

ANALISIS SAMPEL PASIR BESI UNTUK STUDI REKONAI REGIONAL DI KECAMATAN NANGAPANDA DAN ENDE - FLORES

D. Kusnida, I.W. Lugra dan I.R. Silalahi

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan
Jl. Dr. Junjuran 236 Bandung 40174

S a r i

Dengan semakin terbatasnya potensi sumberdaya alam di darat, kawasan pesisir dan laut Kabupaten Ende-Flores saat ini sedang menjadi alternatif bagi kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan investasi, terutama dari sektor pertambangan pasir besi. Dua buah contoh pasir besi yang dianalisis dalam penelitian ini sifatnya sangat regional yang diambil dari wilayah pantai Kecamatan Nangapanda dan Kecamatan Ende untuk tujuan rekonais. Kandungan bahan dalam contoh sedimen berdasarkan hasil analisis volumetrik kualitatif menunjukkan bahwa kadar Fe-Total adalah 62,6 % dan 50,3 %, serta FeO adalah 30,5 % dan 27,0 %, masing-masing untuk Kecamatan Nangapanda dan Kecamatan Ende. Sedangkan untuk mengetahui jumlah kandungan Fe_2O_3 , hasil analisis volumetrik kuantitatif masing-masing menunjukkan nilai 55,6 % dan 41,9 % untuk kedua daerah tersebut di atas. Kandungan TiO_2 yang diketahui dari hasil analisis Spektrofotometri masing-masing adalah 9,57 % dan 7,45 %, sedangkan kandungan Ni dengan menggunakan metoda AAS tidak terdeteksi untuk kedua daerah tersebut.

A b s t r a c t

The limited of on-land recourses impacting the coastal areas of Ende Regency-Flores as the alternative of human activities to get more treasures and investment, especially iron sands mining. The analyzed iron sand samples in this study were regionally taken from Nangapanda and Ende Districts for recognizance purposes. The compound of substances within samples based on a qualitative volumetric analysis indicates that the Total-Fe are 62.6 % and 50.3 %, and FeO are 30.5 % and 27.0 % each are for Nangapanda and Ende Districts. In contrast, to indicate the Fe_2O_3 compound, a quantitative volumetric shows the qualities are 55.6 % and 41.9 % for these two locations. TiO_2 compound indicated from Spectrofotometric analysis are 9.57 % and 7.45 % for each location, and Ni compound was not indicated from AAS method for these two locations.

Latar Belakang

Undang-undang No 22 Tahun 1999 dan PP No 25 Tahun 2000 tentang otonomi daerah memungkinkan Kabupaten Ende - Flores, Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) untuk mengembangkan potensi ekonominya secara mandiri dengan memanfaatkan keunggulan komparatifnya yaitu pembangunan sektor pertambangan dan sektor kelautan. Kabupaten Ende merupakan daerah yang mempunyai arti penting dan strategis bagi Pulau Flores. Kecuali dari sektor perikanan, belum seluruh potensi yang dimiliki Kabupaten Ende dapat dimanfaatkan dan dikembangkan secara optimal, bahkan daerah pesisir Kabupaten Ende masih sulit untuk mengembangkan sektor pertambangannya berupa pasir besi dikarenakan oleh hal-hal berikut:

- Minimnya informasi mengenai sumberdaya mineral yang tersedia sebagai data awal yang diperlukan oleh calon investor.
- Terbatasnya sarana dan prasarana (infrastruktur) seperti transportasi darat, laut, telekomunikasi dan listrik yang sangat berperan terhadap berbagai aspek pertumbuhan ekonomi (Dirjen GSDM, 2003).
- Kawasan Kabupaten Ende bagian selatan mempunyai beberapa kendala dalam aspek kewilayahan. Kondisi oseanografi sebagai daerah "open sea" terhadap Laut Sawu relatif rawan terhadap proses abrasi, longsor dan gerakan tanah. Sedangkan kondisi topografi, merupakan daerah bergunung dan lereng perbukitan selatan pulau Flores. Hanya di beberapa tempat

sebagai daerah lembah atau berupa kantong pasir (*beach pocket*) sebagai tempat akumulasi sedimen.

Permasalahan

Dengan semakin terbatasnya potensi sumberdaya alam di darat, kawasan pesisir dan laut Kabupaten Ende saat ini sedang menjadi alternatif bagi kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan investasi. Hal ini terutama dipicu pula oleh kebutuhan Internasional akan bahan baku pembuatan besi baja terutama negara China dan Korea Selatan. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka untuk memenuhi kebutuhan pasar Internasional, Pemda Kabupaten Ende menganggap perlu untuk mengetahui kualitas dan potensi pasir besi di Kabupaten Ende

Geologi Kabupaten Ende

Pembentukan kerangka morfo-geotektonik Kabupaten Ende dipengaruhi langsung oleh interaksi tektonik regional Pulau Flores. Secara geodinamika, Pulau Flores merupakan busur magmatik dengan aktivitas kegempaan cukup tinggi yang terbentuk sejak jaman Tersier. Busur magmatisme orogenik kepulauan dengan 13 gunung berapi yang masih aktif ini, merupakan bagian dari sistim penunjaman Sunda yang membentang dari Barat ke Timur, mulai dari Sumatra, Java, Bali, Lombok dan Sumbawa.

Kawasan pantai Kabupaten Ende sangat dipengaruhi oleh sistem tektonik Pulau Flores dan oseanografi Laut Sawu. Secara fisiografi, kawasan pantai Kabupaten Ende termasuk dalam rangkaian Pegunungan Selatan Flores yang membentang sepanjang selatan Pulau

Flores. Daerah Ende ini merupakan satu sistem dengan rangkaian sisi selatan "*Busur Flores*" yang terangkat oleh sistem tektonik Tersier (Hehuwat, 2004). Posisi yang demikian menyebabkan kawasan selatan Kabupaten Ende merupakan daerah perbukitan yang terangkat, baik oleh munculnya gunung-gunung api maupun oleh intrusi batuan beku. Beberapa batuan yang kaya dengan potensi mineral dan bahan galian hampir seluruhnya di jumpai di daerah pantai selatan Ende seperti pasir besi, mineral berat dan gamping. Disamping mempunyai potensi sumberdaya mineral dan bahan galian yang bernilai ekonomis lainnya.

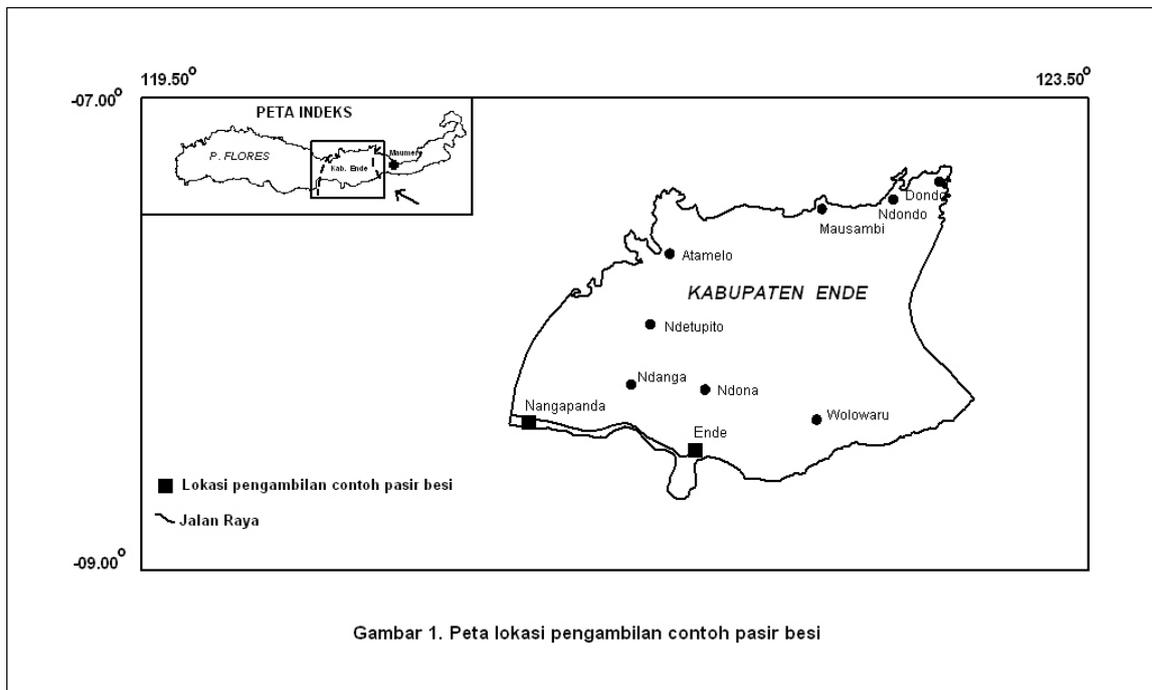
Metoda Analisis

Contoh pasir besi yang diambil dan dianalisis dari wilayah pantai Kecamatan Nangapanda dan Kecamatan Ende sifatnya sangat regional untuk tujuan studi rekonaisan. Untuk memisahkan kandungan bahan yang terkandung dalam contoh sedimen yang diperoleh, digunakan analisis volumetrik kualitatif untuk Fe-Total dan FeO, sedangkan untuk mengetahui jumlah kandungan Fe₂O₃ digunakan analisis volumetrik kuantitatif. Kandungan TiO₂ diketahui dari hasil analisis Spektrofotometri, sedangkan kandungan Ni diketahui dari analisis dengan menggunakan metoda AAS. Semua contoh sedimen diperiksa dari bahan kering (105 - 110 °C).

Hasil Analisis

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil analisis laboratorium terhadap dua contoh pasir besi yang mewakili Kecamatan Nangapanda dan Kecamatan Ende.

No.Lab	664/2004	665/2004	Metoda
Unsur	Kec. Nangapanda	Kec. Ende	
Fe Total %	62,6	50,3	Volumetri
FeO %	30,5	27,0	Volumetri
Fe ₂ O ₃ %	55,6	41,9	Hasil Perhitungan
TiO ₂ %	9,57	7,45	Spektrofotometri
Ni %	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi	AAS



Dalam tabel tampak pula bahwa kandungan Fe Total dapat dikatakan rata-rata adalah diatas 50 %; kandungan FeO untuk kedua daerah tersebut rata-rata adalah di atas 25 %, sedangkan kandungan Fe₂O₃ masing-masing di atas 40 %.

Pembahasan

Pantai merupakan batas antara lautan dan daratan dan merupakan daerah yang terletak diantara muka air tertinggi dan muka air terendah yang ditutupi oleh pasir atau material lepas lainnya, serta merupakan subjek dari kondisi yang keras, seperti tempat pecahnya gelombang, perubahan pasang-surut laut, angin yang membawa garam, perubahan temperatur secara ekstrim dan lain-lain. Keberadaan pasir di pantai bersifat temporer dengan tekstur pantai yang selalu berubah sesuai musim. Pergerakan sedimen pantai disebut erosi, sedangkan penambahan material sedimen disebut pengendapan.

Gelombang laut merupakan faktor utama yang menggerakkan pasir dari mulut sungai ke sepanjang pesisir. Pada saat gelombang pecah, pelepasan energi secara tiba-tiba di daerah yang sempit akan menyebabkan turbulensi dan memisahkan partikel pasir dari lumpur. Jika gelombang bergerak tegak lurus pantai, maka partikel pasir hanya akan bergerak kedalam dan keluar pantai. Namun

demikian, sebenarnya gelombang laut mendekati pantai dari segala arah, dan pada saat gelombang datang dari arah Laut Sawu di selatan, maka air laut akan mengalir kembali dari arah utara. Bentuk gelombang seperti ini disebut *longshore current* atau *littoral drift*. Arus ini menghasilkan transport partikel pasir memanjang pantai (*longshore transport*).

Gelombang turbulen sepanjang pantai Kabupaten Ende menggerakkan lumpur yang berasal dari pesisir dan menyimpannya dalam bentuk suspensi dalam massa air laut. Karena partikel lumpur yang lebih halus ditransportasikan ke perairan yang lebih dalam, maka selanjutnya partikel lumpur tersebut mengendap di dasar laut. Selanjutnya partikel pasir dengan kisaran ukuran rata-rata diendapkan di daerah pantai. Pada umumnya semakin besar ukuran partikel pasir yang diendapkan, maka pantai yang terbentuk akan semakin curam.

Gumuk pasir besi di Kabupaten Ende terbentuk dimana pasir diendapkan di pantai oleh gelombang laut di sekitar mulut sungai. Gumuk pasir besi ini menunjukkan proses genesa yang unik, dimana dinamika dan zonasinya ditentukan oleh rasio antara fluktuasi suplai pasir dan energi angin terhadap perubahan muka air laut dan iklim harian, musiman dan jangka panjang, serta perubahan lahan di daerah hulu. Gumuk

pasir besi terbentuk di sepanjang pesisir karena pasir ditiup angin jauh dari garis pantai. Gumuk pasir besi terbentuk dari butir demi butir karena angin pantai berhembus secara perlahan dan menjatuhkan butiran halus pasir. Pertumbuhan gumuk pasir pantai dimulai pada saat pergerakan angin melewati pesisir yang terbuka kemudian terhalang oleh lembaran rumput dan lain sebagainya. Gumuk pasir selanjutnya tumbuh dan secara gradual bergerak ke arah darat menjauhi pantai. Sisi arah angin dari gumuk pasir besi di Kabupaten Ende mempunyai lereng yang gradual, sebab kecepatan angin melambat dan mengendapkan pasir sepanjang muka gumuk. Angin kencang kadang-kadang membawa pasir melewati puncak gumuk dan menjatuhkan material pasir secara tiba-tiba di belakang gumuk dimana kecepatan angin lebih kecil. Lereng yang curam membentuk gumuk bagian belakang.

Berdasarkan kualitas kandungan Fe-Total dan Fe_2O_3 seperti terlihat dalam tabel tersebut di atas, maka daerah Kabupaten Ende dapat dikatakan memiliki potensi untuk mengembangkan sektor pertambangan pasir besi secara komersial. Dengan demikian, usaha penambangan pasir besi di pesisir Kabupaten Ende dewasa ini tidak dapat lagi dipandang sebagai usaha sampingan yang bersifat pendukung semata (*secondary finance resources*), akan tetapi harus dipandang sebagai bagian utama dari penerimaan daerah. Beberapa negara pantai/laut terkemuka saat ini mampu menempatkan sumberdaya wilayah pesisir sebagai sumber devisa utama (*main finance resources*). Beberapa negara pantai/laut tersebut seperti Australia, Jepang, Amerika dan Selandia Baru mampu menempatkan sumberdaya wilayah pesisir sebagai sumber devisa utama. Australia mampu memberdayakan potensi wilayah pesisir sebagai sumber devisa utama, khususnya dari sumberdaya mineral (pertambangan) dan wisata bahari, sehingga negara tersebut menjadi kiblat dalam pengembangan sumberdaya wilayah pesisir.

Upaya yang dilakukan dalam rangka membuka cakrawala usaha di bidang penambangan pasir besi adalah dengan terus menerus melakukan kegiatan pengumpulan data dan informasi yang berorientasi aplikasi dan kebutuhan pasar. Beberapa langkah strategis yang harus dilakukan adalah

berupaya mencari "trend" pengembangan wilayah pesisir yang berawal dari ketersediaan dan keterpaduan data dan informasi sebagai perwujudan "objek" yang akan ditawarkan. Asumsi umum dari ketersediaan dan keterpaduan data dari berbagai kegiatan penyelidikan dan pemetaan wilayah pesisir tersebut harus dievaluasi secara cermat untuk menentukan produk unggulan yang benar-benar mampu dikemas guna mendorong dan meningkatkan investasi wilayah pesisir. Tidak jauh berbeda dengan prinsip-prinsip umum dalam "marketing management", maka peluang usaha penambangan pasir besi di Kabupaten Ende juga tidak terlepas dari kualitas "objek" yang akan ditawarkan dalam hal ini adalah pasir besi.

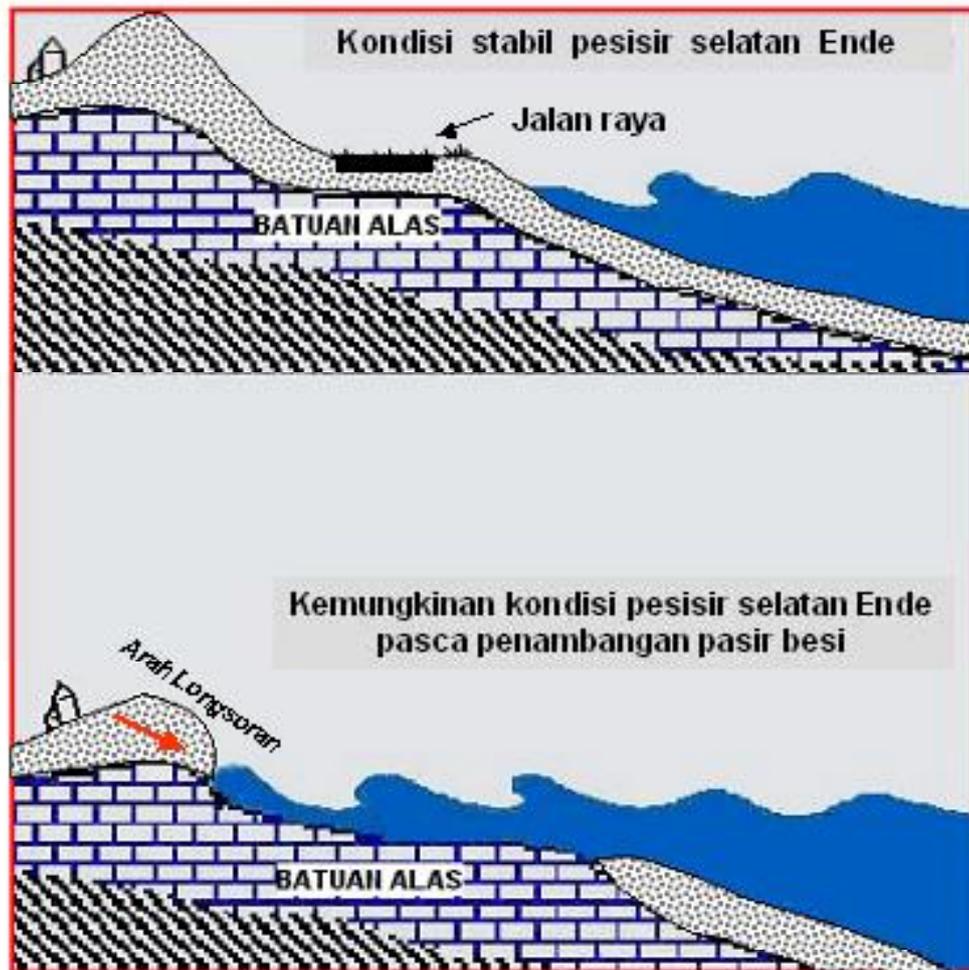
Langkah-langkah Meningkatkan Pengusahaan Pasir Besi

Inventarisasi Sumberdaya Pasir Besi Kabupaten Ende Secara Terpadu

Data dan informasi awal yang dibutuhkan para pengusaha adalah data dan informasi potensi sumberdaya wilayah pesisir yang disusun secara terpadu dalam berbagai ukuran dan skala peta. Hal ini dikarenakan untuk keperluan suatu investasi di suatu daerah diperlukan data dan informasi sumberdaya dan infra-struktur pendukung secara jelas dan akurat. Sejauh ini, data dan informasi wilayah pesisir Kabupaten Ende masih tersebar di beberapa instansi, baik pusat maupun daerah. Untuk menyusun suatu data dan informasi wilayah pesisir dalam berbagai dimensi merupakan pekerjaan yang tidak mudah dan memerlukan ketekunan dalam penyusunannya disamping diperlukan kecermatan dalam evaluasi yang benar-benar dapat dipertanggungjawabkan. Disamping itu, tidak semua data dan informasi untuk seluruh kepentingan investasi di Kabupaten Ende telah tersedia, untuk itu diperlukan pula berbagai kegiatan penelitian dan inventarisasi data dan informasi di lapangan secara lebih rinci.

Zonasi Potensi Sumberdaya Pasir Besi dan Pengembangan Wilayah

Perlunya zonasi dalam pengembangan investasi sumberdaya wilayah pesisir adalah agar diperoleh lokasi yang benar-benar



Gambar 2. Prediksi kemungkinan proses abrasi pasca penambangan pasir besi di pesisir selatan kabupaten Ende

prioritas dan unggulan, sehingga di kemudian hari tidak terjadi tumpang tindih dalam pengembangan dan pemanfaatan sumberdaya wilayah pesisir. Faktor lainnya yang perlu dilakukan adalah identifikasi bencana alam. Hal ini karena dalam pengembangan suatu daerah (investasi) diperlukan suatu daerah yang benar-benar aman.

Sebagaimana daerah-daerah lainnya di pantai selatan Flores dengan tingkat seismisitas yang tinggi, kawasan pantai Kabupaten Ende rawan pula terhadap dampak bencana gempa bumi dan tsunami. Hal ini terlihat dari sebaran gempa dangkal sebagian besar terdapat di daerah lepas pantai Kabupaten Ende bagian selatan. Oleh sebab itu perencanaan dan pengembangan kawasan pesisir Kabupaten

Ende perlu memperhatikan perkembangan kondisi geo-tektonik. Pemetaan mitigasi bencana alam yang meliputi zonasi rawan dan aman bencana alam kawasan pesisir yang telah dilakukan diharapkan sebagai referensi pengembangan wilayah dan perlu disebarluaskan kepada masyarakat luas.

Kendala dan Pemecahannya

Beberapa kendala yang perlu diperhatikan oleh Pemda Kabupaten Ende dalam menumbuh-kembangkan iklim investasi pasir besi di Kabupaten Ende adalah:

- Kecenderungan degradasi kualitas dan kuantitas sumberdaya wilayah pesisir.

- Kerusakan infra-struktur pendukung seperti jalan darat.

Degradasi kualitas dan kuantitas sumberdaya wilayah pesisir adalah berkurangnya potensi terumbu karang dan menurunnya kualitas air laut (lumpur dan pencemaran) dan berkurangnya populasi/produksi ikan, kemungkinan bahaya erosi dan abrasi (Gambar 2). Sedangkan kerusakan infra-struktur yang perlu diperhatikan adalah sarana pelabuhan serta kondisi jalan dari dan ke kawasan pantai.

Kesimpulan

Perlunya inventarisasi potensi pasir besi tidak terlepas dari kebutuhan Internasional yang akan mempengaruhi pemetaan dan penyusunan neraca sumberdaya wilayah pesisir Kabupaten Ende terutama peranan IPTEK dan Sumberdaya Manusia. Pemetaan dan penyusunan neraca sumberdaya wilayah pesisir memerlukan IPTEK yang andal dan Sumberdaya Manusia yang spesifik karena objek yang diteliti terdapat di pantai dan di bawah dasar laut yang tidak selalu dapat dilihat oleh mata telanjang. Oleh sebab itu dengan berbagai kegiatan kerjasama, peran dan fungsi pemetaan di kawasan pesisir dan laut Kabupaten Ende diharapkan akan mampu mengungkapkan potensi pasir besi secara rinci dan penataan wilayah secara

terintegrasi guna mendukung investasi di Kabupaten Ende.

Kiranya perlu segera dihimpun informasi aspek wilayah pesisir Kabupaten Ende secara lebih akurat dan sistematis dalam bentuk profil wilayah pesisir Kabupaten Ende. Untuk mengoptimalkan aset wilayah pesisir Kabupaten Ende dalam pembangunan yang juga merupakan tahap menuju kemandirian untuk menghadapi persaingan global dan perdagangan bebas, maka aset daerah Kabupaten Ende yang ada seperti sumberdaya manusia, infrastruktur, organisasi, kelembagaan, data dan informasi, serta IPTEK kiranya perlu ditingkatkan.

Referensi

- Direktur Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, 2003, Kebijakan dan Program Subsektor Mineral dalam Mempercepat Pembangunan Kawasan Timur Indonesia, Makalah disampaikan dalam Forum Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta.
- Hehuwat, F., 2004, Peranan Faktor Geologi Dalam Ketahanan Nasional, <http://infosia.ut.ac.id./Jurnal/4fred.htm>. ❖