PENGEMBANGAN MODEL SISTEM INTERAKSI ANTAR AKTIFITAS SOSIAL EKONOMI DENGAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN

Oleh:
Sunsun Saefulhakim, Dyah R. Panuju, Ernan Rustiadi, dan Dyah T. Suryaningtyas

Many complicated problems in the human life basically derived from land use conflict.
Mastery of the technology structure has an impact on the land resources productivity. This paper also informs an empirical study of interaction system model between socio-economic activity and land use change in Kerinci Seblat, National Park, West Sumatera.

Arti Penting Pemodelan

Pemahaman struktur penutupan dan penggunaan lahan tidak dapat dilepaskan dari pemahaman dinamika sosial ekonomi dan kelembagaan yang berkembang di dalam tatanan kehidupan masyarakat. Sebagaimana disampaikan Barlowe (1978) diketahui bahwa terdapat tiga hal penting yang harus dipertimbangkan dalam memanfaatkan lahan, yaitu: (1) kesesuaian bio-fisik (*bio-physical suitability*) (2) kelayakan sosio ekonomis (*socio-economical feasibility*), dan (3) kelayakan kelembagaan (*institutional acceptability*).

Sementara itu, ditinjau dari sisi kondisi lahan sendiri terdapat kondisi berlawanan yang merupakan hambatan (*constrain)* dalam penggunaan lahan, yaitu penawaran (*supply*) lahan yang cenderung bersifat tetap (*fixed*) dan kondisi permintaan (*demand*) lahan yang cenderung selalu berkembang. Struktur kebutuhan manusia yang senantiasa berkembang baik dari sisi pola maupun besarannya (*magnitude*) merupakan fungsi dari perkembangan penduduk dan pembangunan (Saefulhakim dan Nasoetion, 1996). Perkembangan kebutuhan tersebut telah memunculkan konflik penggunaan lahan yang semakin sengit dalam kancah penggunaan sumberdaya lahan karena sisi penawaran sumberdaya lahan yang cenderung tetap. ***Permasalahan-permasalahan lain yang muncul dalam kehidupan berikutnya pada dasarnya merupakan turunan dari konflik penggunaan lahan tersebut.***

Untuk dapat memahami secara utuh hubungan antara struktur permasalahan penggunaan lahan dengan implikasi serta solusinya dibutuhkan suatu ***jembatan***. ***Jembatan*** tersebut harus mampu melihat seluruh struktur permasalahan yang kompleks tersebut sekaligus, sehingga dapat secara utuh dipahami sumber permasalahan dan dengan demikian dapat dicari solusinya. ***Jembatan tersebut adalah model interaksi antara faktor permintaan lahan yang strukturnya sangat kompleks dengan faktor penawaran lahan yang cenderung tetap***. Jika model interaksi tersebut dipahami, maka penggunaan lahan di masa datang diharapkan akan mendekati kondisi optimum, berkeadilan dan lestari (***sustainable***). Secara ringkas kerangka pemikiran ini ditampilkan pada Gambar 1.

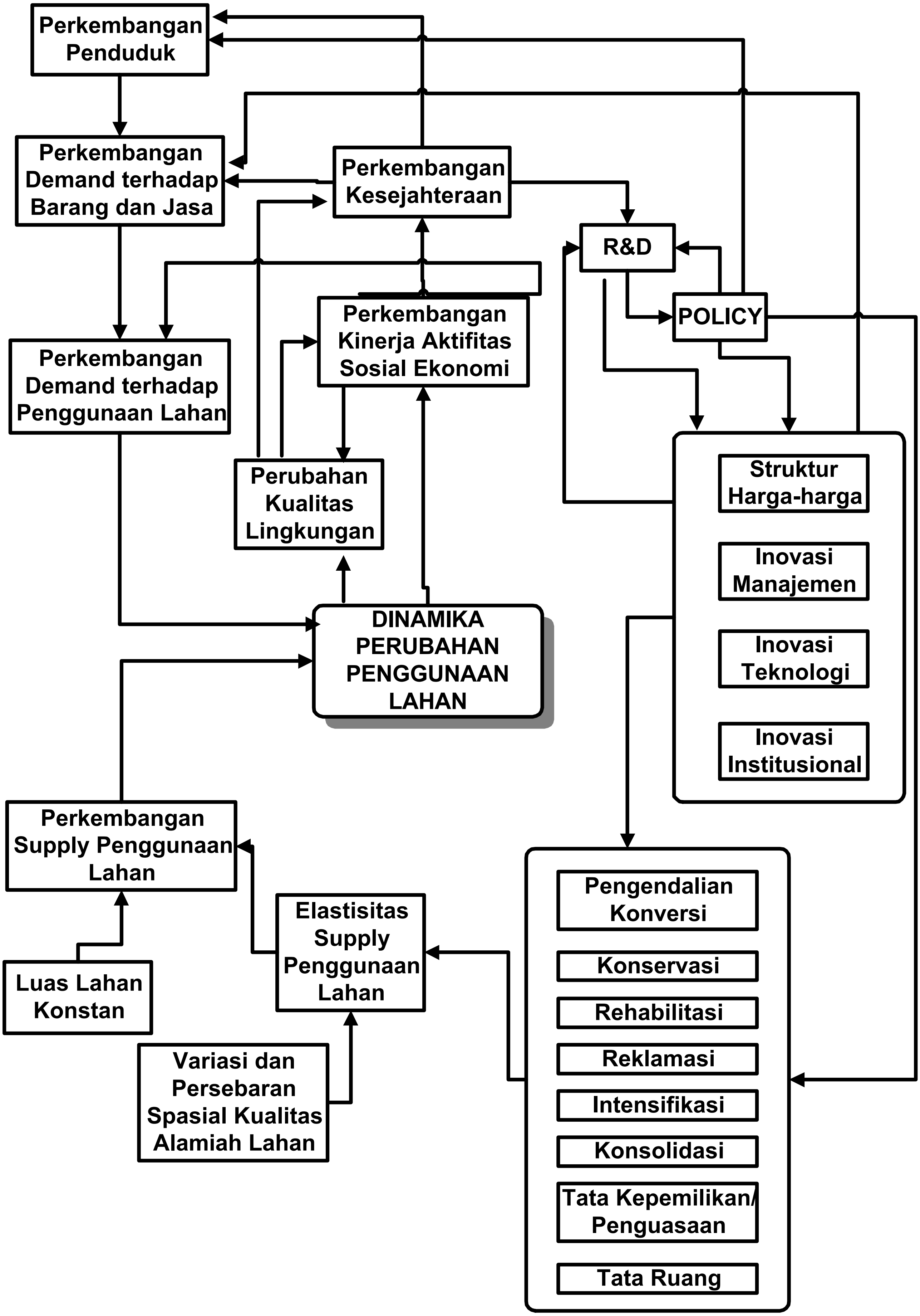
Struktur Permasalahan Penggunaan Lahan

Pemahaman tentang perubahan penggunaan lahan pada dasarnya dapat didekati dari struktur utama yang berkaitan langsung dengan perubahan penggunaan lahan. Secara umum struktur yang berkaitan langsung dengan perubahan penggunaan lahan tersebut dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

(1) struktur permintaan
(2) struktur penawaran, dan
(3) struktur penguasaan teknologi yang berdampak pada produktifitas sumberdaya lahan.

Pemahaman ketiga struktur utama yang berkaitan langsung dengan perubahan penggunaan lahan tersebut merupakan syarat perlu (*necessary condition*) untuk dapat memodelkan perubahan penggunaan lahan secara utuh. Selanjutnya, secara lebih mendalam ketiga struktur tersebut dijabarkan dalam suatu sistem yang saling terkait dan mempengaruhi satu dengan yang lain.

Permintaan akan lahan di dalam aktifitas masyarakat antara lain untuk menunjang ketersediaan pangan, sandang, papan, *amenity*, dan fasilitas kehidupan dasar lain dalam kuantitas, kualitas dan tingkat keragaman tertentu. Kebutuhan akan lahan ini meningkat dari waktu ke waktu dipicu oleh pertumbuhan penduduk, perkembangan struktur masyarakat dan perekonomian sebagai konsekuensi logis dari hasil pembangunan. Permintaan terhadap sumberdaya lahan ini menjadi faktor pendorong proses perubahan penggunaan lahan, yang secara garis besar dapat dibagi atas 3 (tiga) kelompok utama, yaitu: (1) deforestasi baik ke arah pertanian intensif maupun non pertanian, (2) konversi lahan pertanian ke non pertanian, dan (3) penelantaran lahan. Ketiga kelompok utama perubahan penggunaan lahan tersebut merupakan gambaran permasalahan penggunaan lahan yang menurunkan konflik sosial, ekonomis, kelembagaan dan politis.



Gambar 1. Sistem Interaksi Antara Struktur Aktifitas Sosial Ekonomi dengan Penggunaan/ Penutupan Lahan

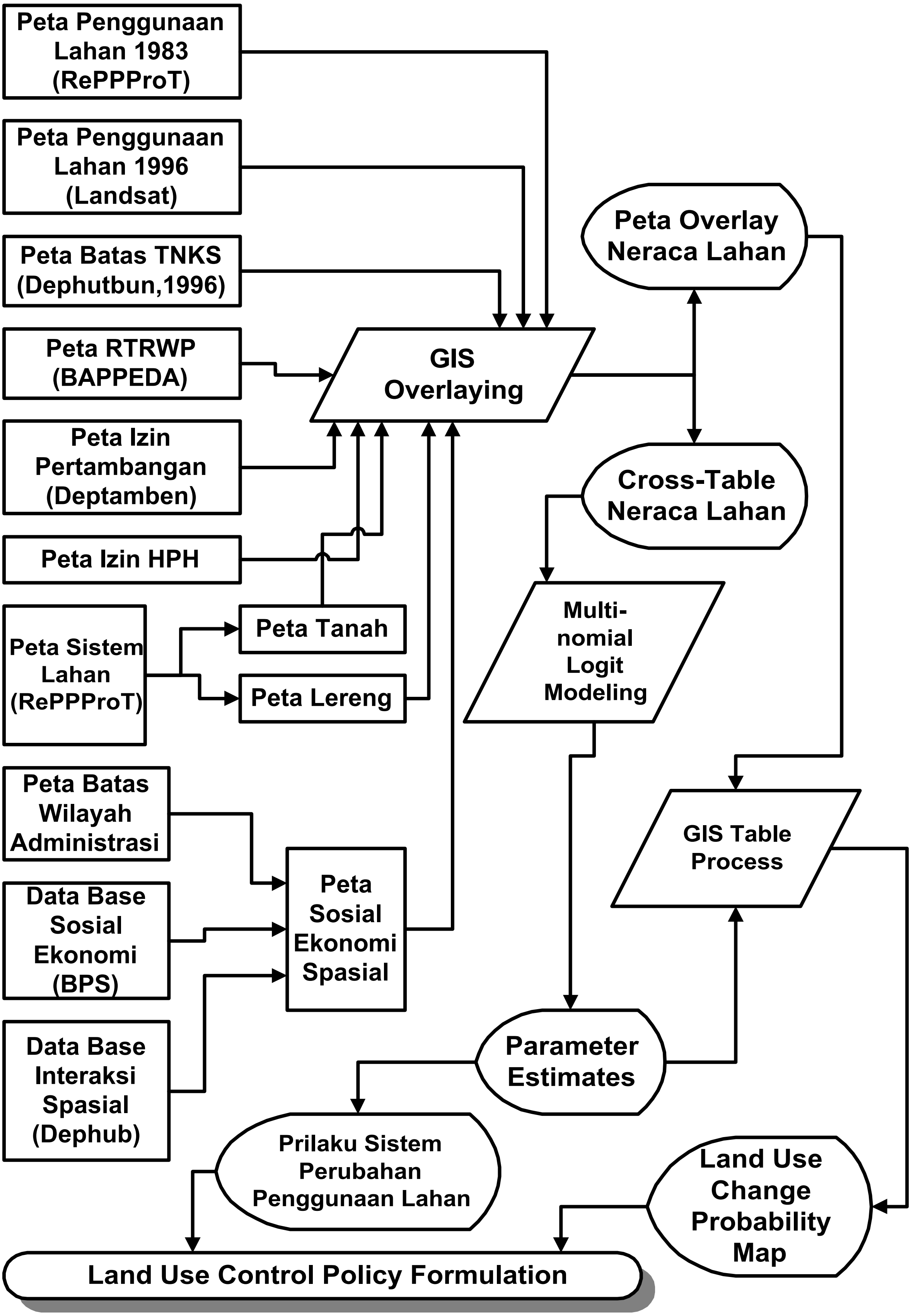
Pada dasarnya aspek permintaan lahan berkaitan dengan kebijakan dan program pemerintah untuk meningkatkan efisiensi sosial ekonomis, peningkatan efisiensi industri dan kelembagaan, penurunan tingkah laku spekulatif dan pengontrolan peningkatan jumlah penduduk dan sebagainya (Saefulhakim & Otsubo, 1999). Berdasarkan hasil studi yang dilakukan terhadap proses alihguna lahan pertanian ke penggunaan pertanian di 7 (tujuh) propinsi di Indonesia diketahui bahwa secara umum terdapat dua faktor penting yang berperan penting dalam perubahan penggunaan lahan yaitu (1) faktor kelembagaan, dan (2) faktor non kelembagaan. Faktor kelembagaan yang berkaitan erat dengan kebijakan pemerintah, menyumbang 70% dalam mendorong terjadinya alihguna lahan. Sedangkan faktor non kelembagaan termasuk di dalamnya kualitas sumberdaya lahan itu hanya berperan sebesar 30% dalam mendorong alihguna lahan pertanian ke penggunaan non pertanian (Winoto dkk., 1996a). Faktor non kelembagaan tersebut termasuk kualitas lahan alami dan aspek pasar. Dengan membaca peta permasalahan utama yang terjadi di Indonesia dapat dipahami bahwa bobot kebijakan pemerintah dalam mempengaruhi proses alihguna lahan sangat besar.

Selanjutnya dari sisi penawaran sumberdaya lahan, *supply* lahan dibatasi oleh baku permukaan yang bersifat tetap. Variasi dan persebaran spasial kualitas lahan alamiah cenderung tetap yang menyebabkan penawaran penggunaan lahan yang cenderung inelastis terhadap besarnya permintaan akan lahan. Kelangkaan lahan ini memunculkan konflik penggunaan lahan yang semakin tajam dari waktu ke waktu terutama karena aspek eksternalitas, serta nilai lahan yang bersifat sosio ekonomi dan politis (Saefulhakim, 1996). Penawaran sumberdaya lahan ini juga sangat dipengaruhi oleh penggunaan lahan saat ini (*existing condition of land use*). Penggunaan lahan saat ini berpengaruh terhadap elastisitas lahan untuk berubah penggunaannya. Penggunaan lahan untuk permukiman, industri dan fasilitas sosial ekonomi memiliki elastisitas yang rendah untuk berubah. Sedangkan penggunaan lahan untuk pertanian, kehutanan dan perkebunan memiliki elastisitas yang lebih tinggi untuk berubah ke arah penggunaan yang lainnya.

Struktur utama ketiga yang berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan adalah struktur penguasaan teknologi yang implikasi langsungnya adalah terhadap produktifitas lahan. Produktifitas lahan mempunyai peran yang cukup besar dalam menurunkan ketergantungan terhadap ekstensifikasi usahatani dalam upaya mencapai pertumbuhan produksi pertanian. Dari pengalaman penerapan teknologi yang pernah diterapkan pemerintah dalam upaya peningkatan produktifitas tanaman pangan diperoleh bahwa penerapan teknologi BIMAS, INMAS dan INSUS yang diterapkan pemerintah mampu meningkatkan produktifitas usahatani tanaman pangan secara spektakuler. Hasil spektakuler tersebut telah menghantarkan Indonesia menuju swasembada beras nasional pada tahun 1984. Namun demikian, tampaknya pada periode berikutnya belum ditemukan teknologi yang mampu menghantarkan Indonesia menuju mencapai produktifitas lahan yang spektakuler sebagaimana yang pernah dialami sebelumnya.

Kajian Empirik Model Interaksi Sistem Interaksi Antar Aktifitas Sosial Ekonomi dengan Perubahan Penggunaan Lahan

Berikut ini akan disampaikan hasil penelitian yang menghubungkan perubahan penggunaan lahan dengan kondisi penggunaan lahan sebelumnya dan aktifitas sosial ekonomi masyarakat. Penelitian berikut menggunakan *database* Studi Taman Nasional Kerinci Seblat, Propinsi Sumatera Barat (Anonymous, 1998). Penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran Kajian Perubahan Penggunaan Lahan di Taman Nasional Kerinci Seblat

Model matematis yang digunakan untuk menjelaskan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$P_{i/r} = \frac{\exp\left(\beta_{0r} + \beta_{1r}X_{1r} + \beta_{2r}X_{2r} + \ldots + \beta_{jr}\right)}{1 + \sum_{r=1}^{R-1}\exp\left(\beta_{0r} + \sum_{j=1}\right)}$$

r= 1,2,3,…, R

$$P_{i/r} = \frac{\exp\left(\beta_{0r} + \sum_{j=1}^{R}\beta_{jr}X_j\right)}{1 + \sum_{r=1}^{R-1}\exp\left(\beta_{0r} + \sum_{j=1}^{q}\beta_{jr}X_j\right)}$$, dimana

$P_{i/r}$ = Probabilitas lokasi/lahan ke-i berubah menjadi penggunaan lahan tipe r.

β_{0r} = Parameter intersep untuk perubahan menjadi penggunaan tipe r.

β_{0r} = Parameter koefisien variabel ke-j untuk perubahan menjadi penggunaan tipe r.

j = 1, 2, 3, ……, 25 (Lihat Tabel 1 dan Tabel 2)

r = 1, 2, 3, ……, 5

Secara ringkas hasil kajian tersebut ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Beberapa pokok hasil yang dapat disampaikan dari Tabel 1 adalah sebagai berikut:

1. Peubah-peubah yang secara nyata menurunkan probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah penggunaan untuk permukiman adalah: (1) kondisi penggunaan lahan awal, (2) status lahan yang terdiri dari lokasi terhadap TNKS, status kawasan lindung/budidaya, dan status ijin pertambangan, (3) orde tanah khususnya (a) kondisi ketergenangan dan (b) jenis tanah histosol, dan (4) faktor sosial ekonomi. Sedangkan peubah yang cenderung meningkatkan probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah penggunaan untuk permukiman adalah (1) kelas lereng dan (2) faktor sosial ekonomi yang terdiri dari: (a) kepadatan penduduk netto, (b) outflow komoditas ke luar Sumbar di P. Sumatera, dan (c) total outflow komoditas per kapita. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis penggunaan awal dan status lahan menyebabkan semakin kecilnya probabilitas berubahnya lahan ke arah penggunaan untuk permukiman. Kelas lereng lahan meningkatkan probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah penggunaan untuk permukiman. Pertumbuhan penduduk meningkatkan probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah penggunaan untuk permukiman. Semakin besar jumlah penduduk, maka semakin besar pula kebutuhan akan permukiman. Semakin besar outflow komoditas ke luar Sumatera Barat dan total bobot outflow komoditas per kapita, maka semakin besar probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah permukiman. Jumlah aliran komoditas ke Propinsi lain di Sumatera menunjukkan *demand* yang cukup besar terhadap komoditas yang dihasilkan di Prop. Sumbar. *Demand* yang besar ini berimplikasi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat yang meningkatkan pola konsumsi lahan masyarakat atau mendorong semakin berkembanya pola aktifitas yang menunjang perkembangan komoditas yang berpotensi tersebut sehingga menarik tenaga kerja ke Prop. Sumbar. Hal tersebut berdampak pada semakin meningkatnya probabilitas perubahan penggunaan lahan k earah permukiman.
2. Peubah-peubah yang secara nyata menurunkan probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah penggunaan untuk pertanian tanaman pangan adalah: (1)) kondisi penggunaan lahan awal, (2) status kawasan pertambangan khususnya kontrak karya pertambangan, (3) orde tanah khususnya daerah berair dan histosol,

Tabel 1. Ringkasan Hasil Pendugaan Parameter Model Multinomial Logit Pola Perubahan Penggunaan Lahan (1983-1996) **Di Kabupaten-kabupaten Penyangga Taman Nasional Kerinci-Seblat, Propinsi Sumatera Barat**

VARIABEL PENJELAS PROBABILITAS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN			Alternatif Penggunaan Lahan di Luar Hutan							
			Permukiman		Tanaman Pangan		Perkebun		Lahan Terlantar	
			Koefisien	t-Rasio	Koefisien	t-Rasio	Koefisien	t-Rasio	Koefisien	t-Rasio
Intercept			**-4.3830**	**-2.1581**	3.8553	**3.6783**	-20.4060	**-7.6480**	1.1753	1.1886
X01	Penggunaan Lahan 13 Tahun Lalu	1 = Tanaman Pangan; 0 = Lainnya	-3.2329	**-5.4958**	-0.3202	-0.5716	-0.7538	-1.1656	-0.8164	**-1.5279**
X02		1 = Perkebunan; 0 = Lainnya	-3.6848	**-3.4354**	-0.5035	-0.7346	0.7015	0.9649	-0.1768	-0.2781
X03		1 = Terlantar; 0 = Lainnya	-4.5476	**-7.0970**	-1.1678	**-2.1107**	-1.2158	-1.8951	-0.8417	**-1.6071**
X04		1 = Hutan; 0 = Lainnya	-7.3684	**-10.5380**	-3.6630	**-6.6056**	-2.0066	**-3.1384**	-2.7451	**-5.2553**
X05	TNKS	1 = Dalam TNKS; 0 = Luar TNKS	-7.8476	-1.0918	-0.6789	**-2.3655**	-5.9645	**-1.8302**	-0.1964	-0.9628
X06	RTRWP	1 = Kawasan Lindung; 0 = Kawasan Budidaya	-3.3022	**-3.6583**	-0.8466	**-5.2072**	-3.2972	**-5.2314**	-0.8940	**-6.9061**
X07	Izin Tambang	1 = Aplikasi Kontrak Karya/Kuasa Pertambangan; 0 = Lainnya	0.3429	0.5517	0.2113	0.9277	-0.3137	-0.9446	0.1229	0.6356
X08		1 = Kontrak Karya/Kuasa Pertambangan; 0 = Lainnya	0.0712	0.1105	-0.3254	**-1.6348**	-0.0333	-0.0985	-0.1512	-0.9289
X09	Izin HPH	1 = Izin HPH; 0 = Lainnya	-2.1172	**-3.0627**	-1.7741	**-6.8508**	-1.4709	**-4.5215**	-0.2906	**-1.5202**
X10	Kelas Lereng	1 = lereng < 2%; 0 = Lainnya	1.3692	**2.1674**	1.8698	**6.1041**	7.7575	**2.3584**	0.4761	**1.7236**
X11		1 = lereng 2-8%; 0 = Lainnya	1.7293	**2.8320**	1.6488	**5.7159**	7.1455	**2.1622**	0.6124	**2.3310**
X12		1 = lereng 9-15%; 0 = Lainnya	2.6926	**4.2723**	2.1733	**7.8737**	6.8358	**2.0603**	1.0829	**4.4458**
X13		1 = lereng 16-25%; 0 = Lainnya	1.7988	**2.6038**	1.2465	**4.9404**	6.8558	**2.0771**	0.8276	**4.0436**
X14		1 = lereng 26-60%; 0 = Lainnya	0.6603	1.1611	-0.1833	-0.8359	5.5480	**1.6820**	0.0884	0.5741
X15	Orde Tanah	1: Daerah berair; 0 = Lahan Lainnya	-1.7472	**-1.5565**	-1.4123	**-2.3041**	-7.6620	**-1.9000**	0.0295	0.0579
X16		1 = Histosols; 0 = Lainnya	-2.8754	**-2.6606**	-0.8878	**-1.4720**	-1.1564	**-1.7229**	-1.8060	**-2.7491**
X17		1 = Entisols; 0 = Lainnya	0.6685	0.8189	1.0647	**1.7176**	1.5334	**2.2480**	-0.0614	-0.1019
X18		1 = Inceptisols; 0 = Lainnya	-0.5017	-0.8191	-0.1163	**-0.2942**	-0.8107	**-1.6546**	-0.1335	-0.3806
X19		1 = Ultisols; 0 = Lainnya	-0.7524	-0.9828	-0.1860	-0.4414	0.0949	0.1819	0.4673	1.2798
X20	Sosial Ekonomi	Pertumbuhan Penduduk, %/tahun (1986-1996)	0.3070	0.9651	0.4118	**3.5170**	1.4986	**6.5206**	-0.4434	**-4.7358**
X21		Kepadatan Penduduk Netto, Jiwa/km2 (1996)	0.0019	**3.3982**	0.0000	0.1173	0.0023	**5.2447**	0.0006	**2.3467**
X22		Rumah Tangga Tani, % (1996)	0.0131	0.6957	-0.0117	-1.2675	0.1115	**7.2997**	0.0115	1.4301
X23		Outflow Komoditas ke Luar Sumbar Dalam Sumatera, % bobot (1992)	0.1624	**2.3662**	-0.0791	**-2.3870**	0.1622	**2.5342**	0.0092	0.3016
X24		Outflow Komoditas ke Jawa, % Bobot (1992)	-1.2284	-0.7919	2.8132	**2.7552**	-12.5700	**-6.4743**	0.7395	0.7439
X25		Total Bobot Outflow Komoditas Per Kapita (1992)	1.0433	**1.8598**	-1.5207	**-8.7612**	1.3295	**3.8507**	0.0923	0.6556

Keterangan :
Dalam multinomial logit model, koefisien untuk salahsatu alternatif pilihan di-set sama dengan nol.
Dalam model ini, koefisien untuk alternatif penggunaan lahan HUTAN yang di-set sama dengan nol.
Dengan demikian, koefisien-koefisien untuk alternatif penggunaan lahan lainnya dinyatakan secara relatif terhadap HUTAN
Untuk menghindari multicollinearity, sebahagian variabel dummy pengaruhnya dimasukkan ke dalam INTERCEPT, yakni untuk:

1 Penggunaan Lahan 1983: Permukiman
2 Lereng > 60%
3 Orde Tanah: Oxisols

(4) faktor sosial ekonomi terdiri dari: (a) persentase rumah tangga tani, (b) outflow komoditas ke luar Sumbar dan di P. Sumatera, dan (c) total bobot outflow komoditas per kapita. Sedangkan peubah-peubah yang cenderung meningkatkan probabilitas perubahan penggunaan lahan untuk pertanian tanaman pangan adalah: (1) kelas lereng, (2) orde tanah khususnya jenis tanah entisol, dan (3) faktor sosial ekonomi yaitu: (a) pertumbuhan penduduk, dan (b) outflow komoditas ke Jawa. Pada dasarnya daerah yang pada awalnya merupakan lahan terlantar dan hutan memiliki probabilitas rendah untuk berubah menjadi lahan pertanian tanaman pangan. Kondisi status lahan baik untuk kawasan lindung, kontrak karya pertambangan maupun ijin HPH menyebabkan semakin rendahnya probabilitas perubahan penggunaan lahan untuk pertanian tanaman pangan. Daerah berair dan tanah histosol memiliki peran menurunkan probabilitas perubahan penggunaan lahan untuk tanaman pangan. Tanah histosol yang merupakan tanah gambut merupakan tanah-tanah yang lebih cocok untuk tanaman keras dan memiliki carrying capacity yang rendah jika digunakan untuk pertanian tanaman pangan. Aliran barang ke luar Sumatera Barat namun masih di bagian Sumatera pada umumnya bukan merupakan komoditas pertanian tanaman pangan.

3. Peubah-peubah yang secara nyata menurunkan probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah penggunaan untuk perkebunan adalah: (1) kondisi penggunaan lahan awal, (2) status lahan yang terdiri dari: (a) lokasi terhadap TNKS, dan (b) status kawasan lindung/budidaya, dan (3) faktor sosial ekonomi yang terdiri dari: (a) pertumbuhan penduduk, (b) kepadatan penduduk netto, (c) persentase rumah tangga tani, (d) outflow komoditas ke luar Sumbar dan di P. Sumatera, dan (e) outflow komoditas ke Jawa. Sedangkan peubah yang cenderung meningkatkan probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah penggunaan untuk perkebunan adalah (1) kelas lereng dan (2) orde tanah khususnya jenis tanah entisol, (3) faktor sosial ekonomi yang terdiri dari: (a) pertumbuhan penduduk, (b) kepadatan penduduk netto, (c) persentase rumah tangga tani, (d) outflow komoditas ke luar Sumbar di P. Sumatera, dan (e) total outflow komoditas per kapita. Hasil penting yang dapat diperoleh dari probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah perkebunan disamping hasil umum seperti pola pada perubahan ke arah permukiman dan tanaman pangan adalah diketahuinya bentuk aliran barang yang menuju ke Jawa dan ke propinsi lain di Sumatera. Dari hasil identifikasi probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah perkebunan ini dan dikaitkan dengan hasil identifikasi pada probabilitas perubahan sebelumnya diketahui bahwa komoditas yang mengalir ke Jawa umumnya adalah komoditas pertanian tanaman pangan, sedangkan aliran komoditas ke propinsi lain di Sumatera adalah komoditas perkebunan. Aliran komoditas yang terbesar adalah aliran ke propinsi lain di Sumatera berupa komoditas hasil perkebunan.

4. Peubah-peubah yang secara nyata menurunkan probabilitas penelantaran lahan adalah: (1) kondisi penggunaan lahan awal, (2) status lahan berdasarkan RTRWP, (3) orde tanah khususnya tanah histosol dan (4) faktor sosial ekonomi, yaitu pertumbuhan penduduk. Sedangkan peubah yang cenderung meningkatkan probabilitas penelantaran lahan adalah: (1) kelas lereng dan (2) faktor sosial ekonomi yang terdiri dari: (a) kepadatan penduduk netto, dan (b) persentase rumah tangga tani. Hasil terpenting yang dapat dijelaskan dari fenomena ini adalah bahwa pertumbuhan penduduk menurunkan probabilitas penelantaran lahan, namun demikian kepadatan penduduk netto dan persentase rumah tani justru meningkatkan probabilitas penelantaran lahan. Fenomena ini berkaitan dengan fenomena ketersediaan lahan untuk permukiman. Jika fenomena ini dikaitkan dengan hasil identifikasi probabilitas perubahan penggunaan lahan ke arah permukiman nampak pola yang sama, dimana pola penelantaran lahan kemungkinan besar merupakan pencadangan lahan untuk permukiman.

Tabel 2. Elastisitas Rataan Berbobot dari Pola Perubahan Penggunaan Lahan (1983-1996) Di Kabupaten-kabupaten Penyangga Taman Nasional Kerinci-Seblat Propinsi Sumatera Barat

VARIABEL PENJELAS PROBABILITAS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN			Elastisitas Rataan Berbobot Perubahan Ke Penggunaan:			
			Permukiman	Tanaman Pangan	Perkebunan	Lahan Terlantar
X01	Penggunaan Lahan 13 Tahun Lalu	1 = Tanaman Pangan; 0 = Lainnya	**-0.5912**	0.0863	-0.0217	**-0.0492**
X02		1 = Perkebunan; 0 = Lainnya	**-0.0872**	-0.0212	0.1579	-0.0060
X03		1 = Terlantar; 0 = Lainnya	**-0.3280**	**-0.1030**	-0.0365	**-0.0209**
X04		1 = Hutan; 0 = Lainnya	**-0.1055**	**-0.2508**	**-0.0874**	**-0.3915**
X05	TNKS	1 = Dalam TNKS; 0 = Luar TNKS	-0.0001	**-0.0178**	**-0.0005**	-0.0030
X06	RTRWP	1 = Kawasan Lindung; 0 = Kawasan Budidaya	**-0.0267**	**-0.0472**	**-0.0283**	**-0.0911**
X07	Izin Tambang	1 = Aplikasi Kontrak Karya/Kuasa Pertambangan; 0 = Lainnya	0.0712	0.0213	-0.0965	0.0061
X08		1 = Kontrak Karya/Kuasa Pertambangan; 0 = Lainnya	0.0331	**-0.0304**	0.0129	-0.0038
X09	Izin HPH	1 = Izin HPH; 0 = Lainnya	**-0.0905**	**-0.0674**	**-0.1232**	**0.0334**
X10	Kelas Lereng	1 = lereng < 2%; 0 = Lainnya	**-0.2216**	**-0.0416**	**1.3999**	**-0.1088**
X11		1 = lereng 2-8%; 0 = Lainnya	**-0.0880**	**0.0023**	**0.9138**	**-0.1023**
X12		1 = lereng 9-15%; 0 = Lainnya	**0.0740**	**0.0701**	**0.4177**	**-0.0527**
X13		1 = lereng 16-25%; 0 = Lainnya	**0.0266**	**0.0099**	**0.6783**	**-0.0394**
X14		1 = lereng 26-60%; 0 = Lainnya	0.0348	-0.0455	**0.5654**	-0.0290
X15	Orde Tanah	1: Daerah berair; 0 = Lahan Lainnya	**-0.0124**	**-0.0189**	**-0.0002**	0.0094
X16		1 = Histosols; 0 = Lainnya	**-0.0211**	**0.0022**	**-0.0202**	**-0.0055**
X17		1 = Entisols; 0 = Lainnya	-0.0358	**0.0063**	**0.1015**	-0.0151
X18		1 = Inceptisols; 0 = Lainnya	-0.1522	**0.0147**	**-0.2148**	-0.0070
X19		1 = Ultisols; 0 = Lainnya	-0.0601	-0.0378	-0.0108	0.0551
X20	Sosial Ekonomi	Pertumbuhan Penduduk, %/tahun (1986-1996)	0.1332	**0.4410**	**1.7493**	**-0.6180**
X21		Kepadatan Penduduk Netto, Jiwa/km2 (1996)	**0.2778**	-0.1024	**0.3420**	**0.0471**
X22		Rumah Tangga Tani, % (1996)	-0.2926	-1.3281	**5.7215**	0.2775
X23		Outflow Komoditas ke Luar Sumbar Dalam Sumatera, % bobot (1992)	**2.2321**	**-1.1883**	**2.4449**	0.1850
X24		Outflow Komoditas ke Jawa, % Bobot (1992)	-0.1184	**0.2538**	**-0.7723**	0.0192
X25		Total Bobot Outflow Komoditas Per Kapita (1992)	**0.7711**	**-0.6994**	**0.8012**	0.2046

Keterangan:
Dalam multinomial logit model, koefisien untuk salahsatu alternatif pilihan di-set sama dengan nol.
Dalam model ini, koefisien untuk alternatif penggunaan lahan HUTAN yang di-set sama dengan nol.
Dengan demikian, koefisien-koefisien untuk alternatif penggunaan lahan lainnya dinyatakan secara relatif terhadap HUTAN
Untuk menghindari multicollinearity, sebahagian variabel dummy pengaruhnya dimasukkan ke dalam INTERCEPT, yakni:

1 Penggunaan Lahan 1983: Permukiman
2 Lereng > 60%
3 Orde Tanah: Oxisols

Beberapa Pokok Kesimpulan

Dari hasil kajian ringkas di atas dapat dicatat beberapa hal yang penting di perhatikan dalam pemodelan perubahan penggunaan lahan, antara lain sebagai berikut:

(1) Pemodelan perubahan penggunaan lahan tidak dapat dilakukan secara parsial untuk masing-masing tipe penggunaan lahan. Perluaasan areal penggunaan lahan tertentui dapat mempengaruhi penyusutan areal penggunaan lahan yang lain, sehingga penjumlahan antara penambahan dan pengurangan areal dari berbagai tipe penggunaan lahan harus selalu sama dengan nol (0). Tanpa memperhatikan prinsip ini pemodelan perubahan penggunaan lahan akan selalu menghasilkan parameter model yang tidak tepat.

(2) Perubahan penggunaan lahan nyata ditentukan oleh:
- Tipe penggunaan lahan sebelumnya.
- Status kawasan dalam Kebijaksanaan Tata Ruang seperti: Kawasan Lindung Taman Nasioanal, Kawasan Lindung Lainnya, dan Kawasan Budidaya.
- Status perijinan penguasaan/pengusahaan lahan, seperti KK/KP Pertambangan, HPH, HGU Perkebunan, dan lain-lain.
- Karakteristik fisik sumber daya lahan seperti jenis tanah (soil), lereng (topografi), dan lain-lain.
- Karakteristik sosial ekonomi wilayah internal, seperti pertumbuhan penduduk, kepadatan penduduk, pertumbuhan dan struktur perekonomian, dan lain-lain.
- Karakteristik interaksi spasial kegiatan sosial ekonomi internal dengan eksternal wilayah, seperti aliran kendaraan, barang, dan pemumpang antar wilayah.

(3) Dari keenam faktor yang nyata menentukan perubahan penggunaan lahan diatas, karakteristik fisik lahan, dinamika karakteristik sosial ekomoni wilayah internal, dan karakteristik interaksi spasial kegiatan sosial ekonomi, adalah faktor-faktor yang paling menentukan elastisitas dinamika perubahan penggunaan lahan.

(4) Dari Fenomena butir (3) dapat ditarik kesimpulan umum bahwa ada dua sisi pokok (sisi demand: sosial ekonomi dan interaksi spasial; sisi supply: lahan) yang perlu rekayasa untuk menjamin dinamika perubahan penggunaan lahan lebih terkendali kearah proses pembangunan berkelanjutan.

Dari sisi demand, antara lain:
- Perbaikan perilaku konsumen (seperti prilaku spekulasi lahan)
- Perbaikan efisiensi industri
- Perbaikan efisiesi institusional
- Pengendalian pertumbuhan penduduk

Dari sisi supply, antara lain:
- Perbaikan produktifitas lahan
- Pengendalian degradasi lahan/konservasi lahan
- Rehabilitasi lahan terdegradasi
- Reklamasi lahan-lahan yang secara alamiah kemampuannya rendah
- Konsolidasi lahan

Perekayasaan dilakukan melalui kebijaksanaan harga, pengembangan teknologi, pengembangan sumberdaya manusia, dan pengembangan sistem kelembagaan yang kondusif (Saefulhakim dan Otsubo, 1999).

Pustaka

Barlowe, R. 1978. Land Resources Economics. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.

Saefulhakim, R.S. 1996. Konsepsi Penataan Batas Luasan Ruang Kawasan Ditinjaudari Aspek Fisik Geografis, Sosial Budaya dan Ekonomi. Makalah pada Saarasehan Penataan Ruang Kawasan Perdesaan. Diselenggarakan oleh Direktorat Bina Tata Perkotaan dan Perdesaan, Direktorat Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.

Saefulhakim, R.S. and Otsubo, 1999. Development of a Land Use/Cover Change Model for Indonesia *in* Otsubo, K. Land Use for Global Environmental Conservation, Final Report of The LU/GEC First Phase (1995-1997). Center for Global Environmental Research. National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan.

Saefulhakim, R.S. dan L.I. Nasoetion. 1996. Kebijaksanaan Pengendalian Konversi Sawah Beririgasi Teknis. Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Buku I: Makalah Kebijakan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Winoto, J., S. Saefulhakim, M. Selari, N.A. Achsani, D.R. Panuju. 1996a. Alih Guna Tanah: Studi Kasus Tujuh Propinsi (Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Lampung, dan Sumatera Selatan). Laporan Penelitian Kerjasama LP-IPB dan Badan Penelitian dan Pengembangan, Badan Pertanahan Nasional.