

ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DAS BLORONG TERHADAP PENINGKATAN DEBIT MAKSIMUM SUNGAI BLORONG KENDAL

Galuh Febriana Saraswati, Andri Suprayogi, Fauzi Janu Amarrohman*)

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp. (024) 76480785, 76480788
Email : sarasgaluh59@yahoo.com

ABSTRAK

DAS Blorong merupakan Daerah Aliran Sungai yang melintasi 2 kabupaten di Jawa Tengah yaitu Kabupaten Kendal dan Kabupaten Kota Semarang. Perubahan penggunaan DAS Blorong, dimana adanya perluasan kawasan dan perubahan lahan menjadi kawasan permukiman yang akan mengurangi kawasan peresapan air hujan dan mengakibatkan terjadinya peningkatan debit aliran Sungai Blorong di Kabupaten Kendal khususnya di bagian hilir DAS. Dalam beberapa tahun terakhir ini banjir yang diakibatkan oleh meluapnya sungai Blorong Kabupaten Kendal disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan meningkatnya besar debit maksimum yang melebihi kapasitas sungai, dikarenakan banyaknya perubahan lahan yang terjadi di kawasan tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan metode penginderaan jauh yaitu dengan interpretasi dan klasifikasi citra Landsat untuk memperoleh peta tutupan lahan, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai koefisien *run off* berdasarkan kelas tutupan lahannya, kemudian dengan data intensitas hujan maksimum, dan luas daerah tangkapan air hujan dilakukan perhitungan debit maksimum dengan Metode Rasional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahun 2003–tahun 2013 peningkatan luas lahan terbesar terjadi pada kelas lahan permukiman yaitu sebesar 118,022 ha, dan lahan ladang mengalami penurunan luasan paling besar yaitu sebesar 52,539 ha. Pada tahun 2003–tahun 2013 nilai koefisien *run off* meningkat sebesar 0,029. Peningkatan nilai koefisien *run off* ini diikuti dengan peningkatan besarnya debit puncak atau debit maksimum sebesar 0,228 m³/dt.

Kata Kunci : Tutupan Lahan, DAS, Koefisien *run off*, Debit Maksimum

ABSTRACT

Blorong watershed is across two districts in Central Java are Kendal and Semarang. Blorong watershed land cover changes, where the regional expansion and land cover changes into a resident areas that will reduce the water infiltration of rain and resulting in an increase in the river flow of blorong in the district of Kendal, especially in the downstream part of the watershed. In recent years the flood caused by the overflow of the river blorong of kendal caused by high rainfall and increasing the maximum discharge that exceeds the capacity of the river, due to a lot of land cover changes in the region.

The research was carried out by remote sensing method is by interpretation and classification of Landsat imagery to obtain the land cover map, then was calculated of the run-off coefficient based on land cover classes, then with the maximum rainfall intensity data, and the wide catchment area was calculated the maximum discharge with Rasional method.

The result of this research show that the largest increases occurred in the area of settlement land class that is equal to 118,022 ha, and field class land area experienced the greatest decline in the amount of 52,539 ha in 2003 to 2013. In 2003 – 2013 the run-off coefficient increased by 0,29. Increased run-off coefficient is followed by an increase of the peak discharge / maximum discharge of 0,228 m³/dt.

Keyword : Land cover, Watershed, Run off coefficient, Maximum discharge

*) Penulis, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Pertambahan penduduk yang semakin cepat mengakibatkan peningkatan aktivitas penduduk yang akan mengakibatkan suatu daerah menjadi terus berkembang. Perkembangan suatu daerah yang didukung oleh meningkatnya aktivitas penduduk yang berlangsung sangat cepat dapat mengakibatkan semakin berkurangnya persediaan lahan, air dan sumber daya lainnya. Berkaitan dengan pemanfaatan lahan maka perlu adanya keseimbangan lingkungan yang ada, demikian pula dengan pemanfaatan lahan di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS).

Menurut UU. No. 7, Tahun 2004, tentang Sumber Daya Air bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Perubahan penggunaan lahan di daerah DAS yang tidak memperhatikan kaidah-kaidah konservasi, dapat mengakibatkan berkurangnya daya serap air yang akan menyebabkan meningkatkan jumlah air larian yang masuk kedalam sungai. Hal ini merupakan salah satu penyebab meningkatnya besar debit puncak / debit maksimum suatu daerah aliran sungai. Apabila nilai debit puncak suatu sungai terlalu besar maka air sungai akan meluap dan dapat menyebabkan terjadinya banjir di wilayah daerah aliran sungai tersebut.

Perubahan penggunaan lahan DAS Blorong, dimana adanya perluasan kawasan dan perubahan lahan menjadi kawasan permukiman yang akan mengurangi kawasan peresapan air hujan dan mengakibatkan terjadinya peningkatan debit aliran sungai Blorong bagian hilir. Beberapa tahun terakhir ini banjir yang diakibatkan oleh meluapnya sungai Blorong Kabupaten Kendal yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan meningkatnya besar debit maksimum yang melebihi kapasitas sungai. Tingkat kejadian banjir di sungai Blorong Kabupaten Kendal dari tahun ke tahun semakin meningkat, akibat dari debit maksimum sungainya yang semakin meningkat pula. Oleh karena itu

kiranya perlu dilakukan analisis permasalahan di wilayah DAS Blorong, dalam hal ini khususnya analisis pengaruh perubahan tutupan lahan DAS Blorong terhadap peningkatan debit maksimum sungai Blorong Kabupaten Kendal.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana klasifikasi dan berapa besar perubahan tutupan lahan di kawasan DAS Blorong tahun 2003 dan tahun 2013?
2. Berapa besar debit air larian dan besar debit puncak terbesar di kawasan DAS Blorong tahun 2003 dan tahun 2013?
3. Berapa besar pengaruh perubahan tutupan lahan di DAS Blorong terhadap banjir di Kabupaten Kendal tahun 2003 dan tahun 2013?

I.3 Maksud Penelitian

Maksud dalam penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi klasifikasi tutupan lahan kawasan DAS Blorong tahun 2003 dan tahun 2013.
2. Mengidentifikasi perubahan tutupan lahan kawasan DAS Blorong tahun 2003 dan tahun 2013.
3. Menganalisis perubahan tutupan lahan kawasan DAS Blorong terhadap banjir di Kabupaten Kendal.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kelas tutupan lahan apa saja yang terdapat di kawasan DAS Blorong.
2. Mengetahui berapa besar perubahan lahan yang terjadi di kawasan DAS Blorong pada tahun 2003 dan tahun 2013.
3. Mengetahui besarnya debit air larian dan debit puncak di kawasan DAS Blorong pada tahun 2003 dan tahun 2013.
4. Mengetahui berapa besar pengaruh dari perubahan lahan di kawasan DAS Blorong terhadap banjir di Kabupaten Kendal

I.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Identifikasi tutupan lahan kawasan DAS Blorong dilakukan dengan menggunakan Citra Landsat pada tahun 2003 dan tahun 2013.

2. Klasifikasi tutupan lahan yang dipakai adalah klasifikasi penutupan lahan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645:2010 dengan beberapa penyesuaian di lapangan. Klasifikasi terbagi menjadi 7 kelas yaitu, hutan, kebun campuran, ladang, perairan, perkebunan, permukiman, dan sawah.
3. Pada penelitian ini digunakan data curah hujan dari stasiun hujan Ketapang Kendal, stasiun hujan Kali Gading Boja, dan stasiun hujan Tempuran Singorojo.
4. Analisis pengaruh perubahan tutupan lahan kawasan DAS Blorong terhadap peningkatan debit maksimum Sungai Blorong Kabupaten Kendal dilakukan dengan perhitungan debit puncak/debit maksimum DAS Blorong dengan metode rasional.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Penutupan Lahan

Penutupan lahan (*land cover*) dapat berupa vegetasi dan konstruksi yang menutup permukaan lahan. Penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakannya di permukaan bumi, seperti bangunan, danau, vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1990). Perubahan penggunaan lahan dari non terbangun menjadi terbangun seperti dari tegalan atau hutan menjadi permukiman dll dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan lahan untuk meresapkan air hujan.

II.2 Sistem Klasifikasi Penutupan Lahan

Penetapan klasifikasi penutupan lahan dalam standar ini bertujuan untuk mengakomodasikan kelas penutupan lahan yang pendetailan kelasnya bervariasi antar pihak-pihak yang berkepentingan. Kelas penutupan lahan dalam standar ini merupakan kelas-kelas umum yang melibatkan banyak sektor. Standar penutupan lahan ini mengacu pada *Land Cover Classification System United Nation – Food and Agriculture Organization* (LCCS-UNFAO) dan ISO 19144-1 *Geographic information Classification System – part 1 : Classification System Structure*, dan dikembangkan sesuai dengan keadaan tutupan lahan di Indonesia.

II.3 Overlay

Overlay atau tumpang susun peta tematik sering dilakukan bersamaan dengan proses skoring, namun tidak semua proses *overlay*

peta selalu didahului dengan skoring. *Overlay* juga dilakukan antara suatu peta dengan data penginderaan jauh seperti citra satelit atau foto udara. Proses *overlay* digunakan sebagai pemandu atau peramu berbagai indikator yang berasal dari peta – peta tematik hingga menjadi satu peta analisis. Peta analisis ini pada akhirnya digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan untuk kasus yang sedang diteliti.

II.4 Daerah Aliran Sungai (DAS)

DAS dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan yang dimaksud dinamakan daerah tangkapan air yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaatan sumberdaya alam (Asdak, 2010).

II.5 Siklus Hidrologi DAS

Menurut Chay Asdak (2010), siklus hidrologi merupakan gerakan perputaran air di permukaan bumi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut dan tidak pernah berhenti. Siklus hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi. Pemanasan air laut oleh sinar matahari merupakan faktor utama dalam proses siklus hidrologi dapat berjalan secara terus menerus. Air berevaporasi, kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk hujan, salju ataupun kabut.

II.5.1 Presipitasi (Curah Hujan)

Presipitasi adalah curahan atau jatuhnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dan laut dalam bentuk yang berbeda, yaitu curah hujan di daerah tropis dan curah hujan serta salju di daerah beriklim sedang. Mengingat bahwa di daerah tropis presipitasi hanya ditemui dalam bentuk curah hujan, maka presipitasi dalam konteks daerah tropis adalah sama dengan hujan (Asdak, 2010). Sama halnya di Indonesia, maka presipitasi adalah curah hujan.

Salah satu metode untuk menghitung rata-rata curah hujan yaitu metode poligon thiessen. Teknik poligon thiessen dilakukan dengan cara menghubungkan satu alat penakar hujan dengan lainnya menggunakan garis lurus. Hasil pengukuran pada setiap alat penakar hujan terlebih dahulu diberi bobot dengan menggunakan bagian-bagian wilayah dari total daerah tangkapan air yang diwakili oleh alat penakar hujan masing-masing lokasi, kemudian dijumlahkan. Curah hujan tahunan rata-rata di daerah tersebut diperoleh dari persamaan dibawah ini :

$$P = \left(\frac{R1 \cdot a1}{A}\right) + \left(\frac{R2 \cdot a2}{A}\right) + \dots + \left(\frac{Rn \cdot an}{A}\right) \dots (1)$$

Keterangan :

- P = Curah hujan rata-rata (mm)
 R1, R2, Rn = Curah hujan masing-masing alat penakar hujan (mm)
 a1, a2, ..., an = Luas untuk masing-masing daerah poligon (ha)
 A = Luas total daerah tangkapan ari (ha)

II.5.2 Air Larian

Air larian adalah bagian dari curah hujan yang mengalir diatas permukaan tanah menuju ke sungai, danau dan lautan. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah ada yang langsung masuk ke dalam tanah, sebagian lagi tidak sempat masuk ke dalam tanah dan oleh karenanya mengalir di atas permukaan tanah ke tempat yang lebih rendah. Ada juga bagian air hujan yang telah masuk ke dalam tanah, terutama pada tanah yang hampir atau telah jenuh, air tersebut keluar ke permukaan tanah lagi dan lalu mengalir ke bagian yang lebih rendah. Kedua fenomena air larian permukaan tersebut disebut air larian (Asdak, 2010).

II.5.3 Koefisien Air Larian (C)

Koefisien air larian (C) adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya air larian terhadap besarnya curah hujan (Asdak, 2010). Secara umum, koefisien air larian dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=1}^{12} \frac{(di \cdot Q \cdot 86400)}{(P \cdot A)} \dots (2)$$

Keterangan :

- di = Jumlah hari dalam bulan ke-i
 Q = Debit rata-rata bulanan (m³/detik),
 dan 86400 adalah jumlah detik

dalam 24 jam

- P = Curah hujan rata-rata setahun (m/tahun)
 A = Luas DAS (m²)

II.6 Debit Aliran

Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Dalam sistem satuan SI besarnya debit aliran dinyatakan dalam satuan meter kubik (m³/detik) (Asdak, 2010). Sebagian besar debit aliran pada sungai kecil yang masih alamiah adalah debit aliran yang berasal dari air tanah atau mata air, dan debit aliran air permukaan (air hujan). Dengan demikian aliran air pada sungai kecil pada umumnya lebih menggambarkan kondisi hujan daerah yang bersangkutan. Sedangkan sungai besar, sebagian besar debit alirannya berasal dari sungai-sungai kecil dan sungai sedang diatasnya. Sehingga aliran air sungai besar tidak selalu menggambarkan kondisi hujan di lokasi yang bersangkutan.

II.7 Metode Rasional

Menurut Gunawan (1991), bahwa pendugaan debit puncak dengan menggunakan metode rasional merupakan penyederhanaan besaran-besaran terhadap suatu proses penentuan aliran permukaan yang rumit, akan tetapi metode tersebut dianggap akurat untuk menduga aliran permukaan dalam rancang bangun yang relatif murah, sederhana dan memberikan hasil yang dapat diterima (*reasonable*). Persamaan matematik metode rasional untuk menghitung besarnya debit puncak (Qp) adalah :

$$Qp = 0,0028 CiA \dots (3)$$

Keterangan :

- Qp = Air larian (debit) puncak (m³/dt)
 C = Koefisien air larian
 i = Intensitas hujan (mm/jam)
 A = Luas wilayah DAS (ha)

II.8 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan teknik yang dikembangkan untuk memperoleh dan menganalisis informasi tentang bumi. Informasi itu berbentuk radiasi elektro magnetik yang dipantulkan untuk dipancarkan dari permukaan bumi (Lindgren, 1985). Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data

yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990).

III. Metodologi Penelitian

III.1 Data dan Peralatan Penelitian

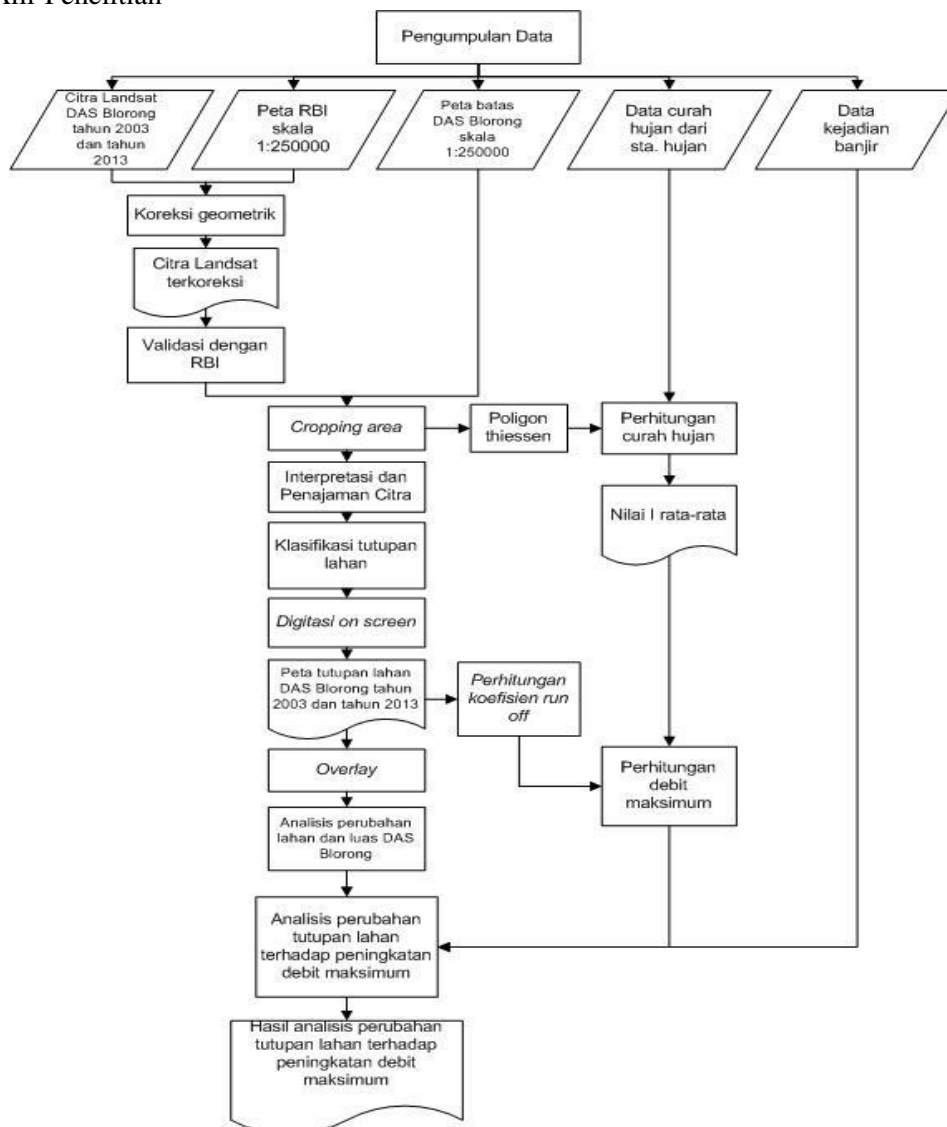
1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah :
 - a. Citra Landsat wilayah DAS Blorong tahun 2003 dan tahun 2013
 - b. Peta Rupa Bumi skala 1:25.000
 - c. Peta batas DAS Blorong skala 1:25.000
 - d. Data curah hujan tahun 2003 dan tahun 2013 (3 stasiun penakar hujan)
 - e. Data kejadian banjir kurun waktu 2003 – 2013

2. Perangkat Penelitian

Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Perangkat keras (*Hardware*), yang terdiri dari :
 - 1). Laptop ASUS *Intel Celeron* (1,50 GHz, 2MB), memori 2GB DDR3, HD 320GB
 - 2). Kamera digital
- b. Perangkat lunak (*Software*), yang terdiri dari :
 - 1). *Software ER Mapper 7*
 - 2). *Software Arc GIS 10.1*
 - 3). *Microsoft Office Excel 2007*
 - 4). *Microsoft Office Word 2007*

III.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan penelitian

III.3 Pengolahan Data

III.3.1 Klasifikasi tutupan lahan

Pengklasifikasian tutupan lahan pada penelitian ini didasarkan pada klasifikasi penutupan lahan oleh Badan Standar Nasional Indonesia. Klasifikasi tutupan lahan ini juga menggunakan metode *Digitasi On Screen*, dimana *digitasi* ini bertujuan untuk membagi tutupan lahan berdasarkan kelas yang sudah ditentukan dalam klasifikasi yang sesuai dengan Badan Standar Nasional Indonesia.

III.3.2 Perhitungan Koefisien *run off*

Dalam metode rasional, nilai koefisien *run off* (C) merupakan suatu nilai koefisien yang sudah diketahui besarnya masing-masing kelas tutupan lahan tersebut kemudian dilakukan pembobotan sederhana untuk memperoleh nilai *Ctertimbang* pada masing-masing sub DAS berdasarkan luas masing-masing kelas tutupan lahan.

III.3.3 Perhitungan Curah Hujan rata-rata

Pehitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan metode Poligon Thiessen, yaitu dengan membagi daerah penelitian menjadi beberapa poligon.

III.3.4 Perhitungan Debit Puncak

Perhitungan debit puncak ini menggunakan metode rasional. Perhitungan ini dilakukan pada masing-masing sub DAS dengan mengalikan besarnya nilai koefisien *run off* (*Ctertimbang*) dengan curah hujan rata-rata dan juga dengan luas daripada sub DAS.

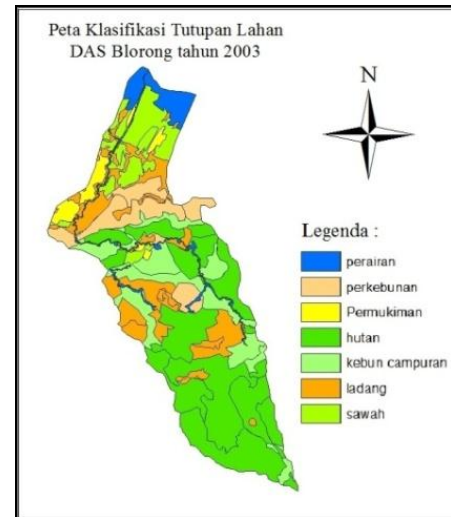
IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Digitasi dan Klasifikasi

Hasil digitasi dan klasifikasi citra terbagi menjadi 7 kelas tutupan lahan diantaranya hutan, kebun campuran, ladang, perairan, perkebunan, permukiman, dan sawah.

Tabel 1. Hasil Digitasi Citra Landsat tahun 2003

No	TutupanLahan	Luas (Ha)	Persentase
1	Hutan	82,906	14,94%
2	Kebuncampuran	60,551	10,91%
3	Ladang	177,203	31,93%
4	Perairan	50,664	9,13%
5	Perkebunan	47,164	8,50%
6	Permukiman	38,088	6,86%
7	Sawah	98,396	17,73%
Jumlah		554,972	100,00%

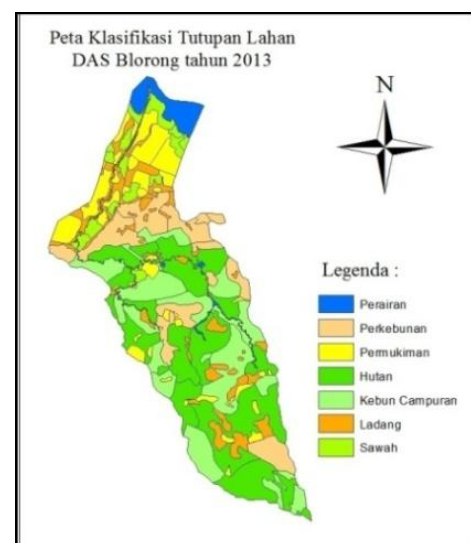


Gambar 3. Peta Klasifikasi Tutupan Lahan DAS Blorong tahun 2003

Digitasi dan klasifikasi citra tahun 2003 menunjukkan bahwa tutupan lahan yang paling luas adalah lahan ladang yaitu sebesar 177,203 ha dan lahan yang paling kecil yaitu lahan permukiman sebesar 38,088 ha.

Tabel 2. Hasil Digitasi Citra Landsat tahun 2013

No	TutupanLahan	Luas (Ha)	Persentase
1	Hutan	47,977	8,64%
2	Kebuncampuran	55,491	10,00%
3	Ladang	124,664	22,46%
4	Perairan	53,551	9,65%
5	Perkebunan	58,841	10,60%
6	Permukiman	156,110	28,13%
7	Sawah	58,338	10,51%
Jumlah		554,972	100,00%



Gambar 4. Peta Klasifikasi Tutupan Lahan DAS Blorong tahun 2013

Sedangkan pada digitasi dan klasifikasi citra tahun 2013 menunjukkan bahwa tutupan lahan yang paling luas adalah lahan permukiman yaitu sebesar 156,110 ha dan lahan yang paling kecil yaitu lahan hutan sebesar 47,977 ha.

IV.2 Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Dari hasil digitasi dan klasifikasi citra landsat tahun 2003 dan tahun 2013 maka diperoleh peta tutupan lahan serta dapat diketahui luas masing – masing kelas tutupan lahan dari data atribut peta. Luas masing – masing kelas tutupan lahan serta perubahannya pada tahun 2003 dan tahun 2013 dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 3. Perubahan luas tutupan lahan DAS Blorong tahun 2003- tahun 2013

No	Tutupan Lahan	Luas lahan (Ha)		Perubahan lahan (Ha)
		2003	2013	
1	Hutan	82,906	47,977	-34,929
2	Kebun campuran	60,551	55,491	-5,060
3	Ladang	177,203	124,664	-52,539
4	Perairan	50,664	53,551	2,887
5	Perkebunan	47,164	58,841	11,677
6	Permukiman	38,088	156,110	118,022
7	Sawah	98,396	58,338	-40,058

Dari tabel di atas diketahui bahwa antara tahun 2003 dan tahun 2013 semua kelas klasifikasi tutupan lahan mengalami perubahan luasan. Penurunan luas lahan yang paling besar adalah ladang yaitu berkurang sebesar 52,539 ha. Adapun peningkatan jumlah luas lahan yang paling besar terjadi pada permukiman yaitu sebesar 118,022 ha.

IV.3 Analisis Perubahan Nilai Koefisien *run off* rata-rata (*Ctertimbang*)

Dari masing–masing nilai *C* pada kelas tutupan lahan kemudian dilakukan pembobotan sederhana untuk memperoleh nilai *Ctertimbang* pada masing–masing sub DAS berdasarkan luas masing–masing kelas tutupan lahan pada sub DAS tersebut.

Tabel 4. Nilai koefisien *run off* DAS Blorong

Nama Sub DAS	Ctertimbang		Perubahan Koefisien <i>run off</i>
	2003	2013	
Blorong	0,347	0,376	0,029
Waridin a	0,310	0,352	0,042
Waridin b	0,322	0,343	0,021
Besole a	0,221	0,248	0,027
Besole b	0,320	0,359	0,040
Bedo	0,329	0,368	0,039
Ali-ali a	0,263	0,290	0,027
Ali-ali b	0,232	0,340	0,108

Pada tahun 2003 dan tahun 2013 koefisien *run off* paling besar terdapat pada sub DAS Blorong yaitu sebesar 0,347 dan 0,376. Sedangkan perubahan nilai koefisien *run off* paling besar terdapat pada sub DAS Ali-ali (b) yaitu sebesar 0,108.

IV.4 Analisis Perubahan Debit Puncak

Tabel 5. Nilai debit puncak (*Qp*) DAS Blorong tahun 2003

Sub DAS		C tertimbang	I rata-rata (mm)	A (ha)	Qp (m³/det)
Blorong		0,347	128	120,164	14,950
Waridin	a	0,310	128	50,273	5,586
	b	0,322	128,940	48,365	5,624
Besole	a	0,221	128,629	64,472	5,136
	b	0,320	120,200	42,465	4,572
Bedo		0,329	122,819	84,178	10,983
Ali-ali	a	0,263	109	67,730	5,442
	b	0,232	109	77,325	5,469

Tabel 6. Nilai debit puncak (*Qp*) DAS Blorong tahun 2013

Sub DAS		C tertimbang	I rata-rata (mm)	A (ha)	Qp (m³/det)
Blorong		0,376	120	120,164	15,178
Waridin	a	0,352	120	50,273	5,940
	b	0,343	146,311	48,365	6,793
Besole	a	0,248	137,603	64,472	6,172
	b	0,359	153,829	42,465	6,573
Bedo		0,368	142,932	84,178	12,407
Ali-ali	a	0,290	128	67,730	7,035
	b	0,340	128	77,325	9,409

Sub DAS Blorong memiliki nilai debit puncak pada tahun 2003 dan tahun 2013 yaitu

sebesar 14,950 m³/det dan 15,178 m³/det. Sedangkan nilai perubahan debit puncak paling besar adalah sub DAS Ali-ali (b) yaitu sebesar 3,940 m³/det.

IV.5 Analisis Kejadian Banjir Sungai Blorong Kabupaten Kendal

Dari tahun 2004 sampai tahun 2015 tercatat terjadi 13 kejadian banjir yang diakibatkan oleh meluapnya Sungai Blorong karena debit aliran air yang masuk sangat besar melebihi kapasitas sungai yang seringkali juga menyebabkan jebolnya tanggul sungai. Banjir ini terjadi di beberapa kecamatan yang dilewati aliran Sungai Blorong yaitu Kecamatan Kota Kendal, Brangsong, Boja, Singorojo, Limbangan, dan Kaliwungu. Selama tahun 2003 sampai tahun 2013 banyak terjadi perubahan lahan di DAS Blorong, baik dari lahan tak terbangun menjadi lahan terbangun ataupun lahan terbangun menjadi lahan tak terbangun. Peningkatan luas lahan terbangun atau lahan permukiman terjadi hampir pada semua sub DAS. Karena semakin luas lahan terbangun disuatu daerah, maka resapan air di daerah tersebut juga akan semakin berkurang, hal ini mengakibatkan besarnya air larian yang tidak terserap oleh tanah dan dapat menjadikan volume air hujan di suatu sungai mengalami kenaikan.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

1. Klasifikasi tutupan lahan dilakukan dengan cara *Digitasi On Screen* dan didasarkan pada klasifikasi penutupan lahan oleh Badan Standar Nasional Indonesia. Dari hasil klasifikasi tersebut diketahui bahwa tutupan lahan terbagi menjadi 7 kelas yaitu hutan, kebun campuran, ladang, perairan, perkebunan, permukiman dan sawah. Pada tahun 2003 lahan terbesar pada kelas ladang yaitu sebesar 177,203 ha, sedangkan lahan terkecil pada kelas permukiman yaitu sebesar 38,088 ha. Pada tahun 2013 lahan terbesar pada kelas permukiman yaitu sebesar 156,110 ha dan lahan terkecil pada kelas hutan yaitu sebesar 47,977 ha.
2. Dari hasil perhitungan nilai koefisien *run off* tahun 2003 dan tahun 2013 sub DAS Blorong memiliki nilai paling besar yaitu 0,347 dan 0,376. Sedangkan

nilai koefisien *run off* terkecil pada sub DAS Besole (a) dimana pada tahun 2003 sebesar 0,221 dan pada 2013 sebesar 0,248. Nilai debit puncak terbesar pada tahun 2003 dan tahun 2013 terdapat pada sub DAS Blorong yaitu sebesar 14,950 m³/det dan 15,178 m³/det. Dan untuk nilai debit puncak terkecil terdapat pada sub DAS besole (b) sebesar 4,572 m³/det pada tahun 2003 dan sub DAS Besole (a) sebesar 6,172 m³/det pada tahun 2013.

3. Selama kurun waktu 10 tahun banyak terjadi perubahan lahan di seluruh wilayah DAS Blorong dan juga tercatat sebanyak 13 kejadian banjir yang diakibatkan oleh meluapnya sungai blorong karena debit aliran air yang masuk sangat besar. Kecamatan Kota Kendal dan kecamatan Brangsong merupakan kecamatan yang sering terkena banjir sungai Blorong, karena aliran sungai Blorong bagian hilir ke muara melewati wilayah kecamatan Brangsong sekaligus menjadi batas antara kecamatan Brangsong dan kecamatan Kota Kendal. Banjir yang sering terjadi dikarenakan adanya perubahan lahan pada wilayah tersebut, baik dari lahan tak terbangun menjadi lahan terbangun ataupun lahan terbangun menjadi lahan tak terbangun.

V.2 Saran

1. Penelitian ini dilakukan dengan metode *digitasi on screen* dan interpretasi serta klasifikasi citra secara manual, sehingga harus diperhatikan ketelitian dalam melakukan proses digitasi dan klasifikasi tutupan lahannya.
2. Diperlukan data-data pendukung yang lengkap untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Sebagai contoh, data lapangan yang diambil secara langsung baik itu dengan cara wawancara warga di wilayah penelitian atau pengambilan gambar situasi disekitar wilayah penelitian.
3. Akan lebih baik jika penelitian berikutnya menggunakan metode yang berbeda pada perhitungan curah hujan, yaitu dapat menggunakan metode rata-rata aljabar (aritmatik) atau metode isohyet.

4. Perhitungan curah hujan pada penelitian ini menggunakan metode poligon thiessen, akan lebih baik jika penelitian berikutnya menggunakan metode yang lain yaitu dapat menggunakan metode rata-rata aljabar (aritmatik) atau metode isohyet.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Badan Standar Nasional. 2010. *Klasifikasi Penutupan Lahan*. Jakarta
- Gunawan, T. 1991. *Penerapan Teknik Penginderaan Jauh untuk Menduga Debit Puncak Menggunakan Karakteristik Lingkungan Fisik DAS, Studi Kasus di DAS Bengawan Solo Hulu, Jawa Tengah*. Bogor : IPB Press.
- Lillesan, dan Kiefer. 1990. *Remote Sensing and Image Interpretation*. University of Wisconsin Madison.
- Lindgren, D.T. 1985. *Landuse Planning and Remote Sensing*. Dordrecht : Martinus Nijhoff Publisher.