endapan mineral yang diharapkan dapat dimanfaatkan secara nyata. Sumberdaya mineral dengan keyakinan geologi tertentu dapat berubah menjadi cadangan setelah dilakukan pengkajian kelayakan tambang dan memenuhi kriteria. Tingkat keyakinan geologi ditentukan oleh kerapatan titik pengamatan, kualitas data dan keandalan interpretasi geologi. Maksud dari penaksiran sumberdaya pasir besi adalah untuk memperkirakan tonase pasir besi secara terukur (*measured mineral resources*) dengan spasi parit uji/lubang bor yang masih jauh agar mengetahui sumberdaya pasir besi yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahapan eksplorasi.

2. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara pengukuran dan pengambilan sampel, yang dilakukan dalam 4 (empat) tahapan yaitu:

- a. Tahap pendahuluan yang meliputi studi literatur, surat izin ke lokasi penelitian dan persiapan peralatan lapangan.
- b. Tahap penelitian lapangan dan pengambilan data yang meliputi data primer dan sekunder (SNI 13-3496-1994) [4].
 - 1). Data primer yaitu observasi lapangan, urutan kegiatan yang dilakukan dalam pengukuran topografi adalah sebagai berikut: penentuan koordinat titik awal pengukuran pada punggung *sand dune*, pembuatan garis sumbu utama (*base line*) dan pengukuran siku-siku untuk garis lintang (*cross line*). Garis sumbu utama diusahakan searah dengan garis pantai dan garis-garis lintang yang merupakan tempat kedudukan titik bor atau sumur uji (*test pit*), arahnya dibuat tegak lurus terhadap sumbu utama dengan interval jarak tertentu.
 - 2). Pemboran untuk mengambil conto-conto pasir besi pantai, baik yang ada di atas permukaan laut maupun yang berada dibawahnya. Pekerjaan pemboran pasir besi dilakukan dengan menggunakan bor dangkal yakni bor tangan (*hand auger*). Kegiatan pemboran yang dilakukan adalah penentuan lokasi titik bor, *setting* alat bor, pembuatan lubang awal dilakukan dengan menggunakan *hand auger* sampai batas permukaan air tanah. Setelah menembus lapisan air tanah, pemboran dilakukan dengan menggunakan *casing* yang didalamnya dipasang *bailer*, pemboran dihentikan sampai batas batuan dasar.
 - 3). Pembuatan sumur uji, pada umumnya dilakukan pada pasir besi yang telah mengalami kompaksi. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengambil conto-conto pasir besi pantai sampai pada kedalaman tertentu sampai mencapai permukaan air dan untuk mengetahui profil atau penampang tegak per lapisan pasir besi. Kegiatan yang dilakukan adalah penentuan lokasi parit uji, penggalian dengan luas bukaan parit 1m x 1m atau 1,5m x 1,5 m, bila terjadi runtutan maka dibuat penyangga, pembuatan sumur dihentikan apabila telah mencapai permukaan air atau telah mencapai batuan dasar, pengambilan conto pasir besi dari sumur uji diambil dengan interval setiap satu meter menggunakan metoda *channel sampling*, dengan ukuran 5 cm x 10 cm.
 - 4). Preparasi conto dilakukan dengan beberapa tahapan. Kegiatan yang dilakukan dalam proses preparasi dengan metoda *riffle splitter*, yaitu: conto pasir besi hasil pemboran atau sumur uji ditampung pada suatu wadah dan diaduk hingga homogen, kemudian dikeringkan. Conto yang telah kering direduksi dengan *riffle splitter* hingga mendapatkan berat yang diinginkan (± 3 kg). Conto yang sudah mengalami *splitting* dari tiap-tiap interval dibagi menjadi 3 bagian. Satu bagian untuk conto individu, satu bagian untuk conto komposit dan satu bagian untuk duplikat. Satu bagian conto dari tiap interval digabungkan dengan interval lainnya menjadi conto komposit [5].
 - 5). Penentuan persentase kemagnetan (MD), diawali dengan pemisahan mineral magnetik dengan non-magnetik, dengan beberapa tahapan yaitu hasil preparasi conto dilapangan sebanyak 1 kg, direduksi hingga ± 100 gram menggunakan *splitter* (conto hasil reduksi), conto hasil reduksi ditaburkan dalam suatu tempat secara merata, pemisahan dilakukan dengan menggerakkan *magnetik separator* (magnet batang) berulang-ulang minimal 7 kali di atas selebar kaca setebal 2 mm yang dibawahnya tertabur conto pasir untuk mendapatkan conto konsentrat yang cukup bersih. Jarak antara magnet batang dengan lapisan pasir harus dibuat tetap untuk menghindari perbedaan kuat medan magnet. Konsentrat yang diperoleh dari pemisahan magnet, ditimbang dalam satuan gram. Dengan membandingkan berat konsentrat dan berat

contoh hasil reduksi, maka didapat harga persentase magnetik dengan rumus: $MD = (\text{Berat Konsentrat} / \text{Berat contoh hasil reduksi}) \times 100\%$.

- c. Tahap pekerjaan studio yakni pengolahan data meliputi perhitungan berat jenis insitu, persentase kemagnetan (*magnetic degree*) dan perhitungan sumberdaya pasir besi.
- d. Tahap penyusunan laporan dan penyajian data.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan Ketebalan Endapan Pasir Besi

Penentuan koordinat titik awal pengukuran pada punggung *sand dune*, pembuatan garis sumbu utama (*base line*) kemudian pengukuran siku-siku untuk garis lintang (*cross line*). Garis sumbu utama searah dengan garis pantai dan garis-garis lintang yang merupakan tempat kedudukan titik bor atau sumur uji (*test pit*), arahnya dibuat tegak lurus terhadap sumbu utama dengan interval jarak 5 meter. Selanjutnya Pemboran dan penggalian *test pit* untuk mengukur ketebalan pasir besi dan mengambil conto-conto pasir dibawahnya untuk mengukur *magnetic degree*, karena endapan pasir besi didaerah penelitian berada pada kedalaman 20 cm.



Gambar 1. Endapan Pasir Besi di Daerah Penelitian

Pekerjaan pemboran pasir besi dilakukan dengan menggunakan bor dangkal yakni bor tangan (*hand auger*). Kegiatan pemboran yang dilakukan adalah penentuan lokasi titik bor, *setting* alat bor, pembuatan lubang awal dilakukan juga dengan menggunakan bor tangan.

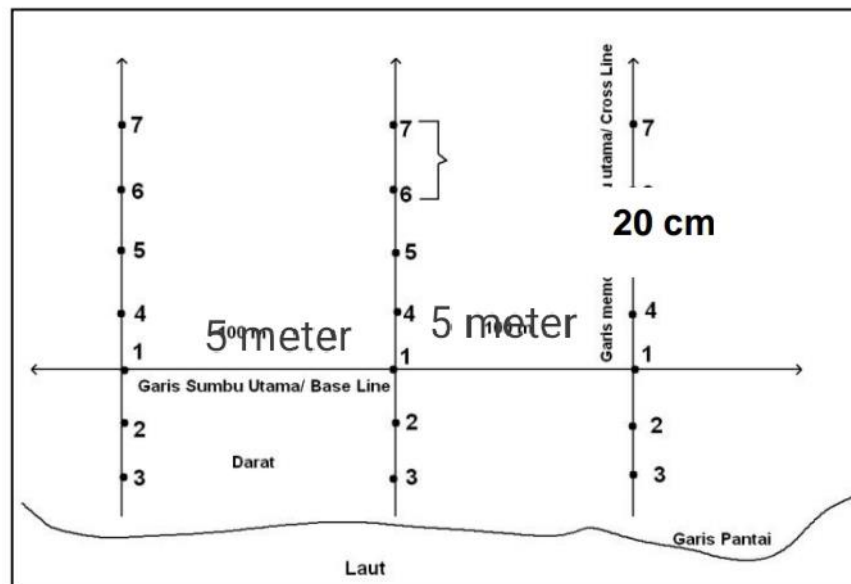


Gambar 2. Pengeboran dengan *hand auger*

Sebaran endapan pasir besi di Desa Tuada menyebar tidak merata, ketebalan bervariasi dari 2 cm sampai dengan 20 cm, pada kedalaman 20 cm, dengan panjang penyebaran dari utara ke selatan mengikuti garis pantai sepanjang 30 meter spasi 5 meter, jarak dari TP1 ke TP2 dan ke TP3 adalah 2 meter.

Tabel 1. Ketebalan Tiap *Test Pit*

No	<i>Test Pit</i>	Ketebalan (cm)	Jarak ke (meter)
1	TP11	2	1-5
2	TP12	5	5-10
3	TP13	5	10-15
4	TP14	2	15-20
5	TP15	2	20-25
6	TP16	2	25 -30
7	TP21	2	1-5
8	TP22	2	5-10
9	TP23	10	10-15
10	Tp24	20	15-20
11	Tp25	5	20-25
12	Tp26	2	25 -30
13	Tp31	2	1-5
14	Tp31	5	5-10
15	Tp33	5	10-15
16	TP34	2	15-20
17	TP35	2	20-25
18	TP36	2	25 -30



Gambar 3. Lintasan Pengukuran

3.2. Menentukan Presentase Kemagnetan

Penentuan persentase kemagnetan (MD), diawali dengan pemisahan mineral magnetik dengan non-magnetik, dengan beberapa tahapan yaitu hasil preparasi contoh dilapangan sebanyak 1 kg, direduksi hingga ± 100 gram menggunakan *splitter* (contoh hasil reduksi), contoh hasil reduksi ditaburkan dalam suatu tempat secara merata, pemisahan dilakukan dengan menggerakkan magnet batang 300 gauss berulang-ulang minimal 7 kali di atas selembar kaca setebal 2 mm yang dibawahnya tertabur contoh pasir untuk mendapatkan contoh konsentrat yang cukup bersih. Jarak antara magnet batang dengan lapisan pasir harus dibuat tetap untuk menghindari perbedaan kuat medan magnet [6].



Gambar 4. Penentuan Derajat Kemagnetan

Konsentrat yang diperoleh dari pemisahan magnet, ditimbang dalam satuan gram. Dengan membandingkan berat konsentrat dan berat conto hasil reduksi, maka didapat harga persentase magnetik dengan rumus: $MD = (\text{Berat Konsentrat}/\text{Berat conto hasil reduksi}) \times 100\%$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Persentase Kemagnetan

No	Test Pit	Persentase Kemagnetan (%)
1	TP11	60
2	TP12	55
3	TP13	60
4	TP14	60
5	TP15	55
6	TP16	60
7	TP21	70
8	TP22	60
9	TP23	55
10	TP24	50
11	TP25	50
12	TP26	50
13	TP31	50
14	TP32	50
15	TP33	50
16	TP34	50
17	TP35	50
18	TP36	50

3.3. Perhitungan Sumber Daya Pasir Besi Menggunakan Metode Poligon

Metoda polygon ini merupakan metode perhitungan yang konvensional. Metode ini umum diterapkan pada endapan-endapan yang relatif homogen dan mempunyai geometri yang sederhana. Kadar atau ketebalan *ore* pada suatu luasan di dalam poligon ditaksir dengan nilai conto yang berada di tengah-tengah poligon sehingga metoda ini sering disebut dengan metoda poligon daerah pengaruh (*area of influence*). Daerah pengaruh dibuat dengan membagi dua jarak antara dua titik conto dengan satu garis sumbu [7].

Sebelum melakukan perhitungan dengan metode poligon terlebih dahulu diketahui variabel yang mempengaruhi perhitungan, diantaranya:

- Luas blok/poligon yang akan dihitung.
- Ketebalan endapan pasir besi pada lubang bor atau *test pit* yang terletak pada blok yang akan dihitung endapan pasir besi
- Berat jenis dalam ton (*specific gravity*)

Rumus Poligon (Metode daerah pengaruh)

$$C = (L \times t) \times MD \times SG$$

Dimana:

- C : sumberdaya dalam ton
 L : luas daerah pengaruh dalam m²
 T : tebal rata-rata endapan pasir besi dalam meter
 MD : prosentase kemagnetan dalam %
 SG : berat Jenis dalam ton/m³

Tabel 3. Hasil Perhitungan Sumberdaya

TP	L (m ²)	T (cm)	MD (%)	SG (ton/m ³)	C (ton)
TP11	100	2	60	2,9	6,96
TP12	100	5	55	2,9	39,87
TP13	100	5	60	2,9	43,50
TP14	100	2	60	2,9	6,96
TP15	100	2	55	2,9	6,38
TP16	100	2	60	2,9	6,96
TP21	100	2	70	2,9	8,12
TP22	100	2	60	2,9	6,96
TP23	100	10	55	2,9	159,50
TP24	100	20	50	2,9	580
TP25	100	5	50	2,9	36,25
TP26	100	2	50	2,9	5,80
TP31	100	2	50	2,9	5,80
TP33	100	5	50	2,9	36,25
TP34	100	5	50	2,9	36,25
TP35	100	2	50	2,9	5,80
TP36	100	2	50	2,9	5,80
				Total	997,165

4. Kesimpulan

- Sebaran endapan pasir besi di Desa Tuada menyebar tidak merata, ketebalan bervariasi dari 2 cm sampai dengan 20 cm, pada kedalaman 10- 20 cm, dengan panjang penyebaran dari utara ke selatan mengikuti garis pantai sepanjang 30 meter
- Hasil perhitungan endapan pasir besi metode poligon daerah pengaruh adalah 997.165 ton.
- Butuh perhitungan dengan metode lain sebagai perbandingan.
- Sumberdaya pasir besi di Desa Tuada tidak ekonomis secara kuantitatif dan kualitatif jika ditambang.

5. Referensi

- Templeton, Fleur. "Chemical composition of ironsands - Iron and steel". *The Ara Encyclopedia of New Zealand*. Archived from the original on 19 January 2012. Retrieved 4 January 2013.
- Austin, GT., "Shreve's Chemical Process Industries, Fifth Edition", McGraw-Hill Book Co., New York, 1985.
- R. Karim, "Pemetaan Fungsi Pertambangan Bahan Galian Pasir dan Batu di Wilayah Kecamatan Jailolo Timur Kabupaten Halmahera Barat", 2019.
- SNI 13-3496-1994, "Cara Preparasi Contoh Bahan Galian Secara Umum untuk Analisis Kimia dan Uji Sifat Fisika di Laboratorium", 1994.

- [5] Tim Penyusun, "*Konsep Pedoman Teknis Metoda Preparasi dan Analisis Mineral Butir*", Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung, 2005.
- [6] Hartati, R.D., "*Prosedur Analisis Geokimia dan Logam*", DSM, Bandung, 2000.
- [7] Hutamadi, R., dan Agung, LN., "*Pengenalan Sistem Penambangan dan Estimasi Cadangan Secara Konvensional*". Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung, 2012.