



PROSIDING PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT) XVI IKATAN GEOGRAF INDONESIA (IGI)

Banjarmasin 2-3 Nopember 2013



**MEMPERKOKOH KESADARAN SPASIAL
KEPEMIMPINAN NKRI MENGHADAPI
TANTANGAN GLOBAL**



Penyelenggara Kegiatan

Ikatan Geograf Indonesia Provinsi Kalimantan Selatan
Program Studi Pendidikan Geografi-FKIP
Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Brigjen H. Hassan Basry Kotak Pos 87 Banjarmasin 70123

2013



Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XVI
IKATAN GEOGRAF INDONESIA
Banjarmasin 2-3 Nopember



2013

Katalog Dalam Terbitan; Perpustakaan nasional Indonesia; Memperkokoh Kesadaran Spasial
Kepemimpinan NKRI Untuk Menghadapi Tantangan Global

ISBN 978-602-1322-00-0

Judul Buku : Memperkokoh Kesadaran Spasial Kepemimpinan NKRI Untuk Menghadapi Tantangan
Global

Penyusun :

IKATAN GEOGRAF INDONESIA PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Perancang Sampul:

Hasa Noor Hasadi
Muhammad Zainuddin
Muhammad Muhaimin

Editor:

Prof. Dr. Suratman., M.Sc. (Ketua Umum IGI Pusat)
Nasruddin, M.Sc. (Ketua Umum IGI Kalimantan Selatan)
Dr. Asep Karsidi, M.Sc. (Dewan Pembina IGI Pusat)
Prof. Dr. Aris Poniman (Dewan Pembina IGI Pusat)
Drs. Wahyu Utomo, M.Si. (Dewan Pembina IGI Provinsi Kalimantan Selatan)

Penerbit :

PT. Pro Fajar Jakarta

Hak cipta ada pada penulis dan dilindungi Undang-Undang
Nomor 19 Tahun 2002, pasal 72 tentang HAK CIPTA.
Dilarang memperbanyak buku ini, tanpa ijin dari Penulis dan Penerbit



Pola Migrasi dan Variasi Tangkap Musiman Pada Aktivitas Nelayan Migrant (Andon) di Pesisir Parangtritis Yogyakarta <i>Dewi Susiloningtyas., Tuty Handayani., Nurul Sri Rahatiningtyas</i>	726
Kajian Geofisik-Kimia dalam Rona Lingkungan Awal Pembangunan Koridor Jalan Nasional Kawasan Perbatasan Trans Kalimantan <i>Tivianton, T.A., Werdiningsih., Cahyadi, A.</i>	732
Strategi Pengembangan Kota untuk Memicu Perkembangan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi <i>Rini Rachmawati</i>	749
Analisis Keruangan Basis Pemilih Partai Politik Kabupaten Magelang Pada Pemilihan Umum Tahun 2004 dan 2009 <i>Muhammad Musiyam., Afif Bagus Wicaksono., dan Jumadi</i>	755
Kajian Perluasan Sifat Fisik Kekotaan Kota Yogyakarta Di Kawasan Hinterland (Studi Kasus Kawasan Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul) <i>Ahmad Sarwadi., Sri Rum Giyarsih., Retno Widodo Dwi Pramono</i>	761
Prospek dan Masalah Ekologis dalam Pertambangan Batubara Indonesia <i>Nasruddin</i>	771
Penyusunan Model Peta Kerawanan Kerusakan Lingkungan Pulau Kalimantan <i>Sigit Heru Murti., Projo Danoedoro., Tuti Hendrawati., Kusdarwanto., Heri Susanto., Eko Budiharto</i>	777
Penyusunan Model Pengembangan Kawasan Pasca Tambang Batubara Untuk Mendukung Ketahanan Ekonomi Wilayah di Kabupaten Kutai Kartanegara <i>Nasruddin., Lutfi Muta'ali., Su Ritohardoyo., R. Suharyadi</i>	790
Analisis Prioritas Penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Daerah Permukiman Kota Gede Yogyakarta <i>Yuli Priyana., Muhammad Ali Majidhi Romadhoni., Jumadi</i>	804
Model Pengelolaan RTH Menuju Pembangunan Kota Hijau (Studi Kasus Di Kota Medan) <i>Darwin P Lubis., Retno Widhiastuti., Alvi Syahrin., Sengli Damanik</i>	810
Model Penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Perkotaan (Kasus Solo Green City) <i>Inna Prihartini., Rita Noviani., Pipit Wijayanti</i>	815
Tata Ruang Air Tanah Kota Surakarta Tahun 2013 <i>Setya Nugraha., Sumani., Rahning Utomowati.</i>	826
Analisis Dinamika Sistem Perkotaan dan Transformasi Wilayah untuk Penentuan Model Pembangunan Wilayah Solo Raya <i>Rita Noviani., Pipit Wijayanti., Yasin Yusuf</i>	838
1.5. PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT) IGI XVI	849

**PENYUSUNAN MODEL PENGEMBANGAN KAWASAN PASCA TAMBANG BATUBARA UNTUK
MENDUKUNG KETAHANAN EKONOMI WILAYAH
(KASUS DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA)**

Nasruddin¹, Lutfi Muta'ali², Su Ritohardoyo², R. Suharyadi²

¹Staf Pengajar Prodi Pendidikan Geografi FKIP Unlam, ²Staf Pengajar Fakultas Geografi UGM

ABSTRAK

Lahan pasca tambang batubara, selalu terkait dengan bagaimana cara mineral tersebut di tambang, hal tersebut tergantung letak deposit batubara yang tersedia dari permukaan tanah. Ditinjau dari faktor penyebabnya lahan pasca tambang batubara yang termasuk kategori lahan kritis secara fisik, kimia dan secara hidrologis, dapat diuraikan sebagai berikut: (1) secara fisik, lahan telah mengalami kerusakan, ciri yang menonjol dan dapat dilihat di lapangan, adalah kedalaman efektif tanah sangat dangkal. Terdapat berbagai lapisan penghambat pertumbuhan tanaman seperti pasir, kerikil, lapisan sisa-sisa *tailing* dan pada kondisi yang parah dapat pula terlihat lapisan cadas. Bentuk permukaan tanah biasanya secara topografis sangat ekstrem, yaitu antara permukaan tanah yang berkontur dengan nilai rendah dan berkontur dengan nilai tinggi pada jarak pendek bedanya sangat menonjol, dengan kata lain terdapat perbedaan kemiringan tanah yang sangat mencolok pada jarak pendek. Secara kimia, lahan tidak dapat lagi memberikan dukungan positif terhadap penyediaan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. (2) Secara hidrologis, lahan pasca tambang tidak mampu lagi mempertahankan fungsinya sebagai pengatur tata air. Hal ini terjadi karena terganggunya kemampuan lahan untuk menahan, menyerap air dan menyimpan air, karena tidak ada vegetasi atau tanaman penutup lahan (Sitorus, 2003). Pengembangan kawasan pasca tambang batubara, merupakan alternatif terbaik yang harus segera dilakukan dengan tetap memandang secara positif bahwa setiap aktivitas pertambangan, sesungguhnya dapat dicarikan alternatif untuk digerakkan kembali oleh masyarakat. Pemodelan adalah suatu keniscayaan yang dapat dilakukan dalam rangka mendesain kawasan pasca tambang batubara sebagai suatu kawasan yang memberikan nilai tambah positif bagi masyarakat di atasnya.

Model arahan keputusan pengembangan kawasan tambang batubara diawali dengan menganalisis karakteristik tambang, karakteristik lahan dan kondisi ekonomi yang selanjutnya dijadikan dasar dalam penentuan kriteria dalam analisis AHP (*Analytical Hierarchy Proses*). Selanjutnya untuk mengetahui strategi pengembangan pada masing-masing hasil keputusan AHP, dapat didekati dengan suatu analisis yakni analisis prospektif. Analisis prospektif digunakan untuk memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi di masa depan. Analisis prospektif tidak sama dengan peramalan karena dari analisis prospektif dapat diprediksi alternatif-alternatif yang akan terjadi di masa datang, baik yang bersifat positif (diinginkan) maupun yang negatif (tidak diinginkan). Kegunaan analisis prospektif adalah untuk mempersiapkan tindakan strategis yang perlu dilakukan dan melihat apakah perubahan dibutuhkan di masa depan. Analisis prospektif dapat digunakan untuk perancangan strategi kebijakan.

Kata Kunci: Model, Kawasan Pasca Tambang, Batubara.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan wilayah sangat dipengaruhi oleh adanya faktor-faktor produksi yang salah satu diantaranya adalah lahan dengan semua sumber ekonomi yang berada di atasnya maupun didalam permukaan bumi, atau bisa disebut sebagai kekayaan alam. Dengan adanya kekayaan alam atau sumberdaya alam berupa mineral yang dapat ditambang seperti batubara tersebut akan dapat mempermudah usaha membangun atau meningkatkan perekonomian suatu wilayah, terutama pada masa-masa permulaan proses pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Upaya meningkatkan perekonomian wilayah dengan memanfaatkan potensi sumberdaya alam seperti mineral batubara dalam proses aktivitasnya telah menyeret dalam kegiatan alih fungsi

lahan. Alih fungsi lahan dapat diartikan sebagai berubahnya fungsi sebagian atau seluruh kawasan dari fungsinya semula, seperti direncanakan menjadi fungsi lain yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan potensi lahan tersebut. Alih fungsi lahan pertanian yang tidak terkendali dapat mengancam kapasitas penyediaan pangan, dan bahkan dalam jangka panjang dapat menimbulkan kerugian sosial.

Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan salah satu daerah di Indonesia yang tumbuh dan berkembangnya sangat dipengaruhi akan sumberdaya alam terutama minyak bumi dan gas alam (migas) serta batubara sehingga perekonomian Kutai Kartanegara masih didominasi oleh sektor pertambangan dan penggalian. Hal ini tergambar dari total PDRB atas dasar harga berlaku tahun 2010 dengan migas yang mencapai Rp. 95,98 Triliun, peranan sektor Pertambangan dan Penggalian masih mendominasi yakni sebesar 84,36 %, sedangkan sektor Pertanian hanya menyumbang sebesar 6,25 %, dan sisanya disumbangkan oleh sektor bangunan, sektor perdagangan, sektor hotel dan restoran, sektor industri pengolahan, sektor jasa, serta sektor lainnya (<http://bappeda.kutaikartanegarakab.go.id/berita.php>)

Lahan pasca tambang batubara, selalu terkait dengan bagaimana cara mineral tersebut di tambang, hal tersebut tergantung letak deposit batubara yang tersedia dari permukaan tanah. Menurut Arnold (2001) terdapat dua klasifikasi letak deposit mineral batubara. *Pertama*, letak deposit batubara jauh dibawah permukaan tanah, sehingga cara penambangannya biasa dikenal dengan *sub-surface mining* atau *deep mining*, atau biasa disebut penambangan dalam. Untuk mendapatkan mineral batubara yang letaknya jauh dari permukaan tanah, biasanya dilakukan dengan peralatan melalui terowongan. Pada awal pembuatan terowongan, tanah bagian atas yang subur tidak banyak terganggu. Dalam kondisi tertentu, menggunakan tanah-tanah yang subur dapat dihindarkan sewaktu pelaksanaan pembuatan terowongan. Pertambangan batubara dengan cara ini banyak dilakukan di daratan Cina, karena deposit batubara yang ada jauh terletak dibawah permukaan tanah. *Kedua*, letak deposit mineral batubara tidak jauh dari permukaan tanah (antara 5 s/ d 25 meter dibawah permukaan tanah). Untuk mendapatkan mineral ini, biasa dikenal dengan pertambangan permukaan, *surface mining* atau *shallow mining*. Eksploitasi batubara dengan cara tersebut banyak mengganggu sebagian permukaan tanah yang subur, sehingga meninggalkan berbagai permasalahan baik secara teknis maupun non teknis terhadap lahan yang bersangkutan.

Ditinjau dari faktor penyebabnya lahan pasca tambang batubara yang termasuk kategori lahan kritis secara fisik, kimia dan secara hidrologis, dapat diuraikan sebagai berikut: (1) secara fisik, lahan telah mengalami kerusakan, ciri yang menonjol dan dapat dilihat di lapangan, adalah kedalaman efektif tanah sangat dangkal. Terdapat berbagai lapisan penghambat pertumbuhan tanaman seperti pasir, kerikil, lapisan sisa-sisa *tailing* dan pada kondisi yang parah dapat pula terlihat lapisan cadas. Bentuk permukaan tanah biasanya secara topografis sangat ekstrem, yaitu antara permukaan tanah yang berkontur dengan nilai rendah dan berkontur dengan nilai tinggi pada jarak pendek bedanya sangat menonjol, dengan kata lain terdapat perbedaan kemiringan tanah yang sangat mencolok pada jarak pendek. Secara kimia, lahan tidak dapat lagi memberikan dukungan positif terhadap penyediaan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. (2) Secara hidrologis, lahan pasca tambang tidak mampu lagi mempertahankan fungsinya sebagai pengatur tata air. Hal ini terjadi karena terganggunya kemampuan lahan untuk menahan, menyerap air dan menyimpan air, karena tidak ada vegetasi atau tanaman penutup lahan (Sitorus, 2003).

Rentannya sumberdaya fisik secara ekologis oleh aktivitas pertambangan batubara tentu saja akan berimbas pada menurunnya produktivitas manusia di atasnya. Hilangnya lahan-lahan subur sebagai wadah untuk beraktivitas pertanian, sebagai pekerjaan utama masyarakat pra pertambangan akan menimbulkan proses alih fungsi dan adaptasi yang membutuhkan waktu yang tidak sebentar, artinya pada saat proses pertambangan berjalan masyarakat dapat menikmati dengan ikut serta terlibat dalam aktivitas pertambangan tersebut, namun pada saat pasca pertambangan, masyarakat seyogyanya akan kembali pada pekerjaan sebelumnya yakni

agraris, namun hal ini tidak mungkin dilakukan mengingat lahan-lahan sudah tidak memungkinkan untuk digarap.

Pengembangan kawasan pasca tambang batubara, merupakan alternatif terbaik yang harus segera dilakukan dengan tetap memandang secara positif bahwa setiap aktivitas pertambangan, sesungguhnya dapat dicarikan alternatif untuk digerakkan kembali oleh masyarakat. Pemodelan adalah suatu keniscayaan yang dapat dilakukan dalam rangka mendesain kawasan pasca tambang batubara sebagai suatu kawasan yang memberikan nilai tambah positif bagi masyarakat di atasnya.

B. ISU KAWASAN PASCA TAMBANG BATUBARA

1) Lahan Pasca Tambang Batubara

Lahan pasca tambang batubara, selalu terkait dengan bagaimana cara mineral tersebut di tambang, hal tersebut tergantung letak deposit batubara yang tersedia dari permukaan tanah. Menurut Arnold (2001) terdapat dua klasifikasi letak deposit mineral batubara. *Pertama*, letak deposit batubara jauh dibawah permukaan tanah, sehingga cara penambangannya biasa dikenal dengan *sub-surface mining* atau *deep mining*, atau biasa disebut penambangan dalam. Deposit batubara di Indonesia khususnya di Pulau Kalimantan, dalam pelaksanaan eksploitasinya tidak dilakukan dengan cara *deep mining* melainkan *shallow mining*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini tidak dibahas lahan pasca tambang *deep mining*. Lahan menurut Hardjowigeno (1995 dan 2007) adalah suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya, termasuk didalamnya akibat kegiatan manusia yang dilakukan sekarang maupun diwaktu yang lalu. Aktifitas eksploitasi penambangan terbuka merupakan kegiatan manusia yang dapat mempengaruhi potensi penggunaan lahan. Lahan pasca tambang batubara terbuka pada umumnya mengalami perubahan karakteristik dari aslinya. Apabila tidak dikelola dengan baik akan menjadi lahan kritis.

Ditinjau dari faktor penyebabnya lahan pasca tambang batubara yang termasuk kategori lahan kritis secara fisik, kimia dan secara hidrologis, dapat diuraikan sebagai berikut: (1) secara fisik, lahan telah mengalami kerusakan, ciri yang menonjol dan dapat dilihat di lapangan, adalah kedalaman efektif tanah sangat dangkal. Terdapat berbagai lapisan penghambat pertumbuhan tanaman seperti pasir, kerikil, lapisan sisa-sisa *tailing* dan pada kondisi yang parah dapat pula terlihat lapisan cadas. Bentuk permukaan tanah biasanya secara topografis sangat ekstrem, yaitu antara permukaan tanah yang berkontur dengan nilai rendah dan berkontur dengan nilai tinggi pada jarak pendek bedanya sangat menonjol, Dengan kata lain terdapat perbedaan kemiringan tanah yang sangat mencolok pada jarak pendek. Secara kimia, lahan tidak dapat lagi memberikan dukungan positif terhadap penyediaan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. (2) Secara hidrologis, lahan pasca tambang tidak mampu lagi mempertahankan fungsinya sebagai pengatur tata air. Hal ini terjadi karena terganggunya kemampuan lahan untuk menahan, menyerap air dan menyimpan air, karena tidak ada vegetasi atau tanaman penutup lahan (Sitorus, 2003).

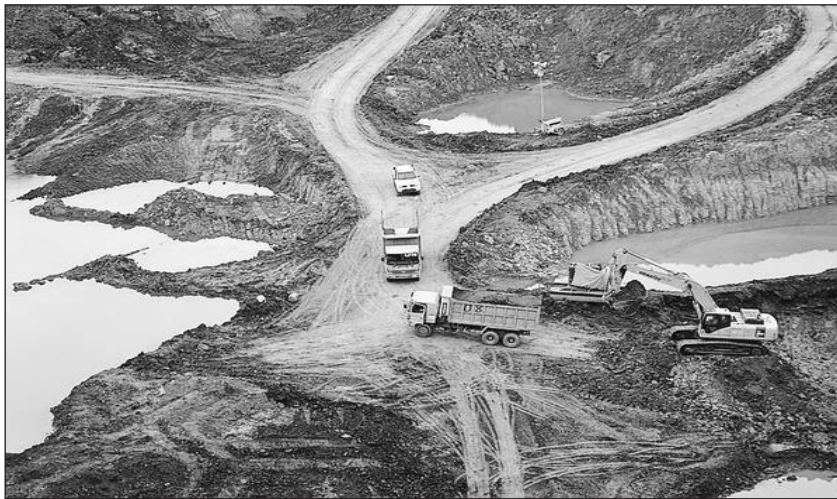
Hasil penelitian pada lahan pasca tambang yang dilakukan Val dan Gil (1996) dan Lorenzo *et al* (1996) menunjukkan terdapat karakteristik lahan pasca tambang, khususnya dilahan pasca tambang batubara terbuka dimana terjadi perubahan kenampakan permukaan tanah dari aslinya, perubahan sifat-sifat fisik dan kimia tanah serta kondisi vegetasi.

2) Perubahan Kenampakan Permukaan Tanah

Untuk mendapatkan batubara yang terletak di kedalaman antara 5 meter hingga 20 meter dibawah permukaan tanah, tahapan kegiatan dimulai dari pembersihan vegetasi, pengelupasan tanah bagian atas dan penyingkapan batuan yang menutupi mineral batubara. Aktifitas tersebut diatas biasanya menggunakan alat-alat berat. Menurut Ripley *et al* (1996) aktifitas kegiatan eksploitasi untuk mendapatkan mineral batubara secara terbuka dikaitkan dengan sumberdaya lahan adalah suatu proses erosi yang dibuat oleh manusia atau menurut

lazimnya disebut sedang terjadi proses erosi yang dipercepat. Karena aktifitas alat-alat berat di samping menimbulkan kebisingan yang dapat mengusir satwa, selama berlangsungnya kegiatan penambangan terbuka hampir seluruh kenampakan permukaan tanah termasuk vegetasi hilang, bentuk sebagian permukaan bumi juga berubah (Harun, *et al*, 2002).

Kenampakan lahan yang terlihat di lapangan pertambangan batubara yakni lahan menjadi gundul tidak ada vegetasi yang mempunyai fungsi sebagai penutup *topsoil*. Perubahan yang paling kelihatan secara visual, adalah bentuk topografi permukaan bumi/ sebagian muka tanah tidak sesuai dengan aslinya. Hal ini ditandai dengan perubahan kemiringan lereng dari bentuk awal kemiringan 2% s/d 6% menjadi 45% s/d 90%, dapat pula terlihat munculnya gundukan dan cekungan berdiameter antara 300 meter s/d 700 meter (Wajidi, 2005 dalam Muchlis, 2008). Contoh perubahan permukaan tanah pasca tambang dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: <http://lingkunganlobal.blogspot.com/2010/05/ancaman-terbesar-pembukaan-area-tambang.html>

Gambar 1. Perubahan Permukaan Tanah Pasca Tambang di Taman Hutan Rakyat Bukit Suharto

Bentuk lereng seperti yang diuraikan dan terlihat pada Gambar 3 tentunya akan sulit untuk dapat menahan gerusan air permukaan (*run off*), begitu juga pada dasar cekungan yang landai akan terjadi genangan air. Apabila kondisi seperti tersebut terjadi dalam waktu lama, maka dapat mengakibatkan tanah menjadi rusak (Tobert dan Burger,1996).

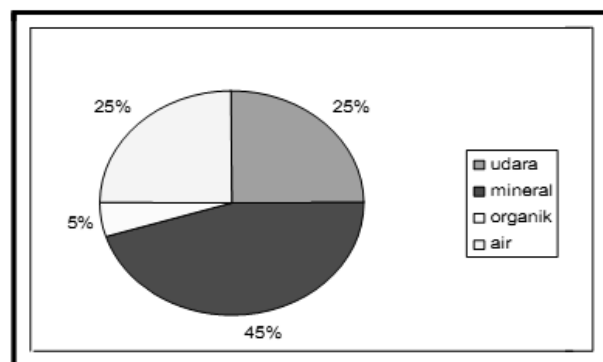
3) Sifat Kimia dan Sifat Fisik Tanah di Lahan Pasca Tambang.

Menurut hasil penelitian Qomariah (2003) pada lahan pasca tambang batubara, yang ditinggalkan tanpa ada perlakuan reklamasi (*derelict land*), di tiga lokasi dalam kurun waktu yang berbeda, terdapat perubahan sifat-sifat tanah, baik sifat fisik maupun sifat kimia tanah. Perubahan pada sifat kimia tanah menunjukkan pH di lahan pasca tambang mengalami penurunan hingga tergolong luar biasa masam (pH 3,5). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Val dan Gil (1996) di bekas tambang batubara di propinsi La Coruna Spanyol, yang menunjukkan pH turun sampai dengan 4,1. Kasus turunnya pH di lahan pasca tambang batubara terbuka menurut Hoss dan Hossner (1980) salah satu penyebabnya adalah debu *tailing* hasil perombakan struktur batuan yang dilakukan dengan alat-alat berat, sebagian besar didominasi oleh *pyrite* (FeS_2), bilamana terkena oksigen dan air akan membentuk asam. Pada lahan pasca tambang yang dapat menampung air hujan, dan air tidak pernah kering, sehingga terjadi genangan yang cukup lama dapat mengakibatkan pH tanah menjadi masam. Aktifitas eksploitasi dengan perombakan tersebut, juga dapat menaikkan konsentrasi kadar Al, Fe, dan Mn. Proses kenaikan konsentrasi itu dapat mengikat unsur hara yang ada dalam tanah, dan berakibat unsur hara semakin miskin (Kustiawan,2001)

Penelitian Qomariah (2003) menemukan perubahan pada sifat fisik tanah pada lahan pasca tambang batubara terbuka, yaitu dengan membandingkan sifat fisik tanah dari lahan pertanian/perkebunan pada jarak 500 meter dari aktifitas eksploitasi dengan tanah dilahan pasca tambang. Hasil analisis menunjukkan fraksi pasir lebih dominan pada lahan pasca tambang. Nilai tengah kadar pasir di lahan pasca tambang sebesar 32% dan nilai tengah kadar pasir di tanah asli yang berjarak 500 meter sebesar 16%. Untuk kadar debu, pada lahan pasca tambang nilai tengah sebesar 34%, dan tanah asli yang berjarak 500 meter nilai tengah kadar debu sebesar 49%. Kadar liat di lahan pasca tambang nilai tengahnya sebesar 34% dan dilahan asli yang jaraknya 500 meter sebesar 35%.

Mencermati data tersebut di atas, fraksi pasir sangat menonjol pada lahan pasca tambang, dibandingkan dengan di lahan/tanah yang berjarak 500 meter dari aktifitas pertambangan. Kondisi seperti itu karena terdapat proses erosi di permukaan pada saat hujan, yang berakibat terjadinya proses pencucian tanah yang halus (Morgan,1986). Fraksi pasir dilahan pasca tambang menurut Qomariah (2003) berbanding lurus dengan waktu lamanya lahan ditinggalkan setelah penambangan. Pada lahan pasca tambang yang ditinggalkan selama satu tahun akan berbeda dengan lahan yang ditinggalkan dengan umur empat (4) tahun. begitu juga pada lahan yang ditinggalkan 7 tahun. Qomariah (2003) juga menyimpulkan, besarnya nilai tengah kadar debu di lahan tanah asli dibandingkan dengan di lahan pasca tambang. Hal ini terjadi karena saat pembalikan lahan pada tanah kering dengan alat-alat berat fraksi debu mudah terbawa angin kearah lahan yang tidak dalam proses eksploitasi. Menurut Charles *et al* (2001) pada tanah kering akan mudah terjadi pelepasan partikel-partikel tanah secara individual dari massa tanah. Nilai tengah kadar liat hampir mempunyai nilai yang seimbang, karena pada saat aktifitas penyingkapan permukaan tanah sampai dengan lapisan dibawahnya, muncul bahan induk kepermukaan yang berupa liat (Charles *et al*, 2001).

Tanah dalam kondisi/keadaan basah yang terjadi sebaliknya, aktifitas alat-alat berat pada saat eksploitasi akan menekan tanah, sehingga tanah menjadi padat. Hal ini berakibat berat volume tanah meningkat, jumlah pori-pori tanah menurun sampai 30% - 40 %. Tanah dalam kondisi seperti tersebut dapat memperkecil konsentrasi oksigen, air tanah yang tersedia, laju infiltrasi, daya pegang, dan penetrasi air terganggu (Notohadiprawiro,1999). Kondisi tanah seperti yang diuraikan di atas, disebut susunan komponen utama tanah tidak seimbang (Lal *et al*, 1998). Menurut Soegiman, (1982) keseimbangan komponen utama tanah terjadi, apabila didalam tanah terdapat 25% ruang pori udara, 25% ruang pori air, 45% bahan mineral, dan 5% bahan organik, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Komponen Penentu Sifat Fisik Tanah

Kondisi ideal seperti teori yang diuraikan seperti tersebut di atas, tidak akan terjadi apabila terdapat proses erosi yang dipercepat (*accelerated erosion*), seperti pada lahan pasca tambang batubara yang tidak dilakukan rehabilitasi. Kerusakan struktur tanah akibat erosi yang dipercepat dapat menyebabkan kemerosotan produktivitas tanah, dan jika terjadi pada waktu

yang lama dapat menyebabkan tanah menjadi marginal, bahkan tidak dapat digunakan untuk berproduksi (Sitorus, 2003).

Maas (2006) dalam penelitian mengevaluasi pasca reklamasi lahan bekas tambang di Kabupaten Pasisir, Kalimantan Timur menunjukkan bahwa pengembalian tanah pucuk telah dikerjakan dengan baik sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan. Tanaman keras cepat tumbuh dan tanaman penutup tanah telah tumbuh dan berkembang dengan cukup baik. Mengingat kondisi topografi yang landai cekung dan cembung, maka proses pengembalian tanah pucuk yang tidak segera diikuti oleh penanaman vegetasi penutup tanah, telah terjadi erosi alur di daerah cembung dan sedimentasi di daerah cekung. Hal ini mengakibatkan terjadinya penebalan tanah di daerah cekung (> 70 cm) dan penipisan tanah di daerah berlereng (< 30 cm). Tanah tutupan langsung berada di atas sisa bahan tambang yang wataknya sangat berbeda, akar tanaman keras hanya terkumulasi di tanah pucuk, bila menembus lapisan bawah yang terdiri atas bahan sisa tambang, akan tidak berkembang dan mati. Tanaman akasia yang berumur > 8 tahun mampu tumbuh dengan ketinggian >20 m dan dengan lingkaran batang yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang sama yang ditumbuhkan di tanah asli.

Hermansyah (1999) melakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik tanah bekas tambang di wilayah pertambangan Cikotok, Kabupaten Lebak Jawa Barat menunjukkan bahwa vegetasi yang bisa tumbuh yakni vegetasi hutan lokal, semak belukar dan rerumputan. Selanjutnya Widajatno, *et al.*, (2008 dalam Rachmanadi, 2010) menyebutkan bahwa evaluasi terhadap tanaman revegetasi di Sepapah, Kalimantan Selatan menunjukkan 48-61% tanaman terjadi percabangan rendah. Hal tersebut menunjukkan kondisi tanah yang marginal. Tetapi pada sisi lain ditemukan tumbuhan bawah sebagai indikator masuknya tumbuhan pioner, seperti: kerinyu (*Chromolaena odorata*), karamunting (*Melastoma affine*) dan tumbuhan berkayu mahang (*Macaranga sp.*).

Kondisi lahan pasca tambang batubara sebagaimana yang telah diuraikan menurut teori dan hasil-hasil penelitian sebelumnya, dengan berbagai keterbatasan lahan yang disebabkan oleh aktivitas pertambangan yang tidak mengikuti kaidah-kaidah lingkungan. Namun bukan berarti bahwa lahan-lahan pasca tambang batubara tidak dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan pertanian, hanya tentunya akan berbeda lahan-lahan yang tidak ditambang dengan lahan-lahan yang telah ditambang. Perbedaan tersebut yang dapat dibuktikan langsung yakni kondisi topografi lahan, hilangnya vegetasi dan hilangnya tanah atas (*top soil*).

C. MODEL KAWASAN PASCA TAMBANG BATUBARA

Menurut Manetch dan Park (1977) model adalah merupakan abstraksi dari keadaan yang sebenarnya atau dengan perkataan lain merupakan penyederhanaan dari suatu sistem dunia nyata yang mempunyai kelakuan seperti sistem dunia nyata dalam hal-hal tertentu. Menurut Muhammadi, *et al.* (2001) model adalah suatu bentuk yang dibuat untuk menirukan suatu gejala atau proses. Model yang dapat menirukan kondisi sebenarnya, tanpa harus ada perbedaan dengan hasil pengukuran adalah model yang mendekati kebenaran dari unsur-unsur yang penting dari perilaku dalam dunia nyata. Model yang demikian disebut model yang sesuai dengan kondisi sebenarnya (*the real mode*). Oleh karena itu, sebelum model diaplikasikan harus melalui tahap validasi yang dapat dilakukan melalui berbagai cara

Hartrisari dan Handoko (2004) menjelaskan bahwa validasi model merupakan bagian yang sangat penting dalam kegiatan permodelan. Secara ilmiah validasi identik dengan pengujian hipotesis. Dalam hal ini, model itu sendiri merupakan hipotesisnya. Terdapat bermacam cara validasi, mulai yang bersifat deskriptif, misalnya melalui perbandingan secara grafis atau pengujian secara kuantitatif, yang dilakukan melalui uji statistik.

Eriyatno (2003) menguraikan bahwa terdapat tiga kelompok model. Pertama, model Ikonik (*model fisik*) yaitu model yang mempersentasikan bentuk fisik dari model yang diwakilinya, tetapi pada skala yang berbeda. Model jenis ini dapat berdimensi dua seperti peta, foto, atau cetak biru, dan dapat pula dalam tiga dimensi seperti prototip dari

mesin-mesin. Kedua, model analog (*diagrammatic model*), yaitu model yang berbentuk gambar, diagram atau matrik yang menyatakan hubungan antar unsur. Ketiga, model simbolik (*model matematik*) model ini merupakan perwakilan realitas yang dikaji, format model ini dapat berupa angka-angka, simbol dan rumus-rumus matematik atau rumus-rumus komputer. Jenis model simbolik yang umum dipakai adalah persamaan (*equation*). Tiga kelompok model tersebut diatas, oleh Hartrisari dan Handoko (2004) dibagi menjadi 10 bentuk, meskipun bentuk model tersebut dapat merupakan bagian dari model dinamis, mekanistik atau numerik. Ke-10 bentuk yang saling berlawanan tersebut adalah (1) model fisik dan model mental (2) model deskriptif dan model numerik (3) model empirik dan model mekanistik (4) model deterministik dan model stokastik (5) model statis dan model dinamis.

Pada kasus-kasus yang akan di teliti, pemilihan model tergantung pada tujuan dari pengkajian sistem, yang terlihat dan formulasi permasalahan. Sebagai contoh, model yang mendasarkan pada teknik peluang dan memperhitungkan adanya ketidak menentuan (*uncertainty*), karena masalah yang dikaji umumnya mengandung keputusan yang tidak menentu atau terdapat beberapa pilihan, seperti sifat-sifat *probabilistik*. Model yang sesuai untuk kondisi tersebut adalah model *stokastik* tetapi dinamis. Sebaliknya, yang tidak memperhatikan peluang kejadian dikenal model *deterministik*.

Secara tegas tujuan model menurut Hartrisari dan Handoko (2004) dibagi menjadi tiga: *Pertama*, untuk pemahaman proses, model tersebut harus mampu menjelaskan mekanisme yang terjadi, bukan hanya sekedar hubungan kausal antara input dengan *output* seperti pada model empirik, walaupun pengamatan empirik sangat penting untuk keperluan validasi; *Kedua*, untuk prediksi, model numerik mempunyai kemampuan prediksi yang sangat bagus untuk kasus-kasus lingkungan dengan kondisi tertentu, tetapi akan mempunyai kesalahan yang signifikan apabila diaplikasikan pada kondisi yang berbeda. Terdapat model yang mempunyai kemampuan prediksi yang baik seperti pada kasus diatas yaitu model mekanistik dan model empirik juga dapat untuk tujuan prediksi. *Ketiga*, model untuk keperluan manajemen. Tujuan nomor 3 (tiga) terahir tersebut harus mempunyai tingkat yang lebih tinggi dari dua tujuan sebelumnya dan harus berkemampuan memprediksi, juga dituntut kecerdasan dalam perencanaan agar model mampu menjelaskan suatu proses yang sedang terjadi, hal tersebut karena sangat diperlukan dalam manajemen.

Sehubungan dengan proses penambangan batubara dengan berbagai dampak yang ditimbulkannya terhadap biofisik, sosial budaya dan ekonomi adalah merupakan permasalahan yang kompleks. Maka untuk memecahkan permasalahan tersebut diperlukan suatu metode yang dalam memandang permasalahan secara holistik, komprehensif dan sistematis. Metode paling sesuai untuk kasus tersebut adalah dengan pendekatan sistem yang mempunyai konsep model untuk keperluan manajemen seperti yang diutarakan diatas.

Konsep model untuk keperluan manajemen dalam pelaksanaannya sering menggunakan simulasi dengan model dinamik. Menurut Muhammadi *et al.* (2001) model dinamik adalah kumpulan dari variabel-variabel yang saling mempengaruhi antara satu dengan lainnya dalam suatu kurun waktu. Setiap variabel berkorespondensi dengan suatu besaran yang dibuat sendiri dan memiliki nilai numerik. Model dinamik tersebut apabila disimulasikan dengan perangkat lunak (*software*) maka variabel-variabel tersebut akan saling berhubungan membentuk suatu sistem.

Untuk membuat model dinamik secara formal digunakan diagram sebab akibat (*causal loop*) dan diagram alir (*flow chart*). Diagram tersebut dibuat dengan cara menentukan variabel penyebab yang signifikan dalam sistem, dan menghubungkannya dengan menggunakan garis panah ke variabel akibat, apabila keduanya saling mempengaruhi maka garis panah akan berlaku dua arah. Menurut Muhammadi *et al.* (2001) pembentukan model seperti diatas adalah untuk memahami struktur dan perilaku sistem. Diagram sebab akibat pada sistem dinamis digunakan sebagai dasar untuk membuat diagram alir sebagai sarana untuk simulasi untuk membangun sebuah model. *Input* data yang diperlukan melalui sebuah program perangkat lunak yang secara cepat dan tepat menggambarkan model.

Penentuan tahapan sangat terkait dengan permasalahan dalam penelitian, berikut disajikan kerangka pikir penelitian yang digunakan dalam penyusunan model pengembangan kawasan pasca tambang batubara. Beberapa tahapan dalam menghasilkan model pengembangan kawasan pasca tambang batubara, sebagai berikut:

- 1) Identifikasi karakteristik lahan pasca penambangan batubara
 Tahapan kedua yang dilakukan adalah mengidentifikasi karakteristik lahan menggunakan pendekatan kemampuan lahan dan kesesuaian lahan (FAO).
- 2) Identifikasi karakteristik dan pola keruangan penambangan batubara
- 3) Analisis kondisi sosial ekonomi di kawasan pasca penambangan
- 4) Menyusun model arahan keputusan pengembangan kawasan pasca penambangan, dengan hasil analisis (butir 1, 2, dan 3).

Model arahan keputusan pengembangan kawasan tambang batubara diawali dengan menganalisis karakteristik tambang, lahan dan kondisi ekonomi yang selanjutnya dijadikan dasar dalam penentuan kriteria dalam analisis AHP (*Analytical Hierarchy Proses*). Pemilihan alat analisis didasarkan pertimbangan bahwa AHP merupakan salah satu alat atau model pengambilan keputusan dengan input utama adalah persepsi manusia dan merupakan salah satu metode yang memecahkan suatu masalah kompleks ke dalam kelompok-kelompok secara hirarki. Dengan AHP pembobotan suatu faktor atau variabel dapat dilakukan sesuai dengan persepsi manusia sehingga diharapkan mampu menggambarkan kondisi yang senyatanya.

Prinsip kerja dalam penyusunan AHP (Marimin, 2002) sebagai berikut:

- 1) Penyusunan hirarki
 Penyusunan hirarki didasarkan pada persoalan pasca tambang batubara yang diuraikan menjadi unsur-unsur yaitu kriteria dan alternatif selanjutnya disusun menjadi struktur hirarki.
- 2) Penilaian kriteria dan alternatif
 Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty, 1983 (dalam Marimin 2002), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Penilaian Kriteria dan Alternatif

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

- 3) Penentuan prioritas
 Penentuan prioritas didasarkan pada setiap kriteria dan alternatif, dengan melakukan perbandingan secara berpasangan (*pairwise comparison*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif/kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas.
- 4) Konsistensi logis
 Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Selanjutnya Marimin (2002) menjelaskan langkah dan Prosedur sebagai berikut:
 - mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan,

- menyusun masalah ke dalam suatu struktur hierarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur,
- menyusun prioritas untuk tiap elemen masalah pada setiap hierarki. Prioritas ini dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkat hierarki yang sama,
- melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hierarki.

Dalam suatu kelompok yang besar, proses penetapan prioritas lebih mudah ditangani dengan membagi para anggota menjadi subkelompok yang lebih kecil dan terspesialisasi, yang masing-masing menangani suatu masalah dengan bidang tertentu dimana anggotanya mempunyai keahlian khusus. Apabila subkelompok ini digabungkan, maka nilai setiap matrik harus diperdebatkan dan diperbaiki. Akan tetapi perdebatan dapat ditiadakan dan pendapat perseorangan diambil melalui kuisioner dengan membuat nilai akhir dengan menggunakan rata-rata geometrik.

Selanjutnya untuk mengetahui strategi pengembangan pada masing-masing hasil keputusan AHP, dapat didekati dengan suatu analisis yakni analisis prospektif. Menurut Hardjomidjojo (2002), analisis prospektif digunakan untuk memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi di masa depan. Analisis prospektif tidak sama dengan peramalan karena dari analisis prospektif dapat diprediksi alternatif-alternatif yang akan terjadi di masa datang, baik yang bersifat positif (diinginkan) maupun yang negatif (tidak diinginkan). Kegunaan analisis prospektif adalah untuk mempersiapkan tindakan strategis yang perlu dilakukan dan melihat apakah perubahan dibutuhkan di masa depan. Analisis prospektif dapat digunakan untuk perancangan strategi kebijakan. Analisis prospektif merupakan pengembangan dari metoda Delphi yang menggunakan pendapat kelompok pakar untuk pengambilan keputusan.

Tahapan analisis prospektif pada penelitian ini adalah sebagai berikut (Hardjomidjojo 2002):

- 1). Menentukan tujuan sistem yang dikaji.
Tujuan sistem yang dikaji perlu spesifik dan dimengerti oleh semua pakar yang akan diminta pendapatnya. Hal ini dilakukan agar pakar mengerti ruang lingkup kajian dan penyamaan pandangan tentang sistem yang dikaji. Tujuan sistem yang dikaji adalah pengembangan kawasan pasca tambang batubara untuk mendukung ketahanan ekonomi wilayah.
- 2). Identifikasi faktor yang berpengaruh.
Faktor yang berpengaruh dalam pencapaian tujuan tersebut biasanya merupakan kebutuhan stakeholders sistem yang dikaji. Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, pakar diminta mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh dalam pencapaian tujuan tersebut.
- 3). Penilaian pengaruh langsung antar faktor.
Semua faktor yang teridentifikasi akan dinilai pengaruh langsung antar faktor. Analisis prospektif adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis permasalahan dalam sistem ahli yang dapat menggabungkan pembuat keputusan dalam rangka menyusun kembali beberapa perencanaan dengan pendekatan yang berbeda. Masing-masing solusi yang dihasilkan berasal dari pendekatan yang direncanakan dan bukan dari suatu rumusan yang bisa masing-masing kasus (Munchen, 1991 dalam Bourgeois, 2002). Tahapan analisis prospektif menurut Bourgeois (2002), yaitu; 1) menerangkan tujuan studi; 2) melakukan identifikasi kriteria; 3) mendiskusikan kriteria yang telah ditentukan; 4) analisis pengaruh antar kriteria; 4) merumuskan kondisi faktor; 5) membangun dan memilih skenario dan 6) implikasi skenario.

Dalam metode prospektif, menentukan elemen kunci masa depan dilakukan dengan tahapan yaitu; 1) mencatat seluruh elemen penting; 2) mengidentifikasi keterkaitan; 3) membuat tabel yang menggambarkan keterkaitan; dan 4) memilih elemen kunci masa depan.

Metode ini didasarkan pada suatu penggandaan matriks bujur sangkar (matriks dengan jumlah baris dan kolom yang sama) yang berpangkat satu dalam beberapa tahapan iterasi untuk menyusun hirarki variabel-variabelnya. Analisis variabel sistem dilakukan berdasarkan klasifikasi langsung dimana hubungan antar variabel diperoleh secara langsung dari hasil identifikasi para pakar dan stakeholders.

Variabel-variabel dibedakan atas variabel pengaruh dan variabel ketergantungan serta memperhitungkan jarak dan umpan balik dari setiap variabel terhadap variabel lainnya. Identifikasi hubungan antar variabel dilakukan dengan menggunakan data kategori skala berjenjang yang menunjukkan intensitas hubungan. Hasil analisis diplotkan ke dalam diagram tingkat kepentingan faktor-faktor yang berpengaruh.

Tabel 2. Pedoman penilaian analisis prospektif

Skor	Pengaruh
0	Tidak ada pengaruh
1	Berpengaruh kecil
2	Berpengaruh sedang
3	Berpengaruh sangat kuat

Sumber: Hardjomidjojo (2002)

Tabel 3. Matriks Pengaruh Langsung antar Faktor dalam Analisis Prospektif

Dari ↓ Terhadap →	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A	■										
B		■									
C			■								
D				■							
E					■						
F						■					
G							■				
H								■			
I									■		
J										■	
K											■

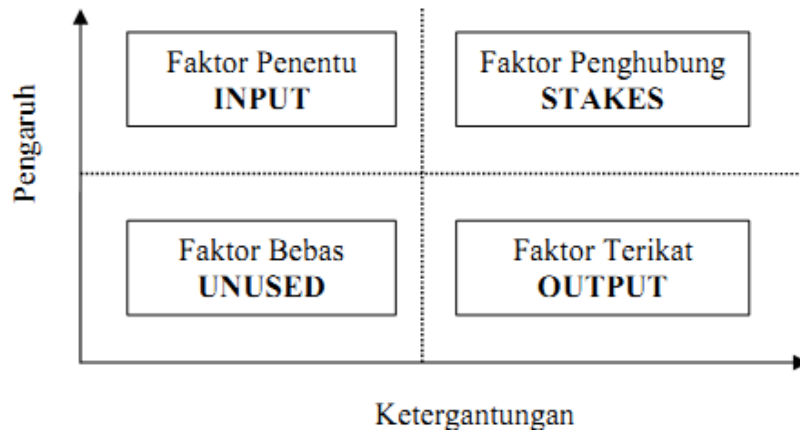
Sumber: Hardjomidjojo (2002)

Keterangan: A-K merupakan faktor penting atau kunci dalam sistem

Pedoman pengisian pengaruh langsung antar faktor :

- 1) Apakah faktor X berpengaruh terhadap Y ? Jika tidak berpengaruh bernilai 0,
- 2) Jika ada pengaruh, apakah pengaruhnya sangat kuat? jika ya bernilai 3, jika pengaruhnya sedang bernilai 2 dan jika pengaruhnya kecil bernilai 1. Jika nilai faktor yang diberikan oleh responden lebih dari 1 (misalnya sebanyak N), maka dilakukan analisis matriks gabungan dengan cara:
 - a) Apabila pengaruh antar satu faktor dengan faktor lainnya mempunyai nilai 0 dengan jumlah $> \frac{1}{2} N$, maka nilai dari sel tersebut adalah 0. Jika nilai 1,2 dan 3 bersama-sama berjumlah $> \frac{1}{2} N$, nilai sel tersebut ditentukan berdasarkan yang paling banyak dipilih antara 1,2 dan 3.
 - b) Jika jumlah faktor adalah genap dan diperoleh dalam satu sel jumlah nilai 0 sama banyak dengan jumlah nilai 1,2 dan 3, maka dilakukan diskusi lebih lanjut dengan pakar untuk menentukan nilai sel tersebut.
- 3) Selanjutnya untuk menentukan tingkat kepentingan faktor-faktor kunci penting) yang berpengaruh pada sistem yang dikaji digunakan *software* analisis prospektif. Hasil analisis ini akan didapatkan gambaran pada kuadran I adalah terdiri dari faktor penentu (*input factor*), kuadran II terdiri dari faktor penghubung (*stakes factor*), kuadran III terdiri dari faktor terikat

(*output factor*), dan kuadran IV terdiri dari faktor autonomus (*unused factor*) seperti disajikan pada gambar berikut.



Gambar 3. Matriks Tingkat Kepentingan Faktor
 Sumber: Hardjomidjojo, 2002

Berdasarkan paparan di atas maka alur model pengembangan kawasan pasca tambang batubara (kasus di Kabupaten Kutai Kartanegara) dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Penyusunan peta satuan analisis,
- 2) Penyusunan kriteria pengembangan kawasan pasca tambang batubara
- 3) Penentuan prioritas kawasan pasca tambang batubara
- 4) Penentuan prospek prioritas kawasan pasca tambang batubara

D. KESIMPULAN

Berdasarkan paparan di atas maka penyusunan model pengembangan kawasan pasca tambang batubara (kasus di Kabupaten Kutai Kartanegara) dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Rentannya sumberdaya fisik secara ekologis oleh aktivitas pertambangan batubara tentu saja akan berimbas pada menurunnya produktivitas manusia di atasnya. Hilangnya lahan-lahan subur sebagai wadah untuk beraktivitas pertanian, sebagai pekerjaan utama masyarakat pra pertambangan akan menimbulkan proses alih fungsi dan adaptasi yang membutuhkan waktu yang tidak sebentar, artinya pada saat proses pertambangan berjalan masyarakat dapat menikmati dengan ikut serta terlibat dalam aktivitas pertambangan tersebut, namun pada saat pasca pertambangan, masyarakat seyogyanya akan kembali pada pekerjaan sebelumnya yakni agraris, namun hal ini tidak mungkin dilakukan mengingat lahan-lahan sudah tidak memungkinkan untuk digarap.
- 2) Pengembangan kawasan pasca tambang batubara, merupakan alternatif terbaik yang harus segera dilakukan dengan tetap memandang secara positif bahwa setiap aktivitas pertambangan, sesungguhnya dapat dicarikan alternatif untuk digerakkan kembali oleh masyarakat. Pemodelan adalah suatu keniscayaan yang dapat dilakukan dalam rangka mendesain kawasan pasca tambang batubara sebagai suatu kawasan yang memberikan nilai tambah positif bagi masyarakat di atasnya.
- 3) Penyusunan model pengembangan kawasan dilakukan melalui 4 (empat) tahapan utama yakni (1) penyusunan peta satuan analisis, (2) penyusunan kriteria pengembangan kawasan pasca tambang batubara, (3) penentuan prioritas kawasan pasca tambang batubara, dan (4) penentuan prospek prioritas kawasan pasca tambang batubara

DAFTAR PUSTAKA

- Alkadri. (Ed.). 2001. *Tiga Pilar Pengembangan Wilayah: Sumber Daya Alam, Sumber Daya Manusia, Teknologi*. Jakarta : BPPT
- Arnold, B. H. 2001. *The Evaluation of Reclamation Derelict Land and Ecosystems*. Journal Land Rehabilitation and Restoration Ecology. 7(2):35-54, Massachusetts, USA.
- Bahri, Syamsul. 2010. *Analisis Prospek Investasi Pertanian Tanaman Pangan Unggulan di Kabupaten Pidie*. Aceh: Jurnal E-Mabis FE Universitas Malikussaleh Volume 8, Nomor 1, Januari 2007
- Budhyono, Triekurnianto, Hary. 2009. *Disain Sistem Penutupan Tambang Mineral Berkelanjutan (Studi kasus: Rencana Penutupan Tambang PT. Freeport Indonesia di Kabupaten Mimika, Provinsi Papua)*. Bogor: Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB.
- Burhanuddin. 2008. *Pemanfaatan Konsep Kawasan Komoditas Unggulan Pada Koperasi Pertanian*. Infokop Volume 16 - September 2008 : 143-154. Deputi Pengkajian Sumberdaya UKMK. Diakses http://www.smecda.com/deputi7/file_Infokop/EDISI%2030/10_konsep_kawasan_komoditas.pdf
- Byron, W. J. 1988. *On the Protection and Promotion of the Right to Food: An Ethical Reflection*. In B.W.J. LeMay (eds.), *Science, Ethics, and Food*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. and International Rice Research Institute, Manila, p.14-30
- Braun, V., J., McComb, J., B.K. F. Mensah, and R. P. Lorch. 1993. *Urban Food Insecurity and Malnutrition in Developing Countries: Trends, Policies, and Research Implications*. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- Eriyatno. 2003. *Ilmu Sistem: Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen Jilid I. Edisi Kedua*. Bogor: IPB Press.
- FAO. 1998. *Guidelines for National Food Insecurity and Vulnerability Information and Mapping Systems (FIVIMS): Background and Principles*. Committee on World Food Security CFS: 98/5, 24 th Session, 2-5 June 1998. Food and Agriculture Organization, Rome.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pertanian, Daerah Rekreasi dan Bangunan*. Bogor: LPM IPB dan BPN
- Harun, M.Y. Darman, H dan Hidayat H. 2002. *Aplikasi Teknologi Penambangan Batubara*. PT. Tanito Harum Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Jakarta.
- Hartrisari dan Handoko. 2004. *Batasan, Bentuk, Hierarki dan Tujuan Model*. Makalah disampaikan pada Pelatihan dosen: Teknologi Informasi untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam. Diselenggarakan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB bulan Agustus di Bogor.
- Hermansyah, Yudi. 1999. *Karakteristik tanah bekas tambang di wilayah pertambangan Cikotok, Kabupaten Lebak Jawa Barat*. Bogor: Skripsi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, IPB Bogor.
- Hons, F.M and Hossner, L.R. 1980. *Soil Nitrogen Relationship in Soil Material Generated by the Surface Mining of Lignite Coal*. Texas A&M University, College Station, Texas.
- Jamulya dan Sunarto. 1995. *Kemampuan Lahan*. Pelatihan Evaluasi Sumberdaya Lahan Angkatan V Tanggal 1 Juli-31 Juli 1995. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Kuntjoro, Utama, Sri. 1984. *Permintaan Bahan Pangan Penting di Indonesia*. Bogor: Disertasi IPB Bogor
- Kustiawan, W. 2001. *Perkembangan Vegetasi dan Kondisi Tanah serta Revegetasi pada Lahan Bekas Galian Tambang Batubara di Kalimantan Timur*. Samarinda: Jurnal Ilmiah Kehutanan "Rimba Kalimantan" Vol 6 Universitas Mulawarman.
- Maas, Azwar. 2006. *Evaluasi Pasca Reklamasi Lahan Bekas Tambang Studi Kasus Di Kabupaten Pasir, Kalimantan Timur*. Disampaikan dalam Seminar Nasional PKRLT Fakultas Pertanian UGM, Sabtu 11 Feb 2006.

- Maxwell, D. G. 1996. *Measuring Food Insecurity: The Frequency and Severity of Coping Strategies. The Frequency and Severity of Coping Strategies*. Food Policy 21 (3):291-303
- Minarso, Rian Bambang dan Ibrahim, Tarik Jabal. 2010. *Penguatan Ketahanan Pangan Melalui Sektor Agroindustri Di Jawa Timur*. Jurnal Universitas Muhammadiyah Malang Volume 13 Nomor 1 Januari - Juni 2010
- Muhammadi, Aminullah, E dan Soesilo, B. 2001. *Analisis Sistem Dinamis Lingkungan Hidup, Sosial Ekonomi, Manajemen*. Jakarta: Penerbit UMJ Press
- Muchlis, Shobirin. 2008. *Model Reklamasi Lahan Pasca Tambang Batubara Berbasis Agroforestri (Studi Kasus di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Kutai Timur)*. Bogor: Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB
- Muta, ali, luthfi. 2012. *Kapita Selekta Pengembangan Wilayah*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM
- Morgan, R.P.C. 1986. *Soil Erosion & Conservation*. Produced by Logman Group (FE) Limited, Printed in Honkong.
- Nazam, Moh. 2010. *Penyusunan Model Untuk Penetapan Luas Lahan Optimum Usaha Tani Padi Sawah Padawilayah Beriklim Kering Mendukung Kemandirian Pangan Berkelanjutan (Studi Kasus Provinsi Nusa Tenggara Barat)*. Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB.
- Notohadiprawiro, T. 1999. *Tanah dan Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Tinggi (Dikti), Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2002. *Ketahanan Pangan*. Jakarta: Sekretaris Negara RI.
- Qomariah. 2003. *Dampak Kegiatan Pertambangan Batubara Tanpa Ijin (PETI) Terhadap Kualitas Sumberdaya Lahan dan Sosial Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan*. Tesis Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
- Simatupang, P. 1999. *Toward Sustainable Food Security: The World to a New Paradigm*. In Simatupang, P.; Pasaribu, S.; Bakri, S.; and Stinger, B. (eds.). *Indonesia Economic Crisis: Effects on Agriculture and Policy Responses*. CASER-CIES University of Adelaide, Australia. P.141- 167.
- Simatupang, P. 2007. *Analisis Kritis Terhadap Paradigma dan Kerangka Dasar Kebijakan Ketahanan Pangan Nasional*. Forum Penelitian Agro Ekonomi. Volume 25 No. 1, Juli 2007 : 1 – 18.
- Sitorus S.R.P. 2003. *Kualitas, Degradasi dan Rehabilitasi Tanah*. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB
- Soerianegara. 1978. *Pengelolaan Sumberdaya Alam Bagian II*. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana IPB
- Suratman dan Dibyosaputro, Suprpto. 1995. *Klasifikasi dan Evaluasi Medan*. Pelatihan Evaluasi Sumberdaya Lahan Angkatan V Tanggal 1 Juli-31 Juli 1995. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Suryana, A. 2005. *Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Andalan Pembangunan Nasional*. Makalah pada Seminar Sistem Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Pembangunan Nasional, 15 Pebruari 2005 di Universitas Sebelas Maret Solo.
- Swaminathan, M. S. 1995. *Population, Environment, and Food Security. Issues in Agriculture No.7*, Consultative Group on International Agricultural Research. Washington, D.C.
- Ritung, Sofyan. 2010. *Identifikasi Potensi Lahan Terlantar dan Bekas Tambang di Kalimantan Timur Seluas 3 Juta Ha, Skala 1:250.000 Untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pengembangan Biofuel*. Jakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Timmer, C. P. 1997. *Farmers and Markets: The Political Economy of New Paradigms*. American Journal of Agricultural Economics 79(2):621-627.
- Tobert, J.L and Burger J.A. 1996. *Influence of Grading Intensity on Ground Cover Establishment, Erosion and Tree Establishment on Steep Slopes*. Proceedings the International land Reclamation and Mine Drainage Conference and Third International Conference on The Abatement of Acidic Drainage. Vol 3, Pittsburgh



Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XVI
IKATAN GEOGRAF INDONESIA
Banjarmasin 2-3 Nopember



2013

Wadjidi, 2005. *Permasalahan Sosial dan Teknis Tambang Batubara di Propinsi Kalimantan Selatan*. Laporan terbuka pada bulan Juli 2005, disampaikan untuk DPRD Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarmasin

Buku prosiding ini adalah kumpulan makalah narasumber dan peserta Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Geograf Indonesia XVI di Banjarmasin, didalamnya memuat aneka konsep, metode, dan aplikasi geografi dari masing-masing wilayah, sehingga buku ini adalah miniatur yang menggambarkan kebhinekaan obyek kajian dalam memberikan alternatif pemecahan masalah di wilayah NKRI.

Geografi adalah Ilmu yang mempelajari fenomena geosfer (obyek material) dengan pendekatan (obyek formal) yakni Keruangan (*Spatial*), Ekologi (*Ecological*), dan Kompleks Wilayah (*Regional Complex*)



Geografi sebagai gatra pertama dalam Astagatra Ketahanan Nasional adalah fakta bahwa prinsip geografi merupakan komponen sangat penting dalam membentuk karakter pemimpin bangsa, akan tetapi sangat ironis saat ini di dunia pendidikan kita yang sedang mengembangkan kurikulum baru tahun 2013, dimana Geografi tidak termasuk mata pelajaran yang wajib diajarkan, akan tetapi hanya menjadi pilihan semata. Pertanyaan yang muncul, apakah untuk menjaga kedaulatan negara merupakan pilihan semata atau menjadi sangat wajib bagi setiap individu bangsa?

Prof. Dr. Suratman, M.Sc.
(Ketua Umum IGI)



Peran Geograf (*Why Care*) untuk pembangunan berkelanjutan akan menuntun keberadaan NKRI. Penyebaran dan peningkatan SDM Geografi keseluruhan wilayah NKRI menjadi suatu keharusan dan mendesak.

Ir. Idwan Suhardi, Ph.D
(Staf Ahli Kemristek RI Bidang Energi Sumberdaya & Material Maju)



Informasi Geospasial membantu penyiapan SDM Geospasial yang terdiri dari Sarjana Geografi dan Sarjana Pendidikan Geografi. Oleh karena itu UU Informasi Geospasial menjadi modal utama para geografer baik sebagai profesional geografi maupun profesional pendidik geografi dalam membangun Kecerdasan Geospasial Nasional.

Dr. Asep Karsidi, M.Sc.
(Kepala Badan Informasi Geospasial)