

ANALISIS KERENTANAN DAN BAHAYA BANJIR SUNGAI ELO DI KELURAHAN WATES KECAMATAN MAGELANG UTARA KOTA MAGELANG MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

VULNERABILITY AND HAZARD ANALYSIS OF ELO RIVER FLOOD IN WATES VILLAGE, NORTH MAGELANG DISTRICT, MAGELANG CITY WITH GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Oleh: Apik Nastiti Nugraheni, Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Negeri Yogyakarta, apiknastiti22@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui peta tingkatan kerentanan banjir sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang berdasarkan hasil analisis dengan Sistem Informasi Geografis (2) tingkatan bahaya banjir yang ditimbulkan beserta daerah persebarannya di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan populasi penelitian keseluruhan wilayah di Kelurahan Wates Kota Magelang dimana sampel ditentukan dengan menggunakan *Cluster Random Sampling* untuk menentukan wilayah yang akan diteliti karakteristiknya. Metode pengumpulan data menggunakan: (1) Observasi untuk mendapatkan gambaran keadaan daerah penelitian yang kemudian dioperasikan dengan data sekunder seperti data tekstur tanah, (2) Pengukuran lapangan untuk memperoleh data kedalaman dan kecepatan aliran Sungai Elo, (3) Dokumentasi untuk memperoleh data sekunder penunjang penelitian seperti data kemiringan lereng, kepadatan penduduk, penggunaan lahan, dan curah hujan (4) Interpretasi peta untuk mendeteksi, mengidentifikasi, lalu menganalisis suatu objek yang terdapat dalam setiap peta.

Hasil penelitian ini, yaitu: Tingkat kerentanan dan sebaran daerah bahaya banjir Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang, Jawa Tengah adalah sebagai berikut: 1) Tingkat sangat rentan memiliki luas 36,821 ha atau sekitar 31,078% dari luas keseluruhan daerah penelitian yang tersebar di Wilayah Jambesari, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok Wates Tengah, Wates Prontaan, dan Wates Prontakan. 2) Tingkat rentan memiliki luas 37,616 ha atau 31,748% dari luas keseluruhan daerah penelitian yang tersebar di wilayah Jambesari, Kalisari, Pinggirejo, Pongangan, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates Prontakan, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, dan Wates Tengah. 3) Tingkat kurang rentan memiliki luas 36,189 ha atau 30,544% dari luas keseluruhan daerah penelitian yang tersebar di wilayah Jambesari, Kebonpolo, Kalisari, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates Prontakan dan Wates Tengah. 4) Tingkat tidak rentan wilayah keseluruhannya hanya 7,854 ha atau 6,628% dari luas keseluruhan daerah penelitian yang tersebar di wilayah Kalisari, Kebonpolo, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates Prontakan serta Wates Tengah.

Kata kunci: Tingkat Kerentanan, Banjir, Sungai Elo, Sistem Informasi Geografi

ABSTRACT

This study aims to (1) determine the level of vulnerability of Elo river flood maps in the Wates Village North Magelang District, Magelang City based on the results of the Geographic Information Systems analysis (2) the level of Elo River Flood hazard along with the spreading in the Wates Village Magelang Utara District, Magelang City.

This research is descriptive research. The object of this research are samples taken from whole areas in Wates Village, with Cluster Random Sampling to determine area will be inspected. The methods used to collect data are: (1) Observation to get an overview of the state of research areas which then operated with secondary data such as soil texture data, (2) field measurements to obtain data on the depth and flow velocity Elo River, (3) Documentation for obtaining secondary data to supporting the research such of slope data , population density, land use, and precipitation (4) Interpretation map to detect, identify, and analyze an object contained in each map.

The results of this research showed: the level of vulnerability and flood hazard of Elo River are: 1) Very high level of vulnerability covers 68,609 ha or about 57,838% of whole research area which are spread in Jambesari, Wates Tengah, Wates Prontaan, Wates Prontakan, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Pinggirejo, and Pongangan. 2) Medium level of vulnebility covers 25,881 ha or 22,097% of whole research area which are spread in Wates Beningan, Wates Prontaan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok. 3) Level with less vulnerability covers 23,566 ha or 19,954% of whole research area which are spread in Kebonpolo, Kalisari, dan Komplek RST. 4) Non-vulnerability level covers 0,345 ha or 0,292% of whole research area which are spread in Kalisari, RST, and Pongangan.

Keywords: Vulnerability Level, Flood, Elo River, Geographic Information System

PENDAHULUAN

Banjir merupakan meluapnya air dan menggenangi dataran banjir (Siswoko Sastrodihardjo, 2010). Penyebab utama banjir adalah curah hujan yang mengakibatkan debit air meningkat, selain itu faktor-faktor seperti erosi tanah, buruknya penanganan sampah, bendungan atau saluran air yang rusak, juga bisa menjadi pendorong terjadinya banjir.

Banjir sungai tidak terlalu berbahaya jika tidak menimbulkan kerusakan di daerah sekitar sungai, akan tetapi jika curah hujan sangat tinggi kemungkinan air meluap ke daerah yang semakin luas akan semakin besar. Hampir setiap sungai mengalami banjir ketika hujan deras terjadi dalam intensitas waktu yang lama. Salah satu sungai yang sering mengalami banjir adalah Sungai Progo, sungai yang melintasi dua Provinsi di Indonesia, yaitu Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo di Provinsi Jawa Tengah memiliki banyak Sub DAS, salah satunya adalah Sub DAS Elo yaitu

Sungai Elo yang mengalir di daerah Magelang.

Magelang merupakan kota yang sangat strategis, dimana daerahnya terletak diantara tujuh gunung dan dua sungai. Ketujuh gunung yang mengelilingi kota Magelang adalah Sumbing, Sindoro, Prau, Ungaran, Merapi, Merbabu, Telomoyo serta deretan Pegunungan Menoreh, sementara sungai yang membatasinya adalah Sungai Progo dan Sungai Elo. Sumber air Sungai Elo berasal dari Gunung Merbabu. Sungai Elo dikenal sebagai daerah yang biasa digunakan untuk olah raga arung jeram, walaupun demikian wilayah sungai yang digunakan untuk arung jeram hanyalah sebagian wilayah bagian hilir seperti di daerah Blondo-Mungkid, sedangkan pada wilayah hulu biasa digunakan oleh masyarakat pedesaan untuk keperluan pertanian. Sungai Elo memiliki arus yang relatif deras, terlebih ketika curah hujan sedang tinggi, seringkali sungai Elo mengalami banjir. Selama Januari hingga April 2011 sudah ada empat korban tewas akibat hanyut di Sungai

Elo dan Sungai Progo (Kompas, 9 Mei

2011), belum pada bulan-bulan berikutnya hingga tahun 2014 ini. Selain itu di beberapa daerah terkadang banjir sungai menyebabkan longsoran tanah di pinggiran sungai, seperti yang terjadi di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang.

Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara di Kota Magelang merupakan daerah yang dilintasi oleh Sungai Elo dan termasuk daerah yang padat permukiman. Berdasarkan sejarah kehidupan manusia di muka bumi, umumnya permukiman dan perkotaan dibangun di tepi-tepi pantai dan sungai. Hal ini dapat dimengerti karena manusia membutuhkan air untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Djauhari Noor, 2006: 189).

Masyarakat di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang biasa memanfaatkan Sungai Elo untuk keperluan sehari-hari seperti MCK, irigasi, ataupun keperluan lain seperti memancing. Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang merupakan salah satu

daerah hilir tengah yang apabila pada bagian hulu air sedang deras dan terjadi banjir, maka banjir tersebut akan terbawa hingga ke Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang. Ketika hujan deras, air Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dapat meluap, walaupun tidak selalu sampai ke permukiman, hal tersebut tetap diwaspadai oleh penduduk sekitar.

Permasalahannya adalah bagaimana cara mengetahui seberapa besar tingkat kerentanan dan bahaya banjir sungai di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang agar tidak menimbulkan kerugian untuk manusia yang tinggal di sekitarnya. Sementara di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang belum pernah dilakukan penelitian yang membahas tentang tingkat kerentanan dan bahaya banjir Sungai Elo. Analisis kerentanan dan bahaya banjir tersebut dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang tidak

membutuhkan waktu lama, mudah dan akurat.

Proses identifikasi kerentanan banjir melalui SIG menggunakan metode scoring, tumpang susun atau overlay dan buffer terhadap parameter- parameter kerentanan dan bahaya banjir Sungai Elo.

Melalui SIG diharapkan akan mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang terkait dengan penentuan tingkat kerentanan banjir serta dapat menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi daerah yang sering menjadi sasaran banjir termasuk tingkat bahaya suatu wilayah terhadap terjadinya banjir Sungai Elo. Untuk itu peneliti bermaksud mengadakan penelitian yang berjudul “Analisis Kerentanan dan Bahaya Banjir Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang Menggunakan Sistem Informasi Geografis.”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan

menggunakan analisis SIG berupa pengharkatan (scoring), tumpang susun (overlay) dan pemberian jarak (buffering). Penelitian ini digunakan untuk menggambarkan sebaran daerah yang rentan terhadap terjadinya banjir Sungai Elo dan berusaha mengetahui tingkat kerentanan Banjir Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dengan menggunakan analisis SIG. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh unit lahan dalam lingkup wilayah Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang. Variabel penelitian ini adalah kemiringan lereng, infiltrasi, kepadatan penduduk, kecepatan aliran sungai, kedalaman sungai, penggunaan lahan, dan curah hujan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi, dokumentasi, pengukuran dan interpretasi peta. Observasi untuk mendapatkan gambaran keadaan daerah penelitian yang kemudian dioperasikan dengan data sekunder seperti data tekstur tanah. Pengukuran lapangan untuk

memperoleh data kedalaman dan kecepatan aliran Sungai Elo. Dokumentasi untuk memperoleh data sekunder penunjang penelitian seperti data kemiringan lereng, kepadatan penduduk, penggunaan lahan, dan curah hujan. Interpretasi peta untuk mendeteksi, mengidentifikasi, lalu menganalisis suatu objek yang terdapat dalam setiap peta.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis SIG berupa pengharkatan (*scoring*) yang sebelumnya sudah dilakukan pembobotan terhadap parameter kemiringan lereng, infiltrasi, kepadatan penduduk, kecepatan aliran, kedalaman sungai dan penggunaan lahan yang kemudian dilakukan proses tumpang susun (*overlay*) dan pemberian jarak (*buffering*).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Interpretasi Variabel Kerentanan

1. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng atau *slope* merupakan faktor yang

mempengaruhi jumlah dan kecepatan air limpasan mencapai ke permukaan. Hasil analisis peta kemiringan Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang diperoleh dari peta topografi Kota Magelang dengan skala 1:15.000 tahun

2013 yang diproses menggunakan sistem 3D analyst pada aplikasi ArcGIS 10.1 menyimpulkan bahwa Daerah Wates Kota Magelang berdasarkan kemiringan lerengnya dibagi menjadi 4 kelas yaitu: kemiringan lereng 0-8% (datar), 8-15% (landai), 15,01-25% (miring), dan 25- 40% (terjal).

Hasil analisis menunjukkan bahwa Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dengan kemiringan 0-8% memiliki persentase terbesar yaitu 66,268% dengan luasan wilayah seluas 78,473 ha. Wilayah yang memiliki

kemiringan 0-8% tersebar hampir di semua bagian Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang, wilayah tersebut meliputi sebagian wilayah: Jambesari, Wates Beningan, Wates Tengah, Wates Prontaan, Wates Prontakan, Kalisari, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Pinggirejo dan Pongangan. Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dengan kemiringan 8-15% memiliki persentase 25,064% atau seluas 29,680 ha dengan cakupan sebagian wilayah: Jambesari, Wates Beningan, Kebonpolo, Wates Tengah, Wates Prontaan, Wates Prontakan, Kalisari, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Pinggirejo dan Pongangan. Kemiringan 15,01-25% memiliki persentase sebesar 8,057% dengan luas wilayah 9,541 ha yang meliputi

sebagian kecil wilayah: Jambesari, Wates Beningan, Wates Tengah, Wates Prontaan, Wates Prontakan, Kalisari, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Pongangan dan Pinggirejo. Daerah yang memiliki kemiringan 25,01-40% memiliki persentase yang paling kecil, yaitu hanya 0,609% atau seluas 0,721 ha yang daerahnya hanya mencakup sebagian kecil wilayah: Wates Prontaan, Kalisari, Sanggrahan 2 serta bagian barat Wilayah Pongangan.

2. Infiltrasi

Infiltrasi merupakan faktor yang sangat penting dalam mempengaruhi kecepatan air bisa meresap ke dalam tanah. Tingkat infiltrasi sangat ditentukan oleh tekstur tanah, oleh sebab itu tekstur tanah menentukan kemampuan tanah dalam meloloskan air ke dalam tanah. Analisis peta infiltrasi

tanah Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengambilan data di lapangan menunjukkan bahwa tekstur tanah di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dapat digolongkan dalam lima kelas yaitu tanah bertekstur halus, agak halus, sedang, agak kasar, dan kasar.

Tekstur tanah di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dari hasil analisis menunjukkan tekstur tanah yang paling dominan yaitu tanah dengan tekstur halus yang memiliki persentase tertinggi yaitu 33,009% dengan cakupan luas wilayah sebesar 39,161 ha. Daerahnya meliputi Wates Prontakan, Pongangan dan Pinggirejo. Tekstur tanah sedang memiliki persentase paling kecil yaitu 6,600% dengan cakupan wilayah seluas 7,830ha yang meliputi Wilayah

Wates Tengah. Analisis lain yang ditunjukkan dari peta tekstur tanah diperoleh data bahwa tanah bertekstur agak kasar di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang memiliki persentase sebesar 24, 190% dengan luas 28,699 ha yang meliputi Wilayah Wates Beningan, Kalisari. Tekstur tanah agak halus memiliki persentase sebesar 27,984% dengan daerah seluas 33,200ha yang meliputi Wilayah Jambesari, Wates Prontaan, Sanggrahan 2 dan Sanggrahan Legok. Tekstur tanah kasar memiliki persentase sebesar 8,214% dengan luas 9,745 ha yang meliputi Wilayah Kebonpolo dan Sanggrahan 1.

3. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk merupakan faktor yang menunjukkan seberapa banyak penduduk menempati suatu wilayah dengan luas tertentu. Jumlah penduduk sangat

mempengaruhi seberapa banyak aktifitasnya terhadap lingkungan terutama terhadap lingkungan sungai. Analisis peta kepadatan penduduk Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang yang bersumber pada data jumlah penduduk Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang tahun 2013 dari Badan Pusat Statistik Kota Magelang menunjukkan bahwa dari 12 wilayah yang terdapat di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang semuanya merupakan kawasan yang sangat padat penduduknya jika dilihat menggunakan acuan Undang-Undang No. 56 PRP Tahun 1960 pasal 1 ayat (2) tentang Klasifikasi Kepadatan Penduduk.

Hasil analisis jumlah kepadatan penduduk Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dibagi

menjadi empat kelas kepadatan, yaitu <10.000 jiwa/km persegi, 10.000-15.000 jiwa/km persegi, 15.001-20.000 jiwa/km persegi, >20.000 jiwa/km persegi dimana daerah yang paling padat penduduknya memiliki kepadatan 23592,66117 dengan persentase terkecil, yaitu sekitar 2,529% dengan cakupan wilayah sebesar 0,030 km persegi dan berada di Wilayah Wates Prontaan. Analisis lain dari tingkat kepadatan penduduk di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang adalah wilayah yang memiliki tingkat kepadatan antara <10.000 jiwa/km persegi yang memiliki persentase tertinggi, yaitu sekitar 76,997% dengan cakupan wilayah seluas 0,913 km persegi yang meliputi wilayah: Jambesari, Wates Beningan, Kalisari, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Pongangan, serta Pinggirejo. Tingkat kepadatan penduduk

Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang yang memiliki tingkat kepadatan 10.000-15.000 jiwa/km persegi memiliki persentase sekitar 20,473% dengan cakupan wilayah seluas 0,243 km persegi yang meliputi wilayah: Kebonpolo, Wates Tengah, Wates Prontakan dan Sanggrahan 1.

B. Hasil Intepretasi Variabel Bahaya

1. Kedalaman dan Kecepatan Aliran Sungai

Penentuan daerah bahaya banjir dilakukan dengan cara melakukan proses *buffer* pada Sungai Elo dengan radius 25, 50, dan 75 meter untuk menentukan wilayah rentan mana saja yang dijadikan sampel dalam menentukan tingkat bahaya banjir Sungai Elo. Data-data yang digunakan dalam penentuan tingkat bahaya banjir Sungai

Elo adalah kecepatan aliran sungai, kedalaman sungai, dan peta penggunaan lahan yang berkaitan erat dengan keberadaan manusia di dalamnya. Wilayah yang menjadi sampel adalah wilayah yang memiliki zona *buffer* Sungai Elo, yaitu wilayah: Jambesari, Wates Tengah, Wates Prontakan, Wates Prontakan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Pinggirejo dan Pongangan dengan luas keseluruhan 51, 332 ha atau 43,349% dari luas Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang secara keseluruhan.

2. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan faktor yang menentukan seberapa dekat aktifitas manusia dengan Sungai Elo. Informasi penggunaan lahan diperoleh dari digitasi citra Landsat 8 Kota Magelang. Pembuatan peta dilakukan dengan

penggeneralisasian dimana daerah dengan ciri penggunaan lahan pemukiman, maka daerah tersebut diblok sebagai daerah pemukiman, begitu pula dengan penggunaan lahan lain seperti sawah, ladang, dan kebun, sehingga peta penggunaan lahan di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dikelompokkan kedalam lima penggunaan lahan, yaitu: pemukiman, sawah/ladang, kebun/semak, kebun campuran dan lahan terbuka..

Analisis peta penggunaan lahan Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang menunjukkan bahwa penggunaan lahan berupa pemukiman memiliki persentase tertinggi dengan wilayah cakupan sebesar 71,230% atau seluas 83,589ha. Bentuk penggunaan sawah/ladang memiliki persentase wilayah cakupan 10,212% atau seluas 12,115

ha. Penggunaan lahan kebun/semak memiliki persentase wilayah cakupan 14,441% atau seluas 17,133ha. Penggunaan lahan untuk lahan terbuka memiliki persentase wilayah cakupan 2,043% atau seluas 2,423 ha. Penggunaan lahan kebun campuran memiliki persentase paling kecil dengan wilayah cakupan 1,780% atau seluas 2,089ha.

C. Uji Ketelitian Hasil Interpretasi Sampel Wilayah Banjir Sungai Elo

Uji ketelitian dilakukan untuk menguji tingkat kebenaran hasil interpretasi dengan cara mencocokkan wilayah sampel hasil analisis Sistem Informasi Geografis dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Menurut Anderson (dalam Lo 1996:277), suatu hasil interpretasi dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut apabila tingkat ketelitiannya mencapai minimal 85%. Setelah

dilakukan pengamatan langsung dilapangan akan didapatkan hasil benar atau salahnya dengan cara membandingkan keadaan yang ada pada peta dengan keadaan sebenarnya, kesalahan kemudian diperbaiki agar data lebih teruji akurasi.

Setelah dilakukan uji ketelitian di lapangan berdasarkan kategori yang telah ditentukan, yaitu : karakteristik daerah yang rentan dan bahaya terhadap terjadinya banjir Sungai Elo, kemudian diperoleh hasil uji ketelitian yang menggunakan rumus :

Ketelitian hasil interpretasi :

$$\frac{\text{Jumlah sampel benar}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100 \%$$

$$= \frac{11}{12} \times 100\%$$

$$= 91,6 \%$$

$$= 91,6 \%$$

Hasil uji ketelitian pada penelitian ini cukup baik karena sudah melebihi batas minimal 85%. Kesalahan yang muncul dalam interpretasi ini ada satu kesalahan dari total 12 wilayah di Kelurahan Wates Kecamatan

Magelang Utara Kota Magelang yaitu pada wilayah Sanggrahan 1 yang memiliki ketidaksesuaian klasifikasi tingkat kerentanan dimana terdapat wilayahnya yang bukan merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap banjir Sungai Elo karena pada parameter bahaya, yaitu penggunaan lahan terdapat perbedaan yang mulanya di klasifikasikan sebagai permukiman tetapi setelah dilakukan cek lapangan ternyata masuk kedalam jenis penggunaan lahan lahan terbuka dan kebun campuran. Kesalahan yang muncul akhirnya diperbaiki pada atribut peta untuk analisis tingkat kerentanan banjir Sungai Elo.

D. Pemetaan Daerah Rentan Banjir Sungai Elo

a. Penentuan Kerentanan Banjir

Penentuan kerentanan banjir dilakukan dengan menganalisis data yang telah diperoleh sebelumnya. Data yang diperoleh merupakan

data spasial yang memiliki format *shape file* dan dianalisis menggunakan Sistem Informasi Geografi. Proses *digitasi, editing, layout* semuanya diolah menggunakan Arc GIS dengan *software* Arc View 10.1.

Data-data yang digunakan dalam parameter penentuan tingkat kerentanan banjir pada penelitian ini adalah parameter kerentanan berupa kemiringan lereng, infiltrasi, kepadatan penduduk dan parameter bahaya berupa kecepatan aliran, kedalaman sungai, penggunaan lahan. Parameter kerentanan sebelumnya diberi harkat beserta pembobotanya berdasarkan seberapa besar pengaruh dari masing-masing parameter menentukan tingkat kerentanan banjir Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang.

Proses selanjutnya dalam analisis peta tingkat kerentanan Banjir Sungai Elo adalah melakukan *buffering* dan tumpang susun (*overlay*) dari parameter-parameter yang telah di nilai. Hasil analisis *overlay* kemudian diklasifikasi dan menghasilkan peta yang berisi kelas/tingkat kerentanan banjir Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang, kelas kerentanan banjir tersebut yaitu: kelas I (sangat rentan), kelas II (rentan), kelas III (kurang rentan) dan kelas IV (tidak rentan).

b. Persebaran kerentanan banjir Sungai Elo di Daerah Wates Kota Magelang

1) Sangat Rentan

Kondisi kerentanan banjir Sungai Elo sangat rentan memiliki luas 36,821ha atau 31,078% dari keseluruhan luas Kelurahan

Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang. Kondisi yang sangat rentan ini sebagian besar terdapat di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang bagian timur yang memang dekat dengan Sungai Elo dan kebanyakan adalah wilayah yang termasuk pada zona *buffer*. Kondisi kerentanan yang paling rentan ini memiliki karakteristik satuan lahan berupa relief yang relatif datar dengan kemiringan sebesar 0-8%, infiltrasi yang buruk dengan tekstur tanah yang cenderung halus serta merupakan daerah yang padat penduduk. Wilayah ini termasuk wilayah yang dekat dengan sungai dengan karakteristik sungai yang memiliki kecepatan arus lambat sehingga membawa material sedimen yang menjadi penyebab pendangkalan sungai

sehingga memperkecil kemampuan sungai untuk menampung debit air. Jenis penggunaan lahan permukiman banyak terdapat pada wilayah ini. Daerah sangat rentan ini memiliki persebaran di wilayah Jambesari, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok Wates Tengah, Wates Prontaan, dan Wates Prontakan.

2) Rentan

Kondisi kerentanan banjir Sungai Elo yang rentan memiliki cakupan wilayah 31,748% dari luas Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang, atau seluas 37,616ha. Wilayah yang rentan memiliki karakteristik lahan yang lebih landai, yaitu dengan kemiringan 8-15%, keadaan tekstur tanah yang masih cenderung halus ataupun

sedang sehingga memiliki tingkat infiltrasi kurang baik, serta tingkat kepadatan penduduk yang sangat padat. Penggunaan lahan yang banyak terdapat pada daerah ini adalah pemukiman dan persawahan. Daerah ini memiliki persebaran di wilayah: Jambeari, Kalisari, Pinggirejo, Pongangan, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates Prontakan, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, dan Wates Tengah.

3) Kurang Rentan

Kondisi kerentanan banjir Sungai Elo yang kurang rentan memiliki cakupan wilayah 30,544% dari luas Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang, atau seluas 36,189ha. Kondisi yang kurang rentan ini sebagian besar terdapat pada Kelurahan Wates

Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang yang letaknya tidak terlalu dekat dengan Sungai Elo. Wilayah yang kurang rentan memiliki karakteristik lahan yang cukup miring dan tidak terlalu landai, yaitu dengan kemiringan sekitar 15,01-25%, keadaan tekstur tanah yang masih cukup kasar sehingga tingkat infiltrasi pada wilayah tersebut cukup baik, walaupun tingkat kepadatan penduduk juga sangat padat. Penggunaan lahan pemukiman, persawahan, semak/kebun serta lahan terbuka banyak terdapat pada wilayah ini. Daerah ini memiliki persebaran di wilayah: Jambesari, Kebonpolo, Kalisari, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates

Prontakan dan Wates Tengah.

4) Tidak Rentan

Kondisi kerentanan banjir Sungai Elo yang tidak rentan memiliki cakupan wilayah paling kecil, yaitu 6,628% dari luas Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang, atau seluas 7,854ha. Kondisi wilayah yang tidak rentan ini terdapat di bagian yang relatif jauh dengan sungai, sehingga aman terhadap terjadinya banjir Sungai Elo. Wilayah yang tidak rentan memiliki karakteristik lahan yang tidak akan memungkinkan air sungai akan mencapai daratan, keadaan tekstur tanah yang relatif kasar sehingga tingkat infiltrasi pada wilayah tersebut sangat baik, walaupun tingkat kepadatan penduduk juga sangat padat. Penggunaan lahan terbuka banyak terdapat pada

wilayah yang tidak rentan, tetapi penggunaan lahan pemukiman juga masih banyak terdapat pada wilayah ini. Daerah ini memiliki persebaran di wilayah: Kalisari, Kebonpolo, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates Prontakan serta Wates Tengah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tingkat kerentanan banjir Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang dibagi menjadi 4 tingkat, yaitu : Tingkat kerentanan banjir Sungai Elo sangat rentan, rentan, kurang rentan, dan tidak rentan. Tingkat kerentanan yang sangat rentan memiliki luas 36,821ha atau sekitar 31,078% dari keseluruhan Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang. Tingkat kerentanan banjir Sungai Elo yang rentan merupakan wilayah yang paling luas dengan

luas 37,616ha atau 31,748% dari keseluruhan Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang. Tingkat kerentanan banjir Sungai Elo yang kurang rentan seluas 36,189ha atau 30,544% dari Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang secara keseluruhan. Tingkat kerentanan banjir Sungai Elo yang paling kecil adalah tidak rentan, dimana wilayah keseluruhannya hanya 7,854ha atau 6,628% dari keseluruhan Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang.

2. Tingkat Kerentanan banjir Sungai Elo berdasarkan persebaran wilayahnya di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang adalah kondisi sangat rentan yang mencakup wilayah Jambesari, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok Wates Tengah, Wates Prontaan, dan Wates Prontakan. Kondisi rentan mencakup wilayah Jambesari, Kalisari, Pinggirejo, Pongangan, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates Prontakan, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Tengah. Kondisi kurang rentan

yang mencakup Jambesari, Kebonpolo, Kalisari, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 1, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Wates Beningan, Wates Prontaan, Wates Prontakan dan Wates Tengah. Kondisi tidak rentan mencakup wilayah Kalisari, Kebonpolo, Pinggirejo, Pongangan, Sanggrahan 2, Sanggrahan Legok, Wates Beningan, Wates Prontaan.

Saran

1. Dengan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan sebagai salah satu dasar dalam penentuan arah kebijakan dalam pengelolaan lingkungan di sekitar Sungai Elo.
2. Masyarakat khususnya yang bertempat tinggal di Bantaran Sungai Elo di Kelurahan Wates Kecamatan Magelang Utara Kota Magelang memiliki kesadaran terhadap bahaya banjir Sungai Elo serta tetap menjaga kelestarian lingkungan dan tidak membuang sampah kesungai serta menjaga fungsi saluran-saluran drainase agar berfungsi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Maryono. (2005). *Menangani Banjir, Kekeringan, dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Andromeda Nesya. (2002). *Model Pendugaan Nilai Parameter Kualitas Air Sungai Cidanau Banten*. Skripsi. Bogor: ITB.
- Asep Purnama. (2008). *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Skripsi. Bogor: ITB.
- Bintarto dan Surastopo Hadisumarmo. (1991). *Metode Analisa Geografi*. Jakarta: LP3S.
- Chay Asdak. (2007). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Djati Mardiatno dkk. (2012). *Penilaian Multiresiko Banjir dan Rob di Kecamatan Pekalongan Utara*. Yogyakarta: MPPDAS GEO UGM.
- Djauhari Noor. (2006). *Geologi Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Eddy Prahasta. (2009). *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi dan Geomatika*. Bandung: Informatika.
- Eko Budiyanto. (2002). *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Yogyakarta: Andi.
- Eko Kustiyanto. (2004). *Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Zonasi Tingkat Kerentanan Banjir Studi Kasus Kab. Purworejo, Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Hadi Sabari Yunus. (2010). *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Indarto, Arif Faisol. (2012). *Konsep Dasar Analisis Spasial*. Yogyakarta: Andi.
- Isa Darmawijaya. (1997). *Klasifikasi Tanah Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Juliansah Noor. (2011). *Metodologi Penelitian, Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana.
- Kompas edisi 9 Mei 2011 *tentang korban hanyut di Sungai Progo dan Sungai Elo*.
- M. Latiful Aziz. (2008). *Pemetaan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Bahaya Banjir Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo Bagian Tengah di Kabupaten Bojonegoro*. Skripsi. Yogyakarta: UNY.

- Moch. Munir. (2003). *Geologi Lingkungan*. Malang: Bayumedia.
- Meijerink, A.M.J, De Brouwer, H.A.M, Mannaerts, C.M, and Valenzuela, C. (1994). *Introduction to The Use of Geographic Information System for Partical Hydrology*. Enschede: ITC.
- Nurjanah I. (2005). *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh di Kabupaten Tangerang, Banten*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Nurjanah dkk. (2012). *Manajemen Bencana*. Bandung: Alfabeta.
- Rahayu dkk. (2009). *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. Bogor: World Agroforestry Centre ICRAF Asia Tenggara.
- Siswoko Sastrodihardjo. (2010). *Upaya Mengatasi Masalah Banjir secara Menyeluruh*. Jakarta: Yayasan Penerbit Pekerjaan Umum, PT. Mediatama Saptakarya.
- Sitanala Arsyad. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB.
- Subyoto dkk. (1999). *Materi Pokok Ilmu Geografi dan Pelestarian Lingkungan dan PIPS*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suharsimi, Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Suharyono dan Moch.Amin. (2013). *Pengantar Filsafat Geografi*. Yogyakarta: Ombak Dua.
- Suripin. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi.
- Undang-Undang No.56 PRP Tahun 1960 pasal 1 ayat (2) tentang *Klasifikasi Kepadatan Penduduk*.
- Van Zuidam RA and F.I Van Zuidam Cancelado. (1979). *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photograps, A Geomorphological Approach*. The Netherland: ITC Enschede.
- Yeyep Yousman. (2004). *Sistem Informasi Geografis dengan Mapinfo Professional*. Yogyakarta: Andi.
- <http://magelangkota.bps.go.id/>, diakses pada hari Selasa, tanggal 5 Agustus 2014, pukul 15.45 WIB.