



Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 17, No.2
Agustus 2019

PERAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DALAM IDENTIFIKASI TATA GUNA LAHAN DI WILAYAH KABUPATEN SUMEDANG

Pradnya P. Raditya Rendra^{1*}, Nana Sulaksana¹, Boy Yoseph C.S.S.S. Alam¹

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung-Sumedang Km 21, Indonesia

*Corresponding author: raditya.rendra@unpad.ac.id

ABSTRACT

This research is carried out in Sumedang district that has several land use types. This research aims to know the role of Landsat 8 imagery to reveal land use types in the research area. This research is done by using Landsat 8 imagery analysis that supports Geographic Information System in studio and field observation to check land use type in the research area. ArcGIS 10.0 software with Geographic Information System is used to process and analyze Landsat 8 imagery. Based on results, the research area can be divided into 4 areas, namely residential, forest, cultivation (field, farm, etc.), also waters and wetlands area (paddy field). The residential areas are concentrated in developing regions such as Jatinangor, Tanjungsari, South Sumedang, and North Sumedang. The forest areas are spread in several regions but most of it is in the southern part of the research area. The cultivation and wetlands areas such as paddy field are the result of land use change from the forest area so that they are located adjacent to the forest area.

Key words: ArcGIS, Landsat 8 imagery, Geographic Information System, Sumedang, land use

ABSTRAK

Kegiatan penelitian dilakukan di Kabupaten Sumedang yang memiliki keragaman jenis tata guna lahan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peran citra satelit Landsat 8 dalam mengungkap jenis tata guna lahan di daerah penelitian. Penelitian ini dilakukan melalui analisis citra Landsat 8 dengan dukungan Sistem Informasi Geografis di studio dan observasi ke lapangan untuk mengecek langsung jenis tata guna lahan di daerah penelitian. Perangkat lunak ArcGIS 10.0 dengan Sistem Informasi Geografis digunakan untuk mengolah dan menganalisis citra satelit Landsat 8. Berdasarkan hasil penelitian, daerah penelitian dapat dibedakan menjadi 4 kawasan, yaitu kawasan pemukiman, hutan, budidaya (ladang, kebun, dan sebagainya), serta perairan dan lahan basah (sawah). Kawasan pemukiman terkonsentrasi di daerah berkembang seperti Jatinangor, Tanjungsari, Sumedang Selatan, dan Sumedang Utara. Kawasan hutan tersebar di beberapa daerah namun sebagian besar berada di bagian selatan daerah penelitian. Kawasan budidaya dan lahan basah seperti sawah sebagian besar merupakan hasil konversi lahan kawasan hutan sehingga letaknya berdekatan dengan kawasan hutan.

Kata kunci : ArcGIS, citra Landsat 8, Sistem Informasi Geografis, Sumedang, tata guna lahan

PENDAHULUAN

Semakin banyaknya masyarakat yang saat ini tinggal di Kabupaten Sumedang menyebabkan semakin tingginya tingkat perubahan tata guna lahan. Untuk memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai aspek tata guna lahan, identifikasi dan pemantauan tata guna lahan dapat dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi penginderaan jauh (Sukojo dan Susilowati, 2003). Adapun media citra satelit Landsat dapat digunakan untuk mengetahui

dan menganalisis jenis tata guna lahan di daerah tersebut.

Citra satelit Landsat 8 merupakan penyempurnaan dari citra satelit Landsat sebelumnya karena citra ini memiliki jumlah saluran gelombang elektromagnetik yang lebih banyak dan rentang saluran gelombang elektromagnetik terendah yang dapat direkam oleh sensor. Oleh karena itu, citra satelit ini mampu menghasilkan resolusi spektral dan spasial yang tinggi (Anonim, 2013). Identifikasi visual menggunakan citra satelit Landsat

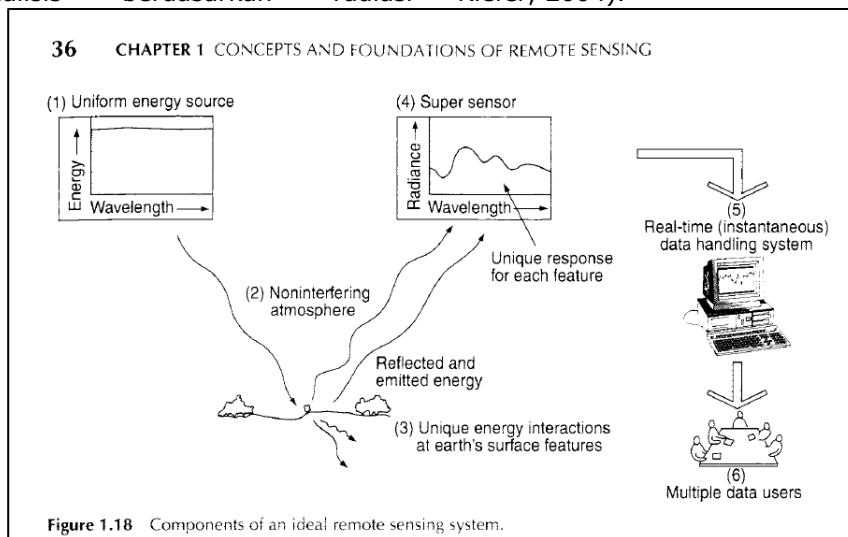
dengan klasifikasi terkontrol (*supervised classification*) dapat membantu menggambarkan kondisi fisik dan berbagai objek di suatu daerah dengan baik. Bahkan lebih jauh lagi, citra satelit Landsat dapat membantu deliniasi daerah yang berpotensi mengalami gerakan tanah (Wuryanta, 2003).

TINJAUAN PUSTAKA

Penginderaan jauh merupakan suatu seni dan ilmu untuk memberikan suatu informasi tentang suatu objek tanpa bersentuhan langsung dengan objek tersebut (Fischer dkk., 1976; dalam Campbell & Wynne, 2011; Lillesand & Kiefer, 2004). Karakteristik objek di permukaan bumi dan air dapat diidentifikasi dan dianalisis berdasarkan radiasi

elektromagnetnya, baik yang dipantulkan maupun yang dipancarkan objek tersebut. Hal ini berarti, setiap objek di permukaan bumi dan air memiliki karakteristik pantulan atau pancaran elektromagnet yang berbeda-beda sesuai spektrum elektromagnetnya (Campbell & Wynne, 2011).

Sistem penginderaan jauh tidak hanya melibatkan komponen dasar atau elemen-elemen tertentu saja tetapi juga melibatkan manusia dalam proses pengolahan dan analisis datanya (Gambar 1). Komponen dasar yang diperlukan dalam suatu sistem penginderaan jauh, yaitu sumber energi, atmosfer, interaksi energi dengan permukaan bumi, sensor, pemrosesan data, dan pengguna (Lillesand & Kiefer, 2004).



Gambar 1. Komponen sistem penginderaan jauh (Lillesand & Kiefer, 2004)

LANDSAT 8

Satelit Landsat 8 memiliki sensor utama hasil pengembangan sensor sebelumnya, yaitu Sensor *Operational Land Imager* (OLI) terdiri dari 9 band dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) terdiri dari 2 band. OLI dan TIRS akan merekam dan menghasilkan citra berkualitas tinggi. Sensor OLI memiliki 7 band seperti

sensor satelit sebelumnya dan 2 band baru. Kedua band yang baru digunakan pada sensor satelit Landsat 8 ini, yaitu *Deep Blue Coastal/Aerosol Band* serta *Shortwave-Infrared Cirrus Band* (Anonim, 2013). Komposisi dari saluran gelombang (band) citra perlu diperhatikan untuk mengetahui karakteristik tata guna lahan di daerah penelitian (Tabel 1).

Tabel 1. Spesifikasi citra Landsat 8 yang digunakan dalam penelitian

Band	Resolusi (m)	Bandwith (µm)	Kegunaan
1 - Coastal aerosol	30	0,43 - 0,45	Deteksi pesisir dan air laut
2 - Blue	30	0,45 - 0,51	Pemetaan batimetri; membedakan soil dari vegetasi
3 - Green	30	0,53 - 0,59	Deteksi ketahanan vegetasi
4 - Red	30	0,64 - 0,67	Membedakan jenis vegetasi
5 - Near Infrared	30	0,85 - 0,88	Deteksi biomassa dan garis pantai
6 - SWIR 1	30	1,57 - 1,65	Deteksi kelembaban soil & tumbuhan
7 - SWIR 2	30	2,11 - 2,29	Deteksi kelembaban soil & tumbuhan

8 - Panchromatic	15	0,50 - 0,68	Mempertajam citra
9 - Cirrus	30	1,36 - 1,38	Deteksi awan <i>cirrus</i>
10 - TIRS 1	100	10,60 - 11,19	Deteksi panas/sebaran temperatur
11 - TIRS 2	100	11,50 - 12,51	Deteksi panas/sebaran temperatur

Kenampakan permukaan bumi direkam dan divisualisasikan dalam bentuk citra satelit. Interpretasi citra merupakan proses identifikasi dari suatu citra yang kita lihat serta menyampaikan informasi yang diperoleh dari citra tersebut kepada orang lain. Interpretasi citra juga diartikan sebagai kegiatan pemeriksaan citra yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai arti penting objek tersebut (Reddy, 2008). Beberapa karakteristik atau parameter khusus untuk mendukung interpretasi citra disebut kunci interpretasi citra (Campbell & Wynne, 2011). Kunci interpretasi yang sering digunakan dalam menafsirkan suatu citra satelit, yaitu warna atau rona (*tone*), bentuk (*shape*), ukuran (*size*), tekstur (*texture*), pola (*pattern*), bayangan (*shadow*), situs (*site*), dan asosiasi (*association*) (Lillesand & Kiefer, 2004; Reddy, 2008; Campbell & Wynne, 2011).

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

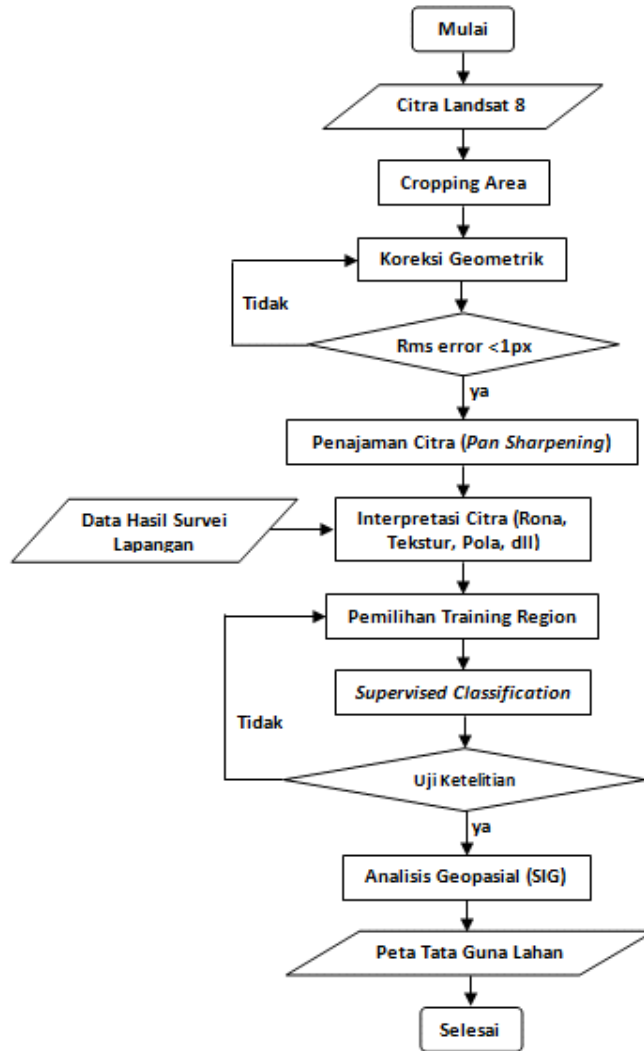
Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem digital yang digunakan untuk memperoleh, mengatur, menganalisis, dan memvisualisasikan data spasial untuk perencanaan, pengelolaan, serta pemantauan kondisi alam dan sosial-ekonomi (Konecny, 2003). Pemantauan kondisi alam tersebut dilakukan melalui penggambaran permukaan bumi secara digital (Reddy, 2008). Kondisi alam yang dimaksud merupakan karakteristik fisik daerah penelitian yang melibatkan aspek geologi, geomorfologi, dan tata guna lahan. Informasi berbasis geografis tersebut akan

lebih mudah untuk diinterpretasi dalam bentuk digital serta lebih efisien untuk dianalisis secara komputerisasi (Tomlin, 1990; dalam Reddy, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan media citra Landsat 8. Pengolahan dan analisis citra dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.0 dengan dukungan Sistem Informasi Geografis. Adapun observasi lapangan dilakukan untuk mengecek kondisi tata guna lahan sebenarnya di daerah penelitian.

Tahap analisis studio berupa pengolahan dan analisis citra satelit dilakukan dengan perangkat lunak ArcGIS 10.0 (Gambar 2). Hasil pengolahan dan analisis citra daerah penelitian berdasarkan kunci penafsiran citra (rona, tekstur, pola, dan sebagainya) dan perbedaan saluran gelombang elektromagnet (band 1, band 2, band 3, dan sebagainya) nantinya akan memberikan respon yang berbeda terkait aspek tata guna lahan. Berdasarkan analisis citra penginderaan jauh, informasi mengenai karakteristik tata guna lahan di daerah penelitian dapat diketahui. Melalui kombinasi saluran gelombang elektromagnetik (komposit band) citra Landsat 8, kenampakan objek pada citra akan menunjukkan tingkat kecerahan atau rona tertentu. Selanjutnya analisis citra menggunakan klasifikasi terkontrol (*supervised classification*) dapat dilakukan untuk mengkarakterisasi setiap jenis tata guna lahan.



Gambar 2. Diagram alir pengolahan citra satelit

Tahap identifikasi objek, dalam hal ini interpretasi tata guna lahan, memerlukan kenampakan citra yang jelas. Oleh karena itu, proses penajaman citra melalui *pan-sharpening* menjadi salah satu hal penting yang perlu dilakukan. Selain itu, koreksi geometrik juga diperlukan untuk memastikan posisi daerah penelitian. Daerah penelitian yang sudah diidentifikasi kemudian dideliniasi menjadi beberapa jenis tata guna lahan (*land use*). Setiap jenis tata guna lahan dapat diidentifikasi dari kenampakan visual melalui kunci interpretasi seperti rona, tekstur, pola, dan sebagainya. Hasil analisis citra tersebut berupa peta tata guna lahan yang sudah terkoreksi dan bergeoreferensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra landsat 8 yang digunakan pada daerah penelitian memiliki ukuran yang sangat besar, bahkan hampir dua kali lipat ukuran citra landsat 7. Daerah penelitian hanya menempati sebagian lembar scene dari citra landsat sehingga dalam analisis citra perlu dilakukan pemotongan citra (*sub-setting/clipping image*). Penyajian citra daerah penelitian dapat dilakukan dengan menggabungkan beberapa band tertentu pada Tabel 1 yang disebut dengan komposit band. Kombinasi band tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan penelitian, salah satunya identifikasi karakteristik tata guna lahan. Berapa kombinasi band yang digunakan sebagai komposit band untuk keperluan penelitian ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposit band citra Landsat 8 dan beberapa kegunaannya

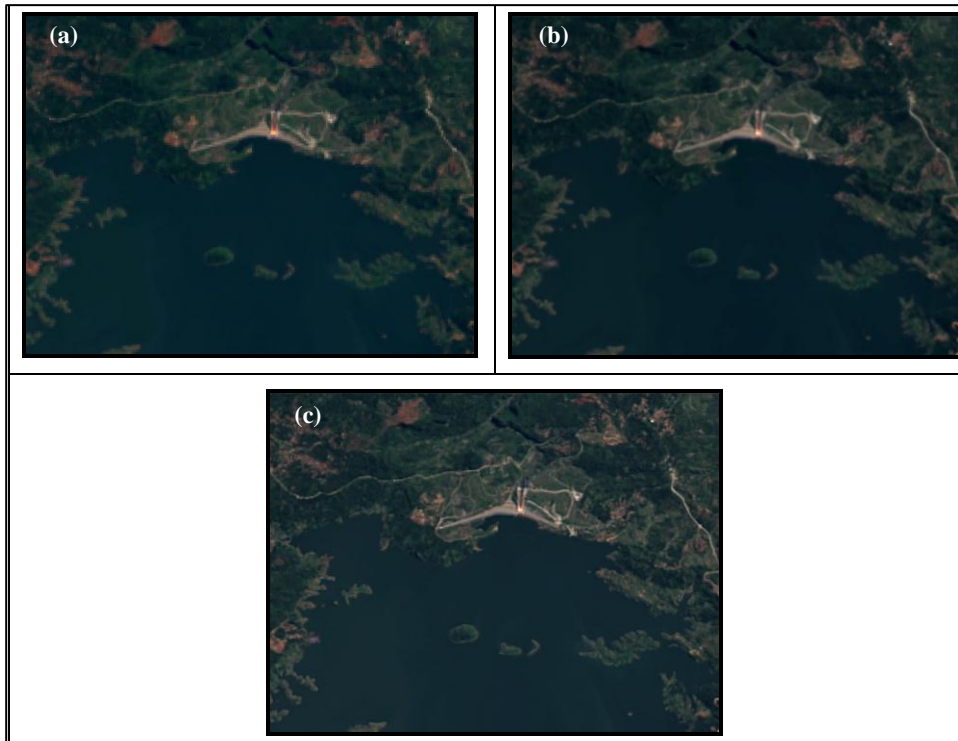
Komposit	Keterangan	Komposit	Keterangan
432	Warna asli (<i>natural color</i>)	562	Warna semu → kesehatan vegetasi
764	Warna semu → <i>urban</i>	564	Warna semu → daratan/perairan
543	Inframerah → vegetasi	753	Warna semu → atmosfer
652	Warna semu → pertanian	754	Inframerah gelombang pendek
765	Warna semu → atmosfer	654	Warna semu → vegetasi

Sumber : <https://blogs.esri.com/esri/arcgis/2013/07/24/band-combinations-for-landsat-8/>

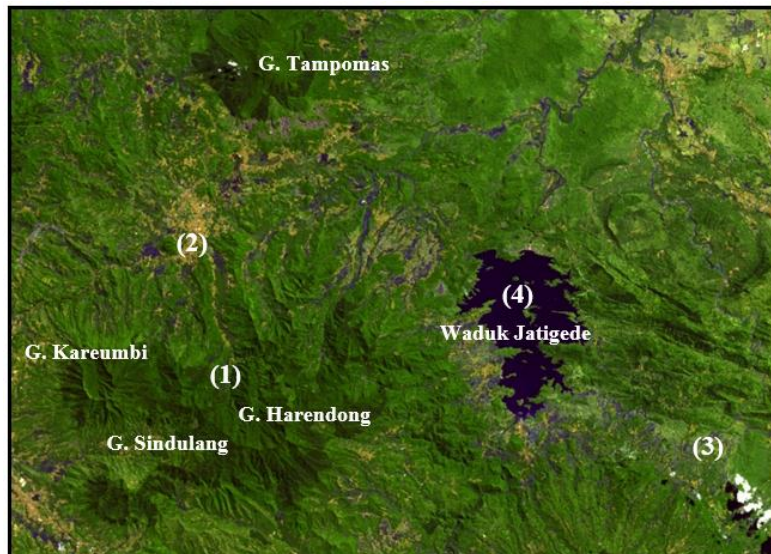
Berdasarkan beberapa komposit band pada Tabel 2, karakteristik tata guna lahan dapat diidentifikasi melalui komposit band 432 dan 764. Komposit band 432 digunakan untuk mengetahui kenampakan secara nyata kondisi daerah penelitian. Namun demikian, komposit band 432 kurang jelas dalam identifikasi lahan di daerah penelitian sehingga komposit band 764 perlu digunakan. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengolahan dan analisis citra adalah resolusi sensor. Citra landsat memiliki resolusi spasial yang cukup terbatas, yaitu 30 meter. Namun demikian, kenampakan citra landsat tersebut secara spasial dapat dipertajam melalui penambahan (fusi) saluran gelombang pankromatik (band 8) beresolusi 15 meter pada komposit band 432 dan band 764. Koreksi radiometrik juga dapat dilakukan dengan filter penajam (*sharpen*) pada komposit band 432 untuk visualisasi yang lebih jelas (Gambar 3).

Kenampakan citra daerah penelitian cukup baik karena kondisi lahan dapat diidentifikasi dengan jelas dan tutupan awan relatif sedikit.

Identifikasi lahan di daerah penelitian dilakukan dengan kunci interpretasi citra, misalnya warna/rona, tekstur, pola, dan asosiasi. Melalui kunci interpretasi, kondisi wilayah Kabupaten Sumedang (Gambar 4) dapat diidentifikasi. Kawasan hutan memiliki warna hijau dan rona gelap, tekstur kasar, dan pola tidak beraturan. Kawasan pemukiman memiliki warna coklat keabuan dan rona terang, tekstur sedang, pola teratur, serta asosiasi dengan kawasan budidaya. Kawasan budidaya memiliki warna hijau dan rona terang, tekstur halus, pola teratur, serta asosiasi dengan sungai dan kawasan pemukiman. Perairan - lahan lembab/basah memiliki warna biru keunguan dan rona gelap, tekstur halus, pola teratur, serta asosiasi dengan kawasan pemukiman dan budidaya. Perbedaan rona antara kawasan hutan dan budidaya disebabkan oleh tingkat kelembaban. Kelembaban tinggi menunjukkan rona gelap sedangkan kelembaban rendah menunjukkan rona lebih terang (Reddy, 2008).



Gambar 3. Waduk Jatigede pada citra Landsat 8 : (a) komposit *band* 4, 3, 2; (b) penajaman dengan fusi band 8 (pankromatik); penajaman lanjut dengan filter *sharpen*



Gambar 4. Kenampakan wilayah Kabupaten Sumedang pada citra landsat 8 komposit band 764: (1) kawasan hutan; (2) kawasan pemukiman; (3) kawasan budidaya; (4) perairan - lahan lembab/basah

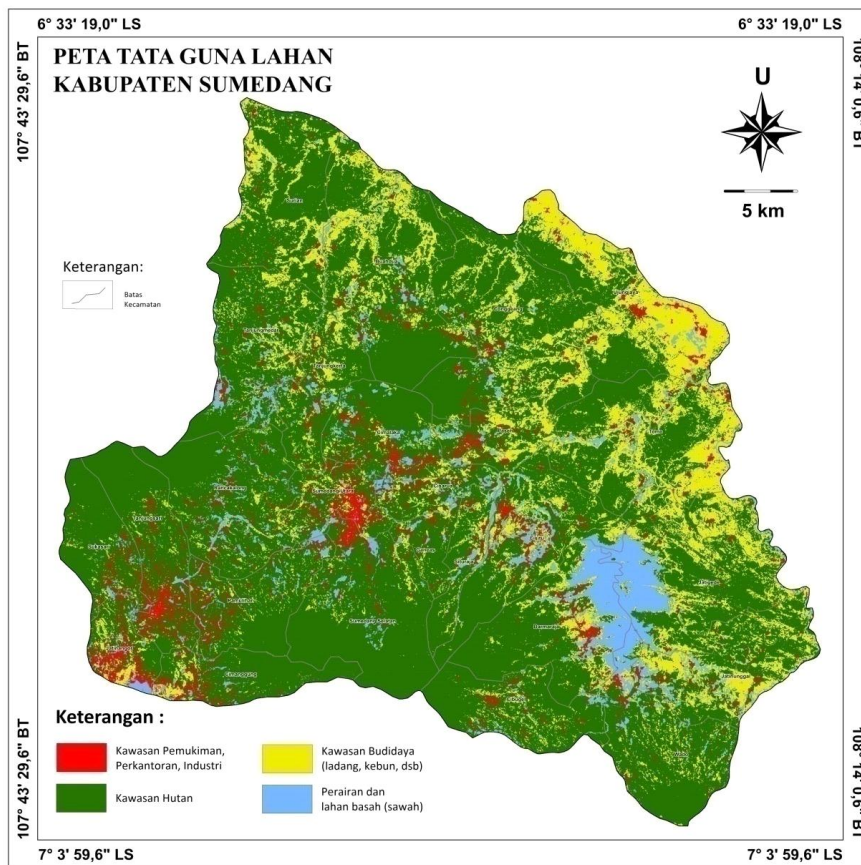
Karakteristik tata guna lahan di daerah penelitian dianalisis lebih lanjut menggunakan *tool "image classification"* pada software ArcGIS. Klasifikasi terkontrol (*supervised classification*) dipilih karena tipe penggunaan lahan (tata guna lahan) telah diketahui

sebelumnya secara umum melalui observasi lapangan serta identifikasi citra komposit band 432 dan 764 (Gambar 3 dan Gambar 4). Pada dasarnya, klasifikasi terkontrol dilakukan dengan menganalisis tipe penggunaan lahan berbeda melalui beberapa training sampel yang

memiliki rentang piksel tertentu di daerah penelitian. Hasil training sampel tersebut dijadikan acuan informasi dalam mengekstraksi piksel-piksel lain di daerah penelitian sehingga diperoleh beberapa tipe penggunaan lahan berbeda yang selanjutnya menjadi Peta Tata Guna Lahan Kabupaten Sumedang (Gambar 5).

Berdasarkan Peta Tata Guna Lahan Kabupaten Sumedang (Gambar 5), daerah penelitian dapat dibedakan menjadi 4 kawasan, yaitu kawasan pemukiman, kawasan hutan, kawasan budidaya (ladang, kebun, dan sebagainya), serta perairan dan lahan basah

(sawah). Kawasan pemukiman sebagian besar terkonsentrasi di beberapa daerah yang tengah berkembang seperti Jatinangor, Tanjungsari, Sumedang Selatan, dan Sumedang Utara. Kawasan hutan tersebar di beberapa daerah namun sebagian besar berada di bagian selatan daerah penelitian. Kawasan budidaya (ladang, kebun, dan sebagainya) sebagian besar merupakan hasil dari pembukaan kawasan hutan sehingga secara tidak langsung penggundulan hutan terjadi jika pembukaan hutan dilakukan. Demikian pula halnya dengan lahan basah seperti sawah yang merupakan hasil pembukaan kawasan hutan.



Gambar 5. Peta Tata Guna Lahan Kabupaten Sumedang

Selain penentuan jenis tata guna lahan, perhitungan luas setiap kawasan juga dilakukan melalui perangkat lunak ArcGIS. Wilayah Kabupaten Sumedang memiliki luas sekitar 1.580 km². Berdasarkan hasil perhitungan tata guna lahan di wilayah Kabupaten Sumedang (Gambar 6), kawasan pemukiman menempati 4,28 % daerah penelitian (67,62 km²), kawasan hutan menempati 70,37 % daerah penelitian (1.111,85 km²), kawasan budidaya (ladang,

kebun, dsb.) menempati 17,86 % daerah penelitian (282,19 km²), serta perairan dan lahan basah (sawah) menempati 7,49 % daerah penelitian (118,34 km²). Lebih dari setengah wilayah Kabupaten Sumedang merupakan kawasan hutan. Namun jika dilihat, pembukaan kawasan hutan menjadi kawasan budidaya, persawahan, dan pemukiman telah terjadi di beberapa lereng wilayah Sumedang Selatan, Situraja, Cisitu, Wado, Jatinunggal, Tanjungkerta, Cimalaka, dan sebagainya. Di

lain pihak, peningkatan jumlah penduduk berdampak pada pembukaan lahan baru. Oleh karena itu, diperlukan adanya pembangunan fisik daerah yang berwawasan lingkungan.

Rowid	VALUE	COUNT	PER AREA
0	1	299774	4,27793765542405
1	2	493113	70,3699438397064
2	3	125190	17,8654065206676
3	4	524627	7,48671198420194

Gambar 6. Hasil perhitungan kelas penggunaan lahan di daerah penelitian

KESIMPULAN

Sebagian besar daerah penelitian di Kabupaten Sumedang didominasi oleh kawasan hutan yang tersebar di setiap kecamatan. Namun demikian sebagian besar kawasan hutan berada di bagian selatan Kabupaten Sumedang. Di lain pihak, bagian selatan Kabupaten Sumedang juga mulai mengalami perubahan jenis tata guna lahan menjadi kawasan pemukiman, budidaya, dan sebagainya.

Pengolahan dan analisis citra satelit Landsat 8 dapat digunakan untuk mengetahui variasi jenis tata guna lahan di daerah penelitian. Penggunaannya dapat mendukung berbagai penelitian lain yang membutuhkan data geospasial. Tentu saja penggunaan citra dengan Sistem Informasi Geografis perlu didukung data lapangan secara faktual.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Inilah Sembilan Daerah Rawan Banjir dan Longsor di Tanah Air, Suara Pembaruan (Online), 13 November 2012. Available at <http://sp.beritasatu.com/home/inilah-sembilan-daerah-rawan-banjir-dan-longsor-di-tanah-air/26802> (diakses Juni 2016).
- Anonim. 2013. Landsat Data Continuity Mission (LDCM), Press Kit. Available online at http://landsat.gsfc.nasa.gov/wp-content/uploads/2012/12/LDCM_presskit2013-final.pdf (diakses Maret 2014).
- Campbell, J.B., Wynne R.H. 2011. *Introduction to Remote Sensing, Fifth Edition*. New York: The Guilford Press.
- Konecny, G. 2003. *Geoinformation. Remote Sensing, photogrammetry and geographic information systems*. New York: Taylor & Francis.

- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W. 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation, Fifth Edition*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Reddy, M.A. 2008. *Remote Sensing and Geographical Information Systems, Third Edition*. India: BS Publications.
- Sukojo, B.M., Susilowati, D. 2003. Penerapan Metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Analisa Perubahan Penggunaan Lahan (Studi Kasus: Wilayah Kali Surabaya). *Makara, Teknologi*, Vol.7, No.1, April 2003.
- Wuryanta, A. 2003. Identifikasi dan Pemetaan Lahan Berpotensi Longsor dengan Menggunakan Citra Landsat 7 ETM+. *Prosiding Lokakarya Nasional, Fakultas Geografi UGM*, 30 Agustus 2003.