MODEL PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA

Didit Okta Pribadi, Diar Shiddiq, Mia Ermyanila

Abstract

Urban and regional development needs space and land which then replaces the existence of natural space. The loss of natural space does not give negative impacts as long as it does not exceed ecological carrying capacity. Unfortunately, urban and regional development in Indonesia is dominated by economy motivation than ecology consideration. As a result, several natural disasters occurred such as flood, ground water depletion, land slides etc. Our research objective is to analyze land cover change from natural space to human activity space and several factors which cause it at 4 different regions: Malang Municipal, Batam Municipal, Pemalang Regency and Muaro Jambi Regency. Research result could be used as basic information for local government to arrange planning, use and control spatial change in each area. This research was conducted by using two different time data images with interval 10 years to get land cover change on each region and social economy data from National Statistic Bureau. The model was formulated by using forward stepwise multiple regressions and the result showed that each region has different factors which increase land cover change of natural space such as: (1) Malang Municipal was dominantly influenced by urban sprawl phenomenon, (2) Batam Municipal was dominantly influenced by government policy to develop industry, (3) Pemalang Regency was dominantly influenced by appearance of several new growth poles, and (4) Muaro Jambi Regency was dominantly influenced by land necessity for agriculture activities.

Kata Kunci : *Perubahan tutupan lahan, faktor pendorong, model regresi berganda*

1. PENDAHULUAN

Pembangunan yang pesat telah menyebabkan perubahan pola penggunaan lahan, dimana ruang terbangun semakin mendominasi dan mendesak ruang-ruang alami untuk berubah fungsi. Fenomena tersebut terutama terjadi pada kawasan perkotaan, dimana perubahan penggunaan lahan berlangsung dengan sangat dinamis. Sejalan dengan perkembangan kota, maka semakin besar desakan terhadap ruang-ruang alami, termasuk ruang-ruang dengan fungsi konservasi untuk berubah fungsi. Tingginya desakan terhadap ruang-ruang alami seperti ruang terbuka hijau, hutan mangrove di pesisir, lahan basah, dan danau / situ menyebabkan menurunnya kemampuan alami lahan kota untuk menyerap dan menampung air terutama pada musim penghujan.

Sementara itu, kemampuan badan-badan sungai untuk mengalirkan air juga semakin menurun, yang disebabkan oleh tingginya sedimentasi, penyempitan dan

penutupan badan sungai, serta pencemaran badan sungai terutama oleh sampah perkotaan. Dampak yang jelas terlihat adalah semakin meluasnya genangan dan daerah banjir pada sebagian besar kota-kota di Indonesia. Selain itu, daya dukung kota dalam penyediaan air baku yang bersumber dari air tanah maupun air permukaan juga menurun. Menurunnya kemampuan alami ruang kota untuk menyerap, mengalirkan dan menampung air sebagai hasil dari siklus hidrologi akan berpengaruh pada keberlanjutan kota.

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang dimiliki oleh setiap daerah Kabupaten dan Kota pada dasarnya berfungsi sebagai alat pengendali perubahan tata guna lahan. Namun demikian, proses perencanaan tata ruang wilayah yang masih berorientasi pada pertimbangan ekonomi menyebabkan kepentingan-kepentingan untuk berlangsungnya fungsi ekologis kurang diakomodasi. Padahal, untuk mewujudkan pembangunan kota yang berkelanjutan, persyaratan penting yang harus dipenuhi

adalah tersedianya ruang-ruang ekonomi dan ruang-ruang ekologis yang berimbang, dimana intensitas perkembangan ruang-ruang ekonomi tidak melebihi daya dukung wilayah secara ekologis⁽¹⁾.

Mengingat pentingnya peran rencana tata ruang wilayah kota dalam menentukan keberlanjutan fungsi ekonomi, sosial dan ekologis kota, maka diperlukan instrumen-instrumen kebijakan yang mampu mengendalikan dan mengarahkan dinamika aktivitas sosial ekonomi ke arah pemberimbangan fungsi ekonomi dan ekologis kota. Lahan sebagai matriks dasar daripada ruang menjadi salah satu faktor kunci untuk mengendalikan aktivitas di dalam ruang. Untuk itu, diperlukan kebijakan penataan ruang yang telah mempertimbangkan kapasitas alami lahan dan dinamika perubahan penggunaan lahan. Dalam penelitian ini akan dikembangkan pendekatan permodelan dan simulasi sebagai perangkat analisis (*tools of analysis*) yang dapat mengintegrasikan aspek dinamika perkembangan kota dan aspek daya dukung alami kota, khususnya ditinjau dari upaya pengendalian perubahan penggunaan lahan untuk mempertahankan kemampuan alami ruang dalam menyerap, mengalirkan dan menampung air.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa faktor-faktor sosial ekonomi yang mendorong perubahan penggunaan lahan di empat tipe kota yang berbeda yaitu kota pegunungan (Kota Malang), kota pulau (Kota Batam), wilayah pantai (Pemalang) dan wilayah sungai (Muara Jambi). Dengan mengetahui faktor-faktor pendorong maka dapat dirumuskan dasar-dasar kebijakan yang diperlukan di setiap kota/wilayah untuk mengendalikan perubahan penggunaan lahan.

2. Metodologi

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah melakukan interpretasi citra terhadap 2 peta tutupan lahan Landsat TM7+ dalam rentang 10 tahun, yaitu tahun 1990 dan 2000, yang kemudian dilakukan tumpang tindih (*overlay*) dengan peta administrasi untuk mengetahui perubahan tutupan lahan yang terjadi di setiap wilayah administrasi terkecil yaitu desa / kelurahan. Data ini selanjutnya dijadikan sebagai *dependent variable* yang kemudian dikaitkan dengan variabel-variabel *independent* perwakilan

karakteristik kependudukan, sosial, ekonomi, infrastruktur serta berbagai kebijakan yang telah disederhanakan dan bersifat orthogonal yang diperoleh dari data tabular Potensi Desa dari BPS. Model disusun dengan menggunakan teknik analisis *multiple regression* dengan metode *forward stepwise regression*⁽¹⁾.

Persamaan (model) yang akan dihasilkan adalah :

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n$$

dimana:

y : *dependent variable* (variabel yang diduga)

x : *independent variable* (variabel penduga)

a : koefisien regresi.

Dalam membangun model persamaan di atas, variabel *independent* yang dipilih adalah yang sesuai dengan karakteristik wilayah studi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Model Perubahan Tutupan Lahan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya di Kota Batam

Berdasarkan hasil analisis citra untuk 2 titik tahun diperoleh data perubahan *land cover* selama 10 tahun yaitu antara tahun 1990 hingga tahun 2000 seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Data perubahan *land cover* ini kemudian dioverlaykan dengan data administrasi desa sehingga bisa diperoleh perubahan *land cover* untuk setiap desa di Kota Batam. Data ini kemudian akan diplotkan menjadi variabel *dependent* dari model persamaan yang akan disusun untuk bisa memperoleh faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perubahan *land cover*.

Dalam analisis perubahan tutupan lahan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Kota Batam digunakan variabel *independent* dan kodenya sebagai berikut :

- Rata-rata kedalaman sumber air tanah (terkait dengan ekosistem pulau yang sangat tergantung pada ketersediaan air) - AIR
- Jarak dari kantor desa/kelurahan ke kantor Kabupaten/Kota yang bersangkutan (terkait dengan upaya untuk memberikan gambaran tentang aspek aksesibilitas) – AKSES
- Jumlah penduduk - PDDK

- Jumlah keluarga - KK
- Persentase keluarga pertanian - KKP
- Jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I – PRA_S
- Jumlah keluarga yang menggunakan listrik non PLN – KK_N_PLN
- Jumlah unit rumah non permanent – NON_PRMN
- Persentase pemilik lahan (termasuk dimiliki oleh orang luar) - PEMILIK
- Persentase pemilik sekaligus penggarap lahan - GARAP
- Persentase penggarap atau penyewa – GRP_SEWA
- Jumlah penerimaan daerah – SISA_AGR
- Jumlah pendapatan asli daerah (PAD) - PAD
- Jumlah pengeluaran anggaran pembangunan – PEMB
- Jumlah bantuan pemerintah – BAN_PEM
- Nilai indeks perkembangan desa (IPD) (nilai ini merupakan nilai komposit yang menunjukkan tingkat ketersediaan fasilitas/sarana prasarana dari setiap desa di Pulau Batam) - IPD

Variabel-variabel di atas dipilih berdasarkan pertimbangan logis bahwa karakteristik wilayah desa di atas terkait dengan perubahan tutupan lahan yang terjadi di Kota Batam. Namun mengingat bahwa pilihan-pilihan variabel ini bisa saja mengalami multikolinearitas (terjadi korelasi antar variabel *independent*) maka persamaan ini akan diduga dengan metode *forward stepwise multiple regression* sehingga tidak semua variabel diatas digunakan dalam persamaan atau dengan kata lain akan diperoleh beberapa variabel terpilih dari keseluruhan variabel di atas.

3.1.1 Perubahan Tutupan Lahan Hutan Menjadi Lahan Terbangun

Perubahan tutupan lahan pertama yang akan dianalisis adalah perubahan dari tutupan lahan hutan menjadi lahan terbangun. Hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 2**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model ini cukup mampu menggambarkan keragaman dari dependent variabel dimana R^2 adalah sebesar 85,5%. Model ini juga cukup layak dimana dari nilai uji F model ini cukup signifikan pada tingkat kepercayaan 1%. Selanjutnya apabila dilihat dari uji parsial terhadap variabel-variabel *independent* yang terpilih maka dapat dilihat bahwa beberapa

variabel mempunyai pengaruh yang cukup signifikan. Variabel-variabel yang relatif signifikan pada tingkat kepercayaan 0,05% ($p < 0,05$) adalah persentase penggarap atau sewa, persentase penggarap, kedalaman rata-rata air tanah, jumlah KK, jumlah penduduk, dan jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I. Sedangkan untuk variabel *intercept* dan nilai IPD ternyata pengaruhnya tidak terlalu signifikan.

Tabel 1. Luas Perubahan Berbagai Penggunaan Lahan di Kota Batam

Perubahan Tutupan Lahan	Kecamatan	Luas (Ha)
Mangrove menjadi terbangun	Batu Ampar	92.79
	Lubuk Baja	14.16
	Nongsa	459.27
	Sei Beduk	459.27
	Sekupang	69.59
Mangrove menjadi terbuka	Batu Ampar	16.13
	Lubuk Baja	21.90
	Nongsa	157.71
	Sei Beduk	52.66
	Sekupang	31.62
Perairan menjadi terbangun	Batu Ampar	0.29
	Lubuk Baja	0.30
	Nongsa	1.31
	Sei Beduk	14.33
	Sekupang	18.88
Perairan menjadi terbuka	Batu Ampar	0.18
	Lubuk Baja	1.05
	Nongsa	0.01
	Sei Beduk	0.26
	Sekupang	0.25
Hutan menjadi terbangun	Batu Ampar	2.15
	Lubuk Baja	44.48
	Nongsa	146.47
	Sei Beduk	997.92
	Sekupang	509.74
Hutan menjadi terbuka	Batu Ampar	
	Lubuk Baja	87.69
	Nongsa	140.32
	Sei Beduk	812.63
	Sekupang	306.94

Sumber : P3TL dan P4W, 2004

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan *Land cover* Hutan

Regression Summary for Dependent Variable: HUTAN
 R= .94216433 R²= .88767363 Adjusted R²= .85491177
 F(7,24)=27.095 p<.00000 Std.Error of estimate: 58.999

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(24)	p-level
Intercpt			2.05936212	37.2268339	0.05531929	0.95634
GRP_SEWA	0.86865	0.10136	7.65070	0.89270	8.57032	0.00000
GARAP	0.19265	0.07660	1.29356	0.51432	2.51509	0.01900
AIR	0.22099	0.07369	8.91648	2.97307	2.99908	0.00622
KK	0.82932	0.30678	0.04463	0.01651	2.70332	0.01241
PDDK	-0.88143	0.35367	-0.00999	0.00401	-2.49226	0.02000
PRA_S	0.21914	0.09513	0.03057	0.01327	2.30361	0.03021
IPD	-0.09133	0.07282	-1.05296	0.83954	-1.25420	0.22185

Sumber : P3TL dan P4W, 2004

Apabila dilihat dari nilai beta yang menunjukkan nilai koefisien dari setiap variabel akan dapat dilihat arah dan besaran pengaruh dari setiap variabel yang relatif signifikan di atas. Jumlah penggarap/sewa ternyata mempunyai nilai koefisien yang positif dan cukup besar yaitu 0,86. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak persentase penggarap/sewa ternyata mendorong perubahan *land cover* dari hutan menjadi lahan terbangun. Selanjutnya jumlah penggarap ternyata juga mempunyai nilai koefisien yang positif meskipun nilai koefisiennya jauh lebih kecil yaitu 0,19. Hal ini menunjukkan pula bahwa meningkatnya persentase penggarap ternyata juga mendorong perubahan *land cover* dari hutan menjadi lahan terbangun.

Variabel berikutnya yaitu kedalaman air tanah rata-rata ternyata mempunyai nilai beta yang positif yaitu sebesar 0,22. Meskipun nilai koefisien ini juga relatif kecil namun pengaruhnya cukup signifikan. Dari nilai koefisien yang diperoleh dapat dilihat bahwa semakin meningkatnya kedalaman air tanah juga akan diikuti dengan semakin meningkatnya perubahan *land cover* dari hutan menjadi lahan terbangun. Hal ini mungkin terjadi karena di lahan-lahan yang masih berupa hutan di dataran tinggi, kedalaman air tanahnya memang lebih dalam sehingga pada lahan-lahan yang kedalaman air tanahnya tinggi akan semakin banyak lahan hutan. Karena data yang dianalisis adalah data perubahan lahan hutan maka bisa dimaklumi apabila antara kedalam air

tanah dan perubahan lahan hutan menjadi lahan terbangun mempunyai korelasi positif.

Meningkatnya jumlah KK (rumah tangga) ternyata juga mendorong perubahan *land cover* dari lahan hutan menjadi lahan terbangun. Hal ini bisa dilihat dari nilai koefisien (beta) yang nilainya positif dan cukup besar yaitu sebesar 0,82. Kondisi ini tentunya cukup logis dimana meningkatnya jumlah KK pasti akan mendorong perubahan *land cover* hutan menjadi lahan terbangun. Namun yang cukup mengherankan adalah ternyata meningkatnya jumlah penduduk justru tidak mendorong perubahan tetapi justru mengurangi perubahan *land cover* hutan menjadi lahan terbangun. Kemungkinan besar hal ini terjadi karena Pulau Batam sebagai daerah industri lebih banyak dihuni oleh para buruh sehingga pusat-pusat aktivitas penduduk di daerah pusat industri tentunya kurang berpengaruh terhadap perubahan lahan hutan menjadi lahan terbangun. Tetapi apabila pada buruh ini sudah menetap menjadi suatu KK maka barulah mereka mencari tempat tinggal yang lebih nyaman dan ini mengakibatkan naiknya jumlah KK akan mendorong perubahan *land cover* hutan menjadi lahan terbangun.

Variabel berikutnya yaitu jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I ternyata mempunyai nilai koefisien yang bernilai positif meskipun hanya sebesar 0,219. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I ternyata telah mendorong perubahan *land cover* hutan menjadi lahan terbangun. Hal ini memberikan penjelasan bahwa dengan meningkatnya jumlah penduduk miskin maka hutan akan banyak dirambah dan kelestarian hutanpun menjadi terancam.

3.1.2 Perubahan Berbagai Jenis *Land cover* menjadi *Land cover* Area Terbuka

Variabel dependent kedua yang dianalisis adalah perubahan dari berbagai jenis *land cover* menjadi *land cover* area terbuka. Dengan menggunakan variabel dan metode yang sama seperti sebelumnya, hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 3**.

dasarnya memang membutuhkan areal terbuka untuk bisa menanam tanaman.

Variabel berikutnya yang cukup signifikan adalah jumlah keluarga pra sejahtera I dan sejahtera I. Dengan nilai koefisien yang positif yaitu sebesar 0,29. Ternyata peningkatan jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I mampu mendorong terjadinya perubahan *land cover* ke arah area terbuka. Hal ini kemungkinan karena umumnya peningkatan kemiskinan

Tabel 3. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan Berbagai Jenis Tutupan Lahan Menjadi Tutupan Lahan Area Terbuka

Regression Summary for Dependent Variable: OPEN

R= .89549386 R²= .80190926 Adjusted R²= .73300813

F(8,23)=11.639 p<.00000 Std.Error of estimate: 104.72

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(23)	p-level
Intercpt			-25.3374675	80.787438	-0.3136313	0.7566279
GRP_SEWA	0.611637	0.117691	7.048322	1.356232	5.196989	0.000029
PRA_S	0.293976	0.103462	0.053655	0.018883	2.841400	0.009245
AIR	0.549333	0.140023	28.998877	7.391699	3.923168	0.000681
BAN_PEM	0.446235	0.150850	0.005867	0.001983	2.958141	0.007049
PEMB	0.147868	0.099711	0.007544	0.005087	1.482959	0.151659
IPD	-0.240032	0.115758	-3.620973	1.746252	-2.073568	0.049502

Sumber : P3TL dan P4W, 2004

Model tersebut ternyata mampu menerangkan keragaman dari variabel *dependent* (perubahan *land cover* menjadi area terbuka) sebesar 80,2%. Sedangkan dari hasil analisis uji F ternyata hasilnya juga cukup signifikan pada taraf nyata 1%. Dengan demikian secara statistik tentunya model ini cukup layak.

Selanjutnya berdasarkan hasil uji parsial terhadap masing-masing variabel *independent* yang terpilih nampak bahwa jumlah penggarap/sewa, jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I, kedalaman air tanah rata-rata, bantuan pembangunan dan nilai IPD mempunyai pengaruh yang signifikan pada taraf nyata 5%. Seperti telah diuraikan sebelumnya variabel jumlah penggarap/sewa mempunyai koefisien yang positif dan relatif besar yaitu 0,61. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya jumlah penggarap/sewa ternyata juga bisa mendorong semakin meningkatnya areal-areal terbuka. Tentunya secara logis ini bisa diterima karena penggarap/sewa pada

akan diikuti dengan penjarahan sehingga pada akhirnya akan semakin banyak lahan-lahan yang terbuka.

Variabel ketiga adalah kedalaman air tanah ternyata juga berpengaruh signifikan terhadap perubahan *land cover* menjadi area terbuka. Dengan nilai koefisien yang positif dan cukup besar yaitu 0,55 menunjukkan bahwa perubahan *land cover* menjadi area terbuka sudah mulai terjadi di daerah-daerah yang kedalaman air tanahnya relatif lebih dalam. Hal ini karena terdapat korelasi positif antara peningkatan kedalaman air tanah dengan peningkatan perubahan *land cover* menjadi area terbuka. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan *land cover* menjadi area terbuka sudah meluas hingga ke wilayah-wilayah yang jauh dari kota. Gambaran ini muncul karena umumnya dalam ekosistem sebuah pulau ketersediaan air bersih menjadi kendala utama sehingga biasanya pusat aktivitas ditempatkan pada lokasi-lokasi yang ketersediaan air tanahnya cukup bagus atau yang kedalaman air tanahnya tidak terlalu dalam. Karena itu

apabila lahan-lahan yang kedalaman air tanahnya makin meningkat telah mengalami perubahan *land cover* maka kemungkinan lahan-lahan yang berubah adalah lahan-lahan yang terdapat jauh dari pusat aktivitas.

Variabel selanjutnya yaitu jumlah bantuan pemerintah ternyata juga berpengaruh signifikan terhadap perubahan *land cover* menjadi area terbuka. Hal ini menunjukkan bahwa program-program pemerintah yang dibiayai oleh bantuan dari pemerintah baik Pusat, Provinsi maupun Kabupaten ternyata ikut mendorong meluasnya lahan-lahan terbuka. Hal ini bisa dilihat dari nilai koefisiennya yang positif dan cukup besar yaitu sebesar 0,44.

Variabel terakhir yang ternyata cukup signifikan pengaruhnya adalah nilai IPD. Karena nilai koefisiennya yang negatif yaitu sebesar -0,24 maka bisa diduga bahwa perluasan areal terbuka terjadi pada lahan-lahan yang sarana prasarannya sudah makin berkurang. Berarti seperti halnya kondisi yang digambarkan oleh variabel

kedalaman air tanah, variabel nilai IPD ini juga menunjukkan bahwa perubahan *land cover* sudah mulai terjadi di wilayah-wilayah yang jauh dari pusat aktivitas yang sudah ada. Hal ini tentunya wajar mengingat Batam merupakan sebuah kota buatan (non alami) yang sengaja dikembangkan pada daerah yang dari awalnya kondisi sarana-prasarannya belum lengkap.

3.1.3. Perubahan Berbagai Jenis *Land cover* menjadi *Land cover* Terbangun

Data ketiga yang akan digunakan sebagai variabel independent adalah perubahan dari berbagai jenis *land cover* menjadi *land cover* terbangun. Pada data ini jenis *land cover* sebelum menjadi lahan terbangun tidak hanya terbatas pada hutan. Dengan variabel tak bebas dan metode analisis yang sama maka diperoleh hasil seperti yang tertera pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan Berbagai Jenis *Land cover* menjadi *Land cover* Terbangun

Regression Summary for Dependent Variable: BUILT
 R= .88408740 R²= .78161052 Adjusted R²=
 .73961255
 F(5,26)=18.611 p<.00000 Std.Error of estimate:
 106.19

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. Of B	t(26)	p-level
Intercpt			-94.58065	69.04510	-1.36983	0.18245
GRP_SEWA	1.01042	0.20594	11.95596	2.43681	4.90639	0.00004
AIR	0.58061	0.13307	31.47159	7.21302	4.36317	0.00018
GARAP	0.33444	0.10348	3.01685	0.93347	3.23187	0.00333
BAN_PEM	0.34386	0.13646	0.00464	0.00184	2.51996	0.01821
PAD	-0.24130	0.21013	-0.01625	0.01415	-1.14834	0.26128

Sumber : P3TL dan P4W, 2004

Dari model persamaan di atas nampak bahwa model ini hanya mampu menggambarkan keragaman dari dependent variabel sebesar 78,16% (R²=0,786). Sedangkan berdasarkan hasil uji terhadap model nampak bahwa model ini cukup signifikan pada taraf 1%. Dengan demikian nilai R²-nya menurun apabila dibandingkan dengan nilai R² dari model perubahan dari lahan hutan menjadi lahan terbangun.

Selanjutnya berdasarkan hasil uji parsial terhadap model nampak bahwa variabel-variabel yang berpengaruh nyata adalah persentase penggarap/sewa, kedalaman air tanah rata-rata, persentase penggarap dan jumlah bantuan pemerintah. Keempatnya ini ternyata mempunyai nilai koefisien yang positif.

Peningkatan jumlah penggarap/sewa ternyata mampu mendorong meluasnya lahan terbangun. Hasil ini tentunya mirip dengan

kondisi pada model pertama dimana hutan berubah menjadi lahan terbangun. Selanjutnya variabel kedalaman air kondisinya juga sama dengan model pertama di mana lahan terbangun sudah mulai merambah ke wilayah-wilayah yang sumber airnya semakin dalam. Demikian pula pada variabel persentase penggarap, fenomena yang terjadi juga tidak jauh berbeda dengan kondisi pada model pertama dimana semakin meningkatnya persentase penggarap maka akan semakin besar perubahan *land cover* menjadi *land cover* terbangun.

Namun yang sedikit berbeda adalah ternyata bantuan pemerintah juga berpengaruh signifikan dan justru mendorong terjadinya perubahan *land cover* menjadi lahan terbangun. Hal ini bisa dilihat dari nilai koefisiennya yang positif yaitu sebesar 0,34. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah juga menjadi salah satu faktor pendorong perubahan *land cover* menjadi lahan terbangun. Tentunya hal ini sangat wajar mengingat Pulau Batam merupakan sebuah kota yang sengaja dikembangkan sehingga peranan pemerintah dalam mempengaruhi dinamika perubahan lahan di Pulau Batam juga cukup besar. Karena itu untuk mencegah konversi yang berlebihan maka peranan pemerintah juga cukup mengingat kebijakan pemerintah merupakan salah satu faktor pendorong terjadinya perubahan lahan.

3.2 Model Perubahan Tutupan Lahan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya di Kota Malang

Berdasarkan hasil interpretasi citra Kota Malang untuk 2 titik tahun (tahun 1990 dan tahun 2000) maka dapat diketahui pola *land cover* Kota Malang pada kondisi 2 titik tahun tersebut. Selanjutnya kedua hasil interpretasi citra ini ditumpangtindihkan sehingga dihasilkan pola perubahan *land cover* selama 10 tahun yaitu antara tahun 1990 sampai tahun 2000. Peta pola perubahan *land cover* ini kemudian dioverlay lagi dengan peta administrasi level desa sehingga dapat diketahui pola perubahan *land cover* untuk setiap desa di Kota Malang.

Data perubahan *land cover* untuk setiap desa di Kota Malang ini kemudian akan dijadikan sebagai variabel tak bebas di dalam model. Sedangkan yang akan dipakai sebagai variabel bebas adalah variabel-variabel dari data Potensi Desa (PODES)

yang secara logis berpengaruh terhadap terjadinya perubahan *land cover*. Variabel-variabel PODES ini mencakup :

- Jarak dari kantor desa/kelurahan ke kantor Kabupaten/Kota yang bersangkutan (terkait dengan upaya untuk memberikan gambaran tentang aspek aksesibilitas) - AKSES
- Jumlah penduduk – PDDK
- Kepadatan Penduduk (jumlah penduduk/ha) - DENSITY
- Jumlah keluarga - KK
- Persentase keluarga pertanian - KKP
- Jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I – PRA_S
- Jumlah keluarga yang menggunakan listrik non PLN – KK_N_PLN
- Jumlah unit rumah non permanen – NON_PRMN
- Persentase pemilik lahan (termasuk dimiliki oleh orang luar) - PEMILIK
- Persentase pemilik sekaligus penggarap lahan - GARAP
- Persentase penggarap atau penyewa – GRP_SEWA
- Jumlah penerimaan daerah – TERIMA
- Jumlah pendapatan asli daerah (PAD) - PAD
- Pengeluaran Anggaran Pembangunan (Rp 000) - PEMB
- PAD Tanah Kas Desa/Kelurahan (Rp 000) – KAS
- PAD Pasar Desa/kelurahan (Rp 000) - PSR_DESA
- PAD Pungutan Desa/Kelurahan (Rp 000) – PUNGUTAN
- PAD Swadaya Masyarakat (Rp 000) – PAD_SW
- PAD Hasil Gotong Royong (Rp 000) – PAD_GR
- PAD Lain-lainnya (Rp 000) – PAD_LAIN
- Jumlah bantuan pemerintah – BAN_PEM
- Bantuan Pemerintah Pusat (Rp 000) – BAN_PUS
- Bantuan Pemerintah Provinsi (Rp 000) – BAN_PROV
- Bantuan Pemerintah Kabupaten/Kota (Rp 000) – BAN_KAB
- Nilai indeks perkembangan desa (IPD) (nilai ini merupakan nilai komposit yang menunjukkan tingkat ketersediaan fasilitas/sarana prasarana dari setiap desa di Kota Malang) – IPD

Variabel-variabel di atas merupakan variabel-variabel terpilih berdasarkan pertimbangan logis faktor apa saja yang bisa

mempengaruhi terjadinya perubahan *land cover*. Namun setelah dilakukan pilihan-pilihan berdasarkan logis ini, masih ada kemungkinan bahwa antara variabel bebas yang dipilih tersebut terjadi multikoleneartitas (terjadi korelasi antar variabel). Karena itu penyusunan model *multiple regression* akan dilakukan dengan menggunakan metode *forward stepwise*. Dengan metode ini diharapkan tidak terjadi lagi korelasi diantara

variabel bebas (tidak terjadi multikoleneartitas). Sebagai konsekuensinya tidak semua variabel di atas akan digunakan dalam persamaan, tetapi hanya variabel-variabel yang terpilih saja yang akan digunakan dalam persamaan.

3.2.1. Perubahan *Land Cover* Ruang Terbuka Hijau (RTH) menjadi Bangunan

Jenis perubahan *land cover* pertama yang akan dianalisis adalah perubahan RTH menjadi bangunan. Hasil dari analisis *forward stepwise multiple regression* dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Dari tabel tersebut nampak bahwa model ini ternyata hanya menggambarkan 63,84% ($R^2 = 0,6384$) dari keragaman variabel tak bebas. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan terdapat variabel-

variabel lain yang berpengaruh tetapi belum dimasukkan ke dalam model. Tetapi berdasarkan nilai uji F terhadap model, ternyata model ini cukup signifikan bahkan pada tingkat kepercayaan 1%. Selanjutnya berdasarkan hasil uji parsial terhadap pengaruh dari masing-masing variabel nampak bahwa variabel *density* (kepadatan penduduk), akses, bantuan provinsi dan persentase penggarap berpengaruh signifikan terhadap perubahan *land cover* RTH menjadi bangunan pada tingkat kepercayaan 5%.

Selanjutnya apabila dilihat dari arah dan nilai besaran koefisiennya, nampak bahwa variabel *density* mempunyai pengaruh yang arahnya berkebalikan dengan besarnya perubahan RTH menjadi bangunan. Hal ini bisa dilihat dari nilai koefisien yang tandanya negatif. Artinya semakin rendah *density* maka akan semakin luas RTH yang berubah menjadi bangunan dan sebaliknya semakin tinggi *density* maka akan semakin sedikit RTH yang berubah menjadi bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah-wilayah padat penduduk di Kota Malang memang sudah tidak memungkinkan lagi untuk ditambah dengan bangunan-bangunan.

Tabel 5. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan *Landcover* RTH menjadi Bangunan

Regression Summary for Dependent Variable: RTH_BUIL						
R= .79904081 R ² = .63846621 Adjusted R ² = .56773134						
F(9,46)=9.0262 p<.00000 Std.Error of estimate: 1471E2						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(46)	p-level
Intercpt			226075.6064	72607.565	3.113665	0.003175
DENSITY	-0.5368	0.1426	-1796.6232	477.4472	-3.7630	0.0005
PDDK	0.1068	0.2341	3.7859	8.2983	0.4562	0.6504
AKSES	0.2591	0.1045	53.6367	21.6421	2.4784	0.0169
BAN_PROV	0.2196	0.0956	84.6375	36.8485	2.2969	0.0262
PAD_GR	-0.1349	0.0974	-6.5768	4.7470	-1.3855	0.1726
KK	0.2985	0.2133	40.0532	28.6166	1.3996	0.1683
GARAP	0.2524	0.1237	1870.3057	916.5822	2.0405	0.0471
PEMILIK	0.1884	0.1103	1173.2914	687.1546	1.7075	0.0945
PRA_S	-0.1200	0.0986	-77.8054	63.9227	-1.2172	0.2297

Sumber : P3TL dan P4W, 2004

Karena itu bangunan-bangunan kemudian berkembang di wilayah-wilayah yang kepadatan penduduknya masih rendah. Wilayah-wilayah seperti ini kemungkinan terdapat di daerah pinggiran kota. Jadi apabila dilihat dari sisi perkembangan kota maka perkembangannya semakin membesar dan mengarah ke daerah-daerah pinggiran kota.

Variabel berikutnya yaitu akses justru memperkuat uraian di atas karena perubahan RTH menjadi bangunan justru terjadi di daerah-daerah atau desa-desa yang aksesnya jauh dari kota. Hal ini nampak dari nilai koefisiennya yang bertanda positif dan signifikan. Artinya ini menunjukkan bahwa pembangunan RTH menjadi bangunan telah terjadi di daerah pinggiran kota.

Variabel selanjutnya yang cukup signifikan ternyata adalah jumlah bantuan dari pemerintah provinsi. Hal ini tentunya perlu menjadi perhatian karena ternyata desa-desa yang mendapatkan bantuan dari pemerintah provinsi dalam jumlah lebih besar ternyata mengalami perubahan RTH menjadi bangunan yang juga relatif besar. Hal ini bisa dilihat dari nilai koefisiennya yang bertanda positif dan signifikan. Berdasarkan hal di atas maka terdapat kemungkinan bahwa bantuan dana yang cukup besar untuk pembangunan di desa-desa tertentu telah mendorong terjadinya perubahan RTH menjadi bangunan.

Variabel berikutnya yang berpengaruh nyata adalah persentase penggarap. Variabel ini mempunyai nilai koefisien yang bertanda positif dan cukup signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata RTH yang berubah menjadi bangunan pada dasarnya banyak yang bukan lagi milik sendiri. Artinya lahan-lahan itu lebih banyak diserahkan pada penggarap. Dengan demikian wajar bahwa semakin banyak penggarap maka konversi RTH menjadi bangunan menjadi lebih besar. Biasanya, keputusan untuk melakukan konservasi berada di tangan pemilik lahan dan bukan pada si penggarap lahan. Hal ini disebabkan rata-rata pemilik lahan kebanyakan adalah orang kota, maka menjadi wajar apabila lahan-lahan yang ada kemudian berubah menjadi bangunan.

3.2.2 Perubahan *Land Cover* Sawah menjadi Bangunan

Jenis perubahan *land cover* berikutnya yang dianalisis adalah perubahan *land cover* sawah menjadi bangunan. Hasil analisis yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 6**. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa model ini mampu menggambarkan keragaman dari perubahan sawah menjadi bangunan sebesar 71,51% ($R^2=0,715$). Kemungkinan masih terdapat faktor lain yang perlu dimasukkan ke dalam model untuk bisa memperbesar nilai R^2 .

Tabel 6. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan *Land Cover* Sawah menjadi Bangunan

Regression Summary for Dependent Variable: SWH_BUIL						
R= .84563895 R ² = .71510523 Adjusted R ² = .59779562						
F(7,17)=6.0959 p<.00112 Std.Error of estimate: 3708.9						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(17)	p-level
Intercpt			2610.18238	2844.86154	0.91751	0.37171
NON_PRMN	1.18360	0.22518	60.61716	11.53260	5.25615	0.00006
GARAP	0.64441	0.21421	119.01040	39.56141	3.00824	0.00791
KK	-0.59350	0.22761	-2.37557	0.91105	-2.60751	0.01839
PAD_LAIN	0.31929	0.15409	0.07265	0.03506	2.07213	0.05378
PEMILIK	0.28576	0.19453	49.19781	33.49119	1.46898	0.16010
KAS	-0.33041	0.19679	-0.28550	0.17004	-1.67903	0.11143
DENSITY	-0.20724	0.15583	-22.91075	17.22741	-1.32990	0.20112

Sumber : P3TL dan P4W, 2004

Sedangkan berdasarkan hasil uji F terhadap model menunjukkan bahwa model ini cukup signifikan pada tingkat kepercayaan 1%. Demikian pula untuk hasil uji parsial terhadap variabel-variabel di dalam model nampak bahwa yang signifikan berpengaruh terhadap perubahan sawah menjadi bangunan pada tingkat kepercayaan 1% adalah variabel jumlah rumah non permanen, persentase penggarap, dan jumlah KK (kepala keluarga). Variabel jumlah rumah non permanen mempunyai nilai koefisien positif, hal ini berarti di desa-desa yang jumlah rumah non permanennya cukup tinggi maka peluang perubahan sawah menjadi bangunan akan lebih besar. Hal ini wajar karena pada kondisi masyarakat yang tingkat kesejahteraannya kurang (bisa ditunjukkan dari variabel banyaknya rumah non permanen), maka peluang terjadinya alih kepemilikan dan sekaligus alih fungsi lahan akan sangat besar. Kelompok masyarakat ini akan cenderung untuk menjual lahannya guna meningkatkan tingkat kesejahteraannya. Mereka merasa bahwa berusaha tani di lahannya sudah tidak menarik lagi sehingga akan lebih baik apabila mereka menjual lahannya dan mencoba untuk berusaha di bidang lain yang lebih menguntungkan.

Variabel persentase jumlah penggarap juga mempunyai nilai koefisien yang positif. Hal ini berarti semakin banyak jumlah penggarap maka akan semakin mendorong terjadinya perubahan atau konversi dari lahan sawah menjadi lahan terbangun. Ini tentunya wajar karena bagi para petani yang hanya berstatus sebagai penggarap maka posisi tawarnya sangat lemah. Pada saat pemilik lahan hendak mengkonversi lahannya maka petani tidak bisa berbuat banyak. Apalagi jika pemiliknya adalah orang-orang dari luar wilayah atau kota, maka konversi yang terjadi akan menjadi lebih cepat.

Variabel berikutnya yang juga signifikan adalah jumlah KK. Namun jumlah KK ini memiliki nilai koefisien yang negatif yang artinya semakin banyak jumlah KK tingkat konversi sawah menjadi bangunan justru menjadi lebih kecil. Sebaliknya, semakin kecil jumlah KK maka tingkat konversi sawah menjadi bangunan justru menjadi lebih besar. Hal ini sebenarnya menunjukkan bahwa sawah-sawah yang berubah menjadi bangunan lebih banyak terjadi di daerah-daerah yang kurang padat penduduknya. Dengan demikian perubahan

ini tentunya terjadi pada lahan-lahan sawah yang masih luas dan jarang penduduknya. Seperti halnya konversi RTH menjadi bangunan berarti perubahan sawah menjadi bangunan juga terjadi pada daerah-daerah pinggiran kota.

Berdasarkan model persamaan dan berbagai uraian di atas menunjukkan bahwa faktor kunci yang harus diperhatikan apabila ingin meminimalkan konversi terhadap lahan sawah adalah masalah kepemilikan lahan. Tanpa adanya aturan yang jelas dan tegas maka sawah-sawah di Kota Malang ini akan cepat berubah menjadi bangunan. Faktor kunci inilah yang membedakan antara karakteristik perubahan RTH menjadi bangunan dengan karakteristik perubahan lahan sawah menjadi bangunan. Karakteristik perubahan RTH menjadi bangunan lebih dipengaruhi oleh banyak faktor, sedangkan perubahan sawah menjadi bangunan lebih dipengaruhi oleh satu masalah besar yaitu karakteristik kepemilikan lahan.

3.3. Hasil Olahan Data Perubahan Tutupan Lahan Dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya Di Kabupaten Pemalang

Data perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Pemalang diperoleh dari hasil *overlay* peta tutupan lahan Kabupaten Pemalang tahun 1991 dengan peta tutupan lahan Kabupaten Pemalang tahun 2001. Kedua peta *land cover* Kabupaten Pemalang ini diperoleh dari hasil klasifikasi citra Kabupaten Pemalang yang diambil pada tahun yang sama (1991 dan 2001). Data hasil *overlay* ini selanjutnya akan dijadikan *dependent variable* untuk analisis selanjutnya yaitu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Pemalang.

Kemudian dari Data Pokok Potensi Desa (PODES) yang diperoleh dari BPS diklasifikasikan data-data yang secara logis terkait dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Pemalang. Data PODES yang digunakan adalah data PODES tahun 2003. Data-data ini selanjutnya akan dijadikan *independent variable* dari *dependent variabel* yang berupa data perubahan penggunaan lahan.

Dependent dan *independent variable* ini selanjutnya dituangkan dalam suatu model perhitungan multiple regresi dengan

metode *forward stepwise*. Penggunaan metode *forward stepwise* ini dimaksudkan untuk menghilangkan *mulicollinearitas* atau adanya korelasi antar *independent variable*. Dalam analisis ini unit wilayah yang digunakan adalah kecamatan karena sampai sejauh ini terdapat keterbatasan data yaitu peta administrasi yang diperoleh adalah peta administrasi tingkat kecamatan. Berikut ini adalah hasil analisis untuk masing-masing jenis perubahan penggunaan lahan.

Fungsi hubungan kausal antara perubahan *land cover* hutan menjadi area terbangun di Kabupaten Pemalang adalah sebagai berikut:

$$y = a + 0,47x_3 - 0,01x_4 + 1,04x_6 + 0,58x_7 - 0,60x_8 - 0,39x_9 + 0,39x_{10}$$

keterangan: y = luas perubahan hutan menjadi area terbangun (ha)
 a = intercept

3.3.1. Hutan menjadi Area Terbangun

Berikut ini adalah hasil analisis hubungan multiple regresi antara faktor-faktor sosial ekonomi sebagai variabel dependent dengan perubahan lahan hutan menjadi area terbangun sebagai variabel *independent* (Tabel 7).

Berdasarkan hasil analisis nampak bahwa wilayah-wilayah yang mengalami perubahan lahan hutan menjadi bangunan yang relatif tinggi adalah wilayah-wilayah yang mempunyai jumlah keluarga prasejahtera relatif besar (x_3), sawah relatif luas (x_6), sumber pendapatan asli daerah relatif banyak (x_7), dan ketinggian tempat relatif tinggi (x_{10}).

Tabel 7. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan *Land Cover* Hutan menjadi Area Bangunan

	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(1)	p-level	
Intercept			-7,972,071.80	1,974,497.41	-4.04	0.15	
x1	0.18	0.05	5,687,539.50	1,573,875.68	3.61	0.17	
x2	-0.07	0.02	-16,410.83	5,458.48	-3.01	0.20	
x3	0.47	0.03	20,794,133.50	1,488,207.93	13.97	0.05	*
x4	-1.01	0.02	-295,095.21	6,740.90	-43.78	0.01	**
x5	-0.13	0.03	-25,771.77	5,202.71	-4.95	0.13	
x6	1.04	0.03	18,484,730.04	620,863.42	29.77	0.02	*
x7	0.58	0.02	76,342.00	2,084.52	36.62	0.02	*
x8	-0.60	0.02	-213,512,078.80	7,991,146.19	-26.72	0.02	*
x9	-0.39	0.02	-106,219,235.06	4,683,471.93	-22.68	0.03	*
x10	0.39	0.03	3,798.40	299.52	12.68	0.05	*
x11	0.13	0.02	633,001.97	95,651.95	6.62	0.10	

Sumber : P3TL dan P4W, 2005

Keterangan :

- * : nyata pada taraf 0.05
- ** : nyata pada taraf 0.01
- x1 : Rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga
- x2 : Jumlah industri (unit)
- x3 : Rasio jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I terhadap jumlah keluarga
- x4 : Persentase lahan yang dikuasai oleh penggarap/penyewa
- x5 : Jumlah keluarga pertanian (%)
- x6 : Rasio luas sawah terhadap luas desa
- x7 : Sumber pendapatan asli daerah (juta rupiah)
- x8 : Jumlah tenaga medis/100 penduduk
- x9 : Invers jarak dari Kantor Desa/Kelurahan ke Ibukota Kabupaten/Kota lain yang terdekat
- x10 : Ketinggian Desa/Kelurahan dari permukaan laut (m)

Ini menunjukkan bangunan yang relatif rendah adalah wilayah-wilayah yang mempunyai penggarap/penyewa relatif tinggi (x4), jumlah tenaga medis relatif banyak (x8), dan jarak dari kabupaten lain relatif tinggi yang berarti jarak dari kabupaten sendiri lebih dekat (x9). Ini menunjukkan wilayah-wilayah yang relatif lebih urban.

3.3.2 Hutan menjadi Area Tanaman Pangan Lahan Kering (TPLK)

Berikut ini adalah hasil analisis hubungan multiple regresi antara faktor-faktor sosial ekonomi sebagai variabel dependent dengan perubahan lahan hutan menjadi area tanaman pangan lahan kering sebagai variabel independent (**Tabel 8**).

Fungsi hubungan kausal antara perubahan *land cover* hutan menjadi area tanaman pangan lahan kering di Kabupaten Pemalang adalah sebagai berikut:

$$y = a - 1,07x_2 - 1,11x_3 + 0,89x_4 + 0,42x_5 - 0,27x_6$$

keterangan:

y = luas perubahan hutan area tanaman pangan lahan kering

a = intercept

Tabel 8. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan Tutupan Lahan Hutan Menjadi Area Tanaman Pangan Lahan Kering

	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(4)	p-level	
Intercept			15035503	5329109	2.82139	0.048	
x1	-0.13964	0.179650	-4553667	5858215	0.77731	0.480	
X2	-1.06530	0.167660	-24521454	3859246	6.35395	0.003	**
X3	-1.10544	0.126574	-8058	923	8.73358	0.001	**
X4	0.88920	0.178975	3260857	656335	4.96828	0.008	**
X5	0.42012	0.139553	63249	21010	3.01046	0.040	*
X6	-0.26571	0.077331	-26084	7591	3.43604	0.026	*
X7	0.31901	0.121253	64341699	24455503	2.63097	0.058	
X8	-0.47785	0.232964	-104773	51080	2.05116	0.110	

Sumber: P3TL dan P4W, 2005

Keterangan :

* : nyata pada taraf 0.05

** : nyata pada taraf 0.01

x1 : Rasio jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I terhadap jumlah keluarga

x2 : Rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga

x3 : Ketinggian Desa / Kelurahan dari permukaan laut (m)

x4 : Jumlah fasilitas komunikasi umum

x5 : Jumlah keluarga pertanian (%)

x6 : Sumber pendapatan asli daerah (juta rupiah)

x7 : Invers jarak dari Kantor Desa / Kelurahan ke Ibukota Kabupaten / Kota lain yang terdekat

x8 : Persentase lahan yang dikuasai oleh pemilik saja (termasuk dikuasai oleh orang luar)

Dari tabel nampak bahwa wilayah-wilayah yang mengalami perubahan lahan hutan menjadi tanaman pangan lahan kering yang relatif tinggi adalah wilayah-wilayah yang mempunyai jumlah rumah permanen relatif besar (x2), ketinggian tempat relatif tinggi (x3), Fasilitas komunikasi umum relatif tersedia (x4), jumlah petani relatif banyak (x5), sumber pendapatan asli daerah relatif banyak (x6). Ini menunjukkan ciri-ciri wilayah perdesaan yang sudah mulai wilayah-wilayah yang berciri perdesaan. Sedangkan wilayah-wilayah yang mengalami perubahan lahan hutan menjadi berkembang menjadi pusat-pusat hirraksi wilayah di kawasan perdesaan.

3.4. Hasil Olahan Data Perubahan Tutupan Lahan Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Di Kabupaten Muaro Jambi

Data perubahan penutupan lahan di Kabupaten Muaro Jambi diperoleh dari hasil *overlay* peta *land cover* Kabupaten Muaro Jambi tahun 1992 dengan peta *land cover* Kabupaten Muaro Jambi tahun 2002. Kedua peta *land cover* Kabupaten Muaro Jambi ini diperoleh dari hasil klasifikasi citra Kabupaten Muaro Jambi yang diambil pada tahun yang sama (1992 dan 2002). Data luasan perubahan penutupan lahan hasil *overlay* ini selanjutnya akan dijadikan *dependent variable* (variabel tak bebas/variabel tujuan) untuk analisis selanjutnya yaitu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penutupan/penggunaan lahan di Kabupaten Muaro Jambi.

Kemudian dari Data Potensi Desa (PODES) yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik diklasikasikan data-data yang secara logis terkait dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perubahan penutupan/penggunaan lahan di Kabupaten Muaro Jambi. Data PODES yang digunakan adalah data PODES tahun 2003. Data-data ini selanjutnya akan dijadikan *independent variable* (variabel bebas/variabel penjelas) dari *dependent variabel* yang berupa data perubahan penutupan lahan.

Dependent dan *independent variable* ini selanjutnya dituangkan dalam suatu model perhitungan regresi berganda dengan metode *forward stepwise*. Penggunaan metode *forward stepwise* ini dimaksudkan untuk menghilangkan *mulicollinearity* atau

adanya korelasi antar *independent variable*. Dalam analisis ini, unit wilayah yang digunakan adalah kecamatan karena sampai sejauh ini terdapat keterbatasan data yaitu peta administrasi yang diperoleh adalah peta administrasi tingkat kecamatan. Berikut ini adalah hasil analisis untuk masing-masing jenis perubahan penutupan lahan.

3.4.1. Hutan menjadi Area Terbangun

Berikut ini adalah hasil analisis hubungan multiple regresi antara faktor-faktor sosial ekonomi sebagai variabel *dependent* dengan perubahan lahan hutan menjadi area terbangun sebagai variabel *independent* (**Tabel 9**).

Fungsi hubungan kausal antara perubahan *land cover* hutan menjadi area terbangun di Kabupaten Muaro Jambi adalah sebagai berikut:

$$y = a - 1,38x_1 + 0,95x_2 + 0,68x_3$$

keterangan: y = luas perubahan hutan menjadi area terbangun
 a = intercept

Perubahan *land cover* yang dianalisis adalah perubahan *land cover* dari hutan menjadi lahan terbangun. Hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 9**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model ini mampu menggambarkan keragaman dari variabel *dependent* dengan cukup baik, dimana nilai R^2 adalah sebesar 99,9%. Model ini juga dinilai cukup layak dimana dari nilai uji F model ini cukup signifikan pada tingkat kepercayaan 1%. Selanjutnya apabila dilihat dari uji parsial terhadap variabel-variabel bebas yang terpilih maka dapat dilihat bahwa beberapa variabel mempunyai pengaruh yang cukup signifikan. Variabel-variabel yang relatif signifikan pada tingkat kepercayaan 0,05% ($p < 0,05$) adalah rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga; persentase jumlah keluarga pertanian (%); dan invers jarak dari kantor desa/kelurahan ke ibukota kabupaten/kota lain yang terdekat. Sedangkan untuk variabel *intercept* dan jumlah fasilitas komunikasi umum ternyata pengaruhnya tidak terlalu signifikan.

Nilai beta menunjukkan nilai koefisien dari setiap variabel akan dapat dilihat arah dan besaran pengaruh dari setiap variabel yang relatif signifikan di atas. Persentase jumlah keluarga pertanian (x2) dan invers jarak dari kantor desa/kelurahan ke ibukota kabupaten/kota lain yang terdekat

(x3) mempunyai nilai koefisien yang positif yaitu sebesar 0,95 dan 0,68. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya jumlah keluarga pertanian dan semakin dekatnya jarak ke kabupaten/kota lain, maka luas lahan hutan semakin besar terkonversi menjadi area terbangun.

Meningkatnya petani dan terbatasnya luas lahan tempat usaha tani dapat menyebabkan petani tersebut merambah hutan dijadikan area usahatani. Jika telah berhasil dengan pengembangan usahatannya, maka lambat laun petani juga akan merambah hutan untuk dijadikan tempat tinggal, selanjutnya dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas lain. Jika demikian, akan semakin banyak area hutan yang akan terkonversi menjadi area terbangun. Selain itu, jika lokasi hutan tidak terlalu jauh dengan pusat kota, maka akan semakin cepat lahan hutan terkonversi menjadi area terbangun karena perkembangan kota yang sangat pesat juga mempengaruhi daerah-daerah di sekitarnya. Jika luasan lahan kota dan daerah sekitarnya semakin terbatas, maka lahan hutan akan terambah.

Sedangkan, rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga (x1) ternyata mempunyai nilai koefisien yang negatif cukup besar yaitu sebesar 1,38. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah permanen ternyata dapat mengurangi perubahan *land cover* dari hutan menjadi lahan terbangun.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyaknya jumlah rumah permanen, maka perubahan lahan hutan menjadi area terbangun semakin sedikit karena umumnya rumah-rumah permanen banyak berada di pusat kota dan daerah pinggiran namun tidak sampai merambah hutan. Walaupun masyarakat menetap di area hutan, namun rumah yang ditematinya biasanya tidak bersifat permanen.

3.4.2 Hutan menjadi Lahan Pertanian

Berikut ini adalah hasil analisis hubungan multiple regresi antara faktor-faktor sosial ekonomi sebagai variabel dependent dengan perubahan lahan hutan menjadi area terbangun sebagai variabel independent (**Tabel 10**).

Fungsi hubungan kausal antara perubahan *land cover* hutan menjadi lahan pertanian di Kabupaten Muaro Jambi adalah sebagai berikut:

$$y = a - 0,65x_1 - 0,64x_2$$

keterangan:

y = luas perubahan hutan lahan pertanian (ha)
a = intercept

Tabel 9. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan Tutupan Lahan Hutan Menjadi Area Terbangun

Regression Summary for Dependent Variable: BANGUN							
R= ,99960321 R ² = ,99920658 Adjusted R ² = ,99603290							
F(4,1)=314,84 p<,04224 Std.Error of estimate: 1386E3							
	Beta	St. Err. of Beta	B	St. Err. of B	t(1)	p-level	
Intercept			-74915527,636	5592231,208	-13,396	0,047	
x1	-1,375	0,044	-99423280,812	3161610,736	-31,447	0,020	*
x2	0,950	0,040	1930753,779	81195,155	23,779	0,027	*
x3	0,681	0,039	182667819,508	10436178,992	17,503	0,036	*
x4	0,382	0,039	1119147,127	112990,346	9,905	0,064	

Keterangan :

- * : nyata pada taraf 0.05
- x1 : Rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga
- x2 : Jumlah keluarga pertanian (%)
- x3 : Invers jarak dari Kantor Desa/Kelurahan ke Ibukota Kabupaten/Kota lain yang terdekat
- x4 : Jumlah fasilitas komunikasi umum (unit)

Data kedua yang akan digunakan sebagai variabel tak bebas adalah perubahan dari *land cover* hutan menjadi *land cover* pertanian. Dengan variabel bebas dan metode analisis yang sama maka diperoleh hasil seperti yang tertera pada **Tabel 10**. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa model ini mampu menggambarkan keragaman dari variabel tak bebas dengan cukup baik, dimana nilai R^2 adalah sebesar 99,9%. Model ini juga dinilai cukup layak dimana dari nilai uji F model ini cukup signifikan pada tingkat kepercayaan 1%.

Jika dilihat dari uji parsial terhadap variabel-variabel bebas yang terpilih maka dapat dilihat beberapa variabel mempunyai pengaruh yang cukup signifikan. Variabel-variabel yang relatif signifikan pada tingkat kepercayaan 0,05% ($p < 0,05$) adalah jumlah industri dan rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga. Sedangkan untuk variabel *intercept*, jumlah tenaga medis per 100 penduduk dan rasio jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I terhadap jumlah keluarga ternyata pengaruhnya tidak terlalu signifikan.

Dari tabel di atas nampak bahwa wilayah-wilayah yang diuji mengalami perubahan lahan hutan menjadi lahan pertanian yang relatif rendah koefisien bernilai negatif) dan signifikan yaitu adalah jumlah industri (x_1) dan rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga (x_2) dengan nilai koefisien masing-masing sebesar

0,64. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya jumlah industri dan jumlah rumah permanen, menyebabkan semakin sedikitnya area hutan terkonversi menjadi area pertanian karena umumnya industri dikembangkan di pusat kota dengan aksesibilitas yang baik dan pengembangan area rumah-rumah permanen juga tidak menuju area hutan. Biasanya lahan yang mudah terkonversi menjadi rumah permanen adalah lahan pertanian.

Tabel 10. Hasil Analisis Regresi Berganda untuk Perubahan Land Cover Hutan menjadi Lahan Pertanian

Regression Summary for Dependent Variable: H_PERT						
R= ,99967815 R ² = ,99935641 Adjusted R ² = ,99678203						
F(4,1)=388,19 p<,03805 Std.Error of estimate: 7208E3						
	Beta	St. Err. of Beta	B	St. Err. Of B	t(1)	p-level
Intercept			361159200,348	22051174,176	16,378	0,039
X1	-0,646	0,027	-1000390,998	42263,665	-23,670	0,027 *
x2	-0,643	0,026	-268433480,138	10984508,370	-24,437	0,026 *
x3	0,244	0,031	15363747912,923	1932372205,447	7,951	0,080
x4	0,102	0,032	108904732,527	33882412,092	3,214	0,192

Sumber : P3TL dan P4W, 2005

Keterangan :

* : nyata pada taraf 0.05

Industri : Jumlah industri (unit)

Permanen : Rasio jumlah rumah permanen terhadap jumlah keluarga

Medis : Jumlah tenaga medis/100 penduduk

Prasejah : Rasio jumlah keluarga prasejahtera dan sejahtera I terhadap jumlah keluarga

3.5 Arahan Kebijakan Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Empat Kota/Wilayah Studi

Berdasarkan hasil perhitungan model yang telah diuraikan sebelumnya, perubahan ruang-ruang alami di Kota Batam ternyata lebih dominan didorong oleh kebijakan pembangunan Pemerintah terutama dalam hal pengembangan industri. Pengembangan industri yang kemudian menjadi daya tarik utama bagi para pendatang harus dipikirkan benar alokasi ruangnya. Pengembangan industri tanpa memikirkan dampak peningkatan daya tarik wilayah bagi pendatang dari luar Kota Batam, hanya akan mendorong konversi lahan yang tak terkendali. Untuk itu arahan kebijakan yang dapat disarankan adalah pengembangan aktivitas ekonomi industri perlu disinergikan dengan kebijakan perencanaan dan pemanfaatan ruang. Penentuan ruang alokasi industri perlu dilengkapi dengan kebutuhan ruang untuk permukiman dan aktivitas ekonomii lainnya sebagai dampak ikutan dari berkembangnya industri.

Perubahan ruang-ruang alami di Kota Malang ternyata lebih dominan didorong oleh terjadinya perluasan aktivitas perkotaan yang kemudian mendorong terjadinya konversi lahan di daerah-daerah pinggiran kota (*urban sprawl*). Dalam hukum ekonomi pasar sebenarnya alih fungsi lahan berlangsung dari aktivitas dengan *land rent* yang lebih rendah ke aktivitas-aktivitas dengan *land rent* yang lebih tinggi, dimana *land rent* diartikan sebagai nilai keuntungan bersih dari aktivitas pemanfaatan lahan per satuan lahan per satuan luas dalam waktu tertentu. Karena itu alih fungsi lahan merupakan suatu konsekuensi logis dari perkembangan potensial *land rent* di suatu lokasi dan dapat dipandang sebagai bagian dari pergeseran-pergeseran dinamika alokasi dan distribusi sumber daya menuju keseimbangan-keseimbangan baru yang lebih optimal. Dengan makin terbatasnya lahan di pusat kota, maka lahan-lahan di pinggir kota mengalami peningkatan nilai *landrent*. Namun menurut Rustiadi⁽³⁾, seringkali terjadi distorsi yang menyebabkan alokasi pemanfaatan lahan menjadi tidak efisien karena (1) *economic land rent* aktivitas-aktivitas tertentu, khususnya aktivitas pertanian dan non-budidaya tidak sepenuhnya mencerminkan manfaat ekonomi yang dihasilkannya akibat berbagai eksternalitas yang ditimbulkannya tidak

terlihat dalam nilai pasar yang berlangsung, dan (2) struktur permintaan atas lahan seringkali terdistorsi akibat sifat nilai lahan yang juga sangat ditentukan oleh *expected value*-nya di masa yang akan datang sehingga struktur permintaan akan lahan perumahan dan sektor properti terdistorsi yaitu tidak mencerminkan tingkat permintaan yang sebenarnya akibat adanya permintaan investasi dan spekulasi lahan. Akibatnya proses alih fungsi lahan tidak disertai dengan meningkatnya produktivitas lahan melainkan justru terjadi menurunnya produktivitas lahan. Dapat dilihat bahwa alih fungsi lahan di daerah pinggiran kota tidak meningkatkan produktivitas wilayah pinggiran kota, tetapi justru mendorong munculnya lahan-lahan tidur atau permukiman yang sehari-harinya kosong dan dikuasai orang kota. Karena itu arahan kebijakan untuk pengendalian perubahan lahan di Kota Malang adalah dengan memperkuat kebijakan di bidang agrarian, terutama untuk mencegah konversi yang dominan didorong oleh aktivitas investasi dan spekulasi semata.

Ancaman perubahan ruang-ruang alami di wilayah Kabupaten Pemalang terjadi karena mulai munculnya wilayah-wilayah pusat pertumbuhan baru. Kondisi ini menggambarkan munculnya konsep wilayah nodal. Konsep wilayah nodal didasarkan atas asumsi bahwa suatu wilayah diumpamakan sebagai suatu "sel hidup" yang mempunyai plasma dan inti. Inti (pusat simpul) adalah pusat-pusat pelayanan/permukiman, sedangkan plasma adalah daerah belakang (*peripheri/hinterland*), yang mempunyai sifat-sifat tertentu dan mempunyai hubungan fungsional⁽⁴⁾. Dengan tumbuhnya pusat-pusat aktivitas baru, maka akan mendorong berkembangnya perekonomian yang membutuhkan ruang dan apabila tidak dilakukan pengaturan dan pengendalian pada akhirnya perkembangan ini menggeser ruang-ruang alami. Berkaitan dengan hal ini arahan kebijakan yang dapat disampaikan adalah melakukan penataan aktivitas ekonomi berbasis keterkaitan antar hirarki ruang agar kepentingan ekonomi tidak menggeser kepentingan ekologi.

Perubahan ruang-ruang alami di Kabupaten Muaro Jambi ternyata dominan didorong oleh makin maraknya aktivitas pertanian yang didominasi oleh perkebunan-perkebunan besar. Tidak selamanya aktivitas pertanian ramah lingkungan.

Pembukaan lahan hutan untuk aktivitas pertanian tetap berdampak kepada makin berkurangnya fungsi ekosistem dari bentuk penggunaan lahan seperti hutan. Berkaitan dengan situasi demikian maka arahan kebijakan yang dapat disampaikan adalah perlunya menata aktivitas pertanian dalam konteks ruang agar tidak menggeser kepentingan ekologis. Upaya-upaya intensifikasi untuk peningkatan produktivitas dapat dilakukan untuk menekan perluasan aktivitas pertanian melalui ekstensifikasi (perluasan lahan).

4. KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan penggunaan lahan untuk setiap kota memiliki faktor pendorong sosial ekonomi yang berbeda, yaitu sebagai berikut :

- Perubahan penggunaan lahan di Kota Batam lebih banyak didorong oleh kebijakan pembangunan pemerintah. Karena itu kebijakan pembangunan dalam konteks ruang harus benar-benar diperhatikan, agar dapat mengendalikan terjadinya konversi lahan.
- Perubahan penggunaan lahan di Kota Malang lebih banyak didorong oleh terjadinya proses *urban sprawl*. Karena itu pengendalian pemanfaatan ruang harus menjadi perhatian agar dapat mengendalikan terjadinya konversi lahan.
- Perubahan penggunaan lahan di Pematang Jaya lebih banyak didorong oleh tumbuhnya pusat-pusat hirarkhi wilayah baru. Meskipun sampai sejauh ini konversi lahan belum begitu mengkhawatirkan tetapi perkembangan pusat-pusat hirarkhi baru ini perlu diarahkan dengan lebih baik.
- Perubahan penggunaan lahan di Muara Jambi lebih banyak didorong oleh kebutuhan lahan untuk aktivitas pertanian. Karena itu kebijakan pertanian yang berorientasi pada peningkatan intensifikasi akan mampu menekan kebutuhan ekstensifikasi lahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. P3TL dan P4W. 2004. Studi Pemodelan Kota Berwawasan Lingkungan, Laporan Akhir. P3TL-BPPT, Jakarta.
2. P3TL dan P4W. 2005. Simulasi Penataan Ruang Berdasarkan Keberlanjutan Ekologis. P3TL-BPPT, Jakarta
3. Rustiadi, Ernan. 2001. Alih Fungsi Lahan dalam Perspektif Lingkungan Perdesaan. Makalah disampaikan pada Lokakarya Penyusunan Kebijakan dan Strategi pengelolaan Lingkungan Kawasan Perdesaan. Bogor.
4. Rustiadi Ernan, Saefulhakim Sunsun, Supriyatna, Setiahadi, Pribadi D.O. 2002. Penyusunan Arahan Strategi Pengembangan Inter-regional Berimbang. P4W IPB dan Bapenas. Bogor.

RIWAYAT PENULIS

1. **Didit Okta Pribadi, S2 di bidang Ilmu Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan di IPB, saat ini bekerja sebagai Peneliti** Peneliti pada Pusat Pengkajian Perencanaan Pengembangan Wilayah (P4W)-IPB
2. **Diar Shiddiq, S2 di bidang Ilmu Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan di IPB, saat ini bekerja sebagai Peneliti** Peneliti pada Pusat Pengkajian Perencanaan Pengembangan Wilayah (P4W)-IPB
3. **Mia Ermyanila, S2 di bidang Ilmu Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan di IPB, saat ini bekerja sebagai Peneliti** Peneliti pada Pusat Pengkajian Perencanaan Pengembangan Wilayah (P4W)-IPB