Globe Volume 15 No. 2 Desember 2013 : 146 - 152

PREDIKSI PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DAN PERENCANAAN PENGGUNAAN LAHAN PASCATAMBANG NIKEL DI KABUPATEN HALMAHERA TIMUR

(Predicting of Land Cover Changes and Land Use Planning of Ex-Nickel Mining in East Halmahera Regency)

Muhd. Siraz Tuni[1], Baba Barus[2] dan Iskandar[3]
[1,2,3] Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah (PWL) Sekolah Pascasarjana IPB
Kampus IPB Dramaga Bogor, 16680
E-mail : ms.tunny_pwk@yahoo.com

Diterima (received): 4 Juni 2013; Direvisi (revised): 12 Juli 2013; Disetujui untuk dipublikasikan (accepted): 6 September 2013

ABSTRAK

Halmahera Timur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Maluku Utara dengan potensi sumberdaya mineral yang besar yaitu pertambangan nikel. Namun, sumberdaya mineral yang tersedia belum memberikan dampak yang berarti bagi pertumbuhan ekonomi. Vegetasi tutupan lahan semakin berkurang dengan adanya aktivitas penambangan dan jumlah produksi pertanian tiap kecamatan terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan lahan pascatambang nikel yang mendukung perkembangan wilayah melalui beberapa pendekatan yaitu : analisis dan prediksi perubahan tutupan lahan; evaluasi tingkat perkembangan wilayah dari data PDRB dan identifikasi sektor basis tiap kecamatan; membuat skenario penggunaan lahan pascatambang nikel. Penelitian ini memperlihatkan perubahan tutupan lahan terjadi pada kelas hutan dan kebun campuran yang terkonversi menjadi bukaan tambang, sawah dan tegalan/semak/belukar terkonversi menjadi permukiman. Selain itu, sektor basis tiap kecamatan menurun dari hasil produksi karena ada konversi lahan, seperti kelas kebun campuran menjadi kelas bukaan tambang. Perubahan ini tidak diikuti dengan peningkatan ekonomi wilayah yang tinggi. Tren perkembangan ekonomi wilayah periode 2000-2010 menunjukkan peningkatan yang rendah yaitu 0,8%. Perkembangan ekonomi wilayah dan sektor basis tiap kecamatan di Kabupaten Halmahera Timur belum berkembang, sehingga perlu adanya skenario perencanaan penggunaan lahan pascatambang nikel yang sesuai dengan fungsi ruang yaitu tanaman pangan, perkebunan rakyat, hutan tanaman rakyat, dan hutan.

Kata Kunci : *Perencanaan Penggunaan Lahan, Lahan Pascatambang, Sektor Basis, Pengembangan Ekonomi Wilayah.*

ABSTRACT

East Halmahera is one of the regency in North Maluku Province with great mineral resource potential especially nickel mining. However, these mineral resources have not provided a significant impact to the economic growth. Vegetation of land cover decreased in the presence of mining activities and the amount of agriculture production from each sub district is disrupted. This study aims to utilize post-mining land of nickel supporting regional development, through a few parameters, namely : analysis and prediction of land cover change; evaluation of regional growth rate of GDP and identifying leading sector in each sub district; making scenario of ex-nickel mining land. This study showed land cover occurred on the forest class and mixed plantation class converted to land clearing mines, paddy and moors / bush / shrub converted to settlements. Beside that, leading sector of each sub district decreased of existing production due to land conversion, such as mixed plantation class to be class of mine openings. These changes were not followed by regional economy development. The trend of regional economic development of the period 2000-2010 showed a low increase of 0,8%. Regional economic growth and leading sector each sub district in East Halmahera Regency is undeveloped, so that this needs the presence of scenarios for land use planning of ex-nickel mining appropriate with the spatial function namely food crops, smallholder plantations, community plantation forests, and forest.

Keyword *: Land Use Planning, Ex-Mining Land, Leading Sector, Regional Economic Development.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sebagai salah satu kabupaten baru di Provinsi Maluku Utara yang dimekarkan pada tahun 2003, wilayah ini memerlukan suatu strategi pengembangan wilayah yang cepat dan terpadu agar perekonomiannya dapat berkembang dengan baik. Pengembangan wilayah pada dasarnya mempunyai tujuan agar wilayah itu berkembang menuju tingkat perkembangan yang diinginkan (Djakapermana, 2010). Pengembangan wilayah dilaksanakan melalui optimasi pemanfaatan sumberdaya yang dimilikinya secara harmonis, serasi dan terpadu melalui pendekatan yang bersifat komprehensif. Pemanfaatan sumberdaya alam menjadi salah satu tujuan Pemerintah Kabupaten Halmahera Timur untuk meningkatkan perekonomian wilayah. Pengelolaan sumberdaya alam pada wilayah pertambangan nikel telah dimulai sebelum wilayah ini

dimekarkan, tepatnya pada Tahun 1997 ketika eksploitasi tambang nikel dilakukan oleh PT. Aneka Tambang Tbk.

Cao (2006) mengatakan pertambangan dianggap sebagai aktivitas yang tertua di dunia setelah pertanian. Aktivitas pertambangan memberikan kontribusi yang signifikan bagi masyarakat sipil. Lebih jauh Ji, *et al*. (2011) menjelaskan bahwa pesatnya perkembangan industri pertambangan memiliki dampak yang besar pada lingkungan ekologi lokal dan lingkungan hidup warga. Pembukaan lahan tambang yang terjadi tidak hanya meninggalkan pengaruh secara keruangan, tetapi juga pada sektor perekonomian wilayah. Aktivitas penambangan dapat memberikan dampak dari segi lingkungan seperti perubahan vegetasi, topografi, dan lainnya. Apabila tidak dimanfaatkan kembali (reklamasi), maka akan berdampak buruk bagi daerah sekitar aktivitas penambangan. Pada Tahun 2012 pemerintah daerah telah mengeluarkan izin usaha pertambangan sebanyak 44 IUP, yaitu 12 IUP tahap eksploitasi dan 32 IUP tahap eksplorasi (ESDM, 2012).

Pembukaan lahan tambang di wilayah Kabupaten Halmahera Timur secara langsung diduga mempengaruhi tingkat perekonomian wilayah, baik perkembangan yang bersifat positif maupun perkembangan yang negatif. Selain mempengaruhi sektor perekonomian, komoditas basis di wilayah ini juga semakin berkurang dari segi produksi. Pengaruh tersebut antara lain adalah akibat alih fungsi lahan dari tutupan lahan kebun campuran menjadi bukaan tambang.

Dengan demikian perlu adanya penguatan kembali sektor basis tiap kecamatan, sehingga tidak berdampak pada hasil produksi pertanian di wilayah ini. Lahan yang dibuka oleh perusahaan tambang di beberapa titik terlihat masih belum direklamasi oleh pihak perusahaan. Sehingga dikhawatirkan akan memberikan dampak pada aspek keruangan dan ekonomi yang lebih buruk. Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk dapat memberikan saran pemanfaatan lahan pascatambang berdasarkan sektor basis tiap kecamatan di Kabupaten Halmahera Timur.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian yang dilakukan antara lain :

1. Menganalisis perubahan tutupan lahan Tahun 2004-2012 dan memprediksi perubahannya pada Tahun 2020 di Kabupaten Halmahera Timur.
2. Mengetahui sektor basis serta tingkat perkembangan wilayah di Kabupaten Halmahera Timur.
3. Menyusun skenario perencanaan penggunaan lahan pascatambang nikel berdasarkan kebijakan fungsi ruang dalam RTRW Kabupaten Halmahera Timur.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama 7 bulan mulai dari Bulan Juli hingga Desember 2012. Lokasi penelitian di Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data PDRB, RTRWK, Citra Landsat ETM-7, BingMap, Google Earth, dan Data Kabupaten Dalam Angka. Alat yang digunakan pada penelitian antara lain piranti lunak Microsoft Office, Microsoft Excel, GIS, Idrisi, sedangkan untuk piranti keras diantaranya GPS, Notebook dan alat tulis lainnya.

Metode Analisis

Analisis dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan

Pada tahapan ini dilakukan interpretasi visual menggunakan data citra landsat ETM-7 Tahun 2004-2012 yang dikomparasikan dengan BingMap serta Google Earth yang kemudian dilakukan klasifikasi penyilangan.

Simulasi tutupan lahan dilakukan dengan teknik Markov Chain yang dibangun menggunakan penggunaan lahan pada awal dan akhir masa pengamatan yang direpresentasikan dalam suatu vektor (matriks satu kolom), serta sebuah matriks transisi. Persamaan model Marcov Chain seperti pada **Persamaan 1.**

$$M_{LC} \cdot M_t = M_{t+1}$$

$$\begin{bmatrix} LC_{uu} & LC_{ua} & LC_{uw} \\ LC_{au} & LC_{aa} & LC_{aw} \\ LC_{wu} & LC_{wa} & LC_{ww} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_t \\ A_t \\ W_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U_{t+1} \\ A_{t+1} \\ W_{t+1} \end{bmatrix} \quad \text{.....(1)}$$

dimana:

M = matriks
LC = tutupan lahan (*landcover*) awal
t = waktu
U = kelas lainnya pada rentang waktu tertentu
A = area kajian
W = kelas lainnya pada rentang waktu tertentu

Piksel yang digunakan dalam simulasi ini adalah berukuran 30x30 m dikarenakan citra yang digunakan adalah Landsat ETM-7 yang memiliki resolusi spasial sedang yaitu 30 meter. Pemilihan *cellsize* didasarkan pada penelitian Munibah (2008) yang menunjukkan bahwa *cellsize* 30x30 meter ideal untuk melihat perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan dengan skala luasan kabupaten yang menggunakan citra Landsat ETM-7.

Analisis Tingkat Perkembangan Wilayah dan Potensi Sektor Basis Tiap Kecamatan

Analisis tingkat perkembangan wilayah dilakukan dengan memanfaatkan data PDRB periode 2000-2010 (BPS Kabupaten Halmahera Timur, 2012) untuk melihat tren perkembangan wilayah dari aspek perekonomian menggunakan teknik analisis indeks entropi, formula yang digunakan untuk analisis ini seperti ditunjukkan pada **Persamaan 2.**

$$S = -\sum P_i Ln(P_i) \qquad \sum_{i=1}^{n} P_i = 1 \qquad (proporsi) \quad .....(2)$$

dimana :
S = indeks entropi
Pi = peluang yang dihitung dari persamaan Xi/∑X.

Dan persamaan untuk menghitung peluang titik seperti disajikan pada **Persamaan 3.**

$$Pij = Xij/\sum Xij \quad .....(3)$$

dimana;
i = kolom ke-1,2,….,p
j = baris ke-1,2,….,q

Selain itu data produksi pertanian digunakan untuk melihat potensi sektor basis tiap kecamatan dengan teknik analisis *Location Quotient* (LQ), *Localization Index* (Li), dan *Specialization Index* (SI). Parameter yang digunakan adalah padi, palawija, sayur-sayuran, buah-buahan, perkebunan, dan perikanan, dengan menggunakan **Persamaan 4.**

$$LQ_{IJ} = \frac{X_{IJ}/X_{I.}}{X_{.J}/X_{..}} \quad .....(4)$$

dimana :
LQij = nilai LQ untuk aktivitas ke-j di wilayah ke-i
Xij = nilai aktivitas ke-j pada unit wilayah ke-i
Xi = jumlah seluruh aktivitas di unit wilayah ke-i
Xj = jumlah aktivitas ke-j di seluruh unit wilayah
X.. = besaran aktivitas total di seluruh unit wilayah

Berdasarkan persamaan di atas maka nilai LQ yang dihasilkan untuk tiap aktivitas di tiap wilayah beserta interpretasi dari analisis LQ antara lain sebagai berikut :
- Jika nilai LQ > 1, berarti perkembangan aktivitas di unit wilayah ke-i lebih tinggi dari perkembangan rataan seluruh unit wilayah atau indikasi adanya pemusatan aktivitas di unit wilayah ke-i.
- Jika nilai LQ = 1, berarti perkembangan aktivitas di unit wilayah ke-i sama dengan rataan seluruh unit wilayah (unit wilayah ke-i mempunyai pangsa aktivitas yang setara dengan pangsa rataan aktivitas tersebut di seluruh unit wilayah).
- Jika LQ < 1, berarti perkembangan aktivitas di unit wilayah ke-i lebih kecil dari rataan perkembangan aktivitas tersebut di seluruh unit wilayah (unit wilayah ke-i mempunyai pangsa aktivitas yang relatif lebih kecil dibandingkan pangsa rataan di seluruh unit wilayah).

Adapun persamaan dari analisis *Localization Index* (Li), digunakan formula pada **Persamaan 5.**

$$LI_J = \tfrac{1}{2} \sum_{I=1}^{n} \left\{ \left| \frac{X_{ij}}{X_{.j}} - \frac{X_{i.}}{X_{..}} \right| \right\} \quad .....(5)$$

Dengan ketentuan sebagai berikut :
- Jika nilainya mendekati 0, berarti perkembangan aktivitas bersifat *indifferent* (tidak ada perbedaan tingkat performa untuk dikembangkan di seluruh lokasi).
- Jika nilainya mendekati 1, berarti aktivitas yang diamati akan cenderung berkembang memusat di suatu lokasi. Artinya aktivitas yang diamati akan berkembang lebih baik jika dilakukan di lokasi-lokasi tertentu.

Setelah memanfaatkan persamaan *Localization Index* (Li), perlu dilanjutkan ke tahapan selanjutnya yaitu melihat kespesialan/kekhasan suatu sub-wilayah tertentu pada wilayah yang diamati. Metode tersebut adalah analisis *Specialization Index* (Si), **Persamaan 6** memperlihatkan analisis ini.

$$SI_i = \tfrac{1}{2} \sum_{j=1}^{m} \left\{ \left| \frac{X_{ij}}{X_{i.}} - \frac{X_{.j}}{X_{..}} \right| \right\} \quad .....(6)$$

Dengan ketentuan sebagai berikut :
- Jika nilainya mendekati 0, berarti tidak ada kekhasan. Artinya unit wilayah yang diamati tidak memiliki aktivitas khas yang relatif menonjol perkembangannya dibandingkan dengan di sub wilayah lain.
- Jika nilainya mendekati 1, berarti terdapat kekhasan. Artinya unit wilayah yang diamati memiliki aktivitas khas yang perkembangannya relatif menonjol dibandingkan dengan di sub wilayah lain.

Skenario Penggunaan Lahan Pascatambang Nikel

Arahan penggunaan lahan pasca tambang dilakukan atas dasar pertimbangan analisis sebelumnya dan kebijakan fungsi ruang pada RTRW Kabupaten Halmahera Timur (BAPPEDA Kabupaten Halmahera Timur, 2012), yang disintesiskan dalam sebuah skema perencanaan penggunaan lahan pascatambang nikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Tutupan lahan di Kabupaten Halmahera Timur dikelompokkan menjadi 6 (enam) kelas tutupan lahan yaitu bukaan tambang, hutan, permukiman, kebun campuran, sawah, dan tegalan/semak/belukar. Hasil interpretasi tutupan lahan dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2.**

Data tutupan lahan 2004 dan 2012 menjelaskan bukaan tambang lebih terkonsentrasi di bagian tengah wilayah administrasi. Tutupan lahan permukiman terkonsentrasi di sekitar pesisir pantai, sementara sawah dan tegalan/semak/belukar terkonsentrasi di satu titik yaitu di Kecamatan Wasile. Tutupan lahan hutan masih terlihat sangat besar luasannya dibandingkan dengan kelas tutupan lahan lainnya, sama halnya dengan kelas tutupan lahan kebun campuran yang masih cukup luas mengelilingi wilayah administrasi Kabupaten Halmahera Timur, walaupun semakin berkurang tiap tahunnya. Luasan tutupan lahan selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 1.**

Tutupan lahan di wilayah penelitian terluas diduduki oleh tutupan hutan, kemudian kebun campuran, sawah, tegalan, bukaan tambang, dan yang terakhir adalah permukiman.

Bukaan tambang walaupun menempati luasan nomor dua dari terakhir, namun mengalami penambahan setiap tahunnya, dimana selama 8 tahun mengalami penambahan sebesar 1.278 ha atau sebesar 21,2 % dari luas wilayah. Hal ini perlu diwaspadai, karena bukaan tambang biasanya menghasilkan lahan yang merangas dan miskin hara, bahkan dapat menimbulkan berbagai bahaya lainnya, karena banyaknya polusi yang ditimbulkan dari usaha tambang yang dilakukan.

Hal yang perlu diwaspadai adalah peningkatan permukiman sebesar 34,8% selama 8 tahun pengamatan. Permukiman boleh berkembang, namun mesti memperhatikan lokasi-lokasi yang cocok untuk permukiman, terutama kelas lereng wilayah tersebut. Pemilihan kelas lereng sangat berhubungan dengan kejadian longsor wilayah, hal ini perlu mendapatkan perhatian tersendiri, karena perluasan permukiman tidak semestinya menambah wilayah bahaya bencana.

Tutupan lahan yang mengalami peningkatan luasan adalah kelas bukaan tambang dan permukiman, sedangkan lainnya menurun yaitu hutan, kebun campuran, sawah, tegalan/semak/belukar.

Bukaan tambang semakin meningkat luasannya dengan terkonversinya lahan hutan dan kebun campuran, yaitu sebesar 1.278 ha. Tutupan lahan yang mengalami peningkatan lainnya adalah kelas permukiman, yang awalnya merupakan lahan sawah, tegalan/semak/belukar, dan kebun campuran kemudian terkonversi menjadi permukiman akibat pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Tutupan permukiman juga mengalami penambahan sebesar 1.709 ha.

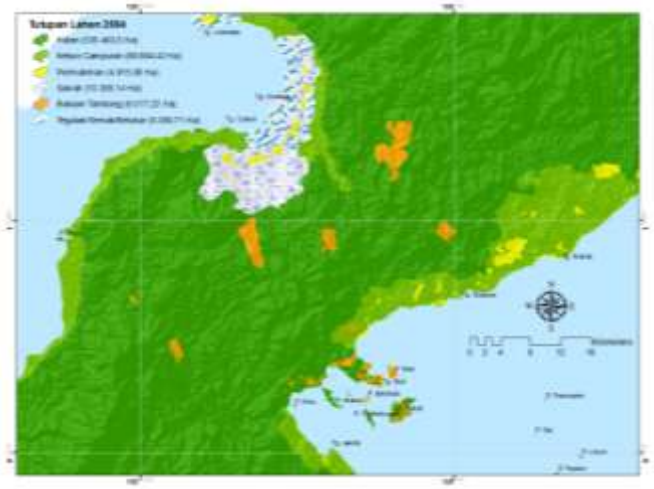
Simulasi Tutupan Lahan

Hasil prediksi tutupan lahan Tahun 2020 memperlihatkan terjadi peningkatan luasan pada beberapa kelas tutupan lahan. lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 3.** Gambar ini memperlihatkan perubahan tutupan lahan terkonsentrasi di bagian tengah Kabupaten Halmahera Timur yaitu Kecamatan Wasile, Kecamatan Wasile Selatan, Kecamatan Maba, dan Kecamatan Kota Maba. Selanjutnya perubahan luasan dan persentasenya dapat dilihat pada **Tabel 2.**

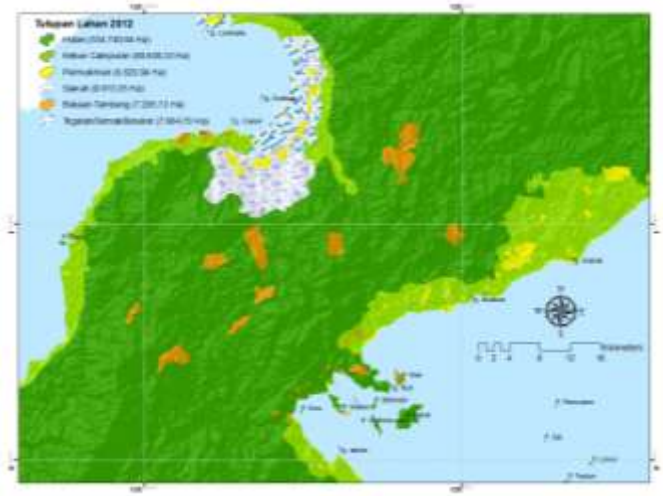
Dari hasil simulasi untuk memprediksi tutupan lahan Tahun 2020, maka tutupan bukaan tambang masih bertambah, namun penambahannya mengalami penurunan dari Tahun 2004-2012 ke simulasi Tahun 2012-2020, yaitu 21,2% menurun menjadi 13,0%, hal ini dapat disebabkan berhasilnya kegiatan reklamasi bekas bukaan tambang, baik dengan reboisasi maupun dengan kegiatan lainnya.

Hal ini dialami juga dengan tutupan permukiman, dimana dalam jangka waktu Tahun 2004-2012 ke simulasi Tahun 2012-2020, yaitu 34,8% menurun menjadi 23,9%. Penurunan kenaikan permukiman bisa disebabkan oleh banyak faktor, antara lain berhasilnya pembatasan kelahiran, atau banyaknya penduduk yang melakukan urbanisasi, sehingga penduduk mengalami perkembangan yang tidak besar.

Kedua tutupan lahan dan permukiman memang perlu diperhatikan dengan seksama, dimana pihak Pemerintah Daerah perlu melakukan berbagai usaha baik yang berdimensi fisik wilayah maupun sosial-budaya dan ekonomi. Apabila sudah tercapai keseimbangan antara kondisi wilayah dengan sosial kemasyarakatannya, maka tutupan lahan yang seimbang dapat dicapai dengan bijaksana.



Gambar 1. Tutupan lahan Tahun 2004.



Gambar 2. Tutupan lahan Tahun 2012.

Gambar 3. Simulasi tutupan lahan Tahun 2020.

Tabel 1. Luas tutupan lahan Tahun 2004-2012.

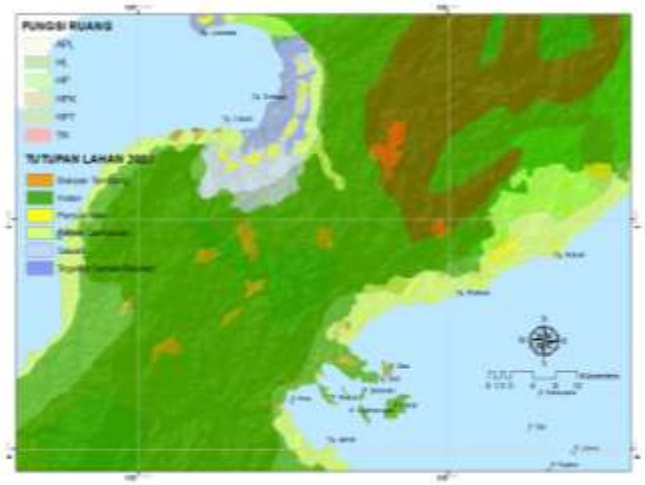
No	Tutupan Lahan	Tahun 2004		Tahun 2012		Perubahan	
		ha	%	ha	%	ha	%
1	Bukaan Tambang	6.017	0,9	7.295	1,1	1.278	21,2
2	Hutan	535.461	81,7	534.741	81,6	-720	-0,1
3	Permukiman	4.915	0,8	6.624	1,0	1.709	34,8
4	Kebun Campuran	89.994	13,7	88.608	13,5	-1.386	-1,5
5	Sawah	10.309	1,6	9.913	1,5	-396	-3,8
6	Tegalan/Semak/Belukar	8.390	1,3	7.905	1,2	-485	-5,8
	Jumlah	**655.086**	**100,00**	**655.086**	**100,00**		

Tabel 2. Luas dan persentase perubahan tutupan lahan 2012-2020.

No	Tutupan Lahan	Tahun 2012		Tahun 2020		Perubahan	
		ha	%	ha	%	ha	%
1	Bukaan Tambang	7.295	1,1	8.244	1,3	949	13,0
2	Hutan	534.741	81,6	534.418	81,6	-323	-0,1
3	Permukiman	6.624	1,0	8.207	1,3	1.583	23,9
4	Kebun Campuran	88.608	13,5	87.234	13,3	-1.374	-1,6
5	Sawah	9.913	1,5	9.524	1,5	-389	-3,9
6	Tegalan/Semak/Belukar	7.905	1,2	7.459	1,1	-446	-5,6
	Jumlah	**655.086**	**100,00**	**655.086**	**100,00**		

Dengan memperhatikan tutupan lahan pada **Tabel 2,** dan dengan ditambahkan fungsi ruang seperti ditunjukkan oleh **Gambar 4**, maka dapat diketahui posisi tutupan lahan pada fungsi ruang.

Dari gabungan dua informasi ini dapat ditunjukkan peningkatan luasan kelas bukaan tambang yang secara keruangan dominan terkonsentrasi di area hutan produksi terbatas (HPT), hutan lindung (HL), dan area penggunaan lain (APL). Permukiman mengalami peningkatan yang terkonsentrasi di area penggunaan lain (APL). Tutupan lahan hutan mengalami penurunan luasan yang terkonsentrasi di area hutan produksi terbatas (HPT) dan hutan lindung (HL), sedangkan kelas kebun campuran, sawah, tegalan/semak/belukar juga mengalami penurunan luasan yang terkonsentrasi di area penggunaan lain (APL).

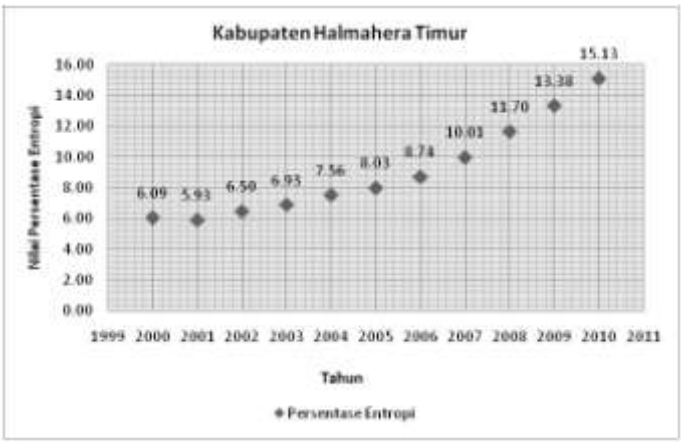


Gambar 4. Fungsi ruang Kabupaten Halmahera Timur.

Analisis Tren Perkembangan Wilayah

Semakin beragam aktivitas atau semakin luas jangkauan spasial, maka akan semakin tinggi entropi wilayah (Panuju dan Rustiadi, 2011). Analisis entropi menunjukkan bahwa di Kabupaten Halmahera Timur perkembangan wilayahnya relatif rendah yang terlihat pada tren perkembangan 0,8% per tahun, dimana dari Tahun 2000 hingga 2010 nilai persentase entropi mulai dari 6,09% hingga 15,13%, seperti ditunjukkan oleh **Gambar 5.**

Hal ini diduga keberadaan puluhan perusahaan tambang belum memberikan kontribusi yang besar bagi perkembangan wilayah. Walaupun demikian, namun di masa mendatang perlu mendapatkan perhatian khusus sehingga dihasilkan tata ruang yang benar-benar memperhatikan lingkungan.



Gambar 5. Nilai persentase entropi Tahun 2000-2010.

Analisis Potensi Sektor Basis

Penilaian potensi sektor basis yang dilihat dari *Location Quotient* (LQ), seperti disajikan pada **Tabel 3.** Tabel ini memperlihatkan beberapa jenis hasil produksi pertanian yang memiliki nilai LQ > 1 seperti Padi (Kecamatan Maba Tengah, Kecamatan Wasile Timur, Kecamatan Wasile), Palawija (Kecamatan Wasile Selatan), Sayur-sayuran (Kecamatan Wasile Timur dan Kecamatan Wasile), Buah-buahan (Kecamatan Wasile Selatan), Perkebunan (Kecamatan Maba Selatan dan Kecamatan Maba), Perikanan (Kecamatan Maba Selatan dan Kecamatan Maba Utara), sedangkan lainnya memiliki nilai LQ <1. Nilai LQ > 1, berarti perkembangan aktivitas di unit wilayah tersebut lebih tinggi dari perkembangan rataan seluruh wilayah atau indikasi adanya pemusatan aktivitas di wilayah tersebut.

Hasil analisis *Localization Indeks* (Li) dapat dilihat pada **Tabel 4.** Tabel ini memperlihatkan hanya jenis produksi padi yang memiliki potensi untuk dikembang-kan, dimana nilai Li padi sebesar 0,57. Nilai ini merupakan nilai yang paling mendekati 1, berarti komoditi padi cenderung berkembang memusat. Artinya produksi padi akan berkembang lebih baik jika dilakukan di lokasi-lokasi penelitian dengan nilai Li yang besar. Setalah padi, maka yang dapat dikembangkan adalah perikanan dengan nilai Li sebesar 0,41.

Untuk melihat *Specialization Index* (Si) dapat dilihat pada **Tabel 5.** Nilai Si yang paling mendekati nilai 1, adalah Kecamatan Wasile Tengah yaitu sebesar 0,55. Dari hasil ini dapat ditunjukkan hanya Kecamatan Wasile Tengah yang memiliki aktivitas yang khas dan perkembangannya relatif menonjol, sedangkan kecamatan lainnya tidak memiliki aktivitas khas sehingga kondisinya tidak berkembang.

Perkembangan wilayah yang dilihat dari aspek tren perkembangan ekonomi wilayah dan potensi sektor basis menunjukkan belum berkembang. Besarnya dinamika perubahan tutupan lahan akibat aktivitas pertambangan baik lahan aktual maupun prediksi dan belum berkembangnya wilayah, maka perlu adanya strategi perencanaan penggunaan lahan pascatambang nikel untuk dapat mendukung pengembangan wilayah di Kabupaten Halmahera Timur.

Tabel 3. Hasil analisis *Location Quotient* (LQ).

No	Kecamatan	Produksi Hasil Pertanian					
		Pd	Pl	Sy	Bh	Pk	Pr
1	Maba Selatan	0,00	0,36	0,17	0,36	1,13	2,03
2	Kota Maba	0,00	0,12	0,07	0,05	0,00	0,15
3	Maba	0,00	0,25	0,08	0,08	1,76	0,44
4	Maba Tengah	1,78	0,50	0,37	0,34	0,00	0,03
5	Maba Utara	0,02	0,45	0,23	0,45	0,00	1,33
6	Wasile Utara	0,00	0,27	0,14	0,38	0,00	0,09
7	Wasile Tengah	0,00	0,61	0,17	0,46	0,00	0,09
8	Wasile Timur	3,16	0,62	1,70	0,65	0,00	0,22
9	Wasile	2,68	0,41	1,14	0,70	0,76	0,09
10	Wasile Selatan	0,77	1,02	0,55	1,15	0,98	0,16

Keterangan : Pd : Padi, Pl : Palawija, Sy : Sayur-sayuran, Bh : Buah-buahan, Pk : Perkebunan, Pr : Perikanan.

Tabel 4. Hasil analisis *Localization Index* (Li).

No	Kecamatan	Produksi Hasil Pertanian					
		Pd	Pl	Sy	Bh	Pk	Pr
1	Maba Selatan	0,11	0,07	0,09	0,07	0,01	0,11
2	Kota Maba	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
3	Maba	0,07	0,04	0,06	0,06	0,12	0,02
4	Maba Tengah	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01
5	Maba Utara	0,06	0,01	0,03	0,01	0,06	0,09
6	Wasile Utara	0,01	0,02	0,00	0,03	0,01	0,00
7	Wasile Tengah	0,02	0,05	0,00	0,03	0,02	0,01
8	Wasile Timur	0,14	0,00	0,12	0,01	0,06	0,04
9	Wasile	0,13	0,03	0,05	0,00	0,00	0,07
10	Wasile Selatan	0,02	0,04	0,01	0,05	0,03	0,05
	Nilai Li	**0,57**	**0,30**	**0,38**	**0,28**	**0,35**	**0,41**

Tabel 5. Hasil analisis *Specialization Index* (Si)

No	Kecamatan	Produksi Hasil Pertanian						Nilai Si
		Pd	Pl	Sy	Bh	Pk	Pr	
1	Maba Selatan	0,09	0,03	0,01	0,05	0,02	0,16	**0,35**
2	Kota Maba	0,09	0,04	0,00	0,02	0,12	0,19	**0,46**
3	Maba	0,09	0,03	0,01	0,07	0,23	0,04	**0,47**
4	Maba Tengah	0,07	0,08	0,01	0,08	0,12	0,12	**0,49**
5	Maba Utara	0,08	0,01	0,01	0,01	0,12	0,23	**0,46**
6	Wasile Utara	0,09	0,06	0,00	0,18	0,12	0,04	**0,49**
7	Wasile Tengah	0,09	0,12	0,00	0,15	0,12	0,07	**0,55**
8	Wasile Timur	0,19	0,00	0,02	0,01	0,12	0,10	**0,44**
9	Wasile	0,14	0,02	0,01	0,00	0,01	0,14	**0,32**
10	Wasile Selatan	0,02	0,02	0,00	0,06	0,06	0,12	**0,28**

Skenario Perencanaan Penggunaan Lahan

Perencanaan penggunaan lahan pertambangan adalah sebuah konsep baru, yang diusulkan berdasarkan rencana pemanfaatan lahan (Sheng dan Li-zhong, 2009). Perencanaan penggunaan lahan pascatambang nikel diarahkan berdasarkan beberapa skenario yang mengacu pada hasil analisis sebelumnya. Skenario yang ditawarkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. **Skenario Pertama** : Memanfaatkan lahan pascatambang sebagai tanaman pangan. Melihat pertumbuhan penduduk di Kabupaten Halmahera Timur jika dibandingkan dengan hasil produksi pertanian di Tahun 2011, tidak akan mampu melayani kebutuhan masyarakat di Tahun 2020 dalam kaitannya dengan sandang dan papan. Oleh karena itu, dari hasil analisis LQ, Li, dan Si mengisyaratkan pemanfaatan lahan pascatambang nikel yang berada dalam fungsi ruang Area Penggunaan Lain (APL) dapat dimanfaatkan sebagai tanaman pangan. Skenario ini diterapkan di Kecamatan Wasile yang terindikasi bukaan tambang berada pada area penggunaan lain dengan potensi basis yaitu tanaman pangan.
2. **Skenario Kedua** : Menjadikan lahan pascatambang sebagai lahan perkebunan rakyat. Skenario ini dilakukan karena lahan pascatambang berada pada kawasan Area Penggunaan Lain (APL) dalam fungsi

ruang wilayah Kabupaten Halmahera Timur. Selain itu, dalam perhitungan LQ, Li, dan Si terindikasi bahwa wilayah ini memiliki potensi untuk perkebunan. Oleh karena itu, dalam pemanfaatan lahan pascatambang di Kabupaten Halmahera Timur dapat dilakukan dengan menggunakan skenario kedua di Kecamatan Maba dan Kota Maba.

3. **Skenario Ketiga** : Memanfaatkan lahan pasca-tambang nikel sebagai hutan tanaman rakyat (HTR). Skenario tersebut dimaksudkan karena koordinat IUP berada tepat di fungsi ruang Hutan Produksi Terbatas (HPT), yang dijelaskan dalam kebijakan RTRW Kabupaten Halmahera Timur. Selain itu, skenario ini dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat untuk dapat mengelola HTR tersebut, sehingga dapat meningkatkan pendapatan perkapita dan khususnya PAD. Skenario ini dilakukan pada kecamatan-kecamatan yang memiliki potensi sektor basis tanaman pangan dan perkebunan, serta memang berada tepat pada kawasan HPT.
4. **Skenario Keempat** : Mengembalikan status lahan menjadi hutan, apabila lahan tersebut berada pada status hutan lindung. Beberapa koordinat IUP di Kabupaten Halmahera Timur berada pada kawasan lindung, seperti Taman Nasional Ake Tajawe. Ini merupakan skenario alternatif apabila pemanfaatan guna lahan lainnya tidak dapat terealisasi pada kawasan pertambangan yang berada pada kondisi tertentu (*protected area*).

KESIMPULAN

Perubahan tutupan lahan bukaan tambang dan permukiman mengalami peningkatan luasan sejak Tahun 2004 hingga 2012. Kelas hutan, kebun campuran, sawah dan tegalan/semak/belukar mengalami penurunan luasan karena terkonversi menjadi kelas bukaan tambang dan permukinan.

Simulasi tutupan lahan pada Tahun 2020 menggambarkan terjadinya perubahan luasan tutupan lahan yang meningkat. Perubahan terjadi pada kelas tutupan lahan bukaan tambang dan permukiman, kedua tutupan lahan ini terkonsentrasi di bagian tengah wilayah administrasi Kabupaten Halmahera Timur yaitu Kecamatan Wasile, Kecamatan Wasile Selatan, Kecamatan Maba, dan Kecamatan Kota Maba. Kelas tutupan lahan hutan, kebun campuran, sawah, dan tegalan/semak/belukar terjadi penurunan luasan.

Tren perkembangan wilayah terlihat meningkat dari tahun ke tahun, rata-rata meningkat 0,8% sejak Tahun 2000 hingga 2010, namun peningkatan ini terbilang kecil sehingga tidak mampu berkontribusi besar untuk perkembangan wilayah Kabupaten Halmahera Timur. Potensi sektor basis untuk padi terindikasi di Kecamatan Wasile, Kecamatan Wasile Timur dan Kecamatan Maba Tengah. Palawija terindikasi di Kecamatan Wasile Selatan, sedangkan untuk sayur-sayuran di Kecamatan Wasile dan Wasile Timur. Buah-buahan terindikasi pada Kecamatan Wasile Selatan, dan untuk perkebunan di Kecamatan Maba Selatan serta Kecamatan Maba. Sementara potensi sektor perikanan terindikasi pada Kecamatan Maba Selatan dan Kecamatan Maba Utara.

Arahan penggunaan lahan bekas tambang nikel menghasilkan 4 skenario perencanaan yang dipertim-bangkan berdasarkan rencana fungsi ruang wilayah dalam dokumen RTRW Kabupaten Halmahera Timur. Skenario tersebut adalah (1) Tanaman Pangan, (2) Perkebunan Rakyat, (3) Hutan Tanaman Rakyat (HTR), dan (4) Hutan.

Pemerintah perlu melakukan evaluasi aktivitas pertambangan nikel serta mengarahkan lahan pascatambang untuk dimanfaatkan berdasarkan potensi sektor basis tiap kecamatan.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan prediksi tutupan lahan akibat aktivitas pertambangan yang mempertimbangkan program reklamasi dari perusahaan tambang.

DAFTAR PUSTAKA

Bappeda Kabupaten Halmahera Timur. (2012). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Halmahera Timur tahun 2010-2030*. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Halmahera Timur. Maba.

BPS Kabupaten Halmahera Timur. (2012). *Kabupaten Halmahera Timur Dalam Angka 2011*. Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Halmahera Timur. Maba.

Cao, X. (2006). Regulating mine land reclamation in developing countries: The case of China. *Land Use Policy*. 24 (2006) : 472–483.

Djakapermana, R.D. 2010. *Perencanaan Wilayah Melalui Pendekatan Kesisteman*. IPB Press. Bogor.

ESDM. (2012). *Data Penyebaran IUP Kabupaten Halmahera Timur*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Jakarta.

Ji, Z., Fua, M. and Zhanga, J. (2011). Partition and reclamation of rural settlements in mining areas: A case study of Cishan Town,Wu'an in China. *Procedia Engineering*. 26 (2011) : 2428 – 2433.

Munibah, K. 2008. *Model Spasial Perubahan Penggunaan Lahan dan Arahan Penggunaan Lahan Berwawasan Lingkungan*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 199 hlm.

Panuju, D.R. dan Rustiadi, E. (2011). *Teknik Analisis Perencanaan Pengembangan Wilayah*. Bagian Perencanaan Pengembangan Wilayah IPB. Bogor.

Sheng, J. and Li-zhong, L. (2009). Discussion Theory and Methods of Land Use Planning in Mining Area. *Procedia Earth and Planetary Science.* 1 (2009) : 956–962.