

PEMANFAATAN DATA DEM DAN GEOSPASIAL MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WATERSHED UNTUK MENGANALISA POTENSI BENCANA BANJIR DESA BANTARSARI DAN SEKITARNYA, KABUPATEN SUKABUMI

M.A. Ramadhan^{1*}, Falisa¹ dan Nuraini¹

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: agung0585@gmail.com

ABSTRAK: Indonesia menjadi salah satu negara beriklim tropis dimana musim kemarau dan hujan menjadi hal yang lumrah. Namun seiring berjalannya waktu, musim kemarau maupun musim hujan menjadi tidak teratur dan mengakibatkan suatu bencana salah satunya banjir. Daerah penelitian yang terletak di Desa Bantarsari dan sekitarnya, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat termasuk ke dalam wilayah dengan curah hujan yang relatif tinggi. Sehingga dilakukannya penelitian terhadap sebaran Daerah Aliran Sungai (*watershed*) untuk meninjau potensi banjir. *Watershed* merupakan suatu wilayah daratan dengan satu kesatuan sungai dan anak-anak sungai dengan tujuan untuk menampung serta mengalirkan air hujan menuju danau atau laut. Transformasi *watershed* dapat dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa DEM dan data Geospasial yang diolah menggunakan *software* GIS yaitu ArcGIS. Selain *watershed*, terdapat beberapa parameter perhitungan meliputi parameter kemiringan lereng, aliran sungai, jenis tanah, dan penggunaan/penutup lahan sebagai data pendukung. Berdasarkan data dan parameter tersebut, diketahui bahwa daerah penelitian memiliki potensi banjir yang tinggi termasuk Desa Bantarsari. Di sisi lain, hanya terdapat satu desa dengan potensi banjir sedang yaitu Desa Neglasari. Peta Daerah Aliran Sungai Desa Bantarsari dan sekitarnya memiliki persebaran potensi banjir lebih tinggi pada wilayah Selatan.

Kata Kunci: Daerah Aliran Sungai, GIS, Potensi Banjir, Desa Bantarsari dan sekitarnya

ABSTRACT: *Indonesia has become one of the tropical countries where dry and rainy seasons are commonplace. However, over time, the dry season and rainy season become irregular and result in a disaster, one of which is flooding. The research area which is located in Bantarsari Village and its surroundings, Sukabumi Regency, West Java is one of the areas with relatively high rainfall. In that case, the purpose of this research is looking on the distribution of watersheds (DAS) to assess the potential for flooding. Watershed is a land area with a unity of rivers and tributaries with the aim of accommodating and channeling rainwater to the river or sea. Watershed transformation can be done using secondary data in the form of DEM and geospatial data which is processed using GIS software, namely ArcGIS. Apart from watershed, there are several calculation parameters including parameters of slope, river flow, soil type, and land use / cover as supporting data. Based on these data and parameters, it is known that the research area has a high flood potential including Bantarsari Village. On the other hand, there is only one village with moderate flood potential, namely Neglasari Village. The map of the watershed area of Bantarsari Village and its surroundings has a higher distribution of flood potential in the southern region.*

Keywords: *Watershed, GIS, Flood Potential, Bantarsari Village and its surroundings*

PENDAHULUAN

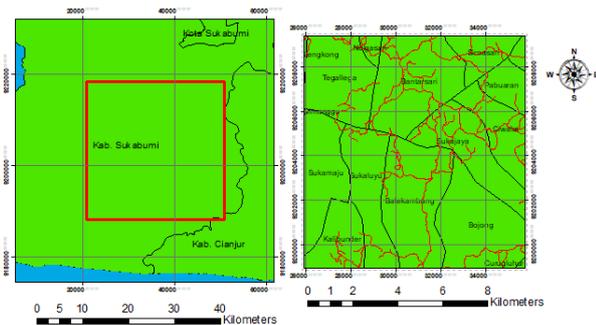
Indonesia menjadi salah satu negara dengan iklim tropis dimana hal ini mengakibatkan terdapatnya dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada dasarnya, musim-musim ini terbagi secara teratur pada bulan-bulan tertentu. Namun seiring berjalannya waktu, musim kemarau maupun musim hujan mengalami perubahan pola sehingga menjadi tidak teratur dan menyebabkan suatu masalah yang dapat dikategorikan sebagai bencana alam.

Bencana alam tersebut salah satunya adalah banjir. Banjir dapat didefinisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial, dan ekonomi (Rahayu et al. 2009). Banjir menjadi salah satu bencana yang mengancam secara musiman karena terjadi apabila terdapat luapan tubuh air dari saluran yang ada dan menggenangi wilayah sekitarnya. Akibatnya, banjir menjadi ancaman yang paling sering terjadi dan juga banyak menciptakan

kerugian dalam segi kemanusiaan hingga ekonomi (IDEP, 2007).

Kodoatie dan Sugiyanto (2002) mengatakan bahwa faktor penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan menjadi dua yang meliputi banjir secara alami dan banjir akibat aktivitas manusia. Banjir yang terjadi secara alami dapat terjadi akibat pengaruh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase, dan pengaruh air pasang. Dilain sisi banjir akibat aktivitas manusia tentunya terjadi akibat tindakan-tindakan yang dilakukan oleh manusia sehingga menciptakan perubahan pada kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS), kawasan pemukiman di sekitar bantaran, rusaknya drainase lahan, kerusakan bangunan pengendali banjir, rusaknya hutan (vegetasi alami), serta perencanaan sistem pengendali banjir yang tidak tepat.

Wilayah penelitian terletak di Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat (Gambar 1) dimana Kabupaten Sukabumi termasuk ke dalam salah satu kabupaten di Indonesia dengan tingkat curah hujan yang relatif tinggi serta didominasi oleh morfologi perbukitan hingga pegunungan (Widyatmanti, 2016). Menurut Data Informasi Bencana Indonesia tahun 2015-2020, rata-rata kejadian banjir di Kabupaten Sukabumi adalah 5 kejadian. Dimana tahun 2019-2020 merupakan tahun dengan kejadian banjir terbanyak dibandingkan 5 tahun terakhir.



Gambar 1 Lokasi administrasi daerah penelitian.

Berdasarkan data DIBI tersebut, daerah penelitian tentu saja tergolong ke dalam wilayah pada Kabupaten Sukabumi yang berpotensi mengalami bencana banjir. Dengan demikian, diperlukan identifikasi mengenai wilayah mana saja yang dapat berpotensi mengalami bencana banjir.

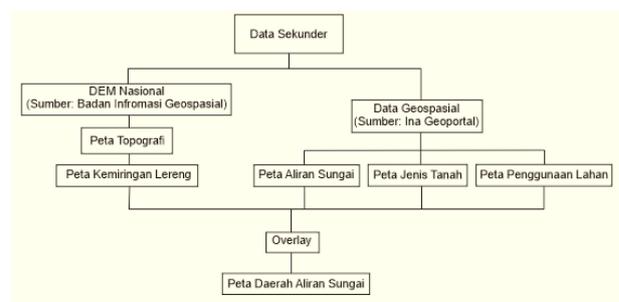
Identifikasi ini dilakukan dengan menerapkan *software* GIS yang meliputi ArcGIS dengan data sekunder berupa data geospasial yang meliputi faktor alamiah daerah seperti kemiringan lereng, persebaran aliran sungai, dan jenis tanah. Kemudian untuk faktor aktivitas manusia mengambil data penggunaan lahan/penutup lahan.

Tujuan penelitian ini yaitu; (1) Memanfaatkan data sekunder dan *software* GIS dalam menentukan potensi

banjir di wilayah penelitian, (2) Mengetahui potensi banjir pada setiap desa di wilayah penelitian, (3) Memberikan saran dalam upaya mitigasi dasar terhadap bencana banjir.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian melibatkan sumber utama dari data sekunder meliputi data DEM Nasional sebagai data utama dalam membentuk peta dasar serta data geospasial sebagai sumber data persebaran aliran sungai, jenis tanah, serta penggunaan lahan/penutup lahan. Ilustrasi pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram pengolahan data.

Berdasarkan dari data yang telah dikembangkan menjadi beberapa peta meliputi peta kemiringan lereng, peta aliran sungai, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan, data tersebut kemudian diberikan bobot nilai berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

Parameter terdiri dari data kemiringan lereng, aliran sungai, jenis tanah, dan penggunaan lahan dengan model terdahulu yang dilakukan oleh Aji et al. (2014) dan Puslittanak Bogor (2004) yang dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 4.

Tabel 1 Parameter kemiringan lereng (Aji et al, 2014).

Klasifikasi (%)	Bobot	Nilai
< 8	30%	1
8-15		2
15-25		3
25-40		4
>40		5

Tabel 2 Parameter aliran sungai (Aji et al, 2014).

Kerapatan aliran/Km	Bobot	Nilai
<0,62	40%	1
0,62-1,44		2
1,45-2,27		3
2,28-3,10		4
>3,10		5

Tabel 3 Parameter jenis tanah (Puslittanak Bogor, 2004).

Klasifikasi	Bobot	Nilai
Aluvial	20%	1

Asosiasi latosol coklat kekuningan		2
Latosol coklat		3
Andosol, podsolik		4
Regosol		5

Tabel 4 Parameter penggunaan/penutup lahan (Puslittanak Bogor, 2004).

Klasifikasi	Bobot	Nilai
Tambak, waduk, perairan	10%	1
Pemukiman		2
Hutan, Perkebunan, dan Ladang		3
Semak Belukar		4
Sawah		5

Setelah penilaian dilakukan dengan menggunakan parameter-parameter di atas, dilakukan perhitungan dengan persamaan (1) untuk mendapatkan nilai total sebagai berikut:

$$\text{Nilai Total} = (30\%)PKL + (40\%)PAS + (20\%)PJT + (10\%)PPL \quad (1)$$

Keterangan :

- PKL : Parameter Kemiringan Lereng
- PAS : Parameter Aliran Sungai
- PJT : Parameter Jenis Tanah
- PPL : Parameter Penggunaan/Penutup Lahan

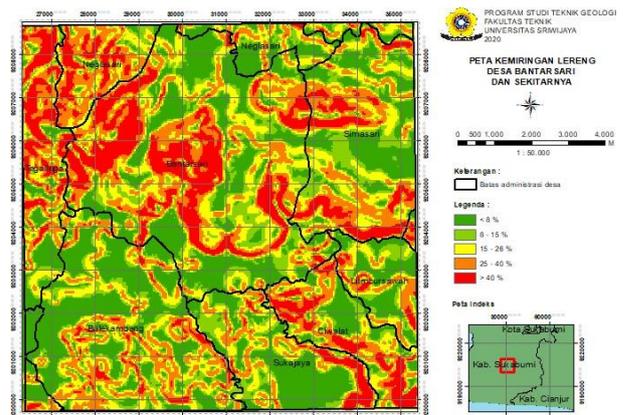
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengidentifikasi Daerah Aliran Sungai (DAS) meliputi parameter kemiringan lereng, parameter aliran sungai, parameter jenis tanah, dan parameter penggunaan/penutup lahan maka dilakukan perhitungan nilai pada setiap desa yang mencakup daerah penelitian yaitu Desa Neglasari, Desa Tegallega, Desa Bantarsari, Desa Simasari, Desa Balekembang, Desa Sukajaya, Desa Ciwalat, dan Desa Lembursawah.

Perhitungan Parameter

Parameter Kemiringan Lereng

Perhitungan parameter kemiringan lereng dilakukan dengan menggunakan peta kemiringan lereng (Gambar 3) dengan menggunakan 5 klasifikasi kelerengan meliputi kelerengan >8%, 8-15%, 15-25%, 25-40%, dan >40% (N.Aji et al, 2014). Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.



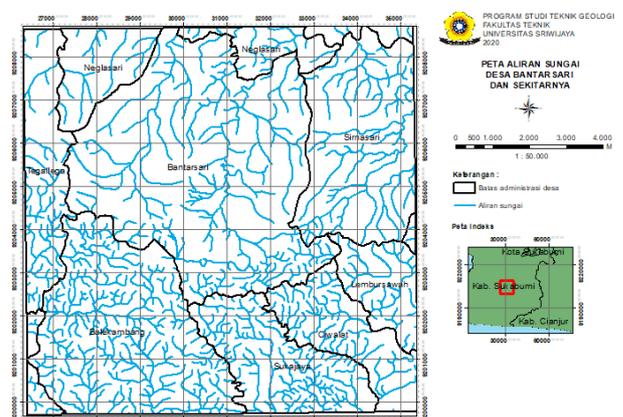
Gambar 3 Peta kemiringan lereng Desa Bantarsari dan sekitarnya.

Tabel 5 Perhitungan parameter kemiringan lereng.

No.	Lokasi	Keterangan	Nilai
1	Desa Neglasari	8 – 40 %	9
2	Desa Tegallega	8 - > 40 %	14
3	Desa Bantarsari	< 8 - > 40 %	15
4	Desa Simasari	< 8 - > 40 %	15
5	Desa Balekembang	8 – 40 %	9
6	Desa Sukajaya	< 8 - > 40 %	15
7	Desa Ciwalat	8 - > 40 %	14
8	Desa Lembursawah	8 – 40 %	9

Parameter Aliran Sungai

Parameter aliran sungai dilakukan dengan menggunakan peta aliran sungai (Gambar 4) dengan menghitung kerapatan aliran sungai per kilometer dengan menggunakan klasifikasi kerapatan aliran menurut Aji et al (2014). Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 4 Peta aliran sungai Desa Bantarsari dan sekitarnya.

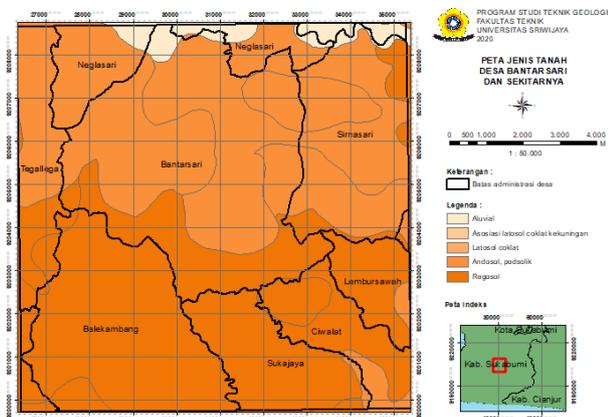
Tabel 6 Perhitungan parameter aliran sungai.

No.	Lokasi	Keterangan	Nilai
1	Desa Neglasari	1,45 – 2,27	3
2	Desa Tegallega	1,45 – 2,27	3

3	Desa Bantarsari	1,45 – 2,27	3
4	Desa Simasari	1,45 – 2,27	3
5	Desa Balekembang	>3,10	5
6	Desa Sukajaya	>3,10	5
7	Desa Ciwalat	>3,10	5
8	Desa Lembursawah	2,28 – 3,10	4

Parameter Jenis Tanah

Parameter jenis tanah dengan menggunakan peta jenis tanah (Gambar 5) dengan mengaitkan 5 klasifikasi jenis tanah meliputi Aluvial, Asosiasi latosol coklat kekuningan, Latosol coklat, Andosol/podsolik, dan Regosol. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 5 Peta jenis tanah Desa Bantarsari dan sekitarnya.

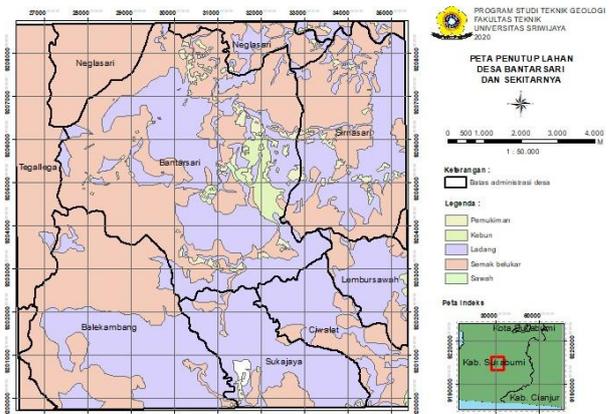
Tabel 7 Perhitungan parameter jenis tanah.

No.	Lokasi	Keterangan	Nilai
1	Desa Neglasari	Aluvial, Latosol coklat	3
2	Desa Tegallega	Latosol coklat, Andosol	6
3	Desa Bantarsari	Aluvial, Latosol coklat, Andosol	7
4	Desa Simasari	Aluvial, Latosol coklat, Andosol	7
5	Desa Balekembang	Andosol	4
6	Desa Sukajaya	Latosol coklat, Andosol	6
7	Desa Ciwalat	Latosol coklat, Andosol	6
8	Desa Lembursawah	Latosol coklat, Andosol	6

Parameter Penggunaan/Penutup Lahan

Parameter penggunaan/penutup lahan dilakukan dengan menggunakan peta penutup lahan (Gambar 6) dengan mengaitkan klasifikasi penggunaan lahan meliputi tambak, waduk, dan perairan, pemukiman, hutan dan

perkebunan, semak belukar, dan sawah. Perhitungan parameter ini dapat dilihat pada Tabel 8



Gambar 6 Peta penutup lahan Desa Bantarsari dan sekitarnya.

Tabel 8 Perhitungan parameter penggunaan lahan

No.	Lokasi	Keterangan	Nilai
1	Desa Neglasari	Ladang, Semak belukar, Pemukiman	9
2	Desa Tegallega	Ladang, Semak belukar	7
3	Desa Bantarsari	Ladang, Semak belukar, Pemukiman, Kebun	9
4	Desa Simasari	Ladang, Semak belukar, Pemukiman	9
5	Desa Balekembang	Ladang, Semak belukar	7
6	Desa Sukajaya	Ladang, Semak belukar, Sawah	12
7	Desa Ciwalat	Ladang, Semak belukar	7
8	Desa Lembursawah	Ladang, Semak belukar, Kebun	7

Perhitungan Nilai Total

Perhitungan nilai total dilakukan dengan menggabungkan perhitungan keempat parameter yang telah ditentukan dengan menggunakan persamaan (1). Setelah didapatkan nilai total dari setiap desa, dilakukan pembagian interval nilai untuk mengklasifikasikan tingkat potensi banjir yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Klasifikasi potensi banjir berdasarkan nilai total.

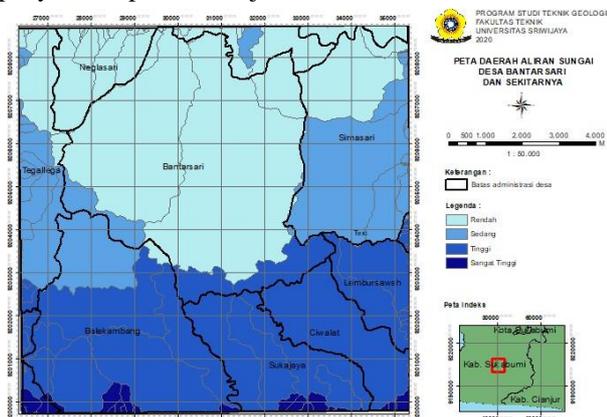
Interval nilai	Tingkat potensi
3 – 4,9 %	Rendah

4 - 5,9 %	Sedang
6 - 7,9 %	Tinggi
8 - 9,9 %	Sangat Tinggi

Hasil perhitungan setiap desa beserta tingkat potensi bencana banjir dapat dilihat pada Tabel 10.

No.	Lokasi	Nilai Total	Tingkat Potensi
1	Desa Neglasari	5,4	Sedang
2	Desa Tegallega	7,3	Tinggi
3	Desa Bantarsari	8	Tinggi
4	Desa Simasari	8	Tinggi
5	Desa Balekembang	6,2	Tinggi
6	Desa Sukajaya	8,9	Tinggi
7	Desa Ciwalat	8,1	Tinggi
8	Desa Lembursawah	6,2	Tinggi

Mengaitkan antara perhitungan parameter yang berupa nilai total serta peta-peta yang telah dibuat antara lain peta kemiringan lereng, peta aliran sungai, peta jenis tanah, dan peta penutup lahan dilakukan *overlay* terhadap keempat peta tersebut dan menghasilkan peta daerah aliran sungai (Gambar 7) sebagai indikasi penyebaran potensi banjir.



Gambar 7 Peta daerah aliran sungai Desa Bantarsari dan sekitarnya.

KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan pada Desa Bantarsari dan sekitarnya, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat memanfaatkan data sekunder dan aplikasi GIS berupa ArcGIS dalam mengetahui potensi bencana banjir. Dari hasil pengolahan data sekunder tersebut yang digabungkan dengan parameter yang dikemukakan oleh Aji et al (2014) dan Pustittanak Bogor (2004) menunjukkan bahwa Desa Bantarsari dan sekitarnya didominasi oleh tingkat potensi banjir yang tinggi. Hanya terdapat satu desa yaitu Desa Neglasari yang memiliki tingkat potensi banjir sedang. Pernyataan

ini juga didukung oleh peta daerah aliran sungai (Gambar 7) yang menunjukkan persebaran tingkat potensi banjir lebih tinggi pada daerah Selatan penelitian.

Upaya Mitigasi Dasar

Berikut adalah upaya mitigasi dasar yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko potensi terkena banjir maupun untuk menjaga kestabilan daerah, antara lain:

1. Tidak membangun pemukiman dekat dengan bantaran sungai atau memberi jarak tertentu antara pemukiman dan sungai.
2. Mengatur penggunaan lahan pada wilayah bantaran sungai dan lembah terutama pada pertanian lahan kering agar wilayah tetap stabil.
3. Mengatur Tempat Pembuangan Akhir yang strategis pada setiap wilayah dan tidak membuang sampah sembarangan terutama pada sungai.
4. Membuat rumah tipe panggung jika pemukiman berada di bantaran sungai.

SARAN

Penelitian ini masih menggunakan keseluruhan data sekunder dalam mengkaji potensi banjir serta sehingga akan lebih baik jika digunakan data primer berupa penelitian langsung ke lapangan dengan data yang lebih detail. Kemudian, parameter yang digunakan masih membulatkan suatu daerah menjadi satu kategori sehingga disarankan untuk mengkaji lebih detail terhadap kaplingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, N. dkk. (2014). Identifikasi Zona Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Dengkeng). Jurnal Geodesi Undip; Vol.3, No.1.
- IDEP, Yayasan. (2007). Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat. Yayasan IDEP Ubud, UNESCO Jakarta.
- Kodoatie, R.J. dan Sugiyanto. (2002). Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

- (Puslittanak). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. (2004). Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi. Bogor.
- Rahayu, Harkunti P, dkk. (2009). Banjir dan Upaya penanggulanganya. Bandung: Promise Indonesia
- Widyatmanti, Wirasuti, dkk. (2016). Identifikasi Komposisi Elemen Topografi Berdasarkan Batas Bentuk Lahan dari Radar Segmentasi Interferometri (Studi Pendahuluan Tentang Pemetaan Bentuk Lahan Digital). IOP Conference Sciences: Earth and Environmental Science.