

ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BANJIR DI BENGAWAN JERO KABUPATEN LAMONGAN

M. Fuad Hasan

¹ Mahasiswa S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Surabaya, sas.hasan24@yahoo.com

Sukma Perdana Prasetya

Dosen Pembimbing Mahasiswa

Abstrak

Banjir merupakan bagian dari permasalahan lingkungan fisik di permukaan bumi yang mengakibatkan kerugian. Di Kabupaten Lamongan terdapat kawasan yang sering menjadi langganan banjir selain daerah sekitar sungai bengawan solo. Kawasan ini disebut Bengawan Jero. Daerah Bengawan Jero memiliki luas 289.04 Km². Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir yang ada di Bengawan Jero.

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Data di dapat dari instansi terkait serta analisis peta. Variabel penelitian ini meliputi curah hujan, kemiringan lereng, tekstur tanah, penggunaan lahan, dan jangkauan sungai. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan menginterpretasikan hasil perhitungan tiap variabel.

Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa daerah Bengawan Jero menurut Schimdt-Ferguson memiliki iklim C (agak basah) dengan rasio $Q = 42,86\%$. Tutupan lahan terdiri dari persawahan, pemukiman, danau/rawa. Tekstur tanah memiliki tekstur halus dan sedang serta memiliki kemiringan lereng datar. Kerawanan pada klasifikasi sangat rawan dengan luas 23,19 km² (8,03%), kriteria rawan dengan luas 247,34 km² (85,57%), dan untuk klasifikasi tidak rawan memiliki luas 18,51 km² (6,40%) dari wilayah Bengawan Jero.

Kata kunci: Tingkat Kerawanan Banjir, Bengawan Jero.

Abstract

Flood form a part of problems in physical of environment on the surface of earth that result loss. In Lamongan of Sub Province are existed areas that often become flood customer besides area of around river bengawan solo. This Area is called Bengawan Jero (Jero River). Area Bengawan Jero (Jero River) haves wide 289.04 Kms². This Research bent on to know level of flood crisis that exist in Bengawan Jero (Jero River).

Research that used by is quantitative research by using descriptive approach quantitative. Data in can be from institution related and map analysis. This research Variable covers precipitation, bevel inclination, land/ground texture, the usage of farm, and range river. Data Analysis is conducted by interpret calculation of result every variable

Base calculation result can be concluded that area Bengawan Jero (Jero River) according to Schimdt-Ferguson have climate C (rather wet) with ratio $Q = 42,86\%$. Protector farm consist of rice field, settlement, lake/bog. Land/ground Texture haves fine texture and have bevel inclination levels off. Crisis at classification very gristle broadly 23,19 kms² (8,03%), gristle criterion broadly 247,34 kms² (85,57%), and for classification not gristle haves wide 18,51 kms² (6,40%) from Bengawan Jero (Jero River) region.

Keyword: Critical Limit Flooding, Bengawan Jero (Jero River).

PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan salah satu masalah yang dihadapi manusia sekarang. Bencana dapat disebabkan oleh kejadian alam (*natural disaster*) maupun oleh ulah manusia (*man-made disaster*). Menurut *United Nations International Strategi for Disaster Reduction* (UN-ISDR) dapat dikelompokkan menjadi bahaya geologi (*geological hazards*), bahaya hidrometeorologi (*hydrometeorological*

hazars), bahaya biologi (*biological hazards*), bahaya teknologi (*technological hazards*) dan penurunan kualitas lingkungan (*environmental degradation*).

Wilayah Indonesia terletak di daerah iklim tropis dengan dua musim yaitu kemarau dan penghujan dengan ciri – ciri adanya perubahan cuaca, suhu dan arah angin yang cukup ekstrim. Kondisi iklim seperti ini digabungkan dengan kondisi topografi permukaan dan batuan yang relatif beragam, baik secara fisik maupun

kimiawi, menghasilkan kondisi tanah yang subur. Sebaliknya, kondisi itu dapat menimbulkan beberapa akibat buruk bagi manusia seperti terjadi bencana *hidrometeorologi* seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan kekeringan. Seiring dengan berkembangnya waktu dan meningkatnya aktivitas manusia, kerusakan lingkungan hidup cenderung semakin parah dan memicu meningkatnya jumlah kejadian dan intensitas bencana *hidrometeorologi* (banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan kekeringan) yang terjadi silih berganti di banyak daerah di Indonesia.

Wilayah Kabupaten Lamongan terdapat kawasan yang juga sering menjadi langganan banjir selain daerah sekitar sungai bengawan solo. Kawasan ini memiliki ketinggian muka tanah lebih rendah dari daerah sekitarnya termasuk lebih rendah dari ketinggian sungai bengawan solo. Hal inilah yang menyebabkan kawasan tersebut menjadi langganan banjir tiap tahun. Kawasan ini disebut Bengawan Jero. Bengawan Jero merupakan daerah hamparan wilayah yang berada pada 6 kecamatan yaitu kecamatan Turi, Karanggeneng, Kalitengah, Karangbinangun, Glagah dan Deket yang lokasinya berada di sebelah utara jalan raya Gresik – Babat. Air yang tergenang di kawasan ini tidak dapat dibuang ke sungai bengawan solo karena ketinggian air sungai bengawan solo lebih tinggi dari kawasan ini, sehingga air tetap menggenang di kawasan ini. (BPBD:13), berdasarkan uraian di atas, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai tingkat kerawanan banjir di daerah Bengawan Jero.

TINJAUAN PUSTAKA

Bencana Banjir

Banjir merupakan bencana alam paling sering terjadi, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% di antara bencana alam yang lain. Bahkan pada tempat tempat tertentu, banjir merupakan rutinitas tahunan. Lokasi kejadiannya bisa perkotaan atau pedesaan, negara sedang berkembang atau negara maju sekalipun (Suherlan, 2001). Sedangkan menurut Ditjen Penataan Ruang Dept PU, banjir adalah aliran air di permukaan tanah yang relatif tinggi dan tidak dapat ditampung oleh saluran drainase atau sungai sehingga melimpah ke kanan dan ke kiri serta menimbulkan genangan atau aliran dalam jumlah melebihi normal dan mengakibatkan kerugian pada manusia.

Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Banjir Intensitas Curah Hujan Tahunan

Daerah yang mempunyai tebal hujan yang tinggi maka daerah tersebut akan lebih berpengaruh terhadap kejadian banjir. Berdasarkan hal tersebut maka untuk pemberian

skor ditentukan aturan sebagai berikut yaitu : semakin tinggi tebal curah hujan maka skor untuk tingkat kerawanan semakin tinggi.

Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng, merupakan perbandingan antara selisih ketinggian dengan jarak datar pada dua tempat yang dinyatakan dalam persen. Kemiringan lahan semakin tinggi maka air yang diteruskan semakin tinggi. Air yang berada pada lahan tersebut akan diteruskan ke tempat yang lebih rendah semakin cepat jika dibandingkan dengan lahan yang kemiringannya rendah (landai). Dengan demikian, maka semakin besar derajat kemiringan lahan maka skor untuk kerawanan banjir semakin kecil.

Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan, berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu, atau pemanfaatan lahan oleh manusia untuk tujuan tertentu. Penggunaan lahan seperti untuk pemukiman, hutan lindung, tegalan sawah irigasi, lahan industry dan sebagainya. Lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi maka air hujan akan banyak diinfiltrasi dan lebih banyak waktu yang ditempuh oleh limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi.

Tekstur Tanah

Tanah dengan tekstur sangat halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi, sedangkan tekstur yang kasar memiliki peluang kejadian banjir yang rendah. Hal ini disebabkan semakin halus tekstur tanah menyebabkan air aliran permukaan yang berasal dari hujan maupun luapan sungai sulit untuk meresap ke dalam tanah, sehingga terjadi penggenangan. Berdasarkan hal tersebut, maka pemberian skor untuk daerah yang memiliki tekstur tanah yang semakin halus semakin tinggi.

Jaringan Sungai

Keberadaan sungai mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir. Semakin dekat jarak suatu wilayah dengan sungai, maka peluang untuk terjadinya banjir semakin tinggi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dimana peneliti akan mendeskripsikan tentang karakteristik di wilayah Bengawan Jero Kabupaten Lamongan yang rawan terjadi bencana terutama bencana banjir. Data yang bersifat deskriptif kuantitatif berupa angka – angka hasil perhitungan. Lokasi penelitian di

ambil pada wilayah Bengawan Jero Kabupaten Lamongan.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder diperoleh melalui studi analisa data, arsip, buku serta bentuk dokumentasi lain yang dimiliki oleh instansi yang terkait dengan penelitian ini, diantaranya data curah hujan 2005 sampai 2014 yang diperoleh dari dinas PU pengairan Kabupaten Lamongan, peta persebaran stasiun hujan dari BMKG Karangploso Malang, peta administrasi kemiringan lereng, penggunaan lahan, tekstur tanah dan jaringan sungai didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Lamongan. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah curah hujan tahunan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, tekstur tanah, dan buffer jaringan sungai. Dalam mengukur tingkat kerawanan banjir variabel – variabel yang dapat dijadikan sebagai indikator tingkat kerawanan banjir didasarkan pada teknik mitigasi (Paimin, Sukresno, dan Pramono., 2009). Berikut ini untuk mengukur tingkat kerawanan banjir dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Faktor dan kriteria daerah rawan banjir

No	Parameter	Klasifikasi	Kategori	Skor
1	Curah Hujan Tahunan (mm/tahun)	≤2000	Rendah	1
		2001 – 2500	Sedang	5
		>2500	Tinggi	9
2	Kemiringan Lereng (%)	>15	Rendah	1
		8 – 15	Sedang	5
		< 8	Tinggi	9
3	Penggunaan Lahan	Hutan, Kebun, Sempadan Sungai	Rendah	1
		Padang Rumput, Semak, Tegal, Sawah Tadah Hujan	Sedang	5
		Tubuh Air(Danau atau Sungai), Tambak, Pemukiman, Sawah Irigasi	Tinggi	9
4	Tekstur Tanah	Kasar	Rendah	1
		Sedang	Sedang	5
		Halus	Tinggi	9
5	Jaringan Sungai (m)	> 500	Rendah	1
		201 – 500	Sedang	5
		0 – 200	Tinggi	9

Sumber : Modifikasi, dari Paimin, Sukresno, dan Pramono, 2009.

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa teknik observasi dan dokumentasi. Tahapan dalam menganalisis data dibagi dalam 6 tahap: analisis intensitas hujan, pembuatan buffer sungai, analisis peta tekstur tanah, menganalisis data (analisis atribut: pengskoran dan

pembobotan, analisis keruangan, dan analisis dissolve), analisis tingkat kerawanan, dan menyajikan hasil.

Analisis Intensitas Hujan

Pengumpulan Data hujan

Data intensitas hujan (mm/tahun) yang digunakan merupakan data curah hujan 2005 – 2014. Data curah hujan yang terkumpul berupa data curah hujan tahunan yang meliputi: (1) jumlah curah hujan dan (2) bulan hujan. Data tersebut berasal dari stasiun – stasiun penakar hujan yang ada di wilayah Kabupaten Lamongan. Nilai curah hujan rata-rata tahunan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$X = \sum_{i=1}^n Ri/n$$

Keterangan:

X = Curah hujan rata-rata tahunan

Ri = Curah hujan tahunan untuk tahun ke-i.....n

N = Jumlah tahun data curah hujan yang digunakan untuk membuat peta curah hujan

Pembuatan Peta Curah Hujan

Pembuatan peta curah hujan menggunakan *Metode Poligon Thiessen*. Metode Poligon Thiessen mendefinisikan individu area yang dipengaruhi oleh sekumpulan titik yang terdapat di sekitarnya. prosesnya menggunakan ArcView 3.3 dengan *extensions create Thiessen polygons – 2.6* dengan memasukkan titik koordinat ke dalam peta.

Pembuatan Buffer Sungai

Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. Prosesnya operasi *Theme – create buffer*.

Analisis Peta Tekstur Tanah

Analisis peta tekstur tanah dilakukan untuk mempersiapkan peta tekstur tanah. Peta tekstur tanah diperoleh dari BAPPEDA Lamongan yang berasal dari Bakosurtanal yang berupa peta vektor (*shapefile*). Pembagian sebaran jenis tanah tersebut kemudian di analisis untuk mendapatkan testur tanah dengan menggunakan buku kunci taksonomi tanah, referensi buku lainnya dan literatur jurnal dan penelitian. Pada Tabel 2 disusun jenis tanah dan tekstur tanah di Kabupaten Lamongan.

Tabel 2. Jenis Tanah dan Tekstur

No	Jenis Tanah	Keterangan	Tekstur
1	Alfisols	Tanah alfisol memiliki tekstur tanah yang liat. Liat tertimbun di horizon bawah. Ini berasal dari horizon di atasnya dan tercuci dibawah bersama dengan gerakan air. Dalam banyak pola Alfisol digambarkan adanya perubahan tekstur yang sangat pendek di kenal dalam taksonomi tanah sebagai Ablup Tekstural Change atau perubahan tekstur yang sangat ekstrim. (Foth, 1998).	Halus
2	Histosol	Tanah Histosol dikenal juga dengan tanah gambut. Tanah jenis ini memiliki ciri dan sifat antara lain ketebalan tidak lebih dari 0.5m, warnanya coklat kelam sampai hitam, tekstur debu-lempung, tidak berstruktur, konsistensi tidak lekat-agak lekat. (Anjayani, 2009)	Sedang
3	Inceptisol	Tanah Inceptisol mempunyai kadar liat >60% remah sampai gumpal, gembur, warna gelap, dan struktur yang baik (Hardjowigeno, 1989)	Halus
4	Vertisol	Tanah vertisol ini memiliki lapisan solum tanah yang agak dalam atau tebal yaitu antara 100-200 cm, berwarna kelabu sampai hitam, sedang teksturnya lempung berliat sampai liat. tekstur yang relative halus, permeabilitas yang rendah dan pH yang relative tinggi dan status hara yang tidak seimbang merupakan karakteristik Tanah Vertisol (Hardjowigeno, 1989).	Halus

Untuk jenis tanah yang ada di Bengawan Jero sendiri terdiri dari tanah Histosol dan Inceptisol.

Menganalisis Data

Analisis Atribut

Atribut adalah proses pemberian atribut atau informasi pada suatu *coverage*. Pemberian atribut ini lebih mudah dilakukan di *ArcView*. Proses analisis atribut dibagi menjadi dua bagian yaitu klasifikasi dan pengskoran dan pembobotan.

1. Klasifikasi dan pengskoran

Klasifikasi yang dimaksud adalah pembagian kelas dari masing-masing peta digital. Penskoran dimaksudkan sebagai pemberian skor terhadap masing-masing kelas. Menurut (Suherlan, 2001) Pemberian skor ini didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap besarnya banjir.

2. Pembobotan

Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir. Pembobotan tersebut didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap banjir. Pada Tabel 3 disusun klasifikasi pembobotan.

Tabel 3 Klasifikasi Pembobotan Parameter

No	Parameter	Bobot
1	Curah Hujan	0,30
2	Kemiringan Lereng	0,10
3	Penggunaan Lahan	0,25
4	Tekstur Tanah	0,15
5	Buffer jaringan Sungai	0,20

Primayuda 2006 (Modifikasi)

Analisis Keruangan

Analisis keruangan dilakukan dengan menumpangsusunkan peta-peta digital yang sebelumnya telah diberi skor pada masing-masing peta digital dilakukan dengan bantuan *software ArcView*, sehingga menghasilkan peta zonasi yang akan di analisis selanjutnya untuk mengetahui tingkat kerawanan banjirnya.

Analisis Dissolve

Analisis ini digunakan untuk menghasilkan tampilan berdasarkan salah satu atribut yang kita pilih.

Analisis Tingkat Kerawanan

Nilai kerawanan suatu daerah terhadap banjir ditentukan dari total penjumlahan skor lima parameter yang berpengaruh terhadap banjir (curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, tekstur tanah dan jaringan sungai) dengan menggunakan persamaan:

$$K = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_{i, \dots, n})$$

Keterangan :

- K = Nilai kerawanan
- W_i = Bobot untuk parameter ke-i
- X_i = Skor kelas parameter ke-i
- n = Banyak data

Menyajikan Hasil

Setelah didapat nilai kerawanan banjir maka peta tersebut ditumpangsusunkan dengan peta administrasi daerah sehingga akan didapatkan daerah cakupan banjir. Hasil analisis disajikan dalam bentuk peta kerawanan banjir.

HASIL PENELITIAN

1. Faktor Curah Hujan

Salah satu faktor penduga terjadinya banjir adalah curah hujan. Berikut hasil perhitungan curah hujan selama 10 tahun terakhir dari stasiun hujan di Kabupaten Lamongan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 dan Nama Stasiun Hujan

No	Nama stasiun hujan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Rata-rata	Kelas
1	Karanggeneng	1676	1299	1127	805	1184	1761	1772	1448	1862	1581	1474	2000
2	Leksono	1924	1461	1799	1538	1771	2756	2053	1515	1774	1657	1827	2000
3	Mantup	1127	1747	2015	1792	1451	2120	1672	1442	2106	1726	1720	2000
4	Kembangdua	1671	1123	1201	1305	1366	1983	1638	1526	2059	1592	1546	2000
5	Sukodadi	1359	1152	1036	1141	1383	2259	1670	1458	1772	1219	1499	2000
6	Cendang	1828	1470	1660	1640	1617	3077	1975	1502	1818	1668	1836	2000
7	Karanggeneng	1928	1635	1408	1565	1520	2572	2117	1551	1737	1442	1748	2000
8	Gamlay	0	48	0	1444	2470	1484	1165	1481	890	1282	2000	2000
9	Pangkatrejo	2088	2034	1618	1479	1485	2666	1970	2376	1889	1380	1814	2000
10	Kawan	0	0	20	0	2626	1996	1330	1375	915	1441	2000	2000
11	Bludak	638	1408	1176	1704	1711	3591	2623	2247	3008	2122	2043	2000
12	Ngumbung	1559	1929	1714	1735	1821	2822	2023	1324	1980	2286	1899	2000
13	Baru/Girik	2009	2238	1784	1835	1734	2641	1736	1332	2307	1620	1910	2000
14	Mudo	2135	1675	1558	1438	1281	2741	1815	1074	1749	1176	1667	2000
15	Pasak	1279	1041	1414	252	1597	1562	1862	1138	1654	1181	1394	2000
16	Babat	1584	1800	1765	1492	1630	2517	1961	1420	1921	1911	1870	2000
17	Jahang	1586	1325	1806	1162	1304	2518	1516	1653	1628	1267	1546	2000
18	Peciran	0	0	723	797	839	1846	1229	1341	945	205	900	2000
19	Berengdong	902	961	933	1060	980	4034	3304	3429	3346	2220	2118	2500
20	Batu	1461	1476	1020	1034	916	2439	1343	1796	1735	1162	1461	2000
21	Pakselir	1524	1432	1381	1305	1203	2501	1453	1341	1576	1047	1426	2000
22	Karanggeneng	1919	1250	1537	1400	1633	3131	2092	1937	2435	1746	1862	2000
23	Bludak	1552	1202	1719	1019	1411	2532	1442	1492	1504	1027	1505	2000
24	Kuan	1718	1515	1701	1974	1871	3118	1971	1946	1807	1120	1788	2000
25	Kembangdua	1452	1071	1445	1174	1292	2701	1488	1834	1509	1397	1516	2000

Sumber: Dinas Pengairan PU

Berdasarkan hasil perhitungan data curah hujan selama 10 tahun terakhir dari 7 stasiun hujan (stasiun Lamongan, stasiun Sukodadi, stasiun Pangkatrejo, stasiun Karanggeneng, stasiun Blawi, stasiun Kuro, dan stasiun Karangbinangun) yang digunakan dalam membuat peta curah hujan di Bengawan Jero yang disajikan dalam Tabel 4, dapat diketahui bahwa curah hujan di wilayah Bengawan Jero rata – rata berada pada kelas 2000mm pertahun.

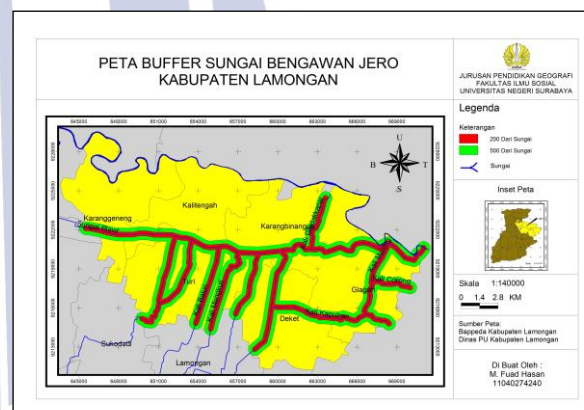
2. Faktor Buffer Sungai

Pengertian buffer sendiri adalah batas dengan jarak – jarak tertentu yang dibuat mengelilingi suatu titik, garis, atau poligon. Dalam hal ini yang dibatasi

adalah sungai yang merupakan bentuk garis. Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu.

Peta buffer sungai dibuat berdasarkan zona buffer sungai yang dihasilkan dari pengkelasan tingkat kerawanan banjir suatu wilayah berdasarkan jarak dengan sungai. Kejadian banjir sering kali berhubungan dengan kapasitas sungai dalam melewati air, jika kapasitasnya lebih rendah dari jumlah air yang mengalir maka akan terjadi luapan dan mengakibatkan banjir. Semakin dekat suatu lokasi dengan sungai, semakin besar resiko terjadi banjir akibat dari luapan air yang terjadi.

Pembuatan zona buffer pada sungai – sungai di daerah Bengawan Jero dari 3 kelas, yaitu: 0 – 200 meter dari sungai, 201 – 500 meter dari sungai, dan lebih dari 500 meter dari sungai yang dapat dilihat pada Peta 1.

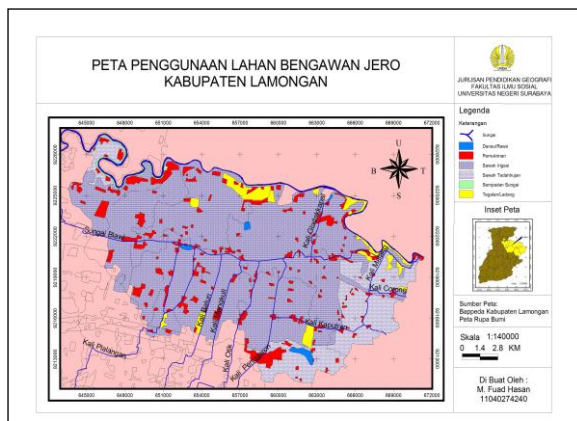


Peta 1. Peta buffer sungai di Bengawan Jero

3. Faktor Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan faktor analisis karena penggunaan lahan erat hubungannya dengan penyerapan air permukaan. Penggunaan lahan yang banyak tertutup vegetasi akan memiliki penyerapan yang baik dibandingkan daerah yang ditutupi oleh bangunan. Penggunaan lahan di kabupaten lamongan secara umum terdiri atas:

- a) Kawasan Lindung
 - Kawasan lindung di Kabupaten Lamongan terdiri dari hutan lindung, hutan mangrove, sempadan pantai, sempadan sungai.
- b) Kawasan Budidaya
 - Hutan produksi, Perkebunan, Pemukiman, Kawasan industri, Sawah irigasi, Sawah tadah hujan, Tegalan/ladang, Tambak.
 - Penggunaan lahan yang ada di daerah Bengawan Jero sendiri terdiri dari danau/rawa, pemukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan tegalan/ladang yang dapat dilihat pada Peta 2.



Peta 2. Peta penggunaan lahan di Bengawan Jero

Setelah melihat peta penggunaan lahan pada Peta 2, dapat diketahui bahwa tutupan lahan di Bengawan Jero tergolong pada tutupan lahan jarang.

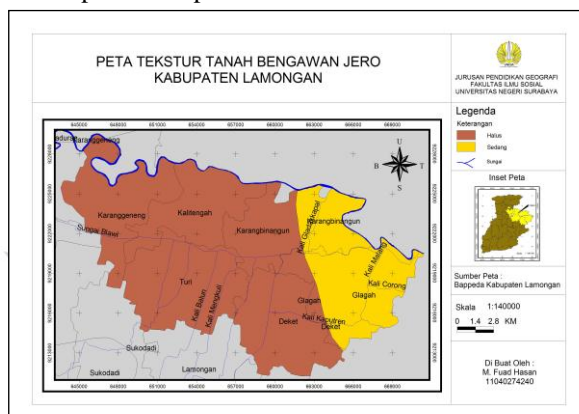
4. Faktor Tekstur Tanah

Tekstur tanah menyangkut ukuran zarah tanah, mineral dan secara spesifik menyinggung nisbah relative antara berbagai ukuran zarah tanah, merupakan ciri khas dan tidak mudah berubah serta dianggap sebagai ciri dasar tanah (Soepardi, 1983). Tekstur tanah berpengaruh secara tidak langsung terhadap banjir. Tanah dengan tekstur yang kasar mempunyai pori yang lebih besar dari pada tanah yang bertekstur halus, sehingga air yang berada di tanah bertekstur kasar akan terinfiltrasi dengan cepat dan kemungkinan terjadinya genangan semakin kecil. Berbanding terbalik dengan tanah yang memiliki tekstur kasar. Tanah yang bertekstur halus mempunyai pori yang lebih kecil dari pada tanah yang bertekstur kasar, sehingga air yang berada di tanah bertekstur halus akan terinfiltrasi dengan lambat dan kemungkinan terjadinya genangan juga menjadi semakin besar.

Tekstur tanah merupakan faktor analisis karena erat hubungannya dengan kecepatan dalam meloloskan atau menyerap air permukaan. Karena tekstur tanah yang kasar akan lebih mudah meloloskan air dibandingkan dengan tekstur tanah yang halus. Pembagian tekstur tanah di kabupaten lamongan di dasarkan atas pembagian jenis tanah yang ada, kemudian setiap jenis tanah di analisis dengan bantuan kunci taksonomi tanah.

Pembagian tekstur tanah yang ada pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa tekstur tanah yang ada di wilayah Kabupaten Lamongan terdiri dari 2 jenis tekstur yaitu halus dan sedang. Tekstur tanah disini berkaitan dengan permeabilitas atau daya rembesan. Permeabilitas atau daya rembesan adalah kemampuan tanah untuk dapat melewatkan air. Tanah dengan

tekstur halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi, sedangkan tekstur yang kasar memiliki peluang kejadian banjir yang rendah. Daerah-daerah yang mempunyai tingkat permeabilitas tanah rendah, mempunyai tingkat infiltrasi tanah yang kecil dan runoff yang tinggi. Tekstur tanah di daerah Bengawan Jero dapat dilihat pada Peta 3.



Peta 3. Peta tekstur tanah di Bengawan Jero

Setelah melihat Peta 3 tentang pembagian tekstur tanah di Bengawan Jero, dapat diketahui tekstur tanah di Bengawan Jero sebagian besar bertekstur halus. Sehingga dapat dikatakan daerah Bengawan Jero memiliki tanah yang kemampuan meloloskan airnya kurang baik.

5. Faktor Kemiringan Lereng

Secara keseluruhan, daerah Kabupaten Lamongan memiliki kelerengan yang beragam. Mulai dari landai sampai terjal. Kriteria kelas lereng digolongkan pada <8%, 8-15%, dan >15%. Sementara, kelerengan di daerah Bengawan Jero semuanya merupakan kelas <8%. Dengan kemiringan lereng yang tergolong datar, memungkinkan untuk terjadinya bencana banjir. Karena saat terjadi aliran permukaan dari air hujan atau luapan sungai pergerakan air lambat, sehingga dapat terjadi genangan banjir.

6. Hasil Analisis

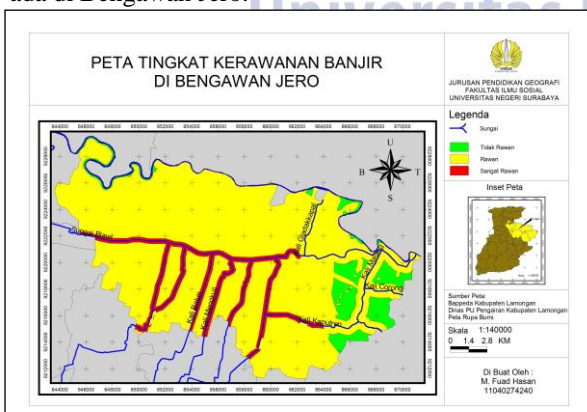
Berdasarkan hasil analisis tiap variabel yang sudah dijelaskan diatas, maka dapat diperoleh hasil skor tiap parameter. Skor ini meliputi dari hasil analisis Curah Hujan, Buffer Sungai, Penggunaan lahan, Tekstur Tanah, Kemiringan Lereng. Kemudian setiap skor dari masing – masing di kalikan bobot untuk tiap variabel. Hasil penjumlahan skor berkisar antara 1 sampai 9 dengan 3 indikator sangat rawan, rawan, tidak rawan. Untuk hasil perhitungan dari skor tiap variabel yang menghasilkan klasifikasi kerawanan banjir di Bengawan Jero yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Klasifikasi Kerawanan Banjir

No	Curah Hujan (x0,30)	Skor	Buffer Sungai (x0,20)	Skor	Penggunaan Lahan (x0,25)	Skor	Tekstur Tanah (x0,15)	Skor	Kelerengan (x0,10)	Skor	Jumlah Skor	Jenis Kerawanan
1	≤2000	1	200	9	Pemukiman, Sawah Irigasi, Danau/ Rawa	9	Halus	9	0 – 8	9	6,6	Sangat Rawan
2	≤2000	1	200	9	Pemukiman, Sawah Irigasi	9	Sedang	5	0 – 8	9	6	Rawan
3	≤2000	1	500	5	Pemukiman, Sawah Irigasi, Danau/ Rawa	9	Halus	9	0 – 8	9	5,8	Rawan
4	≤2000	1	200	9	Tegalan/Ladang, Sawah Tadah Hujan	5	Halus	9	0 – 8	9	5,6	Rawan
5	≤2000	1	500	5	Pemukiman, Sawah Irigasi, Danau/ Rawa	9	Sedang	5	0 – 8	9	5,2	Rawan
6	≤2000	1	>500	1	Pemukiman, Sawah Irigasi, Danau/ Rawa	9	Halus	9	0 – 8	9	5	Rawan
7	≤2000	1	500	5	Tegalan/Ladang, Sawah Tadah Hujan	5	Halus	9	0 – 8	9	4,8	Rawan
8	≤2000	1	200	9	Pertanian Pangan	1	Halus	9	0 – 8	9	4,6	Rawan
9	≤2000	1	>500	1	Pemukiman, Sawah Irigasi, Danau/ Rawa	9	Sedang	5	0 – 8	9	4,4	Rawan
10	≤2000	1	500	5	Tegalan/Ladang, Sawah Tadah Hujan	5	Sedang	5	0 – 8	9	4,2	Rawan
11	≤2000	1	>500	1	Tegalan/Ladang, Sawah Tadah Hujan	5	Halus	9	0 – 8	9	4	Rawan
12	≤2000	1	>500	1	Tegalan/Ladang, Sawah Tadah Hujan	5	Sedang	5	0 – 8	9	3,4	Tidak Rawan
13	≤2000	1	>500	1	Sempadan Sungai	1	Halus	9	0 – 8	9	3	Tidak Rawan

Sumber: Data Primer

Berdasarkan Tabel 5, jenis kerawanan kelas sangat rawan mempunyai skor 6,6. Kelas rawan dengan skor 3,8-6. Kelas tidak rawan mempunyai skor dari 3-3,4. Pada Peta 4 dapat dilihat peta kerawanan banjir yang ada di Bengawan Jero.



Peta 4. Peta kerawanan banjir di Bengawan Jero

Setelah melihat Peta 4 tentang peta kerawanan banjir Bengawan Jero yang diperoleh dengan melakukan overlay peta – peta faktor yang dianggap menjadi penyebab banjir didapat bahwa daerah Bengawan Jero terdiri dari tiga kelas kerawanan banjir yaitu: kelas Tidak Rawan, kelas Rawan, dan kelas Sangat Rawan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Tabel 6 tentang tingkat kerawanan banjir.

Tabel 6 Tingkat Kerawanan Banjir

Kerawanan Banjir	Luas (Km ²)	Luas (%)
Tidak Rawan	18,51	6,40
Rawan	247,34	85,57
Sangat Rawan	23,19	8,03
Total	289,04	100

Sumber: Data Primer

Berdasarkan dari Tabel 6 tentang tingkat kerawanan banjir, dapat diketahui kriteria yang memiliki daerah paling luas adalah kelas rawan dengan luas 247,34 km²/85,57% dari wilayah Bengawan Jero. Sedangkan untuk kelas sangat rawan memiliki luas 23,19 km²/8,03% dan tidak rawan dengan luas 18,51 km²/6,40% dari wilayah Bengawan Jero.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini perlu adanya pembahasan secara menyeluruh. Pembahasan ini akan menjelaskan faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir di daerah Bengawan Jero. Daerah bengawan jero memiliki luas kurang lebih 289.04 Km², memiliki rata – rata curah hujan 2000 mm/tahun yang tergolong ke dalam tipe iklim C (agak basah) menurut Schimdt-Fergusson. Pada daerah Bengawan Jero merupakan daerah bertopografi datar <8% dengan penggunaan lahan persawahan dan pemukiman.

Hasil analisis kerawanan banjir di daerah Bengawan Jero terdapat tiga klasifikasi. Ini disebabkan karena pengaruh variabel yang menjadi parameter. Setiap klasifikasi akan terkait dengan variabel curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, tekstur tanah dan buffer sungai. Dilihat dari hasil perhitungan skor di tabel 4 diatas, dapat diketahui bahwa faktor tutupan lahan atau penggunaan dan faktor tekstur menjadi variabel yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya banjir.

Penggunaan lahan atau tutupan lahan mempengaruhi pola pengaliran dan penyimpanan air. Ini akan menentukan banyaknya air hujan yang akan dialirkan di permukaan, kecepatan aliran yang dapat berpengaruh pada kejadian banjir baik banjir genangan ataupun banjir bandang. Selain pengaliran dan penyimpanan tutupan lahan yang berupa vegetasi berperan penting dalam proses intersepsi air hujan yang jatuh dan teraspirasi air yang terabsorpsi oleh akar tanaman. Lahan yang memiliki tutupan vegetasi yang baik memiliki kemampuan meredam energy kinetis hujan, sehingga memperkecil erosi percik (*Splash Erosion*) dan koefisien aliran. Dengan kecilnya erosi percik akan meningkatkan kemampuan tanah dalam penyerapan air hujan (Rahayu, et al. 2009:11).

Tektur tanah menyangkut ukuran zarah tanah, mineral dan secara spesifik menyinggung nisbah relative antara berbagai ukuran zarah tanah, merupakan ciri khas dan tidak mudah berubah serta dianggap sebagai ciri dasar tanah (Soepardi, 1983). Tekstur tanah berpengaruh secara tidak langsung terhadap banjir. Tanah dengan tekstur yang kasar mempunyai pori yang lebih besar dari pada tanah yang bertekstur halus, sehingga air yang berada di tanah bertekstur kasar akan terinfiltrasi dengan cepat dan kemungkinan terjadinya genangan semakin kecil. Namun

sebaliknya yang akan terjadi dengan tanah yang memiliki tekstur halus.

Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. *Buffer* sungai dibuat berdasarkan logika dan pengetahuan mengenai hubungan sungai dan kejadian banjir. Dengan asumsi semakin dekat dengan sungai, maka peluang untuk terjadinya banjir lebih tinggi. Peta *buffer* sungai dibuat berdasarkan zona *buffer* sungai yang dihasilkan dari pengkelasan tingkat kerawanan banjir suatu wilayah berdasarkan jarak dengan sungai. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan operasi *Theme – create buffer*. Batas *buffer* berdasarkan kriteria yang telah ditentukan berdasarkan perkiraan tingkat kerawanan daerah dekat sungai terhadap banjir. (Purnama. 2008).

Peneliti mengklasifikasikan tingkat kerawanan banjir menjadi 3 tingkatan jenis kerawanan yakni, tidak rawan, rawan dan sangat rawan. Pada tingkatan jenis tidak rawan memiliki luas 18,51 km²/6,40% dari wilayah Bengawan Jero. Dengan curah hujan 2000mm pertahun. Memiliki tekstur tanah sedang dengan penggunaan lahan tegalan dan sawah tadah hujan.

Kemudian kerawanan banjir pada kelas rawan memiliki luas 247,34 km²/85,57% dari wilayah Bengawan Jero. Memiliki curah hujan 2000mm pertahun. Memiliki tutupan lahan berupa persawahan, tegalan, pemukiman penduduk, serta danau/rawa. Dengan tekstur tanah halus dan sedang. Sedangkan pada kerawanan banjir pada tingkat sangat rawan memiliki luas 23,19 km²/8,03% dari wilayah Bengawan Jero. dari luas wilayah Bengawan Jero. Dengan curah hujan 2000mm pertahun serta memiliki tutupan lahan berupa pemukiman, persawahan dan danau/rawa. Dengan tekstur tanah halus dan sedang.

Daerah Bengawan Jero memiliki tutupan vegetasi yang tergolong jarang. Dengan tutupan vegetasi yang tergolong jarang, hal ini akan membuat aliran permukaan menjadi besar. Sehingga akan mempengaruhi aliran permukaan dan penyimpanan air. Hal ini akan mempengaruhi banyaknya air hujan yang dialirkan dipermukaan, kecepatan aliran dapat berpengaruh terhadap kejadian banjir genangan maupun banjir bandang. Selain itu tutupan lahan dengan vegetasi jarang juga akan berpengaruh terhadap proses intersepsi air hujan yang jatuh dan penyerapan air hujan oleh akar tanaman. Lahan yang memiliki tutupan vegetasi jarang memiliki kemampuan meredam erosi percik yang lemah. Sehingga dengan besarnya erosi percik yang terjadi akan mampu menurunkan kemampuan tanah dalam melakukan penyerapan air hujan yang jatuh.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bengawan Jero yang berada di hamparan 6 kecamatan yaitu, kecamatan Turi, Karanggeneng, Kalitengah, Karangbinangun, Glagah dan Deket menurut klasifikasi Schimdt-Ferguson termasuk tipe iklim C (agak basah) dengan rasio $Q = 42,86\%$. Daerah bengawan jero memiliki luas 289.04 Km². Tutupan lahan di daerah Bengawan Jero di terdiri dari pemukiman, danau/rawa, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan tegalan dengan kelerengan pada kelas datar. Tekstur tanah memiliki 2 kelas tekstur yaitu halus dan sedang.
2. Kriteria tingkat kerawanan yang tergolong pada klasifikasi sangat rawan memiliki luas 23,19 km²/8,03% dari wilayah Bengawan Jero. Sementara untuk kriteria kerawanan yang tergolong pada kelas rawan memiliki luas 247,34 km²/85,57% dari wilayah Bengawan Jero.. Untuk klasifikasi tidak rawan memiliki luas 18,51 km²/6,40%. Daerah Bengawan Jero memiliki curah hujan rata – rata 2000 mm pertahun.

Saran

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi tentang keadaan daerah Bengawan Jero Kabupaten Lamongan. Dari hasil analisis diatas, diketahui faktor yang dominan dalam proses terjadinya banjir adalah faktor lereng dan sungai yang berhubungan dengan keadaan muka air yang antara muka air sungai dengan daratannya hampir sejajar sehingga sangat mudah air meluap. Dengan demikian dapat dijadikan landasan untuk melakukan upaya mengatasi masalah banjir yang dapat dilakukan pemerintah Lamongan. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi banjir ini adalah dengan melakukan normalisasi sungai secara berkala dan dengan menanam beberapa tanaman berkayu keras di setiap lahan sehingga dapat membantu meningkatkan proses penyerapan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjayani,Eni.2009. *Geografi: Untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: PT. Cempaka Putih.
- BPBD. 2014. *Buku Rencana Aksi Menghadapi Bencana Banjir 2013 – 2014*. Lamongan
- Ditjen Penataan Ruang Dept PU. *Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang Dikawasan Rawan Bencana Banjir*, bab IV-1

Foth. 1998. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Guslim, M.S., 2007. *Agroklimatologi*. USU Press,Medan.

Hardjowigeno, S. 1989. *Ilmu Tanah*. PT Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta. 233 hal.

Paimin. Sukresno. Pramono, Irfan Budi. 2009. *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*. Balikpapan : Tropenbos Internasional Indonesia Programme.(www.forda-mof.org/files/mitigasi_banjir_dan_tanah_longsor.pdf, diakses pada tanggal 25 Januari 2015).

Primayuda, A. 2006. *Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis: studi kasus Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur (skripsi)*. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. (repository.ipb.ac.id > ... > UT - Soil Science and Land Resource, diakses pada tanggal 5 Januari 2015).

Purnama, A. 2008. *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. (skripsi). Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Rahayu S, et al. 2009. *Monitoring air di daerah aliran sungai*. Bogor, Indonesia. world Agroforestry Centre – Southeast Asia Regional Office

Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Suherlan, E. 2001. *Zonasi Tingkat Kerentanan Banjir Kabupaten Bandung menggunakan system informasi geografis. (Skripsi)*. Bogor. (repository.ipb.ac.id > ... > UT - Geophysics and Meteorology, diakses pada tanggal 31 Januari 2015).