Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

KAJIAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TAHUN 2000-2015 SUB DAS SAIL MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT

Idham Nugraha[1], Puji Astuti[1], Mardianto Manan[1], Febby Asteriani[1], M. Iqbal Hisyam[2]
[1]Dosen Prodi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau
[2]Mahasiswa Prodi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

idham.nugraha@eng.uir.ac.id

Abstract

Land cover changes were one of the variables that can affect the watershed system. Land cover changes were in the form of anthropogenic activities. The aim of this research was to identify land cover changes in Sail Sub Watershed using remote sensing data. The data that were used are Landsat 5 TM Imagery year of 2000, 2005 and 2015. The data has been digitized using GIS techniques by on screen digitization. The results showed remote sensing data quite accurate to land cover or land use information extraction with 88% accuration. Land cover in Sub DAS Sail has been classified by using local knowledge. The results shown that land cover in Sub DAS Sail can divided into 6 (six) classes such us built up land, bush, swamp area, agriculture, oil palm plantation and water body. From 2000-2015 built up land area and oil palm plantation has increasing pattern, meanwhile bush and swamp area were decreasing over the year. This condition surely can impact the watershed condition like hydrological conditions. This information will be useful for the watershed management, especially in floods case and the general for regional planning.

Keyword: Land Cover, Remote Sensing, GIS, Watershed,

PENDAHULUAN

Undang-Undang No 26 tahun 2007 menyebutkan bahwa ruang adalah wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut dan ruang udara termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah tempat manusia dan mahluk hidup lain hidup, melakukan kegiatan dan memelihara kelangsungan hidupnya. Ruang memiliki dimensi yang tetap termasuk ruang darat yang menjadi tempat hidup manusia. Ruang akan mengalami tekanan ketika jumlah penduduk bertambah. Yunus (2005) menjelaskan konsekuensi keruangan yang ditimbulkan adalah meningkatnya tuntutan akan ruang untuk mengakomodasikan sarana atau struktur fisik yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan penduduk. Tekanan ini berupa perubahan penutup lahan dari lahan non terbangun (vegetasi) menjadi lahan terbangun (non vegetasi)

Perubahan penutup lahan dikenal merupakan salah satu isu lingkungan lokal, namun sekarang telah menjadi kepentingan global (Foley *et.al.*,2005 dalam Firdaus 2014). Perubahan penutup lahan dan iklim secara global merupakan hal yang disorot dalam ekosistem terkait makanan, air, energi, dan mitigasi dan adaptasi dari perubahan iklim (Goldstein *et.al.*, 2012 dalam Firdaus 2014). Salah satu dampak nyata dari perubahan penutup lahan adalah kondisi hidrologi suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Undang-Undang No. 37 tahun 2014 menjelaskan bahwa DAS adalah satuan wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alamiah, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Dampak yang ditimbulkan dari semakin tingginya perubahan penutup lahan dari non terbangun menjadi lahan terbangun adalah dengan meningkatnya aliran permukaan (*surface runoff)* yang akan berpengaruh terhadap debit puncak dan resiko terjadinya banjir pada musim hujan, kekeringan pada musim kemarau dan menurunnya ketersediaan air

Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

tanah. Salah satu metode pendugaan debit puncak dengan memperhatikan karakterisik fisik DAS adalah dengan menggunakan metode rasional. Metode rasional ini merupakan metode sederhana dengan memperhatikan nilai koefisien aliran, intensitas hujan dan luas wilayah. Metode rasional dilakukan dengan asumsi bahwa banjir berasal dari hujan yang mempunyai intensitas curah hujan yang seragam dan berlangsung dalam waktu panjang pada daerah aliran sungai (Hadisusanto, 2010).

Pemahaman terkait faktor dan dampak perubahan penutup lahan merupakan tujuan utama dari penelitian global (Rindfuss *et.al.*, 2004 dalam Firdaus, 2014). Sehingga pada penelitian ini fokus utamanya adalah melakukan identifikasi perubahan penutup lahan di Sub DAS SailSub DAS Sail adalah satu sub DAS yang termasuk dalam DAS Siak, yang merupakan salah satu DAS yang termasuk dalam kategori kritis. Kementerian Pekerjaan Umum (2005) mengungkapkan bahwa kondisi DAS Siak saat ini merupakan DAS kritis dengan indikator yang digunakan adalah penurunan kualitas dan kuantitas sungai Siak. Secara administrasi wilayah sub DAS Sail termasuk dalam Kota Pekanbaru dan Kabupaten Kampar. Berdasarkan Kota Pekanbaru dalam angka tahun 2016, pada tahun 2015 Kota Pekanbaru tercatat memiliki jumlah penduduk mencapai 1.038.118 jiwa, dengan perbandingan pada tahun 2000 jumlah penduduk di Kota Pekanbaru sebesar 586.223 jiwa. Pertambahan jumlah penduduk di Kota Pekanbaru ini tentu akan mempengaruhi kondisi hidrologi Sub DAS Sail. Kemajuan teknologi dalam hal penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) saat ini mempermudah dalam mengamati dan memperoleh informasi mengenai karakteristik fisik DAS (Nugraha, 2016). Penelitian ini menggunakan data penginderaan jauh multitemporal untuk memperoleh informasi perubahan penutup lahan.

Perubahan penutup lahan merupakan salah satu dampak tekanan manusia terhadap ruang. Perubahan ini akan mempengaruhi kondisi hidrologi suatu DAS terkait ketersediaan sumberdaya air. Secara garis besar terdapat 3 (tiga) masalah utama yang ditimbulkan oleh perubahan penutup lahan pada suatu DAS yakni banjir pada musim hujan, kekeringan pada musim kemarau dan ketersediaan air tanah. Perubahan penutup lahan dari lahan non terbangun (vegetasi) menjadi lahan terbangun akan meningkatkan aliran permukaan akibat berkurangnya daerah resapan air. Kenaikan aliran permukaan akan meningkatkan debit puncak suatu sistem sungai yang jika melebihi kapasitasnya akan meningkatkan resiko banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau akibat air lebih banyak mengalir dibandingkan dengan air yang tersimpan pada sistem tanah, kondisi ini tentu turut mempengaruhi ketersediaan air tanah. Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat ditarik pertanyaan penelitian, yakni "Bagaimana perubahan penutup lahan Sub DAS Sail tahun 2000, 2010 dan 2017?"

METODE PENELITIAN

Alat Dan Bahan

a. Alat
- Laptop
- Software pendukung (ArcGIS 9.3, ENVI 4.5, Ms. Office, SPSS)
- Global positioning System (GPS)
- Kamera digital
- Alat tulis

b. Bahan
- Citra Landsat ETM+ tahun 2000, Citra Landsat TM tahun 2010, Citra Landsat 8 tahun 2017
- Data Digital RBI Kota Pekanbaru skala 1:50.000
- Data RTRW Kota Pekanbaru Tahun 2006.

Hak cipta milik Universitas Riau
https://repository.unri.ac.id
Repository University of Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Penentuan Perubahan Penutup Lahan

Peta penutup lahan diperoleh dari hasil interpretasi citra penginderaan jauh. Tahapan pertama adalah dengan melakukan interpretasi penutup lahan dengan menggunakan interpretasi visual menggunakan aplikasi *ArcGIS* 10.1. Interpretasi penutup lahan menggunakan citra landsat *true color* (saluran 321 pada landsat ETM+ dan TM dan saluran 432 pada landsat 8. Proses interpretasi penutup lahan dilakukan dengan cara interpretasi visual dengan menggunakan kunci interpretasi dan *local knowledge* terhadap daerah penelitian dalam hal ini sub DAS Sail. Penelitian ini fokus kepada penutup lahan yang berada pada

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis luas Sub DAS Sail adalah 14240.3 Ha. Pada analisis ini akan dilihat kondisi perubahan penutup lahan di Sub DAS Sail. Perubahan penutup lahan ini dilihat dengan melakukan perbandingan data antara tahun 2000, 2010 dan 2015. Penutup lahan merupakan salah satu karakteristik fisik DAS yang mempengaruhi koefisien aliran. Informasi penutup lahan diperoleh berdasarkan data penggunaan lahan yang dikelompokkan berdasarkan *local knowledge* penulis terhadap daerah penelitian. Pada penelitian ini kelompok penutup lahan dibagi menjadi beberapa kelas yaitu lahan terbangun, semak, rawa, pertanian lahan kering dan perkebunan sawit. Peta penutup lahan diperoleh dengan melakukan interpretasi visual pada citra Landsat ETM+ tahun 2000, citra Landsat TM tahun 2010 dan citra Landsat 8 tahun 2015. Interpretasi visual ini menggunakan komposit warna untuk mempermudah dalam mengenali obyek dengan menggunakan kunci-kunci interpretasi dan *local knowledge*. Citra landsat menggunakan komposit *true color* yaitu 321 (landsat TM dan landsat ETM+) dan 432 (landsat 8).

a. Penutup Lahan Tahun 2000

Tabel 1 Luas Penutup Lahan Sub DAS Sail Tahun 2000

Penutup Lahan	Luas (Ha)
Lahan Terbangun	3661,51
Perkebunan Sawit	2043,43
Pertanian Lahan Kering	1716,01
Rawa	4074,18
Semak	4287,40
Total	14240.3

Sumber : Pengolahan Data, 2018

Penutup lahan di Sub DAS Sail pada tahun 2000 di dominasi oleh tutupan semak dan rawa. Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa luasan semak sebesar 4287,4 Ha dan rawa mencapai 4074,18 Ha yang tersebar dari bagian barat hingga bagian selatan sub DAS Sail. Lahan terbangun pada tahun 2000 mencapai luasan 3661,51 Ha dari bagian utara sub DAS hingga menuju arah selatan.

b. Penutup Lahan Tahun 2010

Tabel 2 Luas Penutup Lahan Sub DAS Sail Tahun 2010

Penutup Lahan	Luas (Ha)
Lahan Terbangun	4861,51
Perkebunan Sawit	2043,42
Pertanian Lahan Kering	3287,8
Rawa	3874,2
Semak	173,75
Total	14240,3

Sumber : Pengolahan Data, 2018

Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau

Tabel 2. menjelaskan mengenai luasan penutup lahan pada tahun 2010. Penutup lahan tahun 2010, penutup lahan semak mengalami penurunan yang signifikan, dimana banyak terjadi konversi ke pertanian lahan kering menjadi 4287,4 Ha, dimana rawa masih memiliki luasan yang relatif sama dengan luasan tahun 2000 yaitu sebesar 3874,2 Ha. walaupun luasannya relatif berkurang dibandingkan pada tahun 2000. Fenomena konversi penutup lahan dari semak menjadi pertanian lahan kering ini dikarenakan makin banyak penduduk yang memanfaatkan menjadi pertanian lahan kering. Hal ini sangat jelas terlihat pada daerah bagian tenggara, dimana sebagian besar banyak dijumpai pertanian lahan kering.

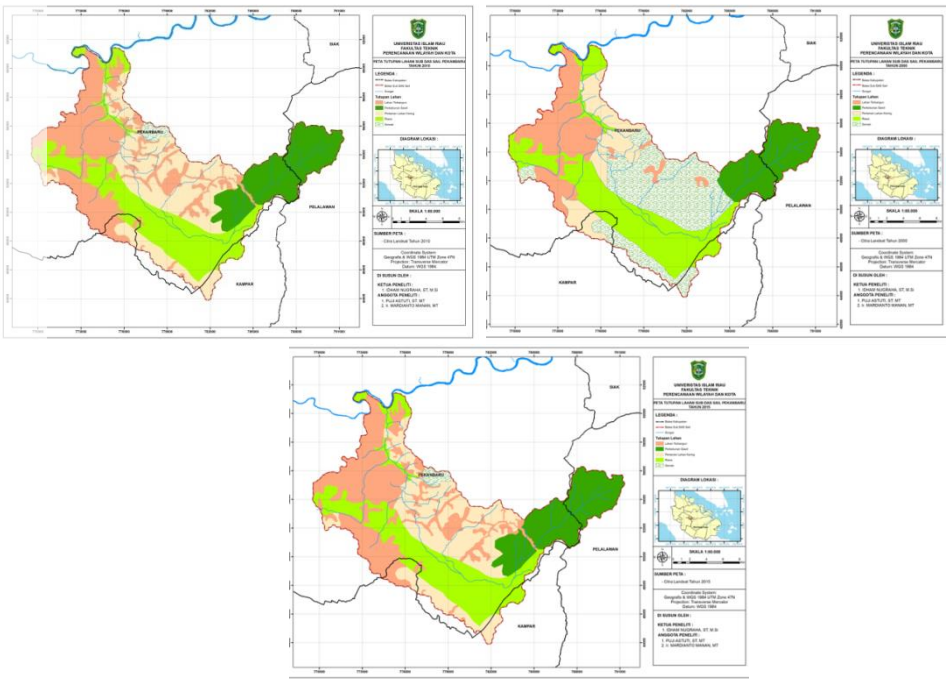
Penutup Lahan Tahun 2015

Tabel 3 Luas Penutup Lahan Sub DAS Sail Tahun 2015

Penutup Lahan	Luas (Ha)
Lahan Terbangun	7461,8
Perkebunan Sawit	3083,42
Pertanian Lahan Kering	2287,40
Rawa	2074,18
Semak	93,66
Total	14240.3

Sumber : Pengolahan Data, 2018

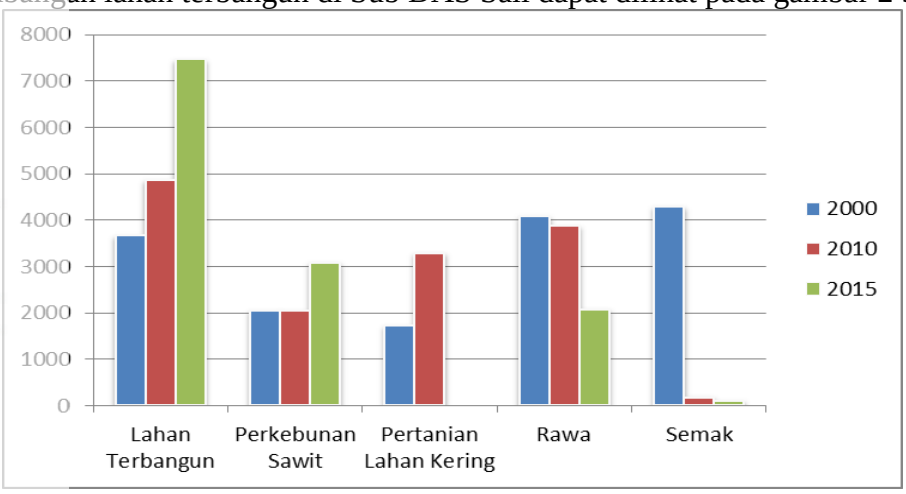
Tabel 3. diperoleh dari hasil pengolahan data yang menjelaskan mengenai luasan masing-masing kelas penutup lahan pada tahun 2015. Lahan terbangun pada tahun 2015 merupakan tutupan lahan yang dominan, hal ini dikarenakan pertumbuhan kota Pekanbaru yang pesat dimana perkembangan ini mempengaruhi kondisi Sub DAS Sail. Luas lahan terbangun yang semula 4861,51 Ha pada tahun 2010 menjadi 7461,8 Ha pada tahun 2015. Tutupan lahan yang berkembang sangat pesat juga adalah tutupan berupa perkebunan sawit. Perkebunan sawit pada tahun 2015 memiliki luas 3083,42 Ha. Sementara itu luas penutup lahan semak bekurang dimana tahun 2015 memiliki luasan hanya 93,66 Ha. Untuk lebih jelasnya peta penutup lahan Kota Pekanbaru tahun 2000-2015 dapat dilihat pada gambar 1. berikut :



Gambar 1. Peta Penutup Lahan (a) Tahun 2000; (b) Tahun 2010; (c) Tahun 2015
Sumber : Pengolahan Data, 2018

Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Pengutipan tanpa izin merugikan kepentingan Universitas Riau.

Perubahan penutup lahan tahun 2000-2015 diperoleh dengan analisis deskriptif dengan menggunakan data hasil interpretasi citra satelit dan survey lapangan. Berdasarkan hasil analisis, dapat dilihat pada Sub DAS Sail lahan terbangun merupakan tutupan lahan yang dominan dan memiliki kecenderungan kenaikan dari tahun ke tahun. Hal ini disebabkan oleh perkembangan Kota Pekanbaru yang sangat signifikan. Penutup lahan semak dan rawa mengalami penurunan luasan dikarenakan banyak nya konversi lahan menjadi lahan terbangun seperti permukiman dan perdagangan. Untuk lebih jelas, perkembangan lahan terbangun di Sub DAS Sail dapat dilihat pada gambar 2 berikut :



Gambar 5.4 Grafik Perkembangan Luas Penutup Lahandi Sub DAS Sail
Sumber : Pengolahan Data, 2018

Lebih lanjut lagi, dapat dilihat bahwa Sub DAS Sail yang berada pada kota Pekanbaru akan terus mengalami perubahan penutup lahan khususnya lahan non terbangun menjadi lahan terbangun. Hal ini dikarenakan kebutuhan akan ruang terus meningkat seiring dengan perkembangan penduduk dan Kota Pekanbaru. Hal ini tentu akan berdampak pada kondisi hidrologi yang ada di Sub DAS Sail, dikarenakan semakin berkurangnya ruang meresapnya air ke dalam tanah, sehingga resiko banjir dan kekeringan akan meningkat. Kedepannya diperlukan suatu kajian yang mendalam dan aturan yang tegas mengenai perubahan penutup lahan di Kota Pekanbaru.

KESIMPULAN

a. Penutup lahan Sub DAS Sail didominasi oleh penutup lahan berupa lahan terbangun dan rawa.
b. Perubahan penutup lahan Sub DAS Sail dari tahun 2000-2015 berupa lahan terbangun dan perkebunan sawit memiliki tren yang terus meningkat dari tahun ke tahun
c. Penutup lahan rawa, semak dan pertanian lahan kering memiliki tren yan menurun dari tahun ke tahun
d. Perubahan penutup lahan di Sub DAS Sail dipengaruhi oleh perkembangan kota Pekanbaru.
e. Perubahan penutup lahan di Sub DAS Sail akan memiliki dampak terhadap kondisi hidrologi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Hibah Penelitian Riset Dikti Skim Penelitian Dosen Pemula. Ucapan terimakasih diucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, J. R., Hardy, E., & Roach, J. T. 1976. A land-use classification system for use with remote-sensor data. *Geological Survey Professional Paper, 964, 1- 41*

Aronoff, S. 1989. Geographic Information Systems: A Management Perspective. Ottawa: WDL Publications.

Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru. 2012. *Kota Pekanbaru dalam Angka 2012*.Pekanbaru: Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru

Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Firdaus, Rachmad. 2014. Assesing Land Use and Land Cover Change Toward Sustainability in Humid Tropical Watersheds, Indonesia. *Disertation*. Hiroshima: Hiroshima University

Nugraha, Idham. 2016. Pemodelan Spasial Perubahan Penutup Lahan Dalam Rangka Estimasi Debit Puncak di Sub DAS *Tesis*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.

Jensen, J.R. 2000. Remote Sensing of The Environment: An Earth Resource Perspective. London: Prentice Hall, Inc. Weng, Q. 2010. *Remote Sensing and GIS Integration, Theories, Methods, and Applications*. Mc Graww Hill

Kodoatie, Robert J. dan Roestam Sjarief. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Kodoatie, Robert J. dan Sugiyanto. 2001. *Banjir: Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Lillesand, T.M dan R.W Kiefer. 1997. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra* (Penyunting: Sutanto, dkk.). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Pratisto, Arif. 2008. The Impact of Landcover Change on Discharge Response and Flood Hazard. *Tesis*. Yogyakarta dan Enschede: Double Degree M.Sc Programme; Faculty of ITC, Twente University and Graduate School, Gadjah Mada University

Pugun, Dwi Raharjo. 2005. Aplikasi Teknik Penginderaan Jauh Untuk Mengkaji Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Puncak Di Daerah Aliran Sungai Kreo Semarang. *Skripsi*. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM

Purwadhi, Sri Hardiyanti dan Tjaturahono Budi Sanjoto. 2009. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. LAPAN dan Universitas Negeri Semarang.

Sutwandika, Muhammad. 2013. Integrasi Model Spasial *Cellular Automata* Dan Regresi Logistik Biner Untuk Pemodelan Dinamika Perkembangan Lahan Terbangun (Studi Kasus Kota Salatiga). *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.

Sutwandika, Muhammad. Ardila Yananto. Ahmad Cahyadi. Henky Nugraha. 2011. Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Berbasis *Cellular Automata* Di Das Garang Jawa Tengah Untuk Mengetahui Perubahan Debit Puncak Pada Masa Mendatang. *Prosiding Simposisum Nasional Sains Informasi Geoinformasi II.*

Sutanto. 1986. Penginderaan Jauh Jilid 1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Sutanto. 1987. Penginderaan Jauh Jilid 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Undang-Undang No 26 tahun 2007 Tentang Penataan Ruang.

Undang-Undang No. 37 tahun 2014 Tentang Konservasi Tanah dan Air

Yunus, H. S. 2005. Manajemen Kota. Yogyakarta: Pustaka Pelajar