



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
PERNYATAAN	ii
INTISARI	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian	11
1.3. Tujuan Penelitian	13
1.4. Manfaat Penelitian	14
1.5. Keaslian Penelitian	15
II. TINJAUAN PUSTAKA	26
2.1. Pemodelan	26
2.1.1. Definisi Umum Model dan Pemodelan	26
2.1.2. Kegunaan Model	28
2.1.3. Klasifikasi Model	29
2.2. Penutup Lahan dan Penggunaan Lahan	36
2.2.1. Perubahan Penggunaan Lahan	37
2.2.2. Faktor Pemicu Perubahan Penggunaan Lahan	39
2.2.3. Dampak Perubahan Penggunaan Lahan	40
2.3. Penginderaan Jauh untuk Kajian Dinamika Penggunaan Lahan	41
2.3.1. Jenis Data Penginderaan Jauh	42
2.3.2. Metode Ekstraksi Informasi dari Data Penginderaan Jauh	43
2.4. Sistem Informasi Geografi	47
2.4.1. Definisi Sistem Informasi Geografi	48
2.4.2. Komponen Sistem Informasi Geografi	49
2.4.3. Aplikasi Sistem Informasi Geografi	50
2.5. Pemodelan Spasial dengan Sistem Informasi Geografi	51



2.5.1. Data untuk Pemodelan Spasial dengan Sistem Informasi Geografi	52
2.5.2. Jenis Pemodelan Spasial dengan Sistem Informasi Geografi	53
2.5.3. Kalibrasi dan Validasi Pemodelan	56
2.6. Landasan Teori	61
2.7. Kerangka Pikir Penelitian	62
2.8. Ruang Lingkup Penelitian	67
III. METODE PENELITIAN	69
3.1. Data dan Cara Perolehannya	72
3.1.1. Data Primer dari Interpretasi Citra Penginderaan Jauh	72
3.1.2. Data Primer dari Survei Lapangan	80
3.1.3. Data Sekunder	82
3.2. Alat dan Bahan	83
3.3. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Faktor Determinan	84
3.3.1. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan	84
3.3.2. Analisis Faktor Determinan Perubahan Penggunaan Lahan	87
3.3.2.1. Analisis Determinan Luas Perubahan Penggunaan Lahan	88
3.3.2.2. Analisis Determinan Lokasi Perubahan Penggunaan Lahan	90
3.4. Penyusunan Model Spasial Dinamika Penggunaan Lahan	95
3.4.1. Disain Model Konseptual	95
3.4.2. Formulasi Model Matematis	97
3.4.2.1. Formulasi dengan Model Regresi	98
3.4.2.2. Formulasi dengan Model Regresi Logistik	101
3.4.3. Transformasi Model Matematis ke Domain Spasial	104
3.4.3.1. Spasialisasi Model Regresi	105
3.4.3.2. Spasialisasi Model Regresi Logistik	107
3.4.4. Simulasi Spasial Dinamika Penggunaan Lahan	109
3.4.4.1. Algoritma Simulasi	109
3.4.4.2. Parameter Simulasi	110
3.4.4.2. Proses dan Hasil Simulasi	114
3.5. Validasi Model	116
3.5.1. Perbandingan Peta (<i>Map Comparison</i>)	116
3.5.2. Parameter <i>Kappa Index of Agreement</i> (KIA)	118
3.5.3. Parameter NHMF	119



IV	PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAN FAKTOR DETERMINAN DI DAERAH PERKOTAAN YOGYAKARTA	123
4.1.	Distribusi Keruangan Penggunaan Lahan	123
4.1.1.	Penggunaan Lahan Tahun 1993	124
4.1.2.	Penggunaan Lahan Tahun 2000	132
4.1.3.	Penggunaan Lahan Tahun 2007	138
4.2.	Perubahan Penggunaan Lahan	144
4.2.1.	Perubahan Penggunaan Lahan Periode 1993 - 2000	145
4.2.2.	Perubahan Penggunaan Lahan Periode 2000 - 2007	159
4.3.	Faktor Determinan Perubahan Penggunaan Lahan	168
4.3.1.	Determinan Luas Perubahan Penggunaan Lahan	170
4.3.1.1.	Jumlah dan Pertumbuhan Penduduk	172
4.3.1.2.	Pertumbuhan Ekonomi	177
4.3.2.	Determinan Lokasi Perubahan Penggunaan Lahan	181
4.3.2.1.	Jarak Terhadap Pusat Kota	184
4.3.2.2.	Jarak Terhadap Jalan Lokal	187
4.3.2.3.	Jarak Terhadap Jalan Utama	190
4.3.2.4.	Jarak Terhadap Perguruan Tinggi	193
4.3.2.5.	Jarak Terhadap Pusat Pemerintahan	196
V.	MODEL KONSEPTUAL DINAMIKA PENGGUNAAN LAHAN	199
5.1.	Kebutuhan Lahan (<i>Demand for Land</i>)	205
5.2.	Preferensi Keruangan (<i>Spatial Preference</i>)	208
5.3.	Kalkulasi Keruangan (<i>Spatial Calculation</i>)	216
VI.	MODEL SPASIAL DINAMIKA PENGGUNAAN LAHAN	222
6.1.	Formula Model Matematis	225
6.1.1.	Formula Model Probabilistik	226
6.1.2.	Formula Model Deterministik	230
6.2.	Variabel Model Spasial	233
6.2.1.	Peta Area Transisi (PAT)	234
6.2.2.	Peta Probabilitas Transisi (PPT)	242
6.2.3.	Prinsip Transisi (<i>Transition Rule</i>)	245
6.3.	Simulasi Spasial	247
6.3.1.	Simulasi Spasial Probabilistik (SSP)	250
6.3.2.	Simulasi Spasial Deterministik (SSD)	256
6.3.3.	Simulasi Spasial Hibrid (SSH)	262



6.3.4. Komparasi Hasil Simulasi Spasial	268
6.4. Validitas Model Spasial Dinamika Penggunaan Lahan	272
6.4.1. Akurasi Peta Penggunaan Lahan Hasil Pemodelan	272
6.4.2. Akurasi Peta Perubahan Penggunaan Lahan Hasil Pemodelan	274
6.4.3. Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Pemodelan	278
VII. TEMUAN PENELITIAN DAN ASPEK KEBARUAN	281
7.1. Karakteristik Perubahan Penggunaan Lahan di Daerah Penelitian	281
7.2. Determinan Perubahan Penggunaan Lahan dan Cara Mengkajinya	285
7.3. Konseptualisasi Dinamika Penggunaan Lahan	289
7.4. Spasialisasi Konsep Dinamika Penggunaan Lahan	292
7.5. <i>Cellular Automata</i> dan Simulasi Spasial	295
7.6. Simulasi Spasial Probabilistik, Deterministik dan Hibrid	296
VIII. KESIMPULAN DAN SARAN	298
8.1. Kesimpulan	298
8.2. Saran	300
DAFTAR PUSTAKA	302



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Luas Lahan Pertanian di Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta Tahun 1980 – 2005	9
Tabel 1.2.	Telaah Penelitian Sebelumnya	22
Tabel 2.1.	Taksonomi Model dalam Ilmu Lingkungan dan GIS	30
Tabel 2.2.	Klasifikasi Model Matematis Berdasarkan Enam Aspek	31
Tabel 2.3.	Definisi Sistem Informasi Geografi untuk Beragam Pengguna	48
Tabel 4.1.	Penggunaan Lahan Tahun 1993 di Kota Yogyakarta dan Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta	126
Tabel 4.2.	Distribusi Penggunaan Lahan Tahun 1993 di Kota Yogyakarta Menurut Wilayah Kecamatan	127
Tabel 4.3.	Penggunaan Lahan di Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta Tahun 1993 Menurut Wilayah Kecamatan	130
Tabel 4.4.	Penggunaan Lahan Tahun 2000 di Kota Yogyakarta dan Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta	134
Tabel 4.5.	Distribusi Penggunaan Lahan Tahun 2000 di Kota Yogyakarta Menurut Wilayah Kecamatan	135
Tabel 4.6.	Distribusi Penggunaan Lahan di Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta Tahun 2000 Menurut Wilayah Kecamatan	137
Tabel 4.7.	Penggunaan Lahan Tahun 2007 di Kota Yogyakarta dan Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta	140
Tabel 4.8.	Distribusi Penggunaan Lahan Tahun 2007 di Kota Yogyakarta Menurut Wilayah Kecamatan	141
Tabel 4.9.	Distribusi Penggunaan Lahan di Daerah Pinggiran Kota Yogyakarta Tahun 2007 Menurut Wilayah Kecamatan	142
Tabel 4.10.	Luas Perubahan Bentuk Penggunaan Lahan di Kota dan Pinggiran Kota Yogyakarta Tahun 1993 – 2000	145
Tabel 4.11.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 1993 - 2000 di Kota Yogyakarta Menurut Wilayah Kecamatan	150
Tabel 4.12.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 1993 - 2000 di Kota Yogyakarta Menurut Kecamatan dan Kelurahan	151
Tabel 4.13.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 1993 - 2000 di Pinggiran Kota Yogyakarta Menurut Kecamatan	155



Tabel 4.14.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 1993 - 2000 di Pinggiran Kota Yogyakarta Menurut Kecamatan dan Kelurahan	157
Tabel 4.15.	Luas Perubahan Bentuk Penggunaan Lahan di Kota dan Pinggiran Kota Yogyakarta Tahun 2000 - 2007	161
Tabel 4.16.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 2000 - 2007 di Kota Yogyakarta Menurut Wilayah Kecamatan	163
Tabel 4.17.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 2000 – 2007 di Kota Yogyakarta Menurut Kecamatan dan Kelurahan	163
Tabel 4.18.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 2000 – 2007 di Pinggiran Kota Yogyakarta Wilayah Kecamatan	165
Tabel 4.19.	Luas dan Jenis Perubahan Penggunaan Lahan Periode 2000 – 2007 di Pinggiran Kota Yogyakarta Menurut Kecamatan dan Kelurahan	167
Tabel 4.20.	Hasil Analisis Determinan Lokasi Perubahan	183
Tabel 4.21.	Jarak Lahan Terhadap Pusat Kota	184
Tabel 4.22.	Jarak Lahan Terhadap Jalan Lokal	187
Tabel 4.23.	Jarak Lahan Terhadap Jalan Utama	190
Tabel 4.24.	Jarak Lahan Terhadap Perguruan Tinggi	195
Tabel 4.25.	Jarak Lahan Terhadap Pusat Pemerintahan	196
Tabel 6.1.	Area Transisi Tahun 2000 – 2007 Berdasarkan <i>Markov Chain</i> (MC)	237
Tabel 6.2.	Area Transisi Tahun 2007 – 2014 Berdasarkan <i>Markov Chain</i> (MC)	238
Tabel 6.3.	Area Transisi Tahun 2014 – 2021 Berdasarkan <i>Markov Chain</i> (MC)	239
Tabel 6.4.	Area Transisi Tahun 2000 – 2007 Berdasarkan Regresi (R)	240
Tabel 6.5.	Area Transisi Tahun 2007 – 2014 Berdasarkan Regresi (R)	241
Tabel 6.6.	Area Transisi Tahun 2014 – 2021 Berdasarkan Regresi (R)	241
Tabel 6.7.	Nama Peta Penggunaan Lahan Hasil Simulasi Probabilistik	250
Tabel 6.8.	Nama Peta Penggunaan Lahan Hasil Simulasi Deterministik	256
Tabel 6.9.	Nama Peta Penggunaan Lahan Hasil Simulasi Hibrid	262
Tabel 6.10.	Akurasi Peta Penggunaan Lahan Hasil Pemodelan Spasial	273
Tabel 6.11.	Akurasi Peta Perubahan Penggunaan Lahan Hasil Pemodelan	276



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Tiga Konsep Inti dalam Ilmu Geografi	3
Gambar 1.2.	Lokasi Daerah Penelitian	10
Gambar 2.1.	Urutan Elemen Interpretasi Citra Berdasar Kerumitan	45
Gambar 2.2.	Enam Komponen Sistem Informasi Geografi	49
Gambar 2.3.	Contoh Representasi Obyek dengan Raster	53
Gambar 2.4.	Contoh Model Pergerakan Individu dalam Suatu Parade ...	55
Gambar 2.5.	<i>Confusion Matrix</i> atau Tabel Kontingensi	59
Gambar 2.6.	Diagram Kerangka Pikir Penelitian	66
Gambar 3.1.	Diagram Metode Penelitian	71
Gambar 3.2.	Contoh Foto Udara Pakromatik H/P Tahun 2000	72
Gambar 3.3.	Contoh Mozaik Foto Udara Pakromatik H/P Tahun 2000	73
Gambar 3.4.	Contoh FU Tahun 2000, Citra QB Tahun 2007 dan 2014 ...	74
Gambar 3.5.	Contoh Data PL 1993 dan FU 2000 sebagai <i>Backdrop Image</i>	75
Gambar 3.6.	Proses Interpretasi PL dari Foto Udara Tahun 2000	76
Gambar 3.7.	Contoh Data PL 2000 dan QB 2007 sebagai <i>Backdrop Image</i>	77
Gambar 3.8.	Ilustrasi Proses Interpretasi PL dari Citra QB Tahun 2007	78
Gambar 3.9.	Contoh Data PL 2007 dan QB 2014 sebagai <i>Backdrop Image</i>	79
Gambar 3.10.	Contoh Data Spasial PL Tahun 2014 dan Atributnya	79
Gambar 3.11.	Komputer dan Perangkat Lunak ArcGIS untuk Survei Lapangan	81
Gambar 3.12.	Contoh Kenampakan pada Citra dan Kondisi Aktual di Lapangan	82
Gambar 3.13.	Ilustrasi Metode <i>Spatial Query</i> untuk Analisis Perubahan	85
Gambar 3.14.	Contoh Data Spasial Hasil Analisis Perubahan PL 1993-2000	86
Gambar 3.15.	Skema Reklasifikasi Kategori PL dan Perubahan PL	87
Gambar 3.16.	<i>Spatial Extent</i> Analisis Determinan Luas Perubahan PL	89
Gambar 3.17.	Ilustrasi Pemilihan Sampel untuk Analisis Determinan Lokasi Perubahan PL	91
Gambar 3.18.	Proses Ekstraksi Variabel untuk Analisis Determinan Lokasi Perubahan PL	92



Gambar 3.19.	Nilai Variabel untuk Analisis Determinan Lokasi Perubahan PL	93
Gambar 3.20.	Tahapan Disain Model Konseptual Dinamika Penggunaan Lahan	96
Gambar 3.21.	Contoh Formulasi dan Implementasi Model Regresi	100
Gambar 3.22.	Contoh Formulasi dan Implementasi Model Regresi Logistik	103
Gambar 3.23.	Variabel Model Matematis dan Variabel Model Spasial	105
Gambar 3.24.	Pendekatan <i>Entity Based</i> untuk Spasialisasi Variabel Model Regresi	106
Gambar 3.25.	Pendekatan <i>Field Based</i> untuk Spasialisasi Variabel Regresi Logistik	108
Gambar 3.26.	Perangkat Lunak Idrisi Selva dan Modul GEOMOD	109
Gambar 3.27.	Kategori Parameter <i>Simulation Specification</i>	111
Gambar 3.28.	Kategori Parameter <i>Suitability & Impact Analysis</i>	112
Gambar 3.29.	Kategori Parameter <i>Ending Time Quantities</i>	113
Gambar 3.30.	Kategori Parameter <i>Output Specification</i>	114
Gambar 3.31.	Ilustrasi Proses dan Hasil Simulasi Perubahan PL	115
Gambar 3.32.	Ilustrasi Proses Validasi Model Spasial Dinamika PL	117
Gambar 3.33.	Perolehan dan Representasi <i>Error Matrix</i> Secara Matematis	118
Gambar 3.34.	Proses Perhitungan NHMF	120
Gambar 4.1.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 1993	125
Gambar 4.2.	Distribusi Lahan Sawah Tahun 1993 di Kota Yogyakarta	128
Gambar 4.3.	Proporsi Lahan Terbangun di Daerah Pinggiran Kota Tahun 1993	132
Gambar 4.4.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2000	133
Gambar 4.5.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007	139
Gambar 4.6.	Peta Perubahan Penggunaan Lahan Periode 1993 - 2000	146
Gambar 4.7.	Peta Perubahan Penggunaan Lahan Periode 2000 - 2007	160
Gambar 4.8.	Luas Lahan Terbangun Tahun 1993, 2000 dan 2007 di Daerah Penelitian	170
Gambar 4.9.	Luas Perubahan Penggunaan Lahan Permanen di Daerah Penelitian	171
Gambar 4.10.	Grafik Jumlah Penduduk di Daerah Penelitian	172
Gambar 4.11.	Grafik Laju Pertumbuhan Penduduk di Daerah Penelitian	173



Gambar 4.12.	Grafik Korelasi Penduduk dan Luas Lahan Terbangun	175
Gambar 4.13.	Fluktuasi Nilai PDRB Sebagai Indikator Kondisi Perekonomian	178
Gambar 4.14.	Grafik Korelasi PDRB dan Luas Lahan Terbangun	179
Gambar 4.15.	Peta Jarak Terhadap Pusat Kota	185
Gambar 4.16.	Peta Jarak Terhadap Jalan Lokal	188
Gambar 4.17.	Peta Jarak Terhadap Jalan Utama	191
Gambar 4.18.	Peta Jarak Terhadap Perguruan Tinggi	194
Gambar 4.19.	Peta Jarak Terhadap Pusat Pemerintahan	197
Gambar 5.1.	Model Konseptual Dinamika Penggunaan Lahan	204
Gambar 5.2.	Ilustrasi Konsep Kebutuhan Lahan (<i>Demand for Land</i>)	205
Gambar 5.3.	Ilustrasi Konsep Preferensi Keruangan (<i>Spatial Preference</i>)	209
Gambar 5.4.	Aktualisasi Konsep Preferensi Lokasi dalam Iklan Perumahan	211
Gambar 5.5.	Perubahan Penggunaan Lahan di Desa Condong Catur Periode 1993-2000	213
Gambar 5.6.	Lokasi Perubahan Lahan Sawah menjadi Permukiman di Desa Condong Catur Periode 1993-2000	214
Gambar 5.7.	Ilustrasi Konsep Kalkulasi Keruangan (<i>Spatial Calculation</i>)	216
Gambar 6.1.	Alur Simulasi Keruangan Dinamika Penggunaan Lahan	224
Gambar 6.2.	Zona sebagai Entitas Spasial untuk Pemetaan Area Transisi	236
Gambar 6.3.	Peta Probabilitas Transisi MET dan Peta Probabilitas Transisi RLT	243
Gambar 6.4.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007 Hasil Simulasi Spasial Probabilistik	251
Gambar 6.5.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2014 Hasil Simulasi Spasial Probabilistik	252
Gambar 6.6.	Peta Perubahan PL Tahun 2000-2007 Hasil Simulasi Spasial Probabilistik	254
Gambar 6.7.	Peta Perubahan PL Tahun 2007-2014 Hasil Simulasi Spasial Probabilistik	255
Gambar 6.8.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007 Hasil Simulasi Spasial Deterministik	257
Gambar 6.9.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2014 Hasil Simulasi Spasial Deterministik	258



Gambar 6.10.	Peta Perubahan PL Tahun 2000-2007 Hasil Simulasi Spasial Deterministik	260
Gambar 6.11.	Peta Perubahan PL Tahun 2007-2014 Hasil Simulasi Spasial Deterministik	261
Gambar 6.12.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2007 Hasil Simulasi Spasial Hibrid	263
Gambar 6.13.	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2014 Hasil Simulasi Spasial Hibrid	264
Gambar 6.14.	Peta Perubahan PL Tahun 2000-2007 Hasil Simulasi Spasial Hibrid	266
Gambar 6.15.	Peta Perubahan PL Tahun 2007-2014 Hasil Simulasi Spasial Hibrid	267
Gambar 6.16.	Komparasi Hasil Simulasi Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2007-2014	268
Gambar 6.17.	Hubungan Parameter Model dengan Ketelitian Hasil Pemodelan	279
Gambar 7.1	Pola Keruangan Perkembangan Lahan Terbangun di Daerah Penelitian	283



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Contoh Hasil Survei Lapangan: Penggunaan Lahan dan Perubahan Penggunaan Lahan	L1
Lampiran 2	Analisis Determinan Luas Perubahan Penggunaan Lahan	L2
Lampiran 3	Analisis Determinan Lokasi Perubahan Penggunaan Lahan	L3
Lampiran 4	Perhitungan Area Transisi dengan Model Deterministik (Regresi)	L4