

APLIKASI PENGINDERAAN JAUH UNTUK ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TAHUN 2002-2011 DI DAERAH ALIRAN SUNGAI JUANA

Novi Ike Susanti[✉], Tjaturahono Budi Sanjoto, Heri Tjahjono.

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juni 2012
Disetujui Agustus 2012
Dipublikasikan Oktober 2012

Keywords:
Remote sensing, land use, change, watershed

Abstrak

Penduduk akan mengalami pertumbuhan setiap tahunnya, pertumbuhan tersebut akan mempengaruhi beberapa hal, antara lain kebutuhan yang harus tercukupi setiap harinya. Seperti pangan, sandang, dan juga kebutuhan akan lahan untuk tempat tinggal, tapi karena ketersediaan akan lahan terbatas menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan atau perubahan penggunaan lahan. Penelitian ini menggunakan citra Landsat 7 tahun 2002 dan 2011. Populasi dalam penelitian ini seluruh DAS Juana, sampel 8 jenis penggunaan lahan yang bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Pati. Untuk batas DAS Juana menggunakan data dari BPDAS PEMALI JRATUN. Hasil klasifikasi terbimbing didapatkan 8 jenis penggunaan lahan pada tahun 2002 dan pada tahun 2011 bertambah 1 penggunaan lahan menjadi 9 yaitu hutan, hutan produksi, tegalan, permukiman, sawah, tambak, kebun, tubuh air dan mangrove. Hasil uji keakuratan citra dihasilkan 88% dimana dari 100 titik sampel ditemukan 12 lokasi yang tidak sesuai. Sedangkan tingkat kesesuaian antara penggunaan lahan dengan kawasan budidaya RTRW Kabupaten Pati tahun 2008, kawasan budidaya tambak yang hampir sesuai dengan jumlah presentase 81,36%, sedangkan pada hutan produksi, permukiman, tegalan, dan sawah memiliki tingkat kesesuaian <50%. Terakhir supaya diadakan monitoring secara intensif dalam pengelolaan DAS Juana dan RTRW Kabupaten Pati agar sesuai dengan apa yang sudah direncanakan.

Abstract

Population will grow each year, growth will affect several things, among others, need to be fulfilled every day. Such as food, clothing, and also the need for land for housing, but because of limited land availability will lead to land conversion or change of land use. This study used Landsat 7 in 2002 and 2011. The population around the watershed Juana, sample 8 types of land use are sourced from BAPPEDA Pati. For Juana watershed using data from BPDAS Pemali JRATUN. Supervised classification results obtained 8 types of land use in 2002 and in 2011 added up to 1 to 9 land use is forest, production forest, moor, settlements, fields, ponds, gardens, water bodies and mangroves. The accuracy of the test results generated imagery which 88% of the 100 sample points found 12 sites that do not fit. While tingkat compatibility between land uses by Pati RTRW cultivated area in 2008, the aquaculture area that most closely matches the number of percentage of 81.36%, while in production forests, settlements, moor, and the field has a compliance rate of <50%. That was held last intensive monitoring in watershed management and spatial planning Pati Juana to match what is already planned.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung C1 Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
Email: geografinunes@gmail.com

Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. sehingga mempengaruhi akan kebutuhan yang semakin bertambah, salah satunya kebutuhan akan penggunaan lahan yang digunakan untuk membangun sarana untuk dijadikan tempat tinggal. Keterbatasan sumber daya lahan akan mempengaruhi terjadinya alih fungsi lahan yang menyebabkan terjadinya perubahan kondisi penggunaan lahan. Lokasi pada penelitian ini adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Juana, lokasi tersebut dipilih karena DAS Juana merupakan DAS yang memiliki wilayah dengan kondisi morfologi yang berbeda, yaitu daerah DAS bagian hulu merupakan dataran tinggi, dan DAS bagian hilir morfologinya dataran rendah. DAS Juana berada di Propinsi Jawa Tengah yang secara administrasi masuk ke dalam 4 Kabupaten yaitu, Kabupaten Pati, Kabupaten Kudus, Kabupaten Grobogan, dan Kabupaten Blora.

Landsat merupakan satelit sumber daya milik Amerika Serikat yang diluncurkan sejak tahun 1972. Landsat yang sudah mengorbit saat ini adalah Landsat generasi ke-tujuh yaitu Landsat 7. Landsat 7 sensor ETM+ (Edvanced Thematic Mapper Plus), yang diluncurkan bulan april tahun 1999 (Purwadhi dan Sanjoto, 2008). Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah bagaimana perubahan penggunaan lahan pada Daerah Aliran Sungai Juana tahun 2002 dan tahun 2011 berdasarkan teknik penginderaan jauh dan apakah perubahan tersebut masih sesuai dengan kawasan budidaya Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Pati tahun 2008.

Metode

Desain penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang memanfaatkan teknik penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis. Penentuan populasi dan sampel disesuaikan dengan teknik penginderaan jauh memanfaatkan data citra Landsat-7 tahun perekaman 2002 dan tahun 2011. Popolasi dalam penelitian ini adalah Daerah Aliran Sungai Juana. Sedangkan sampel ditentukan dari kelas penggunaan lahan. Klasifikasi penutup lahan / penggunaan lahan pada tabel tersebut dimodifikasi berdasarkan sembilan rekalkulasi kelas penggunaan lahan di Kabupaten Pati skala 1:250.000 Departemen Kehutanan, yang bertujuan agar sesuai dengan kajian lokasi penelitian. Uji kesesuaian citra bertujuan untuk mengetahui keakuratan hasil pengolahan citra

dengan nilai ambang akurasi citra 85%, nilai tersebut di gunakan sebagai nilai minimum untuk diterimanya suatu pemetaan penutup atau penggunaan lahan berbasis citra penginderaan jauh.

Tabel 1. Klasifikasi Penggunaan Lahan/Penutup Lahan

No	Kelas Penggunaan Lahan
1	Hutan
2	Hutan Produksi
3	Mangrove
4	Permukiman
5	Tegalan (Pertanian lahan kering)
6	Tambak
7	Sawah/Persawahan
8	Tubuh Air
9	Kebun

Sumber: BAPPEDA Kabupaten Pati

Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sampel daerah (area sampling), alat yang dipakai untuk pengambilan sampel adalah hasil klasifikasi terbimbing tahun 2002.

Tingkat Kebenaran Interpretasi =

$$\frac{\sum \text{Titik benar}}{\sum \text{Titik yang di survei}} \times 100\%$$

Nilai keakuratan dapat diketahui dengan menggunakan rumus di atas, yaitu dengan membandingkan jumlah titik survey yang benar dengan jumlah titik keseluruhan survei (Danoedoro, 2005 dalam Mufarika, 2008). Variabel penelitian adalah penggunaan lahan DAS Juana tahun 2002, dengan menggunakan citra satelit Landsat 7 yaitu meliputi luas penggunaan lahan dan jenis penggunaan lahan dan penggunaan lahan DAS Juana tahun 2011. Dengan teknik perolehan data secara observasi dan dokumentasi, analisis data menggunakan analisis multi-temporal berbasis citra satelit. Analisis dan pengolahan data menggunakan teknik penginderaan jauh (remote sensing) menggunakan software ER-Mapper. Dalam tahapan ini dilakukan prosedur pengolahan data citra satelit Landsat tahun 2002 dan 2011, berupa. (1) Import citra, (2) Koreksi radiometric/atmospheric, (3) Koreksi geometric, (4) Penajaman

citra, (5) Cropping citra. Analisis dan pengolahan data yang terakhir kembali menggunakan ER-Mapper, dengan menerapkan metode klasifikasi terbimbing (Supervised Classification), yang terdiri dalam 3 tahapan. (1) Tahap training sampel, (2) Tahap klasifikasi, (3) Tahap keluaran.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil dari klasifikasi terbimbing pada tahun 2002 dan 2011 ini memanfaatkan softwa-

re Er-Mapper 7.0, dengan diambilnya 70 lokasi pada tahun 2002 dan 2011. Berdasarkan penentu-

an training area menghasilkan nilai statistic berupa hasil luasan kelas penggunaan lahan, berikut adalah hasil perhitungan statistic area summary report tahun 2002-2011 dan persentase perubahan penggunaan lahan. Dari hasil klasifikasi menghasilkan penggunaan lahan yaitu hutan, hutan produksi, tegalan, permukiman, sawah, tambak, kebun, tubuh air, dan mangrove.

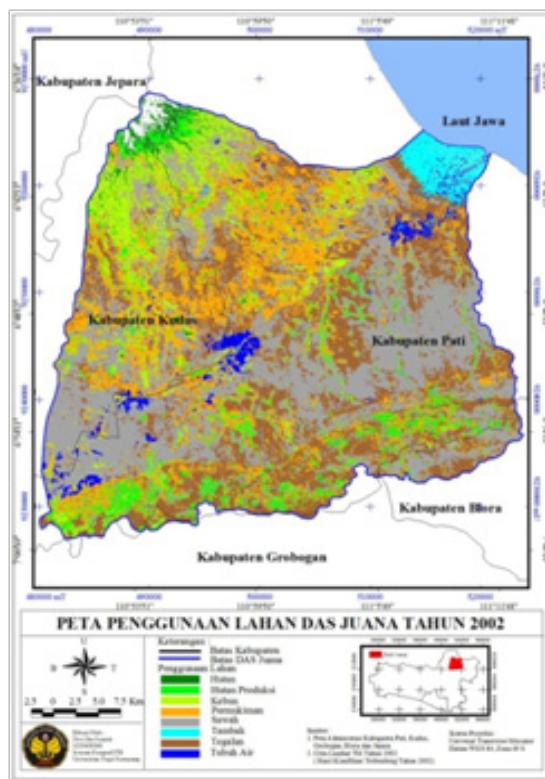
Tabel 2. Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2002 - 2011

No	Penggunaan Lahan	Periode Tahun 2002-2011		Perubahan		Keterangan
		Tahun 2002 (ha)	Tahun 2011 (ha)	Selisih (ha)	Presentase Perubahan	
1	Hutan	1455.142	4512.600	3057.458	+ 2.101 %	Pada tabel ini dijelaskan bahwa perkembangan penggunaan lahan pada DAS Juana cenderung mengalami peningkatan luasannya dalam kurun waktu 9 tahun yaitu dari tahun 2002 sampai 2011. Tapi luas lahan DAS Juana berkurang seluas 0,810, berkurangnya luas lahan dikarenakan kerusakan pada DAS Juana mengalami pendangkalan yang disebabkan erosi sedimentasi dari wilayah hulu, karena wilayah hulu banyak hutan yang gundul sehingga ketika terjadi hujan secara terus menerus terjadi erosi.
2	Hutan Produksi	7337.475	13612.320	6274.845	+ 0.8551777 %	
3	Kebun	10185.705	19979.190	9793.485	+ 0.9614931 %	
4	Permukiman	25909.705	27240.210	1330.505	+ 0.0513516 %	
5	Sawah	47844.765	32394.060	15450.705	- 0.322934 %	
6	Tambak	2832.817	3096.990	264.173	+ 0.0932545 %	
7	Tegalan	31965.089	26106.480	5858.609	- 0.1832815 %	
8	Tubuh Air	2860.402	2167.830	692.572	- 0.242124 %	
9	Mangrove	0.000	68.040	68.040	+ 100.000 %	
	Total Luasan	130391.100	130390.290	0.810	104.165 %	

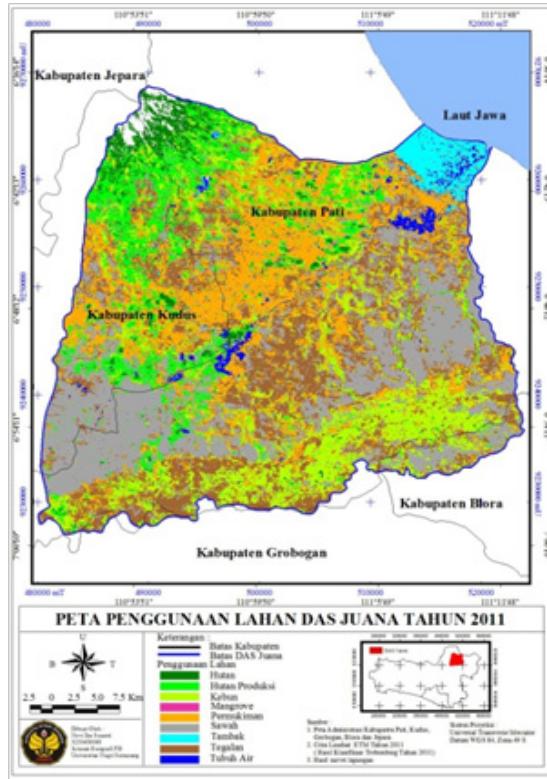
Hasil uji kesesuaian citra yang sudah dilaksanakan, hasil uji keakuratan citra dihasilkan tingkat kesesuaian sebesar 88% yang artinya dari 100 titik uji yang telah dilaksanakan terdapat kesalahan sebesar 12 titik uji. Nilai ambang minimum untuk diterimanya suatu pemetaan yang berbasis penginderaan jauh adalah sebesar 85%, sehingga data hasil klasifikasi terbimbing dalam penelitian ini dapat diterima atau digunakan.

Metode uji kesesuaian menggunakan metode uji yang dilaksanakan oleh Mufarika (2008) yaitu dengan membandingkan jumlah titik uji kesesuaian yang akurat dengan jumlah titik ke-

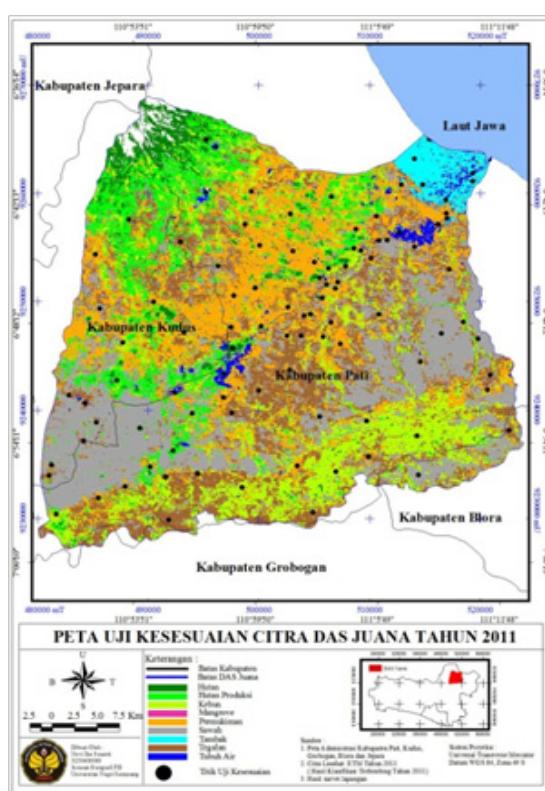
seluruh yang telah disurvei di lapangan. Hal ini sesuai dengan metode uji kesesuaian dengan pendapat Campbell. J. B dalam Danoedoro, 2006 Dari peta RTRW kawasan budidaya Kabupaten Pati dapat diketahui penggunaan lahan yang dijadikan sebagai kawasan budidaya, yang termasuk rencana kawasan budidaya ada 5 yaitu hutan produksi, permukiman, tegalan, sawah, dan tambak. Pengolahannya dengan cara meng-overlay-kan peta RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) kawasan budidaya Kabupaten pati tahun anggaran 2008 dengan hasil perubahan penggunaan lahan tahun 2011



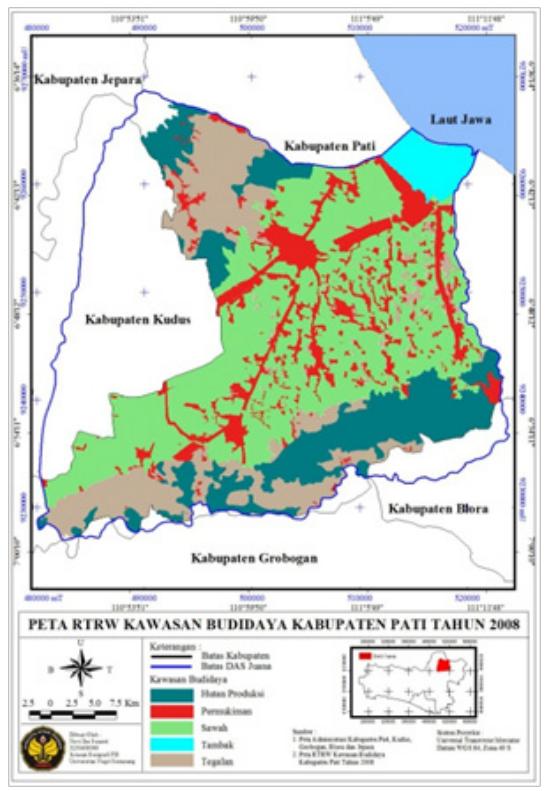
Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2002



Gambar 2. Peta penggunaan Lahan Tahun 2011



Gambar 3. Peta Uji Kesesuaian Citra



Gambar 4. RTRW Kabupaten pati Tahun 2008

Dari pengolahan data tersebut maka menghasilkan penjelasan tentang kawasan budidaya dan penggunaan lahan sebagai berikut :

Tabel 3. Kesesuaian Kawasan Budidaya dengan Hasil Klasifikasi Tahun 2011

No	Kawasan Budidaya	Luas Kawasan Budidaya Kabupaten Pati DAS- Juana	Kesesuaian Kawasan Budidaya(Ha)	Persentase Kesesuaian
1	Hutan Produksi	1635,437	77,827	4,7%
2	Permukiman	1411,530	488,023	34,57%
3	Tegalan	1766,327	456,841	25,86%
4	Sawah	3925,804	1600,352	40,76%
5	Tambak	308,604	251,088	81,36%

Sumber: Pengolahan Data

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yaitu memanfaatkan dan menggunakan teknik penginderaan jauh multi-tempural tahun 2002 dan 2011 pada analisis perubahan penggunaan lahan di DAS Juana, dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain.

1. Metode penginderaan jauh memiliki kemampuan dalam menganalisa kajian keruanganan (spasial), dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Biaya yang dikeluarkan dalam pemanfaatan data penginderaan jauh tidak selalu mahal, yang harus membeli datanya terlebih dahulu, hal ini telah dibuktikan oleh peneliti dengan memanfaatkan data satelit sumber daya Landsat 7 tahun 2002 dan 2011, data ini bisa didapatkan dengan mudah dan relative murah.
2. Metode supervised classification yang diterapkan dalam penelitian ini telah menghasilkan 8 penggunaan lahan pada tahun 2002 dan 9 penggunaan lahan pada tahun 2011, dari masing-masing penggunaan lahan memiliki nilai pixel dan karakteristik yang berbeda-beda setiap tahun citranya. Kesembilan penggunaan lahan tersebut adalah Hutan, Hutan Produksi, Tambak, Sawah, Permukiman, Tubuh Air, Kebun, Tegalan, dan Mangrove.
3. Perubahan penggunaan lahan yang telah terjadi selama kurun waktu 9 tahun yaitu dari tahun 2002-2011 di DAS Juana secara umum adalah (a) Perubahan alih fungsi atau berkurangnya luasan Tegalan menjadi Hutan, Permukiman, Sawah dan Kebun. (b) Perubahan penggunaan lahan Sawah menjadi Permukiman, Tegalan dan Kebun. (c) Perubahan penggunaan lahan Tubuh Air menjadi Permukiman. (d) Peningkatan luasan penggunaan lahan Kebun menjadi Hutan dan Hutan Produksi. (e) peningkatan luasan Permukiman dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk setiap tahunnya yang semakin bertambah. (f) Peningkatan luasan Tambak yang dipengaruhi oleh kebutuhan manusia akan protein dan sedimentasi sungai Juana. (g) Peningkatan luasan Mangrove yang dipengaruhi untuk reboisasi mangrove disekitar garis pantai dan tambak. (h) Peningkatan luasan Hutan disebabkan oleh fungsi hutan yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan bumi, yang merupakan salah satu biosfer yang sangat penting untuk kehidupan. (i) Peningkatan penggunaan lahan Hutan Produksi dipengaruhi oleh aktifitas manusia, karena dianggap lebih bermanfaat dari pada Tegalan.
4. Berdasarkan pada peta rencana kawasan budidaya RTRW Kabupaten Pati tahun 2008, terdapat 5 aspek kawasan budidaya yang menjadi titik berat pengamatan yaitu kawasan budidaya permukiman, kawasan budidaya hutan produksi, kawasan budidaya tegalan atau tanaman lahan kering, kawasan budidaya sawah atau tanaman lahan basah dan kawasan budidaya tambak. Berdasarkan hasil penggabungan atau overlay dapat disimpulkan bahwa kawasan budidaya RTRW Kabupaten Pati tahun 2008 sebagian besar dapat dikatakan tidak sesuai, hanya kawasan budidaya tambak yang hampir sesuai karena nilai presentasenya 81,36% .
5. Berdasarkan hasil uji kesesuaian citra menggunakan peta penggunaan lahan tahun 2011, yang terdiri dari 100 pengambilan titik lokasi pengamatan. Hasil uji sebesar 88% terdapat

12 titik kesalahan. Sebagian besar kesalahan adalah perbedaan hasil klasifikasi penggunaan lahan dengan kondisi yang nyata di lapangan, mengingat peta yang digunakan adalah tahun 2011, sedangkan waktu pelaksanaan survei lapangan tahun 2012.

Daftar Pustaka

- Asdak,C.2004.*Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press..
- BPS, Kab. Pati. 2011. *Pati dalam Angka 2011*. Semarang : BPS Jawa Tengah
- Bappeda, Kab. Pati. 2008. *Rencana Tata Ruang Wilayah*. Pati : Bappeda
- Danoedoro, Projo. 1996. *Pengolahan Citra Digital : Teori dan Aplikasi Bidang Penginderaan jauh*. Yogyakarta UGM Press
- Lo, C.P 1996. *Penginderaan Jauh Terapan*. Terjemahan Bambang Purbowaseso. Jakarta: UI-PRESS.
- Mufarika, Yulia. 2008. *Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan dengan Menggunakan Citra Landsat Tahun 2006-2008*. Skripsi. Semarang: Fakultas Ilmu Sosial Unnes..
- Paramita, Manggaraini Ratna. 2008. *Pemantauan Teknik Penginderaan Jauh dalam Pendugaan Nilai Koefisien Aliran Permukaan Sub DAS Kripik Semarang*. Skripsi. Semarang: Fakultas Ilmu Sosial UNNES.
- Purwadhi, S.H dan Tjaturahono, BS. 2008. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Jakarta: LAPAN.
- RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Kabupaten Pati Tahun 2008..
- Tika, Moh. Pabundu. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tukidi. 2004. *Meteorologi dan Klimatologi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Yollanda, Adnan. 2011. *Kajian Perubahan Penggunaan lahan Dengan Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh Multi-Temporal Tahun 1992-2009 Di Daerah Aliran Sungai Bodri*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.