

PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAN PEMANFAATAN RUANG PADA WILAYAH RAWAN LONGSOR DI KABUPATEN BANJARNEGARA, JAWA TENGAH

Land Use Change and Spatial Utilization in Landslide Vulnerable Regions of Banjarnegara Regency, Central Java

Risky Ramadhan^a, Widiatmaka^b, Untung Sudadi^b

^aProgram Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680—riskyramadhan16@gmail.com

^bDepartemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Abstract. *The relatively constant availability of land in a region causes competition in its utilization with various land use change consequences. One of which is being the important triggering factors of landslide hazard, particularly in vulnerable regions, such as those working in Banjarnegara Regency, Central Java. This research was aimed at: (1) to identify land use change-pattern in 2001-2015 periods, and (2) to evaluate spatial utilization or existing land use consistency towards spatial pattern allocated in RTRW of Banjarnegara Regency and its relation to landslide events and their locations. Methods used consisted of Landsat images spatial-analysis and spatial utilization consistency-analysis. Land use in 2001 was dominated by plantation, dryland, paddyfield, forest, built land, and shrub bush of respectively 40,019, 28,524, 18,319, 10,164, 8,895, and 7,203 ha. In 2008, plantation, built land, shrub bush, and dryland were increasing of 1,781, 978, 618, and 155 ha, while forest and paddyfield were significantly decreasing of 2,498 and 1,025 ha, respectively. In 2015, the areas of built land, dryland, plantation, and shrub bush were ever-increasing of 1,048, 474, 464, and 239 ha, while of forest and paddyfield were ever-decreasing of 1,343 and 873 ha, respectively. In 2001-2015, out of 9 landslide events occurred in the less vegetative covered areas, 3 and 2 events were respectively located in the forest-to-dryland, and dryland-to-built land converted areas. Around 37,033 ha land use in 2015 or 32.1% of the total research area exhibited inconsistency towards spatial pattern allocated in the 2011-2031 RTRW. [RTRW stands for Regional Spatial Arrangement Plan].*

Keywords: *land utilization inconsistency, landslide hazard, spatial pattern allocation*

(Diterima: 17-06-2016; Disetujui: 11-08-2016)

1. Pendahuluan

Dinamika sosial ekonomi masyarakat berdampak terhadap penggunaan lahan. Ketersediaan lahan yang relatif tetap mengakibatkan persaingan dalam pemanfaatannya dengan konsekuensi terjadinya perubahan penggunaan lahan yang sangat cepat. Dari waktu ke waktu, lahan telah dimodifikasi manusia untuk berbagai jenis penggunaan, diantaranya hutan diubah menjadi lahan pertanian (FAO, 1995; Munibah, 2006). Perubahan penggunaan lahan yang intensif tanpa memperhatikan keberlanjutan fungsi sumberdaya alam dan lingkungan mengakibatkan degradasi lahan dan memicu terjadinya bencana seperti erosi, sedimentasi, banjir, dan longsor (Arsyad, 2006; Widiatmaka *et al.*, 2015).

Perubahan penggunaan lahan merupakan salah satu faktor pemicu penting terjadinya bencana longsor (Alcantara-Ayala, 2006; Cruden dan Varnes, 1996; Dikau *et al.*, 1996; Glade, 2002; Karsli *et al.*, 2008). Perubahan penggunaan lahan di area perbukitan untuk kawasan budidaya (lahan kering dan sawah) memainkan peran penting dalam mempercepat pelapukan tanah dan ketidakstabilan lereng sehingga berkontri-

busi signifikan terhadap terjadinya longsor (Bruschi *et al.*, 2013).

Salah satu perubahan penggunaan/tutupan lahan di Indonesia yang menjadi sorotan dunia adalah deforestasi. Laju deforestasi di Indonesia mencapai sekitar 1 juta hektar per tahun (Pagiola, 2004). Luasan hutan di Indonesia menurun dari 128.7 juta ha pada tahun 1990 menjadi 90,7 juta ha pada tahun 2012 (ICRAF, 2013). Tutupan hutan ini sebagian besar berubah menjadi perkebunan, semak belukar, lahan terbuka, lahan pertanian dan permukiman (Djajadilaga *et al.*, 2009).

Di Kabupaten Banjarnegara, penyusutan kawasan hutan secara nyata terjadi pada periode 1993-2003. Luas hutannya menurun dari 16,609 ha pada 1993 menjadi 11,586 ha pada 2003 (Baplan, 2004). Kondisi kerusakan hutan di wilayah ini terbagi atas kerusakan ringan 21.36%, kerusakan sedang 16,44%, dan kerusakan berat 51.6% dari luas total hutan (Puspita, 2008). Perubahan tersebut berkaitan dengan pengembangan wilayah ini sebagai sentra produksi hortikultura. Misalnya, dalam 20 tahun terakhir di banyak wilayah di Kabupaten Banjarnegara terjadi konversi hutan menjadi lahan budidaya kentang. Dampak nyata dari perubahan penggunaan lahan tersebut adalah timbul-

nya lahan kritis yang dapat memicu berbagai dampak, salah satunya longsor. Seluas 80,803 ha atau 70.57% lahan di Kabupaten Banjarnegara berpotensi kritis (Pratiwi dan Heru, 2009).

Bencana longsor sudah sejak lama terjadi di Banjarnegara. Longsor terakhir terjadi di Desa Jemblung, Kecamatan Karangobar pada 12 Desember 2014 yang mengakibatkan 105 korban jiwa, 11 orang hilang, 2,038 orang mengungsi serta kerusakan fasilitas dan lahan pertanian (BNPB, 2014). Lokasi longsor secara umum ditumbuhi pepohonan besar dan kebun palawija di bagian bukitserta persawahan di bagian lembah (PVMBG, 2014). Keberadaan permukiman di antara bukit dan lembah tersebut memicu longsor yang menimbulkan korban jiwa dan kerusakan fasilitas yang parah. Kabupaten Banjarnegara dengan tingkat kerawanan bencana longsor yang tinggi membutuhkan perangkat pengendalian ruang yang sesuai dengan kondisi wilayahnya. Dokumen perencanaan tata ruang yang berfungsi mengatur pemanfaatan ruang secara efektif, mencegah konflik pemanfaatan lahan dan bahaya lingkungan perlu dievaluasi dan direvisi agar tercipta kondisi yang aman, nyaman dan berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan terkait perubahan penggunaan lahan, kerawanan bencana longsor dan konsistensi pemanfaatan ruang atau penggunaan lahan terhadap alokasi pola ruang dalam RTRW, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: (1) mengidentifikasi pola perubahan penggunaan lahan pada periode 2001-2015, dan (2) mengevaluasi konsistensi pemanfaatan ruang terhadap alokasi pola ruang dalam RTRW Kabupaten Banjarnegara serta keterkaitannya dengan kejadian dan lokasi longsor di area yang terkonversi penggunaan lahannya.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari sampai Oktober 2015 di wilayah Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Wilayah penelitian secara geografis terletak di $7^{\circ}12' - 7^{\circ}31'$ LS dan $109^{\circ}29' - 109^{\circ}45'$ BT. Kabupaten Banjarnegara terdiri atas 20 kecamatan dan 278 desa dengan luas wilayah 114,494 ha (Gambar 1).

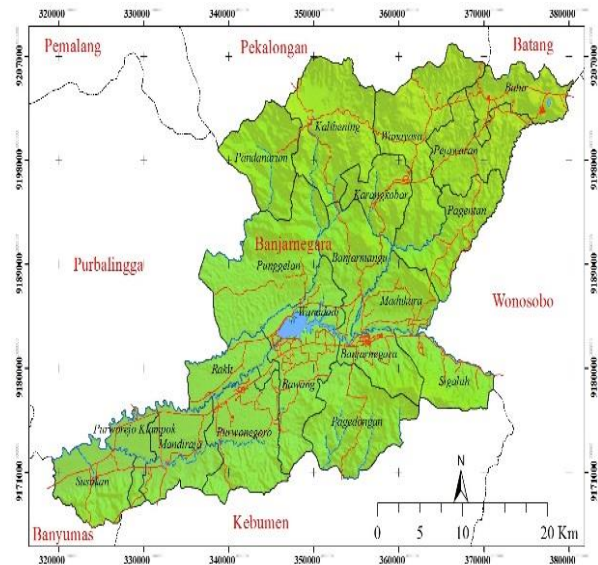
2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penggunaan lahan pada periode 2001-2015 diidentifikasi dari citra Landsat yang diperoleh dari *United State Geological Survey* (USGS) sebagai berikut:

- 1) Landsat 7 ETM+ Path/Row (120/65) akuisisi 1 Juli 2001
- 2) Landsat 7 ETM+ Path/Row (120/65) akuisisi 20 Agustus 2008
- 3) Landsat 8 OLI Path/Row (120/65) akuisisi 21 Mei 2015

Data sekunder lainnya yang digunakan adalah Peta Rupa Bumi Indonesia (Badan Informasi Geospasial), 160

dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Banjarnegara 2011–2031 (Bappeda, 2011) dan Peta Penunjukan Kawasan Hutan 2004 Provinsi Jawa Tengah (Baplan, 2004).



Gambar 1. Wilayah penelitian

2.3. Analisis Data

a. Penggunaan Lahan

Tahap awal analisis data adalah *pre-processing* citra Landsat. Dinamika posisi dan pergerakan satelit umumnya memunculkan distorsi yang mengakibatkan posisi geometris citra tidak sesuai dengan posisi sebenarnya. Oleh karena itu dilakukan koreksi geometrik dengan metode *image to image* berbasis citra Ikonos wilayah penelitian tahun liputan 2010 yang telah terkoreksi geometrik (Kementan, 2011). Nilai *root mean square* (RMS) 0 menunjukkan tidak ada kesalahan posisi; Nilai RMS 1 berarti terdapat distorsi 1 pixel atau 30 meter pada citra Landsat.

Tahapan selanjutnya adalah perbaikan *stripping* dengan pembuatan mosaik data Landsat-7 ETM+ SLC OFF. Proses ini adalah pengisian “gap” pada data SLC OFF menggunakan data Landsat-7 ETM+ SLC OFF yang memiliki waktu akuisisi berbeda dengan bantuan perangkat lunak *Envi 5*.

Interpretasi citra Landsat untuk mengidentifikasi penggunaan lahan tahun 2001-2015 dilakukan secara visual. Validasi hasil identifikasi terhadap kondisi lapang didasarkan hasil uji akurasi (Ardiansyah, 2014). Data lapangan dari 201 titik sampel diperoleh dengan cara survei lapangan (*ground check*) secara acak terstratifikasi berdasarkan klasifikasi jenis penggunaan lahan (Gambar 2).

Verifikasi penggunaan lahan tahun 2001 dan 2008 dilakukan dengan wawancara kepada narasumber yang memiliki pengetahuan mengenai obyek sampel pada masa lampau. Untuk membantu validasi penggunaan lahan tahun 2001 dan 2015 juga digunakan citra resolusi tinggi *Google Earth*. Uji akurasi klasifikasi penggunaan lahan dilakukan secara

statistik dengan menghitung akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) berdasarkan matriks kesalahan (*confusion matrix*) dan akurasi *kappa*.

Gambar 2. Lokasi titik pengamatan penggunaan lahan

Rumus perhitungan nilai akurasi *kappa* (Foody, 2002) adalah sebagai berikut:

$$K_{hat} = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \times x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \times x_{+i})}$$

dimana

- x_{+i} : Jumlah piksel hasil klasifikasi pada penggunaan lahan ke-i
- x_{i+} : Jumlah piksel referensi pada penggunaan lahan ke-i
- x_{ii} : Jumlah piksel referensi pada penggunaan lahan ke-i yang sesuai dengan piksel klasifikasi penggunaan lahan ke-i
- N : Jumlah keseluruhan piksel referensi
- K_{hat} : Nilai akurasi *kappa*

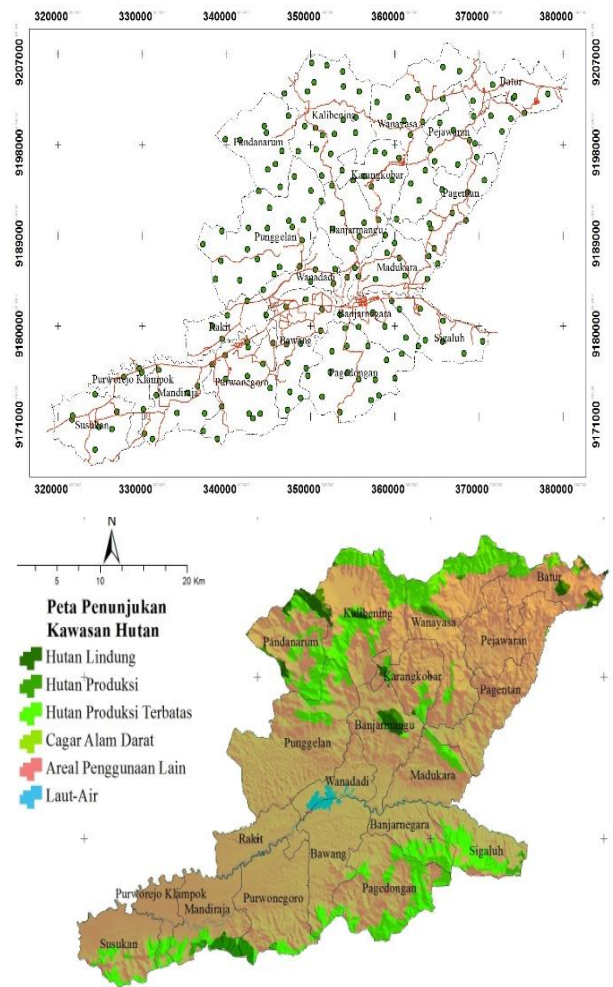
Akurasi *kappa* termasuk kategori tinggi jika bernilai 0.81-1.00 (Landis dan Koch, 1977).

b. Identifikasi Pola Perubahan Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan hasil interpretasi citra digunakan untuk mengidentifikasi pola perubahan penggunaan lahan terklasifikasi pada kurun waktu 2001-2008, 2008-2015 dan 2001-2015. Teknik yang digunakan adalah dengan membandingkan atribut penggunaan lahan antar titik tahun pengamatan (Trisasongko *et al.*, 2009). Hasil identifikasi perubahan penggunaan lahan ditampilkan dalam bentuk matriks perubahan penggunaan lahan.

c. Evaluasi Konsistensi Alokasi Pola Ruang RTRW dengan Kawasan Hutan

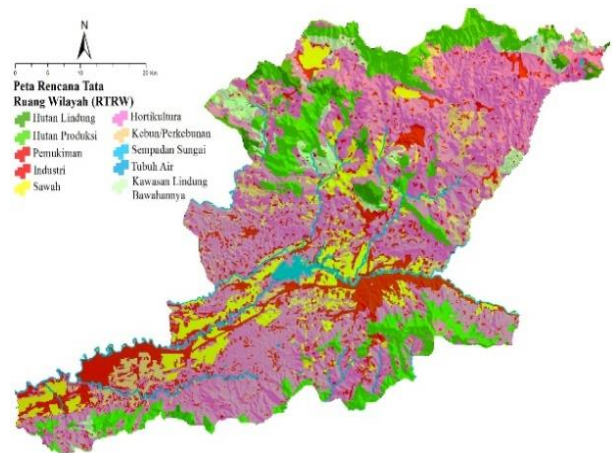
Evaluasi konsistensi alokasi pola ruang RTRW terhadap kawasan hutan berdasarkan Peta Penunjukan Kawasan Hutan (Gambar 3; Baplan, 2004) didasarkan teknik *overlay* dalam sistem informasi geografis (SIG). Hasil *overlay* disajikan dalam bentuk matriks penilaian konsistensi/inkonsistensi.



Gambar 3. Kawasan Hutan di wilayah penelitian.

d. Evaluasi Konsistensi Penggunaan Lahan 2015 terhadap Alokasi Pola Ruang RTRW

Konsistensi penggunaan lahan 2015 terhadap alokasi pola ruang RTRW (Gambar 4) juga dievaluasi dengan teknik *overlay*. Alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun ditetapkan bersifat *irreversible*.

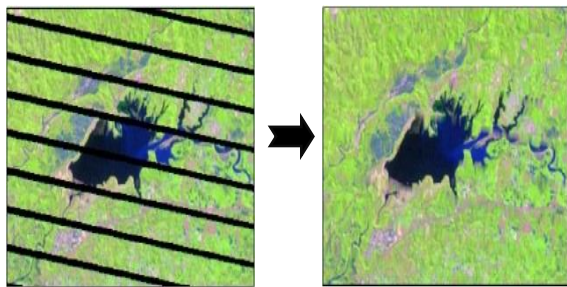


Gambar 4. Pola Ruang dalam RTRW di wilayah penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penggunaan Lahan 2001-2015

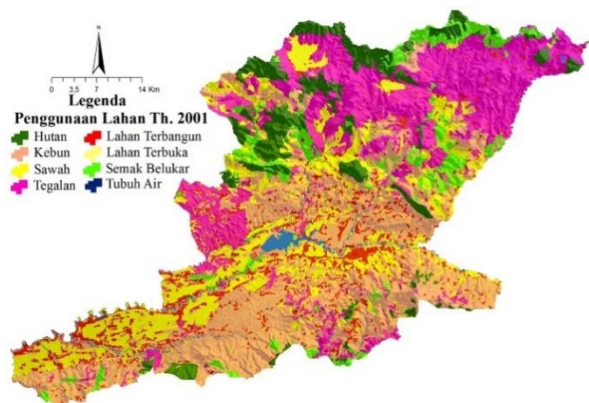
Proses koreksi geometrik menghasilkan citra terkoreksi dengan nilai *RMS-error* < 1 piksel, masing-masing 0.75;0.93 dan 0.90 untuk citra Landsat 2001, 2008 dan 2015. Proses perbaikan *stripping* dan penajaman citra atau fusi meningkatkan kualitas citra dan mempermudah proses interpretasi (Gambar 5).



Gambar 5. Citra sebelum dan sesudah perbaikan stripping.

Interpretasi citra Landsat Kabupaten Banjarnegara tahun 2001, 2008 dan 2015 menghasilkan kelas penggunaan lahan hutan, lahan terbangun, lahan terbuka, kebun, persawahan, tegalan, tubuh air dan semak belukar. Hasil uji akurasi disajikan pada Tabel 1.

Penggunaan lahan tahun 2001 (Gambar 6) didominasi kebun (34.8% dari luas wilayah), disusul tegalan (24.8%), sawah (15.9%), hutan (8.8%), lahan terbangun (7.7%), semak belukar (6.3%), tubuh air (1.5%) dan lahan terbuka (0.1%). Kebun/kebun campuran umumnya ditanami salak dan jagung yang merupakan komoditas unggulan dan yang terluas di Kecamatan Purwonegoro dan Pagedongan.



Gambar 6. Distribusi penggunaan lahan tahun 2001 di wilayah penelitian.

Tegalan ditanami sayur-mayur seperti tomat, sawi, kubis, kentang dan wortel. Tegalan terluas dijumpai di wilayah Plato Dieng yang berlereng terjal, yaitu di Kecamatan Kalibening, Pejawaran, Batur dan Wanayasa. Persawahan tersebar di wilayah teras aliran Sungai Serayu, yaitu di Kecamatan Mandiraja, Rakit,

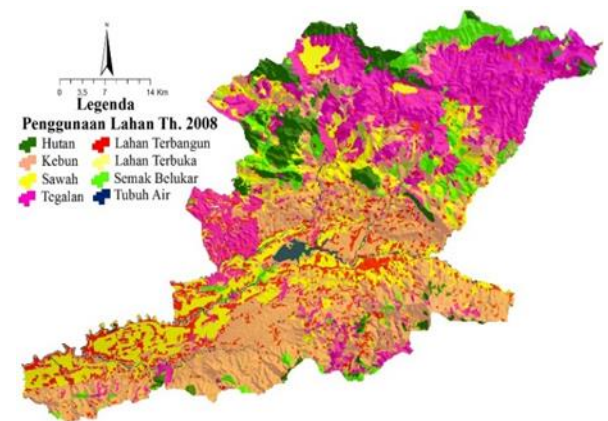
Pejawaran dan Banjarnangu. Hutan tersebar di wilayah rangkaian Pegunungan Serayu Utara, yaitu di Kecamatan Kalibening, Pandanarum, Punggelan dan Batur. Lahan terbangun tersebar merata hampir di seluruh kecamatan dan yang terluas di Kecamatan Banjarnegara (Ibukota Kabupaten), diikuti Kecamatan Bawang, Mandiraja dan Punggelan yang merupakan koridor transportasi Pulau Jawa bagian Selatan.

Penggunaan lahan tahun 2008 (Gambar 7) didominasi kebun (35.4% dari luas wilayah), disusul tegalan (25%), sawah (15%), hutan (6.7%), lahan terbangun (8.6%), semak belukar (6.8%), tubuh air (1.5%) dan lahan terbuka (0.1%). Dibandingkan tahun 2001, lahan terbangun bertambah luas 11%, semak belukar 8.6%, kebun 4.5% dan tegalan 0.5%. Luasan hutan menurun signifikan sebesar 24.6%, diikuti lahan terbuka 8.7% dan sawah 5.6%.

Penggunaan lahan tahun 2015 (Gambar 8) didominasi kebun (36.8% dari luas wilayah), disusul tegalan (25.4%), sawah (14.3%), lahan terbangun (9.5%), semak belukar (7%), hutan (5.5%), tubuh air (1.5%) dan lahan terbuka (0.1%). Dibandingkan tahun 2008, luasan lahan terbangun bertambah 10.6%, semak belukar 3.1%, kebun 1.1% dan tegalan 1.7%. Luasan hutan menurun signifikan sebesar 17.5%, diikuti oleh lahan terbuka 9.8% dan sawah 5%.

3.2. Pola Perubahan Penggunaan Lahan 2001-2015

Berdasarkan luasan penggunaan lahan (Tabel 2) dan pola perubahannya periode 2001-2008 (Tabel 3; Gambar 9a) dan periode 2008-2015 (Tabel 4; Gambar 9b), dinamika perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Banjarnegara berkisar 10.02% selama periode 2001-2015. Fakta menunjukkan timbulnya 80,803 ha lahan kritis akibat penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan karakteristiknya (Pratiwi dan Heru, 2009). Hal ini memicu terjadinya bencana alam seperti longsor.



Gambar 7. Distribusi penggunaan lahan tahun 2008 di wilayah penelitian

Tabel 1. Hasil uji akurasi penggunaan lahan

Uji Akurasi	2001	2008	2015
Overall Accuracy	89.86	92.54	90.29
Kappa Accuracy	0.87	0.90	0.88

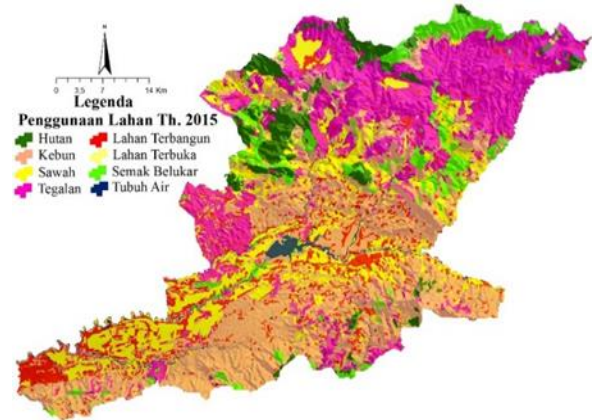
Pada periode 2001-2015, hutan paling banyak terkonsersi menjadi kebun, yaitu seluas 1,288 ha (2001-2008) dan 498 ha (2008-2015), semak belukar 890 ha (2001-2008) dan 187 ha (2008-2015) serta tegalan 316 ha (2001-2008) dan 639 ha (2008-2015). Terjadinya konversi hutan salah satunya adalah akibat perluasan perkebunan teh di wilayah bagian Utara Banjarnegara. Teh merupakan komoditas perkebunan unggulan di Banjarnegara. Produktivitas teh di Banjarnegara sama dengan produktivitas teh rata-rata Jawa Tengah yaitu 1,524 kg/ha (BPS, 2009). Dalam 20 tahun terakhir, Kabupaten Banjarnegara juga mengembangkan hortikultura. *Altitude* yang tinggi karena berada didataran tinggi Dieng sesuai untuk budidaya sayur mayur, sehingga alih fungsi hutan menjadi tegalan tidak terhindari. Budidaya kentang merupakan sektor pertanian unggulan dengan tingkat ekspor terbesar di Provinsi Jawa Tengah (BPS, 2014). Wilayah pengembangan kentang adalah Kecamatan Pejawaran, Batur, Wanayasa dan Kalibening.

Di Kabupaten Banjarnegara, konversi sawah menjadi lahan terbangun menduduki peringkat kedua tertinggi, yaitu seluas 570 ha (2001-2008) dan 874 ha (2008-2015). Pola perubahan penggunaan lahan di wilayah yang lebih berkembang didominasi konversi lahan pertanian menjadi lahan terbangun.

Pada periode 2001-2015 terjadi perluasan lahan terbangun sebesar 22.8% dari luas wilayah. Hal ini

dapat dikaitkan dengan kondisi infrastruktur di Selatan Pulau Jawa yang telah mampu meningkatkan perekonomian, aktivitas sosial dan mobilitas masyarakat. Munculnya koridor transportasi jalur tengah Pulau Jawa juga mempengaruhi hal tersebut. Konversi lahan sawah ke lahan terbangun terutama terjadi di Kecamatan Susukan, Mandiraja dan Banjarnegara.

Berdasarkan matriks perubahan penggunaan lahan, secara umum terjadi tren perubahan seperti disajikan pada Gambar 10.



Gambar 8. Distribusi penggunaan lahan tahun 2015 di wilayah penelitian

Tabel 2. Luas penggunaan lahan tahun 2001, 2008 dan 2015 di wilayah penelitian

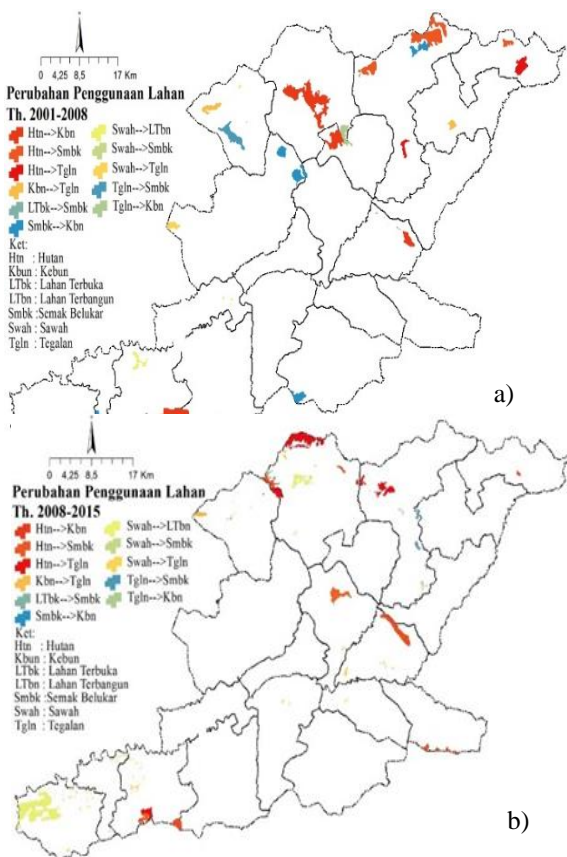
Penggunaan Lahan Tahun 2001		Tahun 2008								
		Htn	Kbn	Ltb	Ltbk	Swh	Smbk	Tgln	Ta	Total
		(hektar)								
Hutan	Htn	7,665	1,288	0	0.0	0.0	890	316	0.0	10,163
Kebun	Kbn	0.0	39,688	109	0.0	0.0	34	187	0.0	40,018
Lahan Terbangun	Ltb	0.0	0.0	8,895	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8,895
Lahan Terbuka	Ltbk	0.0	0.0	0.0	21	0.0	55	27	0.0	103
Sawah	Swh	0.0	93	567	32	17,294	123.9	206	0.0	18,319
Semak Belukar	Smbk	0.0	579	3.7	9	0.0	6,462	150	0.0	7,203
Tegalan	Tgln	0.0	149	291	31	0.0	257	27,794	0.0	28,524
Tubuh Air	Ta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,716	1,716.4
Total		7,666	41,799	9,873	94	17,294	7,821	28,679	1,716	114,943

Tabel 3. Matriks perubahan penggunaan lahan periode 2001-2008 di wilayah penelitian

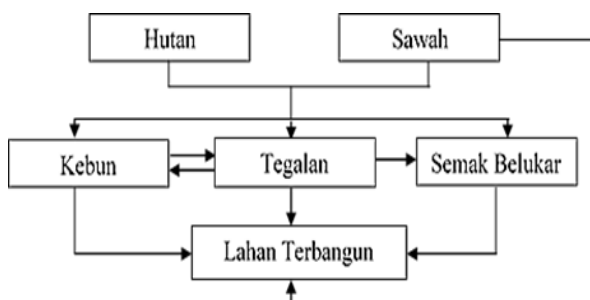
Penggunaan Lahan	Tahun 2001		Tahun 2008		Tahun 2015		Perubahan 2001-2008		Perubahan 2008-2015		Perubahan 2001-2015	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Hutan	10,164	8.8	7,665	6.7	6,323	5.5	-2498	-24.6%	-1,343	-17.5%	-3,841	-37.8%
Kebun	40,019	34.8	41,800	36.4	42,264	36.8	1,781	4.5%	464	1.1%	2,245	5.6%
Lahan Terbangun	8,895	7.7	9,873	8.6	10,921	9.5	978	11.0%	1,048	10.6%	2,025	22.8%
Lahan Terbuka	103	0.1	94	0.1	85	0.1	-9	-8.7%	-9	-9.8%	-18	-17.6%
Sawah	18,319	15.9	17,294	15.0	16,421	14.3	-1,025	-5.6%	-872	-5.0%	-1,897	-10.4%
Semak Belukar	7,203	6.3	7,822	6.8	8,060	7	618	8.6%	239	3.1%	857	11.9%
Tegalan	28,524	24.8	28,679	25.0	29,153	25.4	155	0.5%	474	1.7%	630	2.2%
Tubuh Air	1,716	1.5	17,164	1.5	1,716	1.5	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Total	114,943	100	114,943	100	114,943	100						

Tabel 4. Matriks perubahan penggunaan lahan periode 2001-2008 di wilayah penelitian

Pergunaan Lahan		Tahun 2015								
Tahun 2008		Htn	Kbn	Ltb	Ltbk	Swh	Smbk	Tgln	Ta	Total
		(hektar)								
Hutan	Htn	6,323	498	0	0.0	0.0	187	639	0.0	7,666
Kebun	Kbn	0.0	41,637	111	0.0	0.0	0.0	51	0.0	41,799
Lahan Terbangun	Ltb	0.0	0.0	9,873	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9,872
Lahan Terbuka	Ltbk	0.0	0.0	0.0	85	0.0	9	0.0	0.0	94
Sawah	Swh	0.0	0.0	874	0.0	16,421	0.0	16	0.0	17,294
Semak Belukar	Smbk	0.0	6.4	6	0.0	0.0	7,806	3	0.0	7,828
Tegalan	Tgln	0.0	122.3	55	0.0	0.0	58	28,443	0.0	28,679
Tubuh Air	Ta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,716	1,716
Total		6,323	42,264	10,921	85	16,421	8,060	29,153	1,716	114,943



Gambar 9. Perubahan penggunaan lahan periode (a) 2001-2008, (b) 2008-2015 di wilayah penelitian.



Gambar 10. Tren perubahan penggunaan lahan 2001-2015 di wilayah penelitian.

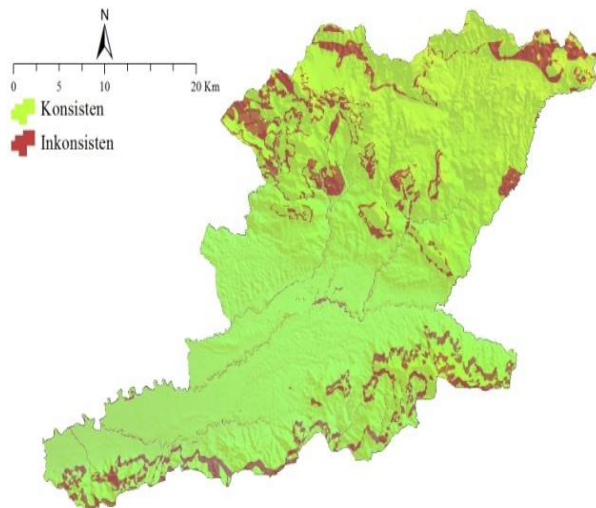
Hubungan perubahan penggunaan lahan dengan kejadian longsor

Perubahan penggunaan lahan merupakan faktor pemicu terjadinya bencana longsor (Glade, 2003; Karsli *et al.*, 2009). Penggunaan lahan dengan vegetasi berperakaran dangkal berkontribusi terhadap ketidakstabilan lereng (Gokceglu dan Aksoy, 1996; Jakob, 2000; Mao *et al.*, 2014). Yi *et al.* (2010) melaporkan hasil studi di Enshi (Tiongkok) bahwa tindakan manusia dalam pemanfaatan lahan untuk budidaya pertanian lahan kering dan sawah memainkan peranan penting dalam mempercepat pelapukan tanah yang menyebabkan ketidakstabilan lereng.

Interaksi hutan dengan kejadian longsor merupakan fenomena yang kompleks (Haight *et al.*, 1995). Semakin rapat proporsi tutupan hutan, maka semakin rendah jumlah lereng/tanah yang tererosi oleh hujan. Dalam periode 2003-2015, PVMBG (2015) mengidentifikasi 32 titik lokasi longsor di wilayah penelitian. Pada area perubahan hutan menjadi tegalan di Kecamatan Kalibening, Batur dan Sidakangen terjadi 3 kejadian longsor. Pada area perubahan semak belukar menjadi kebun di Kecamatan Mlaya dan Punggelan serta tegalan menjadi lahan terbangun di Kecamatan Binangun dan Karangtengah masing-masing terjadi 2 kejadian longsor. Pada area perubahan hutan menjadi kebun dan semak belukar di Kecamatan Pagentan dan Wanayasa terjadi 1 kejadian longsor.

Evaluasi konsistensi pola ruang RTRW terhadap kawasan hutan

Peta Penunjukan Kawasan Hutan dari Kementerian Kehutanan (Baplan, 2004) menetapkan 18.4% dari wilayah Kabupaten Banjarnegara sebagai kawasan hutan lindung dan hutan produksi. Luasan pola ruang hutan lindung dan hutan produksi dalam RTRW Kabupaten Banjarnegara hanya 16.5% dari luas total wilayah. Selisih angka sekitar 1.5% tersebut menunjukkan inkonsistensi alokasi pola ruang dalam RTRW dengan kawasan hutan lindung dan hutan produksi (Tabel 5; Gambar 11).



Gambar 11. Konsistensi pola ruang dalam RTRW dengan kawasan hutan di wilayah penelitian.

hutan produksi, hutan produksi terbatas serta laut dan air) yang konsisten dengan kawasan hutan penunjukan seluas 101,416 ha atau 88.1% dari luas wilayah, sisanya seluas 13,737 ha atau 11.9% dari luas wilayahin konsisten. Inkonsistensi terluas terjadi pada kawasan hutan produksi terbatas namun dialokasikan dalam RTRW sebagai pola ruang pertanian hortikultura seluas 3,875 ha atau 3.3% dari luas wilayah. Strategi pembangunan Kabupaten Banjarnegara dalam 20 tahun terakhir mengakibatkan kawasan hutan produksi terbatas dialih fungsikan sebagai areal pengembangan hortikultura.

Evaluasi konsistensi penggunaan lahan terhadap pola ruang RTRW

Hasil evaluasi konsistensi penggunaan lahan terhadap alokasi pola ruang dalam RTRW, yang dapat menunjukkan tingkat implementasi RTRW, disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 12.

Dalam RTRW, alokasi pola ruang kawasan hutan (cagar alam, areal penggunaan lain, hutan lindung,

Tabel 5. Matriks evaluasi konsistensi pola ruang RTRW terhadap kawasan hutan di wilayah penelitian

Fungsi Kawasan Hutan*	Pola Ruang** dalam RTRW 2011-2031 (Hektar)										Luas Total
	Ta	HI	Hp	Ind	Klb	Pkm	Pht	Swh	Pkb	Ss	
	(hektar)										
Apl	880 ^x	349 ^x	2,572 ^y	349 ^y	3,875 ^x	14,337 ^y	54,238 ^y	9,001 ^y	5,396 ^y	1,891 ^y	92,886
Ca	0.0	11 ^y	20 ^x	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31
HI	0.0	1767 ^y	410 ^x	0.0	62 ^x	15 ^x	459 ^x	22 ^x	1 ^x	0.0	2,736
Hp	0.0	1.6 ^x	357 ^y	0.0	7 ^x	9 ^x	201 ^x	2 ^x	4 ^x	0.0	580
Hpt	0.0	331.1 ^x	13,154 ^y	0.0	402 ^x	287 ^x	3,571 ^x	0.0	86 ^x	0.0	17,831
Laut-Air	653 ^y	0.0	0.0	0.3 ^x	0.0	7.0 ^x	13 ^x	3 ^x	4 ^x	200 ^y	880
Luas Total	1,551	2,460	16,513	350	4,353	14,655	58,608	9,037	5,487	2,140	114,943

*Apl: Areal penggunaan lain, Ca: Cagar alam, HI: Hutan lindung, Hp: Hutan produksi, Hpt: Hutan produksi terbatas.

**Ta: Tubuh air, HI: Hutan lindung, Hp: Hutan produksi, Ind: Industri, Klb: Kawasan lindung bawahannya, Pkm: Permukiman, Pht: Pertanian hortikultura, Swh: Sawah, Pkb: Perkebunan, Ss: Sempadan sungai.

^y: Konsisten, ^x: Inkonsisten

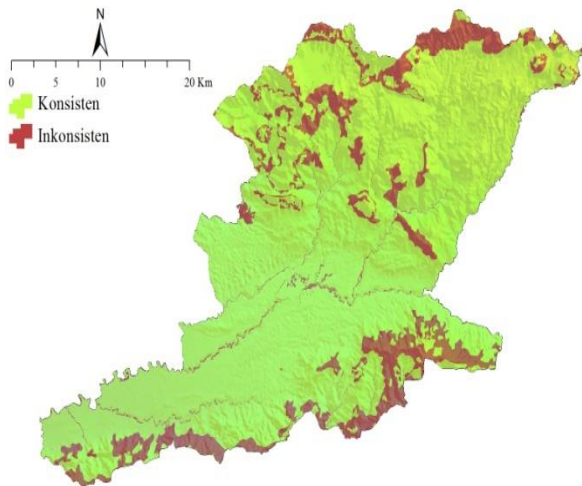
Tabel 6. Matriks evaluasi konsistensi penggunaan lahan terhadap alokasi pola ruang RTRW

Pola Ruang* RTRW 2011-2031	Penggunaan Lahan 2015**								Luas Total
	Htn	Kbn	Ltb	Ltbk	Swh	Smbk	Tgln	Ta	
	(hektar)								
Ta	0.0	0.0	1 ^x	0.0	0.0	2 ^x	0.0	1542 ^y	1,551
HI	967 ^y	811 ^x	3 ^x	0.0	38 ^x	244 ^x	392 ^x	4 ^x	2,460
Hp	4,430 ^y	5,997 ^x	20 ^x	11 ^x	100 ^x	3,657 ^x	2,256 ^x	44 ^x	16,513
Ind	0.0	217 ^x	31 ^y	0.0	98 ^x	0.0	0.0	0.0 ^x	350
Klb	88 ^y	624 ^x	18 ^x	15 ^x	327 ^x	540 ^x	2,542 ^x	0.0 ^x	4,353
Pkm	11 ^x	1,932 ^x	9,871 ^y	0.0	1,789 ^x	103 ^x	943 ^x	5 ^x	14,655
Pht	805 ^x	30,549 ^y	262 ^x	35 ^x	908 ^x	3,340 ^x	22,683 ^y	26 ^x	58,608
Swh	0.0	825 ^x	658 ^x	22 ^x	7,514 ^y	0.0	16 ^x	2 ^x	9,037
Pkb	4 ^x	341 ^y	30 ^x	0.0	5,090 ^x	4 ^x	5 ^y	12 ^x	5,487
Ss	16 ^y	967 ^x	27 ^x	4 ^x	558 ^x	170 ^x	316.7 ^x	80 ^y	2,139
Luas Total	6,323	42,263	10,921	85	16,421	8,060	29,153	1,716	114,943

* Ta: Tubuh air, HI: Hutan lindung, Hp: Hutan produksi, Ind: Industri, Klb: Kawasan lindung bawahannya, Pkm: Pemukiman, Pht: Pertanian hortikultura, Swh: Sawah, Pkb: Perkebunan, Ss: Sempadan sungai.

**Htn: Hutan, Kbn: Kebun, Ltb: Lahan terbangun, Ltbk: Lahan Terbuka, Swh: Sawah, Smbk: Semak belukar,

Tgln: Tegalan, Ta: Tubuh air. ^y: Konsisten, ^x: Inkonsisten



Gambar 12. Konsistensi penggunaan lahan 2015 dengan alokasi pola ruang dalam RTRW di wilayah Penelitian.

Berdasarkan hasil evaluasi, penggunaan lahan 2015 yang konsisten dengan alokasi pola ruang dalam RTRW seluas 78,121 ha atau 67.4% dari luas wilayah. Dari total inkonsistensi seluas 37,033 ha atau 32.1% dari luas wilayah, yang terbesar adalah penggunaan lahan kebun pada pola ruang hutan produksi seluas 5,997 ha atau 5.2% dari luas wilayah. Inkonsistensi dalam pemanfaatan ruang dapat menimbulkan permasalahan seperti bencana longsor. Diperlukan penyelarasan antara kawasan hutan, alokasi pola ruang, penggunaan lahan eksisting dan aspek kebencanaan, khususnya longsor, di wilayah studi untuk meminimalkan dampak kerusakan dan korban jiwa.

4. Kesimpulan

Penggunaan lahan di Kabupaten Banjarnegara pada tahun 2001, 2008, dan 2015 didominasi oleh kebun dan tegalan. Pada periode 2001-2015 terjadi dinamika perubahan penggunaan lahan sebesar 10.02% yang didominasi oleh perubahan hutan menjadi kebun, tegalan, dan semak belukar, serta sawah menjadi lahan terbangun. Pada area perubahan hutan menjadi tegalan, semak belukar menjadi kebun, dan tegalan menjadi lahan terbangun masing-masing terjadi 3, 2, dan 2 kejadian dari total 32 kejadian longsor di kawasan yang terkonversi. Alokasi pola ruang dalam RTRW yang konsisten terhadap kawasan hutan penunjukan di Kabupaten Banjarnegara seluas 101,416 ha atau 88.1% dari luas wilayah. Penggunaan lahan tahun 2015 yang konsisten dengan alokasi pola ruang dalam RTRW seluas 78,121 ha atau 67.4% dari luas wilayah.

Daftar Pustaka

- [1] Ardiansyah, 2014. Pengolahan Citra Penginderaan Jauh Menggunakan ENVI 5.1 dan ENVI LiDAR. LABSIG Inderaja UI, Jakarta.
- [2] Arsyad, S., 2006. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- [3] Ayala, I.A., O.E.Chavez, J.F.Parrot, 2006. Landsliding related to land-cover change: A diachronic analysis of

- hillslope instability distribution in the Sierra Norte, Puebla, Mexico. *Catena Journal* 65(2), pp. 152–165.
- [4] [BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2014. Indeks Rawan Bencana Indonesia Tahun 2014. BNPB, Jakarta.
- [5] [Bappeda] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Kabupaten Banjarnegara, 2011. Rencana Tata Ruang Wilayah 2011-2031 Kabupaten Banjarnegara. Bappeda, Banjarnegara.
- [6] [Baplan] Badan Planologi, Kementerian Kehutanan, 2004. Peta Penunjukan Kawasan Hutan dan Perairan. Baplan, Jakarta.
- [7] [BPS] Badan Pusat Statistik, 2009. Banjarnegara Dalam Angka 2009. BPS, Banjarnegara.
- [8] [BPS] Badan Pusat Statistik, 2014. Banjarnegara Dalam Angka 2014. BPS, Banjarnegara.
- [9] Bruschi, V.M., J.Bonachea, J.Remondo, Go´mez-Arozama, J.Rivas, V.Barbieri, M. Capocchi, S. Soldati, M. Cendrero, 2013. Land management versus natural factors in land instability: Some examples in Northern Spain. *Environmental Management* 52(2), pp. 398–416.
- [10] Cruden, D.M., D.J.Varnes, 1996. Landslide types and processes. Dalam: Turner, A.K. *Landslides Investigation and Mitigation. Special Report. National Academy Press.* pp. 36–75.
- [11] Dikau, R., D.Brunsdan, L.Schrott, M.Ibsen, 1996. *Landslide Recognition, Identification, Movement and Causes.* Chichester, Wiley.
- [12] Djajadilaga, M., H.Agustina, W. Pribadi, Harimurti, Lindawati, L.P.Gaol, 2009. Status Lingkungan Hidup Indonesia 2008. Kementerian Lingkungan Hidup RI, Jakarta.
- [13] [FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1995. *Planning for Sustainable Use Land Resources.* FAO Land and Water Bulletin 2, Rome. pp. 472
- [14] Foody, G.M., 2002. Status of land cover classification accuracy assesment. *Remote Sensing & Environment*, 80, pp. 185–201.
- [15] Glade, T., 1998. Establishing the frequency and magnitude of landslide-triggering rainstorm events in New Zealand. *Environmental Geology* 35, pp. 160–174.
- [16] Glade, T., 2003. Landslides occurrence as a response to land use change: A review of evidence from New Zealand. *Catena* 51, pp. 297-314.
- [17] Gokceoglu, C., H.Aksoy, 1996. Landslide susceptibility mapping of the slopes in the residual soils of the Mengen region (Turkey) by deterministic stability analyses and image processing techniques. *Engineering Geology* 44, pp. 147–161.
- [18] Haigh, M.J., J.S.Rawat, M.S. Rawat, S.K.Bartarya, S.P. Rai, 1995. Interactions between forest and landslide activity along new highways in the Kumaun Himalaya. *Forest Ecology and Management* 78, pp. 173–189.
- [19] Jakob, M., 2000. The impacts of logging on landslide activity at Clayoquot Sound British Columbia. *Catena* 38, pp.279–300.
- [20] Jensen, R.J., 1996. *Introduction Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective.* 2nd ed. New Jersey (USA).
- [21] Karsli, F., M.Atasoy, A.Yalcin, S.Reis, O.Demir, C.Gokceglu, 2009. Effect of land use changes on landslides in landslide-prone area Turkey. *Environmental Modelling and Assesment* 156, pp. 241-255.
- [22] Landis, J.R., G.G.Koch, 1977. The Measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33(1), pp. 159-174.
- [23] Mao, Z., M.Yang, F.Bourrier, H.Thierry, T.Fourcaud, 2014. Evaluation of root reinforcement models using numerical modelling approaches. *Plant Soil* 381(1), pp. 249-270.
- [24] Munibah, K., 2008. Model spasial perubahan penggunaan lahan dan arahan penggunaan lahan berwawasan lingkungan (Studi Kasus DAS Cidanau, Provinsi Banten). Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- [25] Pratiwi, K., S.H.Heru, 2010. Pengolahan digital citra penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk pemetaan lahan kritis di Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Geografi* 6 (3), pp. 20-26.
- [26] Pagiola, S., 2004. Land Use Change in Indonesia. *Others*. Washington. [terhubung berkala]. <http://econwpa.wustl.edu/eps/othr/papers/0405/0405007.pdf>.
- [27] Puspita, I., 2008. Zonasi kondisi kawasan hutan negara di Kawasan Dataran Tinggi Dieng dan arah pengelolaan yang berwawasan lingkungan. Tesis. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.Semarang.
- [28] [PVMBG] Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2014. Laporan Singkat Bencana Longsor Dusun Jemblung Kabupaten Banjarnegara. PVMBG, Bandung.
- [29] Trisasongko, B.H., D.R.Panuju, L.S. Iman, Harimurti, A.F. Ramly, V.Anjani, H.Subroto, 2009. Analisis Dinamika Konversi Lahan di Sekitar Jalur Tol Cikampek. Laporan Penelitian Kerjasama Pusat Penelitian Perencanaan Pengembangan Wilayah (P4W) IPB dengan Kementerian Lingkungan Hidup RI.
- [30] Widiatmaka, W. Ambarwulan, M.Y.J. Purwanto, Y.Setiawan, H.Effendi, 2015. Daya dukung lingkungan berbasis kemampuan lahan di Tuban, Jawa Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 22 (2), pp. 247-259.
- [31] Yi, J., Y.Bin, C.Jingtao, H.Jianwu, J.Gaoliao, 2010. Analysis of landslides susceptibility to different land use patterns in Enshi.Proceeding. 2nd Conference on Environmental Science and Information Application Technology, Wuhan, China. Tanggal 17–18 Juli 2010