

**PENDUDUK DALAM PEMODELAN SPASIAL
PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN
(STUDI KASUS KABUPATEN BANDUNG)**

LIA WARLINA

Jurusan Perencanaan Wilayah & Kota
Universitas Komputer Indonesia

Land use change could not be avoided due to development for human welfare; however its change should be monitored to control environmental degradation. Land use change modeling has been introduced to predict future pattern of change. Conversion of land use change and its effect at small regional extent (CLUE-S) is one of the versatile tools that can predict future land use changes. In this study, CLUE-S was applied in Bandung region. The dependent variable was land use which was disaggregated into 7 classes (water, forest, others, built area, plantation, dry land, and rice field). The independent variables were social economic, biophysical, accessibility and climatology aspects. CLUE-S modeling in Bandung region was conducted with 2 scenarios which were determined by land use history. Population density became a major factor of land use change model; it was showed that this factor influenced all of land use types. The result of the modeling showed that second scenario would be more optimal than first scenario. Then, second scenario showed that forest area would be 11 percent, and the area of rice field would achieve 5 percent of the area.

Keywords: land use change, land use change modeling, CLUE-S, population density

PENDAHULUAN

Penggunaan lahan (*land use*) menggambarkan sifat biofisik dari lahan yang merujuk pada fungsi dan tujuan lahan tersebut digunakan oleh manusia. *Land use* mengekspresikan aktivitas manusia yang secara langsung berkaitan dengan lahan dan penggunaan sumberdaya tanah ini memberikan dampak terhadapnya (Briassoulis 2000). Secara global, perubahan penggunaan lahan sudah berada pada level yang mencemaskan. Demikian pula yang terjadi di Indonesia, rata-rata luas perubahan secara total adalah sejuta hektar per tahun pada tahun 1993 sampai 1997

(BKTRN 2003). Perubahan penggunaan lahan tidak bisa dihindarkan karena pembangunan yang dilakukan untuk kesejahteraan masyarakat. Salah satu faktor yang penting dalam perubahan penggunaan lahan adalah kependudukan.

Berbagai kajian dalam perubahan fungsi penggunaan lahan telah dilakukan. Penelitian yang menduga secara spasial perubahan penggunaan lahan di Indonesia baru beberapa wilayah diliput, misalnya Jawa (Verburg *et al.* 2004). Program yang digunakan dalam pemodelan perubahan penggunaan lahan di Jawa ini adalah CLUE (*Conversion of Land Use Change and its Effect*). Pada penelitian ini faktor penyebab yang diuji

hanya satu yaitu tekanan penduduk. Penelitian pemodelan perubahan penggunaan lahan di Pulau Jawa tingkat kedetilannya relatif terbatas.

CLUE (Veldkamp *et al.* 2001) merupakan pendekatan empiris yang dilakukan dengan studi kasus pada Atlantic Zone (Costa Rica), China, Ekuador dan Honduras. CLUE dikembangkan menjadi CLUE-S (*Conversion of Land Use and its Effect at Small regional extent*) yang merupakan alat untuk memodelkan perubahan penggunaan lahan yang cukup rinci.

Kabupaten Bandung merupakan wilayah yang kompleks permasalahan tata ruangnya. Permasalahan tata ruang ini berdampak pada permasalahan lingkungan seperti banjir, kekeringan, erosi, longsor dan turunnya muka air tanah. Hal ini perlu diatasi dengan cara mengkaji seluruh aspek keruangan dan dilakukan penataan yang menyeluruh. Penataan ruang perlu dilakukan dengan melihat sejarah perubahan penggunaan lahan dan memproyeksikan perubahan penggunaan lahan yang akan terjadi. Salah satu perangkat lunak spatial yang dapat digunakan untuk hal tersebut adalah program CLUE-S dan ini belum pernah dilakukan untuk tingkat kabupaten di Indonesia.

Liputan Kabupaten Bandung mencakup dua wilayah yang cukup dinamis pembangunan wilayahnya yaitu Kota Bandung dan Cimahi. Aspek kependudukan pada ketiga wilayah dikaji dalam kaitan dengan perubahan penggunaan lahan, di mana interaksi dan daya tarik antar wilayah banyak dipengaruhi oleh dinamika penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasi perubahan penggunaan lahan untuk 20 tahun mendatang berdasarkan dua skenario, serta mengkaji perkembangan penduduk terhadap perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Bandung.

METODE DASAR

Lokasi penelitian Kabupaten Bandung mempunyai luas wilayah 307.370,08 hektar yang terdiri dari 43 kecamatan. Kepadatan penduduk rata-rata adalah 13 jiwa per hektar (BPS 2003). Waktu penelitian dari bulan Agustus 2004 sampai Januari 2006.

Data primer yang digunakan adalah citra satelit Landsat Enhanced Thematic Mapper+7 tahun 2003 dan tahun 1983. Data tahun 2003 tersebut diinterpretasikan menjadi data penggunaan lahan eksisting. Data tahun 1983 diinterpretasikan menjadi peta penggunaan lahan tahun 1983. Data sekunder berupa data sosial ekonomi dan geo-fisik wilayah serta data penggunaan lahan tahun 1993.

Data sosial ekonomi meliputi data dari Kabupaten Bandung, Kota Bandung dan Kota Cimahi. Meskipun analisis perubahan penggunaan lahan untuk studi kasus Kabupaten Bandung, tetapi wilayah Kota Bandung dan Kota Cimahi berada ditengah Kabupaten Bandung, jadi mempengaruhi perubahan penggunaan lahan Kabupaten Bandung.

Pada pemodelan spasial yang mensimulasi perubahan penggunaan lahan yang menjadi variabel dependen (terikat) adalah penggunaan lahan sedangkan variabel independen (bebas) adalah faktor *driver*. Faktor driver dari perubahan penggunaan meliputi aspek sosial ekonomi, aspek fisik wilayah, aksesibilitas dan iklim.

Klasifikasi penggunaan lahan adalah air, hutan, lainnya, kawasan terbangun, perkebunan, pertanian lahan kering dan sawah yang merupakan hasil interpretasi citra stelit Landsat ETM+7 tahun 2003 disajikan pada Gambar 1. Peta ini dikonversi kedalam bentuk raster untuk dibuat peta biner untuk setiap jenis penggunaan lahan. Setiap jenis penggunaan lahan menjadi satu peta, kemudian dikonversi ke bentuk teks, menjadi variabel dependen (Tabel 1).

Tabel 1. Variabel dependen & independen pemodelan perubahan penggunaan lahan Kabupaten Bandung (hasil analisis pendahuluan)

Variabel Dependen (Terikat)		
Penggunaan Lahan	Nilai	Nama File
Air	0-1	Cov1_0.0
Hutan	0-1	Cov1_1.0
Lainnya	0-1	Cov1_2.0
Kawasan Terbangun	0-1	Cov1_3.0
Perkebunan	0-1	Cov1_4.0
Pertanian Lahan Kering	0-1	Cov1_5.0
Sawah	0-1	Cov1_6.0
Variabel Independen (Bebas)		
Sosial ekonomi	Nilai / Unit	Nama File
Kepadatan penduduk	Jiwa/ hektar	Sc1gr0.fil
Tingkat pendidikan (penduduk yang mempunyai ijazah sekolah dasar dan menengah)	Persen	Sc1gr1.fil
Kondisi tempat tinggal (rumah tangga yang memiliki rumah sendiri)	Persen	Sc1gr2.fil
Usaha (penduduk yang bekerja di bidang pertanian)	Persen	Sc1gr3.fil
Fisik		
Jenis Tanah		
Aluvial C	0-1	Sc1gr4.fil
Andosol C	0-1	Sc1gr5.fil
Asosiasi	0-1	Sc1gr6.fil
Grumosol	0-1	Sc1gr7.fil
Kompleks	0-1	Sc1gr8.fil
Latosol	0-1	Sc1gr9.fil
Geologi		
Aluvium	0-1	Sc1gr10.fil
Aluvium, fasies gunung api	0-1	Sc1gr11.fil
Eosen	0-1	Sc1gr12.fil
Hasil gunung api kwarter tua	0-1	Sc1gr13.fil
Hasil gunung api tak teruraikan	0-1	Sc1gr14.fil
Miosen fasies sedimen	0-1	Sc1gr15.fil
Pliosen fasies sedimen	0-1	Sc1gr16.fil
Plistosen sedimen gunung api	0-1	Sc1gr17.fil
Elevasi	Meter	Sc1gr18.fil
Slope	Derajat	Sc1gr19.fil
Aspek	Derajat	Sc1gr20.fil
Aksesibilitas		
Jarak dari jalan raya utama	Meter	Sc1gr21.fil
Jarak ke pusat kota	Meter	Sc1gr22.fil
Iklim		
Curah hujan	Milimeter	Sc1gr23.fil

Sebagai contoh jenis penggunaan lahan sawah, pada peta biner nilai sawah adalah 1 (satu) dan jenis penggunaan lahan selain sawah bernilai 0 (nol) dengan nama file cov1-6.0.

Data untuk variabel independen dibuat peta tematik, kemudian dikonversi ke bentuk raster. Peta yang mengandung nilai atau unit (satuan) kemudian dikonversi ke dalam bentuk teks. Sedangkan data jenis tanah dan geologi dibuat peta biner sebagaimana halnya pada peta penggunaan lahan. Variabel independen dalam bentuk teks kemudian diberi nama, sebagai contoh kepadatan penduduk dengan nama sc1gr0.fil (Tabel 1). Seluruh peta raster dari variabel dependen dan independen harus sama skala dan ukuran sel gridnya. Ukuran sel grid yang digunakan dalam pemodelan ini adalah 250 meter x 250 meter atau 62500 meter persegi atau 6,25 hektar. Variabel dependen dan variabel independen dipadankan untuk dilihat hubungannya dengan menggunakan regresi logistik. Hasil regresi logistik ini merupakan input untuk pemodelan spasial (Verburg 2002).

Pada Tabel 2 penggunaan lahan eksisting didominasi oleh pertanian lahan kering yaitu sekitar 56 persen yang tersebar merata keseluruh Kabupaten Bandung. Proporsi hutan adalah 21 persen yang menyebar di wilayah barat

Tabel 2.

Komposisi persentase penggunaan lahan di Kabupaten Bandung

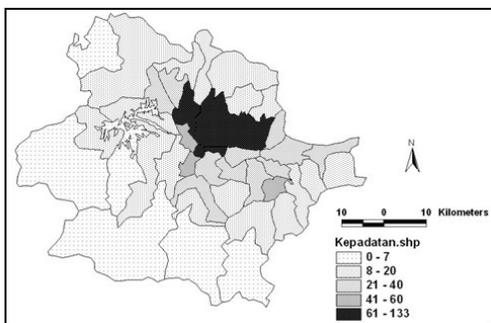
Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persen
Air	6675,00	2
Hutan	67331,25	21
Lainnya	4968,75	2
Kawasan Terbangun	41100,00	13
Perkebunan	7875,00	2
Pertanian Lahan Kering	182118,75	56
Sawah	15775,00	5
Total	325843,75	100

dan selatan serta sebagian kecil di bagian utara. Kawasan terbangun berada di wilayah tengah yang merupakan lokasi Kota Bandung dan Kota Cimahi dengan persentase 13 persen. Penggunaan lahan sawah (5%) berada berdekatan dengan wilayah kawasan terbangun. Penggunaan lahan yang memiliki persentase kecil adalah air, perkebunan dan lainnya dengan persentase masing-masing dua persen.

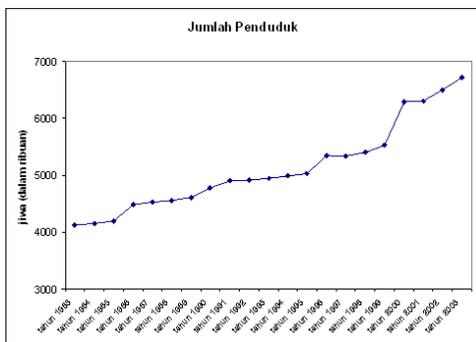
Penggunaan lahan di Kabupaten Bandung bila dikaitkan dengan kepadatan penduduk tampak mempunyai hubungan yang erat. Wilayah terbangun memiliki kepadatan tertinggi dengan 61 sampai 133 jiwa per hektar yang merupakan wilayah dari Kota Bandung dan Kota Cimahi. Kedua kota ini tidak bisa terpisahkan dengan Kabupaten Bandung dalam pemodelan perubahan penggunaan lahan, karena merupakan wilayah yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan.

Gambar 3 menunjukkan grafik perkembangan jumlah penduduk tahun 1983-2003 di mana Kabupaten Bandung termasuk Kota Bandung dan Cimahi. Tampak bahwa pada tahun 1983 jumlah penduduk sekitar 4 juta jiwa dan pada tahun 2003 mencapai hampir tujuh juta jiwa. Kenaikan jumlah penduduk yang cukup signifikan ada pada periode tahun 2000. Hal ini disebabkan karena adanya krisis moneter yang melanda Indonesia pada tahun 1998, yang berdampak pada tingginya urbanisasi menuju wilayah Bandung ini.

Pemodelan spasial untuk perubahan penggunaan lahan di wilayah Kabupaten Bandung ini menggunakan dua skenario. Skenario untuk pemodelan adalah berdasarkan laju perubahan penggunaan lahan. Skenario pertama menggunakan laju perubahan penggunaan lahan untuk setiap penggunaan lahan adalah sama dengan laju perubahan penggunaan lahan selama tahun 1983 - 2003. Skenario kedua



Gambar 1. Peta kepadatan penduduk Kabupaten Bandung (tahun 2003)



Gambar 2. Grafik jumlah penduduk Kabupaten-Bandung, Kota Bandun Kota Cimahi selama tahun 1983 sampai 2003 (BPS 1983- 2003)

penggunaan lahan untuk setiap penggunaan lahan adalah setengah dari laju perubahan penggunaan lahan selama tahun 1983 - 2003

Pertimbangan pada penentuan skenario kedua adalah berdasarkan aspek kependudukan dan PDRB Kabupaten Bandung selama tahun 2001, 2002 dan 2003. Berdasarkan data dari BPS (2003) lapangan usaha yang lebih banyak membutuhkan lahan seperti pertanian dan industri pengolahan (manufaktur) mengalami penurunan dan bergeser ke sektor-sektor yang terbatas membutuhkan lahan, seperti jasa-jasa yang naik dari 5% menjadi 5,5% (Tabel 3)

Menurut Verburg *et al.* (2002) pemodelan spasial dengan CLUE-S menggunakan regresi logistik dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Log} [P_i/(1-P_i)] = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \dots + b_nX_n$$

Koefisien regresi (b) merupakan output langsung dari perhitungan regresi. P_i merupakan peluang munculnya jenis penggunaan lahan tertentu dan X merupakan *driving factors*. $\text{Exp} (b)$ dihitung untuk menunjukkan peluang dari penggunaan lahan tertentu meningkat ($\text{Exp} (b)$ lebih besar 1) atau menurun ($\text{Exp} (b)$ lebih kecil dari 1) bila variabel meningkat 1 unit.

dengan menggunakan laju perubahan

Tabel 3. Distribusi PDRB tahun 2001-2003, dalam persen (BPS, 2003)

No	Lapangan Usaha	Tahun 2001	Tahun 2002	Tahun 2003
1	Pertanian	10,1	9,9	9,4
2	Pertambangan & Penggalian	0,7	0,7	0,7
3	Industri Pengolahan	54,2	54,2	53,7
4	Listrik, Gas & Air Bersih	3,4	3,5	3,5
5	Bangunan/Konstruksi	2,2	2,3	2,4
6	Perdagangan, Hotel & Restoran	17,4	17,3	17,5
7	Pengangkutan & Komunikasi	4,9	4,9	5,1
8	Keuangan, Persewaan & Jasa Perusahaan	2,1	2,1	2,2
9	Jasa-jasa	5,0	5,1	5,5
PDRB Bruto (persen)		100,0	100,0	100,0

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis regresi logistik diuji ketepatannya dengan menggunakan metode relative operating characteristic (ROC). Nilai ketepatan ini biasanya berada ROC diantara 0,5 sampai 1,0. Nilai 1,0 mengindikasikan hasil perhitungan tepat sempurna, sedangkan nilai 0,5 mengindikasikan bahwa hasil tersebut karena pengaruh acakan saja (Pontius & Schneider 2001).

Hasil ROC paling tinggi adalah 0.966 diperoleh oleh penggunaan lahan sawah, kemudian 0.936 pada kawasan terbangun, selanjutnya perkebunan dengan 0.921. Nilai cukup tinggi ada pada penggunaan lahan hutan dengan 0.901 dan lainnya dengan 0.892. Nilai yang terendah adalah penggunaan lahan pertanian lahan kering dengan 0.813 (Tabel 4). Nilai-nilai ini menunjukkan hasil perhitungan cukup valid untuk digunakan sebagai input pemodelan spasial.

Hasil simulasi adalah peta penggunaan lahan pada tahun simulasi. Simulasi dilakukan selama duapuluh tahun yaitu tahun 2003 sampai dengan tahun 2023 dan penggambaran hasil simulasi dapat dilakukan per tahun. Hasil simulasi dari dua skenario pada akhir simulasi (tahun 2023) diilustrasikan pada Gambar 3 dan 4.

Hasil perhitungan regresi logistik untuk nilai $Exp(\beta)$ ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan tabel tersebut tampak peluang penggunaan lahan hutan akan meningkat bila variabel pendidikan, usaha bidang pertanian, jenis tanah aluvial, andosol, latosol, aluvium dan elevasi meningkat. Sementara pada peluang penggunaan lahan kawasan terbangun meningkat bila variabel kepadatan

penduduk, tingkat pendidikan, kondisi tempat tinggal, jenis tanah kompleks, geologi (eosen, hasil gunung api kwarter tua, hasil gunung api tak teruraikan, miosen fasies sedimen, pliosen fasies sedimen, pleistosen sedimen gunung api) dan akses meningkat. Sedangkan pada peluang penggunaan lahan sawah akan meningkat bila variabel jenis tanah andosol meningkat.

Tabel 5 menggambarkan hasil analisis regresi logistik dari faktor penggunaan lahan dan faktor *drivingnya*. Kepadatan penduduk merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam perubahan penggunaan lahan. Hal tersebut tergambarkan dengan nilai $Exp(\beta)$ yang ada pada setiap jenis penggunaan lahan. Nilai $Exp(\beta)$ ini merupakan peluang adanya penggunaan lahan tertentu meningkat atau menurun. Bila nilai $Exp(\beta)$ lebih kecil dari 1 maka peluang untuk ditemukannya jenis penggunaan lahan tersebut menurun dan bila nilai $Exp(\beta)$ lebih besar dari 1 maka peluangnya meningkat. Pada faktor kepadatan penduduk ini, penggunaan lahan hutan, lainnya, perkebunan dan pertanian lahan kering serta sawah memiliki nilai $Exp(\beta)$ lebih kecil dari satu, maka hal ini menunjukkan peluang untuk ditemukannya jenis penggunaan lahan tersebut menjadi menurun dengan adanya peningkatan faktor kepadatan penduduk. Sebaliknya jenis penggunaan lahan kawasan terbangun memiliki $Exp(\beta)$ yang lebih besar dari satu, maka peluang untuk ditemukannya jenis penggunaan lahan ini menjadi meningkat dengan meningkatnya kepadatan penduduk. Hal tersebut merupakan hal yang logis dan wajar wilayah-wilayah yang padat penduduknya adalah merupakan wilayah perkotaan.

Tabel 4. Hasil analisis regresi logistik biner untuk nilai β dari variabel dependen

Driving Factors	Hutan	Lainnya	Kawasan Terbangun	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering	Sawah
Kepadatan penduduk	-0,011	-0,023	0,032	-0,010	-0,013	-0,043
Tingkat pendidikan	0,041	0,077	0,056	-0,058		-0,094
Kondisi tempat tinggal	-0,016	-0,068	0,069	-0,019	0,049	-0,073
Usaha bidang pertanian	0,031	0,046	-0,013		-0,005	-0,074
Aluvial	5,505	0,366				-1,456
Andosol	1,759		-0,626		-1,502	15,811
Asosiasi				0,518	-0,399	-0,495
Grumosol			-0,702			
Kompleks		1,426	0,439	-0,775	-0,261	-0,946
Latosol	6,299		-1,020		-0,720	
Aluvium	1,202	-5,220		-21,679	2,408	-33,120
Aluvium, fasies gunung api			-0,452		1,518	
Eosen	-0,736		2,811	-18,525	-1,005	
Hasil gunung api kwarter tua	-3,097		1,398	-23,576	1,195	
Hasil gunung api tak teruraikan	-1,483	-4,426	0,458	-19,525	0,421	-31,719
Miosen fasies sedimen	-2,005	-3,283	2,431			
Pliosen fasies sedimen	-2,147		17,801			
Pleistosen sedimen gunung api		-1,386	3,615		-1,966	
Elevasi	0,001	-0,005	0,000	-0,002	0,000	-0,003
Slope	-0,005	-0,013	-0,007	0,011	0,004	
Aspek			0,002		-0,001	
Jarak dari jalan raya utama	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,000	
Jarak dari pusat kota Bandung	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Curah hujan	-0,001	-0,001	0,001	0,000	0,000	-0,001
Konstanta	-11,844	7,520	-38,822	64,989	-2,091	37,441
Akurasi (ROC)	0,901	0,892	0,936	0,921	0,813	0,966

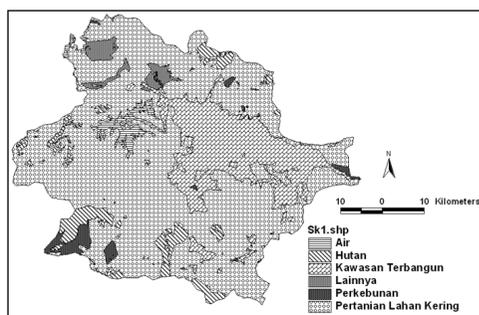
Tabel 5. Hasil analisis regresi logistic nilai Exp (β) dari variable dependen

Driving Factors	Hutan	Lainnya	Kawasan Terbangun	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering	Sawah
Kepadatan penduduk	0,989	0,977	1,033	0,990	0,987	0,958
Tingkat pendidikan	1,042	1,080	1,058	0,944		0,910
Kondisi tempat tinggal	0,984	0,934	1,071	0,981	1,051	0,929
Usaha bidang pertanian	1,031	1,047	0,987		0,995	0,929
Aluvial	245,987	1,441				0,233
Andosol	5,807		0,535		0,223	7,352E+06
Asosiasi				1,678	0,671	0,609
Grumosol			0,495			
Kompleks		4,161	1,551	0,460	0,770	0,388
Latosol	544,192		0,361		0,487	
Aluvium	3,328	0,005		0,000	11,110	0,000
Aluvium, fasies gunung api			0,636		4,563	
Eosen	0,479		16,630	0,000	0,366	
Hasil gunung api kwarter tua	0,045		4,046	0,000	3,304	
Hasil gunung api tak teruraikan	0,227	0,012	1,581	0,000	1,523	0,000
Miosen fasies sedimen	0,135	0,038	11,369			
Pliosen fasies sedimen	0,117		5,381E+07			
Pleistosen sedimen gn api		-1,386	37,138		0,140	
Elevasi	1,001	-9,037	1,000	0,998	1,000	0,997
Slope	0,995	-0,611	0,993	1,011	1,004	
Aspek			1,002		0,999	
Jarak dari jalan raya utama	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	
Jarak dari pusat kota Bandung	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Hasil pemodelan spasial perubahan penggunaan lahan ini disajikan pada Gambar 3 dan 4. Pada Gambar 3 ditunjukkan persebaran penggunaan lahan hasil simulasi dengan skenario pertama. Tabel 6 menggambarkan persentase luas setiap penggunaan lahan. Tampak bahwa pada tahun 2023 luas pertanian lahan kering akan mejadi 70 persen dari wilayah tersebut, sementara persentase eksisting (tahun 2003) adalah 56 persen. Hutan pada tahun 2023 menjadi hanya 6 persen dari persentase eksisting 21 persen. Sedangkan kawasan terbangun meningkat pada tahun 2003 sekitar 13 persen menjadi 17 persen pada tahun 2023. Sementara luasan hutan menjadi nol persen atau tidak ada sama sekali

Hasil simulasi dengan skenario kedua digambarkan pada Gambar 4 dan Tabel 7. Tampak bahwa pertanian lahan kering tetap mendominasi dengan 65 persen. Hutan mengalami penurunan dari 21 persen pada tahun 2003 menjadi 11 persen pada tahun 2023. Kawasan terbangun masih dapat ditekan luasannya dan tetap sekitar 13 persen. Demikian pula dengan sawah yang dapat dipertahankan keberadaannya dengan tetap ada dengan komposisi 5 persen.

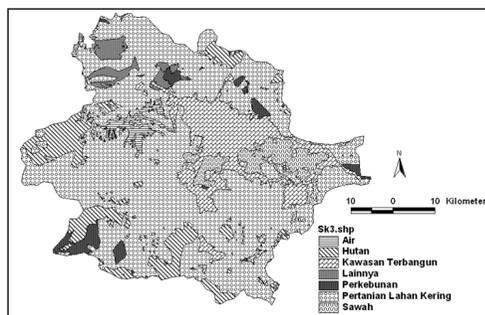
Hasil simulasi dengan dua skenario tersebut memberikan sintesis bahwa bila laju perubahan penggunaan lahan ditekan setengah dari laju perubahan lahan sebelumnya maka jenis penggunaan sawah dapat dijaga keberadaannya, perubahan penggunaan lahan menjadi kawasan terbangun dapat ditekan serta penurunan kawasan hutan dapat ditekan. Hal yang menjadi perhatian adalah aspek kependudukan, karena tingginya laju pertumbuhan penduduk maupun urbanisasi meningkatkan kepadatan penduduk. Sementara kepadatan penduduk merupakan salah satu faktor penting dalam perubahan penggunaan lahan.



Gambar 3. Penggunaan lahan Kabupaten Bandung hasil simulasi untuk tahun 2023 dengan skenario pertama

Tabel 6. Komposisi persebaran penggunaan lahan hasil simulasi skenario pertama

Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persen
Air	6675,00	2
Hutan	19537,50	6
Lainnya	7218,75	2
Kawasan Terbangun	56875,00	17
Perkebunan	7012,50	2
Pertanian Lahan Kering	228525,00	70
Sawah	0,00	0
Total	325843,75	100



Gambar 4. Penggunaan lahan Kabupaten Bandung hasil simulasi untuk tahun 2023 dengan skenario kedua

Tabel 7.
Komposisi persebaran penggunaan lahan
hasil simulasi skenario kedua

Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persen
Air	6675,00	2
Hutan	34256,25	11
Lainnya	7893,75	2
Kawasan Terbangun	41100,00	13
Perkebunan	9437,50	3
Pertanian Lahan		
Kering	210706,25	65
Sawah	15775,00	5
Total	325843,75	100

KESIMPULAN

Conversion of Land Use and its Effect at small regional extent atau CLUE-S merupakan alat cukup rinci untuk pemodelan perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Bandung. Variabel dalam pemodelan dengan CLUE-S yang digunakan sebagai variabel tidak bebas adalah penggunaan lahan, sedangkan variabel bebas meliputi aspek sosial ekonomi, geo-fisik, aksesibilitas dan aspek iklim.

Aspek kependudukan yang dikaji adalah jumlah penduduk dan kepadatan penduduk Kabupaten Bandung, Kota Bandung dan Kota Cimahi selama dua puluh tahun dari tahun 1983 sampai 2003. Tampak terjadi peningkatan jumlah penduduk wilayah tersebut yang signifikan, yang ditunjukkan dengan jumlah penduduk pada tahun 1983 sekitar 4 juta jiwa menjadi sekitar 7 juta jiwa pada tahun 2003. Kepadatan penduduk tertinggi terdapat pada wilayah pusat yang merupakan kawasan perkotaan.

Pada pemodelan dengan CLUE-S untuk Kabupaten Bandung ditentukan dua skenario yang berdasarkan pada laju perubahan penggunaan lahan. Skenario pertama dengan menggunakan laju perubahan penggunaan lahan sama dengan laju perubahan penggunaan lahan selama dua puluh tahun, sedangkan skenario kedua menggunakan nilai setengah dari kondisi aktual tersebut.

Hasil regresi logistik menunjukkan bahwa aspek kepadatan penduduk berpengaruh pada setiap jenis penggunaan lahan. Penggunaan lahan kawasan terbangun peluangnya meningkat bila terjadi kepadatan penduduk yang meningkat. Sementara peluang untuk penggunaan lahan lain, selain kawasan terbangun, cenderung menurun bila ada peningkatan kepadatan penduduk.

Hasil pemodelan digambarkan pada akhir simulasi yaitu pada tahun 2023. Simulasi dengan skenario pertama memberikan gambaran bahwa terdapat peningkatan jenis penggunaan lahan pertanian lahan kering meningkat menjadi 70 persen dan kawasan terbangun menjadi 17 persen. Penurunan terjadi

pada kawasan hutan menjadi 6 persen dan sawah menjadi nol persen.

Hasil pemodelan dengan skenario 2 memberikan gambaran yang lebih baik. Peningkatan jenis penggunaan lahan pertanian lahan kering meningkat menjadi 65 persen sedangkan kawasan terbangun tetap. Penurunan terjadi pada kawasan hutan menjadi 11 persen dan sawah tetap persen.

Saran untuk penelitian pemodelan spasial ini adalah dengan menggunakan *spatial policy* untuk mengatur wilayah tertentu agar tidak dikonversi. *Spatial policy* digunakan untuk menjaga kawasan hutan tidak dikonversi menjadi jenis penggunaan lahan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Koordinasi Tata Ruang Nasional (BKTRN). 2003. *Penggunaan lahan di Indonesia tahun 1993-1997*. Buletin BKRTN No 4. Badan Koordinasi Tata Ruang Nasional <http://www.bktrn.bappenas.go.id/produk/buletin/buletin4/buletin4.shtml>. [1 Februari 2003].
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2003. *Kabupaten Bandung dalam Angka*. Bandung: Badan Pusat Statistik.
- Briassoulis H. 2000. *Analysis of land Use Change, Theoretical and Modeling Approaches*. Regional Research Institute, West Virginia University. <http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/content.htm>. [27 September 2002].
- Pontius RG & Scheneider LC. 2001. Land cover change model validation by and ROC method for the Ipswich watershed, Massachusetts, USA. *Agriculture, Ecosystem & Environment* 85: 239-248.