

Majalah Ilmiah
SRIWIJAYA

Model Matematika Untuk Optimasi Nilai Kalori Batubara Blending di PT. Batubara Bukit Kendi Tanjung Enim – Sumatera Selatan

A. Taufik Arief, Ubaidillah Anwar dan H.A.R Fachry

Pengembangan Proses Produksi Biodeisel dari Minyak Kelapa Sawit dengan Katalis Heterogen
Muhammad Said, Novia dan Tuti Indah Sari

Kerusakan Struktur, Morfologi dan Biokimia Tanaman sebagai Biolindikator Penurunan Kualitas Udara Perkotaan

Hilda Zulkifli

Simulasi Kendali Sistem Pendulum Terbalik Menggunakan Logika Fuzzy
Sarifman, Renny Purnama Sari

Pengaruh temperatur Bahan Bakar Arang Kayu, Arang Batok Kelapa dan Bensin pada Tuya dengan CO_2 dan Oksigen dari *Elodea*

Fitri Rizki, Ahsanul Kamsaludin

Studi Anatomi Daun Nipah (*Nypa fruticosa* (Swinh.)) Terkait dengan Adaptasi Sebagai Tumbuhan Mangrove

Rina Fauzerina, Dwi Puspa Indriani, dan Kiki

Model Pengembangan Kolong Terpadu Pasca Penambangan Timah Di Wilayah Bangka Belitung
Maulana Yusuf

 **LEMBAGA PENELITIAN
DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

MODEL PENGEMBANGAN KOLONG TERPADU PASCA PENAMBANGAN TIMAH DI WILAYAH BANGKA-BELITUNG

Maulana Yusuf*)

Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Prabumulih km 32 Inderalaya (30662)
email: maulanaysf@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberdayakan kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung. Kolong merupakan istilah Bangka untuk menyatakan lubang bekas tambang timah dengan sistem tambang semprot (hydraulic mining). Kolong yang terdapat di wilayah Bangka-Belitung merupakan kolong peninggalan Belanda sampai kolong yang disebabkan oleh kegiatan PT. Tambang Timah. Pada kenyataannya kolong-kolong di wilayah Bangka-Belitung telah dimanfaatkan oleh masyarakat terutama untuk kegiatan sehari-hari seperti : mandi, mencuci, dan sumber air minum. Oleh karena itu, tulisan ini akan membahas aspek fisik kolong dan aspek sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong. Dari kedua aspek tersebut akan diperoleh kondisi dan kualitas fisik kolong dan sumberdaya manusia di sekitar kolong dalam rangka pemanfaatan kolong pasca penambangan timah terutama pengembangan kolong terpadu yang produktif sebagai suatu model pengembangan dan pemberdayaan masyarakat.

Kata Kunci : Kolong, tambang semprot, pasca penambangan timah

ABSTRACT

This research is intended for post-mining pit empowerment tin in Bangka Belitung. Under the terms of Bangka to declare the former tin mining pit mine with a spray system (hydraulic mining). Pools contained in the Bangka-Belitung is under the Dutch until the pit caused by the activities of PT. Tambang Timah. In fact, under-water pools in the area of Bangka-Belitung has been utilized by the public mainly for everyday activities such as bathing, washing, and drinking water sources. Therefore, this paper will discuss the physical aspects of pit and socio-economic aspects of the community around the pools. From both of these aspects will be obtained under the conditions and quality of physical and human resources around the pit in order to use post-mining pit tin especially under the integrated development of the productive as a model of development and community empowerment.

Keywords: Kolong/pit, spray mine, post tin mining

PENDAHULUAN

Konsekuensi logis dari kegiatan penambangan timah adalah terjadinya lubang bekas penambangan timah yang menurut istilah di wilayah Bangka-Bangka adalah *kolong*. Kolong pasca penambangan timah telah terjadi sejak penambangan timah dimulai, yang tersebar di beberapa kecamatan di wilayah Bangka-Belitung. Penambangan dengan sistem tambang terbuka (tambang semprot) menyebabkan terjadinya lubang-lubang raksasa yang pada umumnya terisi air sebagaimana layaknya reservoir alam. Sumber air tersebut berasal dari air tanah, sungai, dan air hujan. Pada dasarnya, kolong mempunyai potensi yang harus dikembangkan lebih lanjut berdasarkan karakteristiknya masing-masing. Pemanfaatan kolong yang lebih efisien diharapkan akan dapat mendorong pertumbuhan perekonomian masyarakat dan pemerintah daerah. Dengan berfungsinya kolong secara optimal, permasalahan setempat yang dihadapi masyarakat maupun pemerintah daerah akan dapat dipecahkan dengan baik. Pemanfaatan kolong saat ini belum dilakukan secara optimal mengingat hanya beberapa kolong yang sudah dimanfaatkan terutama untuk irigasi/persawahan, MCK/air minum masyarakat, perendaman lada putih, keramba/tambak ikan, sumber air PDAM, dan keperluan PLN. Pemberdayaan kolong pasca penambangan timah akan optimal jika aspek fisik kolong dan aspek sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong dapat diidentifikasi dengan baik. Aspek fisik kolong tersebut meliputi parameter dimensi kolong, parameter aksesibilitas kolong, dan parameter kualitas air kolong. Sedangkan aspek sosial-ekonomi masyarakat terutama untuk melihat kegiatan ekonomi dan keinginan masyarakat terhadap kolong.

ASPEK FISIK KOLONG

Bagian ini akan menganalisis kolong berdasarkan aspek fisik yang meliputi : dimensi, aksesibilitas, dan kualitas air kolong; dan aspek sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong. Aspek fisik diharapkan akan mampu melihat kondisi dan kualitas kolong serta aspek sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong

diharapkan akan mampu melihat kondisi dan kualitas sumberdaya manusia di sekitar kolong yang akan memanfaatkannya. Dari analisis kedua aspek tersebut dan dengan menggunakan analisis SWOT akan diperoleh kolong pasca penambangan timah yang potensial untuk dikembangkan di wilayah Bangka-Belitung. Pemberdayaan kolong pasca penambangan timah lebih ditekankan pada pemberdayaan yang komprehensif atau terpadu. Dengan demikian, pemberdayaan kolong lebih melihat pada pemberdayaan yang lebih bersifat penataan ruang. Berikut akan dianalisis berbagai aspek tersebut.

Kegiatan penambangan timah akan meninggalkan sisa-sisa aktivitas penambangan yang berupa lubang pasca penambangan timah yang oleh masyarakat wilayah Bangka-Belitung disebut *kolong*. Keberadaan kolong-kolong ini telah menjadi isu-isu segar di kalangan masyarakat wilayah Bangka-Belitung. Oleh karena itu, permasalahan kolong sangat menarik untuk diteliti terutama dari aspek fisik kolong yang meliputi dimensi, aksesibilitas, dan kualitas air kolong. Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat sejauhmana pengaruh aspek tersebut terhadap kondisi wilayah Bangka-Belitung pasca penambangan timah. Penelitian aspek fisik kolong meliputi wilayah Bangka-Belitung yang dibagi menjadi dua, yaitu : (1) Pulau Bangka yang terdiri dari Toboali (Toboali, Koba, Payung, dan Paku), Sungaiselan (Sungaiselan dan Lampur), Sungailiat, Tempilang, Jebus, Mentok, Pangkalpinang (Pangkalpinang dan Pangkalan Baru), dan Belinyu; dan (2) Pulau Belitung yang terdiri dari Gantung (Gantung dan Dendang), Manggar, Sijuk (Sijuk dan Kelapa Kampit), dan Tanjung Pandan (Tanjung Pandan dan Membalong).

Analisis Dimensi Kolong

Penelitian aspek dimensi kolong sarannya berupa determinasi dimensi kolong terutama untuk mengetahui berapa banyak dan berapa luas kolong yang terdapat di wilayah Bangka-Belitung pasca penambangan timah serta akan dibahas juga kondisi ikutan yang mempengaruhi keberadaan kolong tersebut. Penentuan kondisi kolong pasca penambangan timah dan kondisi ikutannya adalah hanya kolong pasca

penambangan oleh PT. Tambang Timah dan bukan kolong peninggalan perusahaan lain (Kobatin). Analisis dimensi kolong akan meliputi jumlah dan luas kolong, usia kolong, kedalaman kolong, dan kondisi ikutan kolong.

1. Jumlah dan Luas Kolong

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung sebanyak 887 kolong dengan luas 1.712,65 ha yang terdiri dari 544 kolong dengan luas 1.035,51 ha di pulau Bangka dan sebanyak 343 kolong dengan luas 677,14 ha di Pulau Belitung. Dari data tersebut, terlihat bahwa terjadi konsentrasi penyebaran kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung. Konsentrasi penyebaran kolong pasca penambangan timah di pulau Bangka terdapat di daerah Belinyu yang berjumlah 125 kolong dan di pulau Belitung terdapat di Tanjung Pandan sebanyak 114 kolong. Berdasarkan data tersebut juga terlihat bahwa daerah Sungaiselan di pulau Bangka dan sekitarnya merupakan daerah yang terluas akibat kolong pasca penambangan timah yaitu sebesar 407,48 ha dan daerah Gantung di pulau Belitung merupakan daerah yang terluas dengan luas sebesar 248,56 ha. Pada umumnya kolong-kolong yang luas merupakan kolong pasca penambangan timah bekas aktivitas operasi kapal keruk darat di masa lalu. Berbagai kolong pasca penambangan timah yang terdapat di wilayah Bangka-Belitung sebanyak 887 kolong dengan luas 1.712,65 ha menunjukkan bahwa kegiatan penambangan timah yang telah dilakukan selama ini telah menimbulkan lubang pasca penambangan timah (kolong) yang luasnya 1.712,65 ha. Jika luas kolong tersebut dibandingkan dengan luas wilayah Bangka-Belitung dimana luas wilayah Bangka-Belitung sebesar 1.642.414,20 ha, maka persentase perbandingannya sebesar 0,10%. Angka ini menunjukkan bahwa perbandingan luas kolong pasca penambangan timah dengan luas wilayah Bangka-Belitung hanya sebesar 0,10%.

2. Usia Kolong

Penelitian terhadap usia kolong yang diharapkan dapat melihat kondisi kolong sebelum dan setelah tahun 1992 menemui

kesulitan terutama masih sangat sulit mencari informasi tentang usia kolong.

Kesulitan tersebut terutama lokasi kolong yang jauh dari permukiman penduduk dan sudah lamanya kolong tersebut ditinggalkan. Namun demikian, usaha yang dilakukan untuk menemukan hubungan tersebut dapat diidentifikasi dari kondisi ikutan terutama tumbuhan yang ada di sekitar kolong. Dari data usia kolong hanya terkumpul sebanyak 188 kolong (21,20%) dan yang tidak teridentifikasi sebanyak 699 kolong (78,80%) dari total 887 kolong. Dari sebanyak 188 kolong tersebut menunjukkan bahwa kolong yang berusia di atas tahun 1992 sebanyak 46 kolong (24,47%) dan kolong yang berusia di bawah tahun 1992 sebanyak 142 kolong (75,53%). Angka ini menunjukkan bahwa kolong yang disebabkan oleh kegiatan penambangan timah setelah diberlakukannya sistem penambangan *back filling* semakin berkurang mengingat sistem penambangan tersebut hanya akan menyisakan satu kolong pada akhir penambangan. Sedangkan banyaknya kolong yang dihasilkan sebelum tahun 1992 karena sistem penambangan belum menggunakan sistem *back filling*.

Berkaitan dengan usia kolong ini, dijumpai kolong yang keberadaannya telah lama ditinggalkan setelah aktivitas penambangan timah. Sebagai contoh, konsentrasi kolong dengan usia lebih dari 30 tahun yang tersebar di daerah Mayang, Air Belo, Belo Laut dan sekitarnya termasuk wilayah Mentok di pulau Bangka. Sedangkan di pulau Belitung konsentrasinya terdapat di daerah Air Saga, Lesong Batang, Cerucuk dan sekitarnya termasuk wilayah Tanjung Pandan.

3. Kedalaman Kolong

Penelitian terhadap kedalam air kolong juga mendapatkan kesulitan sehubungan dengan peralatan pengukuran yang terbatas terutama tidak adanya perahu di sekitar lokasi. Namun demikian, hari hasil wawancara dengan penduduk setempat dapat disimpulkan kedalaman kolong rata-rata 4 – 5 meter.

4. Kondisi Ikutan Kolong

Kondisi ikutan dimaksudkan untuk melihat kejernihan air dan rawa-rawa, jenis tanah/

batuan, dan ragam vegetasi di sekitar kolong. Kejernihan air yang diamati dibagi dalam 3 kategori, yaitu : (1) air jernih, (2) air agak keruh, (3) air keruh. Secara deskriptif, kondisi kekeruhan air kolong di wilayah Bangka-Belitung pada umumnya masih kategori jernih mengingat banyak kolong-kolong yang berusia tua. Namun demikian, di beberapa tempat tertentu dijumpai kolong yang mengalami kekeruhan terutama terjadi oleh kegiatan pelimbangan. Di samping itu, banyak juga kolong pasca penambangan timah yang di kelilingi oleh rawa-rawa. Membahas tentang rawa-rawa tentu saja memberikan gambaran tentang air yang berlumpur dan berbau. Rawa-rawa tersebut tersebar luas di wilayah Bangka-Belitung. Di pulau Bangka rawa-rawa banyak terdapat di daerah Bubus Darat, Batu Asap, Gunung Pelawan, Bukit Ketok, Tanjung Batu, Lumut, Riau Silip, Gunung Muda, Riding Panjang, Bukit Mangkadir, Air Baung, Remodong dan Kuto Panji (Kecamatan Belinyu); Tanjung Ratu, Kenanga, Lubuk Keli dan Batu Tunggal (Sungailiat); Tempilang Utara, Tempilang Barat, dan Tempilang Timur (Tempilang); Celuak, Keretak, Kerantai, Puput, Bedeng Lumpur, dan Berua (Sungaiselan); Ketap dan Cupat (Jebus); Mayang, Belo Laut dan Air Belo (Mentok); Kulur dan Pikang (Koba); dan Cambai, Air Mesu, Tanjung Agung, Dul, Air Hitam, Kace, dan Bacang (Pangkalpinang). Sedangkan di pulau Belitung tersebar di sekitar daerah Dukong, Juru Seberang, Perawas, Air Saga, Merbau, Pal 1, Lesong Batang, Cerucuk, Lasar, Membalong (Tanjung Pandan); Kelubi, Lang-lang, Mekubang, Mempaya, Suka Mandi dan Lang-lang Jaya (Manggar); Selingsing (Gantung); dan Sijuk.

Kondisi tanah/batuan di sekitar kolong pasca penambangan timah yang tercatat berupa keberadaan pasir kuarsa yang dapat dijumpai di daerah Air Anget, Air Asem, Gunung Muda, Bukit Mangkadir, Kebun Kapitan, Simpang Air Jungkung, Air Baung, Gunung Pelawan, dan Air Tara Riau (Belinyu), Muntabak (Sungailiat), Rindik, Tempayang dan Gandung (Koba). Bahan galian kaolin tersebar di wilayah Bangka-Belitung dan sering bersinggungan atau berdekatan dengan kolong pasca penambangan

timah terdapat di daerah Air Anget, Bulus Darat dan Gunung Pelawan (Belinyu). Di samping itu, tanah-tanah di sekitar kolong pada umumnya mempunyai tingkat kesuburan rendah (PPLH Unsri, 1997). Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa unsur pospor (P) tergolong tinggi. Tekstur tanah berpasir hingga pasir mengindikasikan bahwa kepekaan yang tinggi terhadap erosi baik oleh air hujan maupun oleh angin. Oleh karena itu, pelestarian tanah di sekitar kolong pasca penambangan timah harus dilakukan dengan konservasi dan penanaman tumbuhan yang dapat menyuburkan tanah tersebut seperti tumbuhan yang produktif dan sesuai dengan kondisi tanah setempat.

Kondisi vegetasi yang terdapat di sekitar kolong pasca penambangan timah dapat diamati dalam tiga kategori, yaitu : (1) perkebunan rakyat, (2) reklamasi, dan (3) tumbuhan liar. Kategori perkebunan rakyat yang terdapat di sekitar kolong pasca penambangan timah adalah lada, kelapa, dan karet. Konsentrasi perkebunan lada terdapat di daerah Bukit Ketok, Lumut, Tanjung Batu, Sumedang, Gunung Muda, dan Air Tara Riau (Belinyu); Tanjung Ratu, Sinar Jaya, dan Pemali (Sungailiat); Tempilang Utara (Tempilang); Air Gantang (Jebus); Kulur, Perlang, Moya, Air gegas dan Puput (Koba). Konsentrasi perkebunan kelapa di wilayah Bangka-Belitung terdapat di air Gelam, Bantam, Sincong, Sinar Gunung, dan Siping (Belinyu); Tanjung Ratu, Kim Hin, Lubuk Keli, Jurung, Riding Panjang, Pemali, Air Duren, dan Sigambir (Sungailiat); Tempilang Utara dan Tempilang Barat (Tempilang); Klabat, Air Gantang, Air Penganak, dan Palawa (Jebus); Belo Laut (Mentok); Dul (Pangkalpinang); Mempaya (Manggar); Selinsing (Gantung); dan Kampit (Sijuk). Konsentrasi perkebunan karet di wilayah Bangka-Belitung terdapat di daerah Lumut, Riau Silip, Air Asem, Bubus Darat, Bukit Mangkadir, Riding Panjang, Air Tara Riau (Belinyu); Air Duren (Sungailiat); Tempilang Utara, Tempilang Barat, dan Tempilang Timur (Tempilang); Ketap, Telak, Palawa (Jebus); dan Kulur, Perlang, Air Gegas (Koba).

Reklamasi yang dilakukan di sekitar kolong pasca penambangan di wilayah Bangka-Belitung dalam rangka memulihkan lahan pasca

penambangan timah sangat diperlukan. Berbagai jenis tanaman yang ditanam dalam kegiatan reklamasi adalah akasia, albasia, dan jambu mete. Dari hasil pengamatan di lapangan terdapat 162 kolong yang telah dilakukan reklamasi. Jika dilihat dari jumlah kolong yang telah dilakukan reklamasi terlihat bahwa hanya sebesar 18,26% dari total 887 kolong di wilayah Bangka-Belitung. Jika dirinci menurut wilayah terdapat 108 kolong (12,18%) di pulau Bangka dan 54 kolong (6,08%) di pulau Belitung. Banyak kendala yang dihadapi dalam kegiatan reklamasi terutama kekurangsuburan lahan pasca penambangan timah. Kekurangsuburan tersebut disebabkan karena sulitnya mendapatkan lapisan tanah pucuk mengingat Kuasa Pertambangan (KP) yang ada saat ini merupakan bekas kegiatan pertambangan yang dilakukan pada masa yang lalu. Oleh karena itu, kegiatan reklamasi harus lebih diintensifkan mengingat reklamasi merupakan salah satu cara yang terbaik untuk mengembalikan lahan pasca penambangan timah. Di samping itu, tanaman untuk reklamasi adalah tanaman yang produktif sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar kolong.

Keberadaan tanaman liar di sekitar kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung banyak terdapat pada kolong-kolong yang berusia di bawah tahun 1992. Berbagai jenis tumbuhan liar yang terdapat di sekitar kolong tersebut antara lain adalah purun, rumbia, gelam, nipah, ilalang, cemara, sungkai, dan semak belukar. Tanaman yang tumbuh secara liar ini hampir ditemukan di banyak kolong yang tersebar di wilayah Bangka-Belitung. Namun demikian, tanaman inipun bermanfaat bagi penduduk sekitar seperti rumbia, nipah, dan gelam.

Analisis Aksesibilitas Kolong

Kolong-kolong pasca penambangan timah yang tersebar di seluruh wilayah Bangka-Belitung hampir 90% (798 kolong) telah dimanfaatkan oleh penduduk setempat. Pemanfaatan kolong tersebut sangat berkaitan dengan aksesibilitas yang terdapat di sekitar kolong serta keberadaan perkampungan di sekitar kolong. Sebaliknya, keberadaan kolong yang jauh dari permukiman relatif kurang

dimanfaatkan penduduk karena ketiadaan aksesibilitas yang memadai kecuali dalam kondisi yang situasional seperti musim kemarau panjang. Secara umum, sebagian besar kolong yang telah dimanfaatkan penduduk dipergunakan sebagai reservoir dan sumber air bersih termasuk untuk mandi dan cuci. Penggunaan lain yang dapat ditemui adalah untuk perikanan, pertanian, rekreasi, dan pembuangan sampah. Pemanfaatan kolong tersebut belum dapat dilakukan secara optimal karena dilakukan secara alami serta tanpa teknologi yang memadai. Namun demikian, beberapa kolong telah dimanfaatkan untuk air baku PDAM, keramba ikan maupun rekreasi berupa pemancingan, dan arena motorcross. Aksesibilitas kolong di wilayah Bangka-Belitung dapat dibagi menjadi dua, yaitu : (1) aksesibilitas kolong yang berupa jalan, sungai-laut, dan jalan & sungai-laut serta lainnya; dan (2) aksesibilitas ke permukiman penduduk.

1. Aksesibilitas Jalan, Sungai-laut, dan Jalan & Sungai-laut

Kolong yang bersinggungan dengan pantai dan laut dimanfaatkan untuk perikanan laut sedangkan kolong yang berhubungan dengan sungai tetapi jauh dari muara dimanfaatkan untuk perikanan air tawar. Kolong di pulau Bangka mempunyai keunikan terutama lokasinya di dekat air panas seperti di desa Lampur, Pemali, dan desa Nyelanding Air Gegas Koba. Air panas tersebut keluar melalui rekahan batuan pratersier sebagai batuan pemanas. Debit air panas tersebut diperkirakan 0,25 l/detik dengan suhu sekitar 32 – 39° C serta tidak mengandung belerang. Kolong tersebut sangat potensial untuk kepentingan pariwisata. Pada saat ini, kolong tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar untuk kegiatan mandi.

Berdasarkan luas kolong, yang bervariasi antara 0,02 – 115,0 ha untuk pulau Bangka dan sebesar 0,2 – 7,0 ha untuk pulau Belitung menunjukkan bahwa kolong tersebut mempunyai berbagai kemungkinan pemanfaatannya. Semakin luas dan dalam kolong pemanfaatannya semakin besar terutama yang berkaitan dengan kebutuhan air misalnya untuk air bersih, kolam ikan, dan tempat rekreasi. Sebaliknya, kolong yang relatif kecil

dapat dimanfaatkan untuk fasilitas umum permukiman di sekitarnya. Pemanfaatan kolong oleh masyarakat di sekitarnya sangat erat kaitannya dengan usia kolong.

Kolong yang telah lama (tua) pada umumnya telah dimanfaatkan untuk air bersih, perikanan, dan pertanian. Kolong baru atau yang berusia di bawah 10 tahun pada umumnya belum dimanfaatkan kecuali yang mempunyai akses berupa sungai dan laut. Aksesibilitas kolong di wilayah Bangka-Belitung dapat dibagi menjadi tiga, yaitu : (1) jalan (aspal-tanah), (2) sungai-laut, (3) jalan dan sungai-laut. Pada umumnya aksesibilitas menuju kolong di wilayah Bangka-Belitung sebanyak 341 kolong atau sebesar 38,44% dari jumlah kolong yang terdapat di wilayah Bangka-Belitung. Aksesibilitas yang berupa jalan aspal dan tanah sebanyak 228 kolong (25,70%) dari total kolong yang ada di wilayah Bangka-Belitung. Aksesibilitas berupa sungai-laut sebanyak 70 kolong atau sebesar 7,89%; aksesibilitas yang berupa jalan & sungai-laut sebanyak 26 kolong atau sebesar 2,93%; dan aksesibilitas berupa lainnya sebanyak 17 kolong atau sebesar 1,92

Lebar jalan maupun sungai sangat bervariasi tetapi pada umumnya tetap mempunyai pengaruh positif terhadap pemanfaatan kolong oleh masyarakat setempat. Beberapa kolong masih dimungkinkan mempunyai akses berupa sungai dengan cara membuat saluran air yang dapat menghubungkan sungai dengan kolong. Hal ini dilakukan untuk mempercepat penggunaan kolong secara optimal dengan pemanfaatan sungai untuk mengurangi kadar logam berat pada kolong tersebut. Pada beberapa lokasi, ditemui kolong-kolong yang berdekatan serta saling berhubungan. Dengan melihat kondisi geografisnya, beberapa kolong yang berdekatan tersebut serta mempunyai level atau ketinggian yang berbeda dapat dimanfaatkan untuk perikanan maupun pariwisata melalui perencanaan pengaturan air atau aliran air. Di samping itu, aksesibilitas dapat juga dilihat dari jumlah sampel air yang diambil, mengingat pengambilan sample air kolong dilakukan pada kolong-kolong yang mempunyai akses yang baik. Jumlah sample air kolong yang diambil di wilayah Bangka-Belitung sebanyak 370 buah

atau 370 kolong. Jika aksesibilitas kolong dari 370 kolong dibandingkan dengan jumlah total kolong di wilayah Bangka-Belitung sebanyak 887 kolong maka persentasenya sebesar 41,71% yang dikategorikan mempunyai aksesibilitas yang baik sedangkan sisanya sebesar 58,29% dikategorikan sebagai kolong yang mempunyai akses yang cukup jauh dari permukiman penduduk. Jika dibandingkan dengan aksesibilitas jalan dimana sebanyak 341 kolong atau 38,44% merupakan akses yang baik maka perbedaan angka ini terjadi karena data mengenai aksesibilitas di Manggar tidak diperoleh dan kemungkinan selisih tersebut sebesar 29 kolong merupakan kolong yang terdapat di Manggar karena Manggar merupakan salah satu pusat kegiatan penambangan timah di pulau Belitung.

2. Aksesibilitas ke Permukiman Penduduk

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa kolong yang letaknya jauh dari permukiman penduduk sehingga pemanfaatan kolong tersebut belum dilakukan oleh masyarakat. Permukiman yang terletak di sekitar atau di dekat kolong merupakan komunitas penduduk berjumlah satu jiwa sampai beberapa ribu jiwa. Demikian juga halnya dengan jumlah rumah yang terletak di sekitar kolong berjumlah satu sampai hampir dua ribu rumah. Keberadaan penduduk di dekat kolong dapat dioptimalkan untuk pemanfaatan kolong, walaupun demikian, terlalu banyak penduduk yang tinggal di sekitar kolong tidak berarti pemanfaatan kolong akan optimal. Masyarakat yang tinggal di dekat kolong belum dapat memanfaatkan kolong secara optimal karena keterbatasan pengetahuan dan dana. Usaha keramba ikan maupun pariwisata tidak dapat dilakukan penduduk tanpa dorongan dan bantuan pemerintah maupun pihak luar serta monitoring dari pihak yang independen mulai dari perencanaan, pelaksanaan, monitoring, evaluasi dan pemasaran produk.

Analisis Kualitas Air Kolong

Berbagai penelitian tentang kualitas air kolong telah sering dilakukan baik oleh Perguruan Tinggi maupun oleh dinas instansi terkait. Permasalahan yang krusial dari kualitas air kolong adalah kandungan logam berat

terutama kandungan timbal (Pb), seng (Zn), dan tembaga (Cu). Seperti diketahui bijih timah (Sn) tidak hanya berdiri sendiri di alam tetapi banyak logam-logam ikutan. Oleh karena itu, pasca penambangan timah akan meninggalkan kolong yang mengandung logam berat. Kandungan logam berat terutama Zn, Cu, dan Pb cukup bervariasi dan jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 masih menunjukkan batas yang diperbolehkan terutama untuk Pb. Sedangkan untuk Cu dan Zn terdapat beberapa kolong yang melewati ambang batas terutama untuk kolong di pulau Belitung khususnya kandungan Cu.

Kandungan logam berat yang terdapat pada kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung dapat diidentifikasi dari total padatan tersuspensi (TSS). Pada kenyataannya, kandungan logam berat akan berkurang melalui dua proses, yaitu : (1) proses waktu dimana kolong yang berumur lebih dari 15 tahun, dan (2) proses pencucian dimana kolong yang mempunyai akses ke sungai atau laut. Dari data menunjukkan bahwa semakin tua usia kolong maka tingkat kekeruhan dan padatan terlarut semakin berkurang. Oleh karena itu, pemulihan lahan atau kolong pasca penambangan timah akan membutuhkan waktu yang cukup lama. Kondisi ini memerlukan penanganan yang arif dalam rangka memacu pemulihan lahan yang lebih cepat terutama membutuhkan teknologi yang cukup tinggi.

Di samping itu, usia kolong dapat juga dikaitkan dengan pH dan DO dari air. Dari data memperlihatkan hubungan antara usia kolong dengan pH dan DO. Dari data terlihat bahwa hubungan antara usia kolong dengan pH dan DO kurang menunjukkan pola yang jelas. Namun demikian, dapat dikatakan bahwa tidak ada variasi antara usia kolong dengan pH dan DO. Berbagai penelitian menunjukkan pula bahwa kolong yang potensial untuk dikembangkan secara terpadu adalah kolong yang berumur tua atau di atas 15 tahun atau kolong yang mempunyai akses ke sungai atau laut. Salah satu cara untuk mempercepat pengurangan kandungan logam berat pada kolong yang tidak mempunyai akses ke sungai atau laut namun masih berdekatan dengan sungai atau laut dengan membuat aliran atau hubungan antara

kolong dengan sungai atau laut tersebut sehingga kandungan logam beratnya dapat berkurang.

Analisis Sosial-Ekonomi Masyarakat di Sekitar Kolong

Kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung merupakan suatu pemandangan yang banyak dijumpai baik kolong pasca penambangan kolonial Belanda maupun kolong-kolong pasca penambangan di zaman kemerdekaan Republik Indonesia. Memang merupakan suatu hal yang tidak bertanggungjawab bila keberadaan kolong-kolong ini tidak diupayakan untuk menunjang kehidupan masyarakat yang berada di wilayah Bangka-Belitung semaksimal mungkin.

Keberhasilan pembangunan di Indonesia akan tergantung pada kemampuan masyarakat dan pemerintah dalam memanfaatkan secara optimal sumberdaya manusia, sumberdaya alam dan sumberdaya pendukung lainnya yang tersedia bagi kesejahteraan rakyat secara berkesinambungan dan lestari dengan mengurangi sekecil mungkin pencemaran, pemborosan dan pengrusakan lingkungannya. Keberadaan suatu usaha pertambangan di suatu wilayah disamping dapat dijadikan sebagai titik pusat pengembangan sumberdaya mineral juga diupayakan agar dapat menjadi penggerak utama (*prime mover*) pembangunan yang mendukung dan mendorong pemanfaatan seluruh potensi ekonomi yang ada di wilayah tersebut yang sejalan dengan program pengembangan wilayah. Salah satu aspek dalam rangka pengembangan wilayah khususnya kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung adalah potensi sumberdaya manusia atau potensi masyarakat yang berada di sekitar kolong atau desa yang terdapat di sekitar kolong. Dari hasil penelitian lapangan menunjukkan bahwa terdapat 97 desa dengan jumlah kolong sebanyak 189 kolong atau sebesar 21,31% dari total jumlah kolong di wilayah Bangka-Belitung.

Pada umumnya, kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung hampir 90% telah dimanfaatkan atau sebanyak 789 kolong. Namun demikian, pemanfaatan kolong yang intensif oleh masyarakat adalah kolong-kolong

yang mempunyai akses dekat permukiman penduduk sebanyak 189 kolong atau sebesar 21,31% dari total kolong di wilayah Bangka-Belitung. Dari total 189 kolong atau sebesar 21,31% telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai kegiatan antara lain : perikanan, mandi cuci, sumber air minum, dan rekreasi terutama pemancingan. Dari jumlah kolong sebanyak 141 kolong di pulau Bangka sebanyak 116 kolong atau sebesar 82,27% digunakan masyarakat sebagai tempat mandi, mencuci, dan sumber air minum dan untuk tempat rekreasi dan pemeliharaan ikan sebanyak 56 kolong atau sebesar 39,72%. Sedangkan di pulau Belitung dari 48 kolong yang ada sebanyak 35 kolong atau sebesar 72,92% dimanfaatkan sebagai tempat mandi, mencuci, dan sumber air minum dan sebanyak 17 kolong atau 35,42% digunakan untuk tempat rekreasi dan pemeliharaan ikan.

Dari data menunjukkan bahwa keinginan masyarakat terhadap kolong dapat dibagi menjadi tiga, yaitu : (1) kolong yang produktif (perikanan); (2) kolong untuk pemanfaatan sehari-hari (mandi, mencuci, dan sumber air minum); dan (3) kolong untuk rekreasi (pemancingan). Namun demikian, keinginan masyarakat terhadap kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung cenderung ke arah pemberdayaan kolong yang produktif seperti pengembangan perikanan.

Pemanfaatan kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung menunjukkan bahwa terdapat kemungkinan prospek pengembangan secara ekonomis. Berbagai alternatif pengembangan telah dikemukakan oleh masyarakat terutama berupa pengembangan perikanan seperti kolam ikan, keramba, maupun tambak udang dan ikan laut, sumber air bersih, dan untuk kebutuhan sehari-hari, serta untuk rekreasi. Pemanfaatan alternatif lainnya yang mungkin dapat dikembangkan adalah untuk penangkaran buaya, reservoir alami, dan tempat pembuangan sampah. Kolong untuk penangkaran buaya merupakan suatu hal yang unik dan dapat diwujudkan karena buaya sering terdapat pada kolong-kolong khususnya kolong yang mempunyai akses ke sungai. Upaya pengankaran buaya mempunyai dampak positif misalnya di bidang pariwisata, perlindungan

satwa, dan kesejahteraan masyarakat di sekitar kolong. Masyarakat dapat diberdayakan melalui peternakan buaya secara komersial untuk tujuan pariwisata dan kerajinan kulit buaya untuk ekspor. Pemanfaatan kolong untuk lokasi pembuangan sampah terutama sampah dari permukiman perkotaan dapat dilakukan untuk kolong yang lokasinya jauh dari permukiman penduduk serta kolong yang tidak dimanfaatkan oleh penduduk. Walaupun demikian, pemanfaatan kolong untuk lokasi pembuangan sampah semacam tempat pembuangan akhir (TPA) dilakukan secara selektif dengan jumlah yang sangat terbatas. Beberapa alternatif lain yang sangat mungkin dilakukan adalah pemanfaatan kolong melalui reklamasi untuk permukiman penduduk, kegiatan industri, pertanian, kawasan lindung, maupun tempat rekreasi. Upaya reklamasi sangat layak dilakukan sehingga penggunaan lahan terutama untuk mendirikan bangunan dapat dilakukan.

Di samping keinginan masyarakat terhadap kolong pasca penambangan timah di atas, potensi sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong pada umumnya adalah masyarakat yang bertani dan buruh tambang. Berbagai jenis usaha yang dilakukan oleh penduduk tersebut antara lain : lada nelayan, karet, ternak ayam, pengrajin gula aren, petani sayur, nanas, pandai besi, buruh timah, buruh sadap, pembibitan, dan buruh tani. Melihat berbagai kegiatan usaha yang telah dilakukan oleh masyarakat di sekitar kolong maka usaha pemberdayaan kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung harus dilakukan secara terpadu atau terintegrasi. Pengembangan kolong tidak hanya untuk pengembangan usaha perikanan, tetapi juga bagaimana mengembangkan pertanian, konservasi, dan kegiatan lainnya sehingga masyarakat lebih termotivasi untuk mengembangkannya. Selain itu, monitoring terhadap usaha pemberdayaan kolong secara terpadu tersebut harus melibatkan pihak independen, masyarakat, PT. Tambang Timah, pihak swasta, dan Pemerintah Daerah dalam kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan pemasaran produk yang dihasilkan.

Analisis SWOT

Pemanfaatan kolong untuk pemberdayaan masyarakat sudah seharusnya dilakukan secara terpadu yang melibatkan tim independen, masyarakat, PT. Tambang Timah, pihak swasta, dan Pemerintah Daerah. Namun demikian, sebelum melaksanakan kegiatan pengembangan kolong (*pilot project*), perlu dipilih kolong-kolong yang potensial untuk dimanfaatkan. Hasil seleksi pertama berdasarkan parameter fisik kolong (dimensi, aksesibilitas, kualitas air); dan aspek sosial-ekonomi yang menekankan pada keinginan masyarakat terhadap kolong di wilayah Bangka-Belitung telah diperoleh sebanyak 93 kolong atau sebesar 10,48% yang berpotensi untuk dapat dikembangkan sesuai dengan potensinya dengan rincian sebanyak 62 kolong atau sebesar 6,99% di pulau Bangka dan sebanyak 31 kolong atau sebesar 3,49% di pulau Belitung. Dari 93 kolong tersebut akan dipilih kolong-kolong yang potensial untuk dikembangkan dan kemudian diambil dua kolong yang terdiri dari satu kolong di pulau Bangka dan satu kolong di pulau Belitung sebagai proyek percontohan (*pilot project*). Oleh karena itu, untuk memilih kolong mana yang potensial untuk proyek percontohan akan dilakukan analisis SWOT yang meliputi kekuatan (S), kelemahan (W), peluang (O), dan ancaman (T) kolong terhadap parameter fisik kolong dan sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong. Pemilihan dilakukan dengan menilai setiap kolong berdasarkan analisis SWOT terhadap parameter kolong yang meliputi : dimensi, aksesibilitas, kualitas air, dan sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong. Kolong yang potensial adalah kolong yang memenuhi kriteria penilaian di atas. Kekuatan (S), kelemahan (W), peluang (O), dan ancaman (T) dari kolong akan dinilai berdasarkan parameter kolong dan diambil kolong yang betul-betul memenuhi semua kriteria tersebut. Untuk melihat kolong-kolong yang potensial, maka dalam penilaian akan dilakukan dengan pembobotan.

Rekomendasi Pemanfaatan Kolong

Dari analisis SWOT di atas, diperoleh kolong yang potensial untuk masing-masing lokasi berdasarkan pengelompokan dalam

penelitian lapangan. Pengelompokan dalam penelitian lapangan adalah (1) wilayah Toboali yang meliputi Koba, Toboali, Payung, dan Paku; (2) wilayah Sungaiselan yang meliputi Sungaiselan dan Lampur; (3) wilayah Sungailiat; (4) wilayah Tempilang; (5) wilayah Jebus; (6) wilayah Mentok; (7) wilayah Pangkalpinang yang meliputi Pangkalpinang dan Pangkalan Baru; (8) wilayah Belinyu; (9) wilayah Gantung yang meliputi Gantung dan Dandang; (10) wilayah Manggar; (11) wilayah Sijuk yang meliputi Sijuk dan Kelapa Kampit; dan (12) wilayah Tanjung Pandan yang meliputi Tanjung Pandan dan Membalong. Pengelompokan ini dimaksudkan untuk lebih mempermudah dalam pemilihan kolong pasca penambangan timah yang potensial di wilayah Bangka-Belitung sehingga setiap wilayah akan terwakili masing-masing satu kolong. Kolong pasca penambangan timah yang potensial untuk dikembangkan di wilayah Bangka-Belitung.

Pada umumnya, kolong-kolong pasca penambangan timah sangat potensial untuk berbagai pengembangan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa keinginan yang utama masyarakat di sekitar kolong adalah pengembangan perikanan. Di pulau Bangka masyarakat yang menginginkan pengembangan di sektor perikanan sebesar 74,47% dan di pulau Belitung mencapai 77,08%. Oleh karena itu, pengembangan kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung lebih ke arah pengembangan sektor perikanan. Kolong yang potensial untuk pengembangan perikanan terutama terkonsentrasi di Sungaiselan, Belinyu, dan Pangkalpinang untuk pulau Bangka. Sedangkan kolong yang potensial untuk pengembangan perikanan di pulau Belitung adalah Gantung, Manggar, dan Tanjung Pandan. Pengembangan perikanan darat dan laut yang potensial di pulau Bangka terdapat hampir di seluruh kolong di kecamatan Sungaiselan dan sebagian di kecamatan Belinyu. Sedangkan di pulau Belitung sangat potensial untuk pengembangan perikanan darat atau perikanan lokal (betutu dan arwana) dan perikanan laut terutama di kecamatan Manggar, Gantung, dan Tanjung Pandan. Berikut akan dikemukakan pola keterkaitan pengembangan kolong dan

program pemanfaatan kolong pasca penambangan timah.

Pola Keterkaitan Pengembangan Kolong

Pola pengembangan usaha pada kolong pasca penambangan timah selain dipengaruhi oleh potensi kolong dan keinginan masyarakat di sekitar kolong juga sangat dipengaruhi oleh keterkaitan antara masyarakat, Pemerintah Daerah, PT. Tambang Timah, dan pihak swasta lainnya. Keterkaitan ini akan berjalan dengan baik jika ditunjang oleh adanya tim independen yang tugasnya memantau kegiatan tersebut mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan pemasaran produk yang dihasilkan. Ketidakberhasilan usaha pada kolong tidak saja kurangnya kontinuitas pakan, bibit, dan pemasaran produk, tetapi juga tidak adanya pemantauan yang dilakukan sehingga kegiatan tersebut terbengkalai. Pada dasarnya, keterkaitan tersebut mempunyai arti penting dalam keberhasilan usaha terutama untuk melihat tugas dan tanggung jawab serta peran dari masing-masing lembaga tersebut. Masyarakat merupakan asset dalam pemberdayaan kolong dan untuk meningkatkan keahliannya diperlukan pelatihan yang intensif. Oleh karena itu, pemilihan masyarakat dalam pengembangan kolong harus betul-betul dari keinginan yang kuat dari masyarakat tersebut. Pemerintah Daerah berperan sebagai lembaga yang memberi izin dan fasilitas serta rencana pengembangan wilayah terutama kebijakan tata ruang untuk melihat program-program yang akan dikembangkan di masa yang akan datang terutama oleh instansi yang terkait. PT. Tambang Timah berperan sebagai motivator terutama dalam usaha pemberdayaan masyarakat melalui *community development programme*. Sedangkan pihak swasta lainnya berperan sebagai investor dalam rangka pemberdayaan masyarakat di sekitar kolong. Dengan melalui lembaga yang independen diharapkan pemanfaatan kolong pasca timah di wilayah Bangka-Belitung akan segera terwujud.

Program Pemanfaatan Kolong

Seperti telah dijelaskan di atas pengembangan usaha pada kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung

tidak terlepas dari potensi kolong, keinginan masyarakat, dan keterkaitan antar lembaga atau instansi. Pola pemanfaatan kolong yang akan dikembangkan adalah pola terpadu dengan konsentrasi pada kegiatan perikanan. Pola ini sangat sesuai pada visi dan misi wilayah Bangka-Belitung yaitu menuju wilayah Bangka-Belitung pada pengembangan kelautan. Pengembangan kelautan yang dimaksud adalah pengembangan dari semua sektor usaha pada kegiatan perairan (darat dan laut); pertanian laut, maritim, pariwisata laut, dan semuanya yang berhubungan dengan laut. Oleh karena itu, sesuai dengan visi dan misi tersebut maka pengembangan kolong pasca penambangan timah di arahkan pada pengembangan perikanan baik perikanan laut maupun perikanan darat. Pengembangan kolong pasca penambangan timah di arahkan juga tidak hanya pada satu sektor saja melainkan pengembangan kolong yang terintegrasi atau terpadu. Pengembangan secara terpadu tersebut juga melihat kepada potensi kolong yang dilihat dari potensi ikutannya. Dalam operasionalisasinya, pengembangan perikanan harus juga diikuti dengan penataan lahan di sekitar kolong baik itu reklamasi atau revegetasi tetapi juga pengembangan ke arah tanaman yang produktif maupun pengembangan ke arah pariwisata. Dengan demikian, dalam pengembangan kolong pasca penambangan timah terdiri dari berbagai kegiatan dan bukan tidak mungkin dibuat satu bangunan khusus sebagai penarik masyarakat untuk lebih mendekatkan diri ke akses kolong tersebut. Pola pemanfaatan kolong pasca penambangan timah yang ideal yang dapat diterapkan di wilayah Bangka-Belitung dengan melibatkan *stakeholders*. Pola pemanfaatan kolong tersebut tentunya harus ditunjang oleh berbagai pihak yang terkait sesuai dengan pola keterkaitan pengembangan kolong yang telah dikemukakan. Sebagai salah satu proyek percontohan (*pilot project*) di wilayah Bangka-Belitung akan dilaksanakan di dua lokasi, yaitu (1) kolong di lingkungan Plaben Bukit Ketok Kecamatan Belinyu di pulau Bangka, dan (2) kolong Air Raya di desa Perawas Kecamatan Tanjung Pandan di pulau Belitung. Pemilihan kedua kolong tersebut sesuai dengan analisis SWOT yang melibatkan parameter kolong, yaitu

- kecamatan Sungaiselan, Belinyu, dan Pangkalpinang untuk pulau Bangka serta kecamatan Manggar, Gantung, dan Tanjung Pandan di Pulau Belitung.
6. Pengembangan kolong yang potensial dari hasil analisis SWOT menunjukkan sebanyak 12 kolong untuk masing-masing wilayah di wilayah Bangka-Belitung.
 7. Keinginan masyarakat terhadap kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung dapat dibagi tiga, yaitu : pengembangan kolong yang produktif (perikanan) yang dominan; pengembangan kolong untuk kegiatan sehari-hari (MCK dan sumber air minum); dan pengembangan kolong untuk rekreasi (pemancingan dan hiburan lainnya).
 8. Permasalahan yang dihadapi masyarakat dalam pengembangan kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung adalah kontinuitas pakan, kontinuitas bibit, dan pemasaran.
 9. Pengembangan kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung di arahkan pada pengembangan kolong terpadu yang melibatkan masyarakat, Pemerintah Daerah, PT. Timah Tbk, swasta, dan lembaga independen.

Saran

1. Perlu adanya proyek percontohan (*pilot project*) untuk pengembangan kolong terpadu dimana untuk menghasilkan kegiatan optimal perlu adanya kontrol dari lembaga independen.
2. Pelaksanaan proyek percontohan sebaiknya dilakukan di dua tempat, yaitu : satu di pulau Bangka dan satu di pulau Belitung.
3. Perlu mempertahankan kolong-kolong tua jangan sampai ditimbun kembali akibat sistem penambangan *back filling* terutama untuk memenuhi kebutuhan masyarakat untuk keperluan MCK dan kebutuhan air minum.
4. Reklamasi sebaiknya menggunakan tanaman yang produktif, seperti pohon sukun dan lain sebagainya.

Daftar Pustaka

1. Aditjondro, G.Y., Dapatkah Soroako dan Tembapapura Menjadi Pusat Perkembangan Daerah?, *Prisma*, 8, 1982.
2. Auty, R.M., *Resource-Based Industrialization : Sowing The Oil in Eight Developing Countries*, Clarendon Press Oxford, New York, 1990.
3. Badri, Sofwan., *Studi Kasus Pembangunan Sektorial : LSM Vs KUD, dari Samodra*, Wibawa., *Pembangunan Berkelanjutan : Konsep dan kasus*, Penerbit PT. Tiara Wacana Yogya, 1991.
4. Blunden, J., *Mineral Resources and Their Management, Themes in Resource Management*, Longman, London, 1985.
5. Bosson, R., Varon, B., *The Mining Industry and Developing Countries*, Published for The World Bank, Oxford University Press, London, 1977.
6. Boyce, R.R., *The Bases of Economic Geography, Second Edition*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1978.
7. Elliot, J.A., *An Introduction to Sustainable Development : The Developing World*, Routledge, London, 1994.
8. Isard, W., *Methods of Regional Analysis : An Introduction to Regional Science*, The MIT Press, London, 1972.
9. North, D.C., *Natural Resources Endowment and Economic Growth*, dari Friedmann, J., Alonso, W., *Regional Policy Readings in Theory and Application*, London, (1975).
10. Payaman, J, Simanjuntak., *Perkembangan Teori di Bidang Sumber Daya Manusia*, dari Tjiptoherijanto, P., et al., *Sumber Daya Manusia, Kesempatan Kerja dan Pembangunan Ekonomi*, Lembaga Penerbit

: dimensi, aksesibilitas, kualitas air, dan sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong.

Kesimpulan dan Saran

Bagian ini akan mengemukakan hasil dari penelitian yang berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan kolong pasca penambangan timah dalam rangka pemberdayaan masyarakat di wilayah Bangka-Belitung. Pada dasarnya, pengembangan kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung harus sesuai dengan potensi kolong, keinginan masyarakat di sekitar kolong, dan yang tak kalah pentingnya adalah keterkaitan antar berbagai pihak. Dengan keterlibatan berbagai pihak tersebut diharapkan kolong-kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung akan dapat dimanfaatkan secara optimal. Berikut akan dikemukakan kesimpulan dan saran dalam rangka pemanfaatan kolong.

Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan di atas, terutama dari parameter fisik kolong dan parameter sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jumlah dan luas kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung adalah 887 kolong dengan luas 11712,65 ha yang terdiri dari pulau Bangka berjumlah 544 kolong dengan luas 1035,51 ha dan pulau Belitung sebanyak 343 kolong dengan luas 677,14 ha.
2. Jika luas kolong tersebut dibandingkan dengan luas wilayah Bangka-Belitung, maka persentasenya mencapai 0,10%. Jika luas kolong dibandingkan dengan luas wilayah masing-masing, maka persentase luas kolong terhadap luas pulau Bangka sebesar 0,09% dan persentase luas kolong terhadap luas pulau Belitung sebesar 0,14%.
3. Dari data yang diperoleh tentang usia kolong maka terkumpul sebanyak 188 kolong (21,20%) yang teridentifikasi dan yang tidak teridentifikasi sebanyak 699 kolong (78,80%). Banyaknya usia kolong yang tidak teridentifikasi karena sangat sulit

mencari informasi tentang usia kolong. Kesulitan tersebut terutama lokasi kolong yang jauh dari permukiman penduduk dan sudah lamanya kolong tersebut ditinggalkan. Dari data yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa kolong yang berusia di atas tahun 1992 sebanyak 46 kolong atau sebesar 24,47% dan kolong yang berusia di bawah tahun 1992 sebanyak 142 kolong atau sebesar 75,53%. Angka ini menunjukkan bahwa kolong yang disebabkan oleh kegiatan penambangan timah setelah diberlakukannya sistem penambangan *back filling* semakin berkurang mengingat sistem penambangan tersebut hanya akan menyisakan satu kolong pada akhir penambangan.

4. Pada umumnya, kolong-kolong pasca penambangan timah di wilayah Bangka-Belitung telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kegiatan sehari-hari terutama untuk MCK, dan kebutuhan air minum. Dari penelitian lapangan menunjukkan pemanfaatan ini mencapai 90% atau sekitar 798 kolong. Pemanfaatan ini umumnya terjadi pada musim kemarau yang panjang. Sedangkan pada kondisi normal pemanfaatan kolong tersebut mencapai 189 kolong atau sebesar 21,31% dari jumlah kolong total di wilayah Bangka-Belitung. Di Pulau Bangka sebanyak 116 kolong atau sebesar 82,27% digunakan masyarakat sebagai tempat mandi, mencuci, dan sumber air minum, serta untuk tempat rekreasi dan pemeliharaan ikan sebanyak 56 kolong atau sebesar 39,72%. Sedangkan di pulau Belitung sebanyak 35 kolong atau sebesar 72,92% dimanfaatkan sebagai tempat mandi, mencuci, dan sumber air minum, serta untuk tempat rekreasi dan pemeliharaan ikan sebanyak 17 kolong atau 35,42%.
5. Kolong yang potensial untuk dikembangkan sebanyak 93 kolong atau sebesar 10,48% dengan rincian sebanyak 62 kolong atau sebesar 6,99% di Pulau Bangka dan sebanyak 31 kolong atau sebesar 3,49% di pulau Belitung. Pemanfaatan kolong terutama untuk pengembangan perikanan darat dan laut yang terkonsentrasi di

- Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia,
Jakarta, 1982.
11. Perloff, H., Wingo, L., *Natural Resources Endowment and Economic Growth*, dari Friedmann, J., Alonso, W., *Regional Policy Readings in Theory and Application*, London, (1975).
 12. Rondinelli, D.A., *Applied Methods of Regional Analysis : The Spatial Dimensions of Development Policy*, Westview Press/Boulder and London, 1985.
 13. Royen, V., *Fundamentals of Economic Geography : An Introduction to The Study of Resources*, Fifth Edition, Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi, 1971.
 14. Sahminan, Sahrudin., et al., *Analisis Transformasi Struktural Pasca Pertambangan Timah dalam Menunjang Usaha Pembangunan Berkelanjutan di Pulau Belitung, Propinsi Sumatera Selatan*, Departemen Pertambangan dan Energi, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Proyek Pengembangan Mineral Regional, Bandung, 1992.
 15. Salim, Emil., *Pembangunan Berkeanjutan : Strategi Alternatif dalam Pembangunan Dekade Sembilan Puluhan*, Prisma, 1, 1991.
 16. Sujarwo, et. al., *Analisis Transformasi Struktural Pasca Tambang Timah dalam Menunjang Usaha Pembangunan Berkelanjutan di Pulau Bangka Propinsi Sumatera Selatan*, Departemen Pertambangan dan Energi, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung, 1995.
 17. Tiebout, C.M., *Exports and Regional Economic Growth*, dari Friedmann, J., Alonso, W., *Regional Policy Readings in Theory and Application*, London, 1975.
 18. Wong, T.C., Goh, K.C., *The Tin Market Collapse in the Kinta Valley, Malaysia : An Impact Assessment a Decade After*, *Asia Pacific Viewpoint*, 37, 1, 1996.