

ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BANJIR DI KABUPATEN LAMONGAN

Henny Eka Pratiwi

S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya

hennyekap05@gmail.com

Dr. Ketut Prasetyo, M.S

Dosen Pembimbing Mahasiswa

Abstrak

Lamongan merupakan kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang menjadi langganan bencana banjir setiap tahun. Lamongan adalah salah satu kabupaten yang dilalui oleh Sungai Bengawan Solo sehingga membuat Lamongan rawan terhadap bencana banjir. Faktor lain yang menjadi penyebab kerawanan banjir adalah kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, ketinggian tempat, serta penggunaan lahan yang kurang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Lamongan.

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Metode pembuatan peta menggunakan *overlay* dan *scoring* antara variabel. Setiap variabel akan di berikan skor dengan pemberian bobot dan nilai yang sesuai dengan pengklasifikasian. Variabel yang sudah melalui tahap *scoring* akan dilakukan tahap *overlay* dengan variabel lainnya menggunakan aplikasi QGIS 3.6.0, sehingga menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir. Teknik analisis data menggunakan metode deskriptif.

Hasil dari penelitian berupa peta tingkat kerawanan banjir dengan dua batasan analisis wilayah yaitu wilayah Sub-DAS Bengawan Solo hilir dan Sub-DAS Kali Lamong. Persebaran kawasan sangat rawan banjir di wilayah Sub-DAS Bengawan Solo hilir jauh lebih luas di bandingkan di wilayah Sub-DAS Kali Lamong yaitu sebesar 69.235 ha dan 2.242 ha. Kawasan sangat rawan banjir mengelompok di kecamatan Glagah, Karangbinangun, Kalitengah, Karanggeneng, Maduran, Laren, Sekaran, Babat, Sukodadi, Turi, Deket, Lamongan, dan Sarirejo. Faktor dominan yang menjadi penyebab banjir di Kabupaten Lamongan adalah kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Sebagian besar wilayah Kabupaten Lamongan memiliki kemiringan lereng 0-8% dengan presentasi 51,57% dari luas total kabupaten, dan 59,3 % penggunaan lahan berupa tambak serta sawah.

Kata Kunci: Kerawanan Banjir, *Overlay*, Kabupaten Lamongan.

Abstract

Lamongan is one of the regencies in East Java province that is flooded every year. Lamongan is one of the districts traversed by the Bengawan Solo river so that it is prone to flooding. Other factors that cause floods are slope, rainfall, soil type, altitude, and inappropriate land use. This research bent to know distribution of level flood crisis in Lamongan district.

The type of this research is quantitative descriptive. The method of making maps using overlays and scoring between variables. Variables will be given a score by giving weights and values according to the classification. Variables that have gone through the scoring stage will be overlaid with othe variables using the application QGIS 3.6.0 to produce map flood level hazard. Data analysis techniques using descriptive methods.

The results of the research are flood level hazard map with two boundaries of the analysis area that is Sub-DAS Bengawan Solo downsream and Sub-DAS Kali Lamong. The distribution of floo prone areas in the Sub-DAS Bengawan Solo downsream area is much wider comprared to the Sub-DAS Kali Lamong at 69.235 ha and 2.242 a. Very flood prone areas cluster in the district Glagah, Karangbinangun, Kalitengah, Karanggeneng, Maduran, Laren, Sekaran, Babat, Sukodadi, Turi, Deket, Lamongan, dan Sarirejo Dominant factors that cause flood are slope and land use. Large extent of the Lamongan has a slope distribution with a slope 0-8% with percentage 51,57% of the total area from the district and 59,3% land use in the distric is rice fields and fish ponds.

Keyword: *Prone Flooding, Overlay, Lamongan district.*

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di berbagai daerah baik itu perkotaan maupun di daerah pedesaan. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebutkan dari

tahun 2015 sampai bulan September 2019 bencana banjir menempati posisi ke dua dalam urutan bencana alam yang sering terjadi di negara Indonesia. Kondisi dari bentuk morfologi Indonesia yang beragam serta memiliki banyak sungai, menyebabkan Indonesia sering mengalami banjir setiap musim penghujan. Banjir adalah

keadaan terendamnya suatu daratan oleh genangan air karena volume air meningkat akibat hujan lebat, luapan air sungai atau tanggul sungai yang jebol.

Penyebab banjir di Indonesia umumnya terjadi akibat penebangan hutan tanpa tindakan reboisasi, pembuangan sampah di aliran sungai, serta pembangunan rumah di bantaran sungai (Prasetyo dan Hariyanto, 2017:98). Faktor – faktor tersebut akan mengakibatkan penurunan dari fungsi DAS dan dapat menyebabkan parahnya bencana banjir. Fenomena DAS yang kritis dapat menyebabkan kemampuan penurunan DAS, saat musim hujan berlangsung akan terjadi banjir dan saat musim kemarau akan terjadi kekeringan karena tidak dapat menyimpan cadangan air (Setyowati dan Suharini, 2014:2). Peningkatan kerusakan DAS dapat dilihat dari adanya peningkatan bencana banjir khususnya di daerah hilir karena banyaknya sedimentasi yang terbawa dari hulu akibat perubahan penggunaan lahan yang ekstrem.

DAS Bengawan Solo adalah sungai terpanjang di Pulau Jawa, yang mengalir di Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Kabupaten Lamongan merupakan salah satu kabupaten yang dilalui aliran Sungai Bengawan Solo serta termasuk dalam bagian hilir sungai. Sungai Bengawan Solo mengalir di bagian tengah dari Kabupaten Lamongan. Bentuk morfologi dari Kabupaten Lamongan adalah pegunungan kapur di sebelah sisi utara dan selatan, dan bagian tengah merupakan dataran rendah. Saat musim penghujan bagian tengah kabupaten sangat rawan terhadap bencana banjir karena memiliki wilayah yang lebih rendah di bandingkan sisi utara dan selatan, karena memiliki bentuk seperti cekungan.

Tabel 1. Data Bencana Banjir di Kabupaten Lamongan tahun 2015 - April 2019

Tahun	Daerah tergenang banjir	Jumlah KK	Lahan Pertanian (ha)	Lahan Tambak (ha)	Kerugian (Rp)
2015	6 kec. (39 desa)	2.159	182	3790	11.339.000
2016	11 kec.(83 desa)	8670	4373	1522	45.547.500
2017	12 kec. (88 desa)	4006	-	4384	13.424.680
2018	9 kec. (40 desa)	3921	1710	2350	-
2019	6 kec. (35 desa)	3391	100	3325	7.752.000

Sumber : BPBD Lamongan tahun 2015- April 2019

Tabel 1 menunjukkan bahwa Kabupaten Lamongan setiap tahun mengalami bencana banjir. Tahun 2015 sampai April 2019, rata-rata terdapat enam kecamatan lebih yang terendam banjir di Kabupaten Lamongan. Bencana banjir akan memberikan dampak kerugian yang besar karena banyak tambak dan sawah yang mengalami gagal panen dan petani mengalami kerugian.

Bencana banjir di setiap daerah memiliki karakteristik berbeda-beda, untuk itu pengambilan keputusan setiap daerah akan berbeda pula. Perencanaan pembangunan di daerah yang rawan banjir diperlukan untuk meminimalisir kerugian yang dapat ditimbulkan dari bencana banjir. Usaha yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan peta daerah rawan banjir. Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 33 tahun 2006 tentang pedoman umum mitigasi bencana menyebutkan bahwa salah satu hal yang penting dalam mitigasi bencana adalah tersedianya informasi dan peta kawasan rawan bencana. Peta ini dapat digunakan untuk pengambilan beberapa keputusan seperti pengembangan lahan konservasi atau pengembangan daerah DAS yang kritis, pembuatan atau penempatan untuk kawasan pemukiman, penentuan lokasi pabrik, pembuatan tanggul atau waduk baru, dan kebijakan lainnya.

Pengklasifikasian daerah rawan banjir dapat menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). SIG dapat memeberikan gambaran yang komprehensif mengenai fenomena data spasial, dari sisi lokasi, keterkaitan dengan fenomena spasial lain serta perubahan antar waktu sebuah fenomena spasial (Budiyanto, 2016:7). Data yang dapat di gunakan untuk menjang pembuatan peta dapat berupa data kemiringan lereng, ketinggian, jenis tanah, penggunaan lahan, dan curah hujan. Pemanfaatan parameter banjir yang ada di lapangan, serta di olah dengan basis SIG diharapkan dapat memetakan tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Lamongan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Lamongan”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Lamongan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Peneliti mendiskripsikan mengenai karakteristik kerawanan banjir di Kabupaten Lamongan dengan menggunakan bantuan sistem informasi geografis (SIG) sebagai sarana untuk mengolah data. Data yang bersifat deskriptif kuantitatif adalah angka-angka yang di peroleh dari proses perhitungan. Obyek dari penelitian ini adalah bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Lamongan. Subjek penelitian adalah peta yang di dapat dari dinas-dinas terkait yang ada di Lamongan.

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 terkait. Data curah hujan

tahun 2009 sampai tahun 2018, diperoleh dari dinas PU Sumber Daya Air Kabupaten Lamongan, kemiringan lereng, jenis tanah, ketinggian tempat, penggunaan lahan, jaringan sungai dan batas administrasi di peroleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Lamongan. Variabel yang digunakan untuk mengukur tingkat kerawanan banjir terdiri dari enam variabel yaitu, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat, penggunaan lahan dan *buffer* sungai.

Klasifikasi kemiringan lereng di Kabupaten Lamongan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan	Deskripsi	Keterangan	Skor
1.	0-8%	Datar	Sangat Rawan	5
2.	8-15%	Landai	Rawan	4
3.	15-25%	Agak miring	Cukup Rawan	3
4.	25-40%	Miring	Kurang Rawan	2
5.	>40%	Curam	Tidak Rawan	1

Sumber: Asdak, 2014

Tabel 2 menunjukan klasifikasi kemiringan lereng dibagi menjadi 5 bagian. Skor tertinggi ada pada kemiringan lereng 0-8% dan skor terendah ada pada kemiringan lereng >40%.

Klasifikasi jenis tanah yang tersebar di Kabupaten Lamongan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Klasifikasi Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Deskripsi	Keterangan	Skor
1.	Aluvial, Planosol, Hidromorf, Laterik	Lambat	Sangat Rawan	5
2.	Latosol	Agak Lambat	Rawan	4
3.	Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran	Sedang	Cukup Rawan	3
4.	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsolc	Agak cepat	Kurang Rawan	2
5.	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Cepat	Tidak Rawan	1

Sumber: Asdak, 2014

Tabel 3 menunjukan pemberian skor tertinggi ada pada jenis tanah yang memiliki infiltrasi yang lambat, dan skor rendah pada jenis tanah yang memiliki infiltrasi yang cepat.

Klasifikasi persebaran curah hujan di Kabupaten Lamongan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Klasifikasi Curah Hujan

No.	Curah Hujan	Deskripsi	Keterangan	Skor
1.	>3000mm	Sangat Basah	Sangat Rawan	5
2.	2501mm -3000mm	Basah	Rawan	4
3.	2001mm - 2500mm	Sedang	Cukup Rawan	3
4.	1501mm - 2000mm	Kering	Kurang Rawan	2
5.	>1500mm	Sangat Kering	Tidak Rawan	1

Sumber:Jeihan, 2017

Tabel 4 menunjukkan semakin tinggi intensitas curah hujan maka semakin besar skor yang didapat, dan semakin kecil intensitas curah hujan maka semakin kecil skor yang didapat.

Klasifikasi ketinggian tempat di Kabupaten Lamongan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Klasifikasi Ketinggian Tempat

No.	Ketinggian (mdpl)	Deskripsi	Keterangan	Skor
1.	<20	Sangat Rendah	Sangat Rawan	5
2.	20-75	Rendah	Rawan	4
3.	75 – 130	Sedang	Cukup Rawan	3
4.	130 - 155	Tinggi	Kurang Rawan	2
5.	>200	Sangat Tinggi	Tidak Rawan	1

Sumber:Dermawan, dkk, 2017

Hasil tabel 5 menunjukkan bahwa ketinggian <20 mdpl memiliki potensi sangat rawan terhadap banjir sehingga mendapat skor 5. Ketinggian >200 mdpl mendapat skor 1.

Klasifikasi penggunaan lahan di Kabupaten Lamongan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6. Klasifikasi Penggunaan Lahan

No.	Penggunaan Lahan	Keterangan	Skor
1.	Pemukiman	Sangat Rawan	5
2.	Sawah/Tambak	Rawan	4
3.	Ladang/Tegalan	Cukup Rawan	3
4.	Semak Belukar	Kurang Rawan	2
5.	Hutan	Tidak Rawan	1

Sumber: Dermawan, dkk, 2017

Tabel 6 menunjukkan klasifikasi penggunaan lahan di bagi menjadi 5. Skor 5 ada pada pemukiman dan skor 1 ada pada wilayah hutan.

Klasifikasi *buffer* aliran sungai di Kabupaten Lamongan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Klasifikasi Buffer Aliran Sungai

No.	Jarak Buffer	Keterangan	Skor
1.	0 – 200m	Rawan	5
2.	201 – 500m	Cukup Rawan	3
5.	> 500m	Tidak Rawan	1

Sumber:Hasan, 2015

Tabel 7 menunjukkan klasifikasi untuk *buffer* sungai terdiri dari 3 yaitu 0-200m, 201-500m, dan > 500 m dari sungai. Semakin dekat dengan sungai maka memiliki skor semakin tinggi.

Teknik dalam membuat peta kerawanan banjir terdiri dari 4 tahapan yaitu:

1. Pengolahan Data Hujan

Pembuatan peta curah hujan menggunakan metode *Polygon Thiesen*. Dibentuk dengan cara menghubungkan stasiun hujan yang berada di dekat daerah penelitian, dalam bentuk garis-garis sehingga membentuk polygon yang memotong tegak lurus pada tengah-tengah garis penghubung dua stasiun hujan. Masing-masing stasiun hujan di tentukan luas daerah pengaruhnya berdasarkan garis polygon yang sudah dibentuk. Proses pembuatan menggunakan software QGIS 3.6.0, dengan memasukkan data titik koordinat lokasi stasiun penakar hujan yang tersebar di daerah penelitian.

Perhitungan rencana curah hujan periode ulang 2, 5, 10, 20, dan 50 tahun menggunakan rumus Gumbel dengan data curah hujan dari tahun 2009

sampai 2018 dari 25 stasiun curah hujan yang tersebar di Kabupaten Lamongan.

$$X_{tr} = x + k \cdot S \dots\dots\dots(1)$$

X_{tr} = hujan rencana

x = nilai rata-rata dari hujan

S = Standar deviasi data hujan

k = faktor frekuensi gumbel

$$k = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots(2)$$

Y_t = reduksi variat (lampiran tabel)

Y_n = reduksi rata-rata (lampiran tabel)

S_n = reduksi standar deviasi

2. Pembuatan Peta Buffer Sungai

Buffer sungai dibuat untuk mengetahui jarak kanan dan kiri sungai menggunakan software QGIS 3.6.0 dan penentuan jarak kanan dan kiri sungai sesuai dengan Tabel 7. Pembuatan *buffer* sungai dibuat melalui taskbar vector lalu pilih tools *buffer* dan tentukan jarak lebar kanan dan kiri sungai.

3. Pengolahan Data

a. Analisis Atribut

Pemberian informasi dilakukan untuk melakukan editing pada open atribut tabel. Proses analisis atribut terdiri dari 2 tahap yaitu, pemberian skor dan pembobotan. Pemberian skor pada masing-masing parameter sesuai dengan tabel klasifikasi yang sudah dibuat. Semakin rawan pada kelas parameter tersebut maka semakin tinggi skornya. Pemberian bobot dilakukan pada masing-masing parameter. Semakin besar pengaruh parameter terhadap kerawanan banjir maka bobotnya akan semakin besar dan semakin kecil pengaruh parameter terhadap banjir maka bobotnya semakin kecil. Klasifikasi bobot parameter di sajikan pada tabel berikut:

Tabel 8. Klasifikasi Pembobotan Parameter Banjir

No.	Parameter	Bobot
1.	Kemiringan Lereng	25
2.	Jenis Tanah	15
3.	Curah Hujan	10
4.	Ketinggian Tempat	15
5.	Penggunaan Lahan	20
6.	Buffer Sungai	10

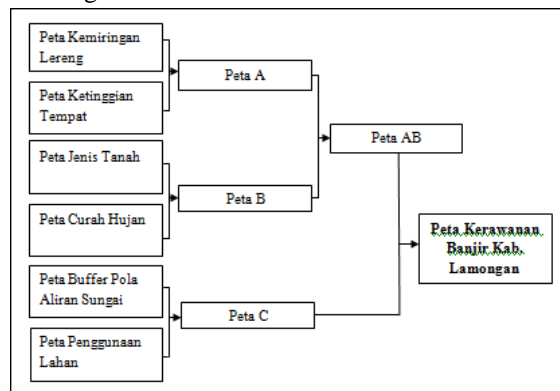
Sumber : Hasan, 2015

Tabel 8 menunjukkan bahwa parameter pembobotan ada enam dengan bobot kisaran 10-25.

b. Analisis Keruangan (*Overlay*)

Analisis ini dilakukan dengan teknik tumpangtusun/*overlay* peta-peta yang sudah memiliki skor serta bobot pada atribut tabel.

Adapun peta – peta yang dioverlay adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Skema alur overlay peta (Sumber: data primer penulistahun 2020)

Proses *overlay* di lakukan secara bertahap, yaitu dilakukan secara sepasang-sepasang. Peta kemiringan dengan ketinggian, jenis tanah dan curah hujan, serta peta *buffer* sungai dan penggunaan lahan. Peta A dan peta B di *overlay*, setelah itu menghasilkan peta AB. Peta AB di *overlay* dengan peta C menghasilkan peta Tingkat Kerawanan Banjir.

4. Analisis Tingkat Kerawanan

Nilai kerawanan banjir diperoleh dengan menjumlah skor dari 6 parameter dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$K = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)$$

Keterangan :

K = Nilai kerawanan

W_i = Bobot untuk parameter ke- i

X_i = Skor kelas parameter ke- i

n = Banyak data

Tabel 9. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bahaya Banjir

No.	Klasifikasi	Skor
1.	Tidak Rawan	100-199
2.	Cukup Rawan	200-299
3.	Rawan	300-399
4.	Sangat Rawan	400-499

Sumber : hasil perhitungan penulistahun 2020

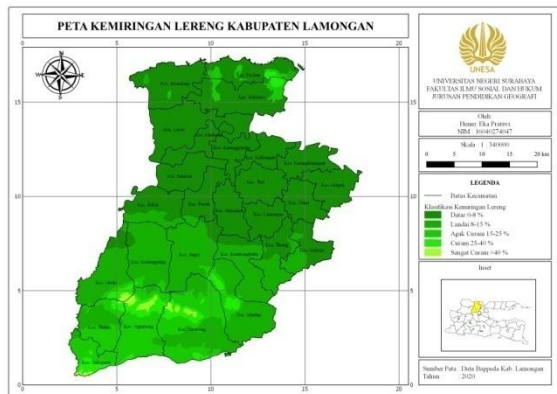
Tabel 9 menunjukkan hasil perhitungan klasifikasi tingkat kerawanan banjir. Klasifikasi terdiri dari 4 kelas yaitu tidak rawan, cukup rawan , rawan, dan sangat rawan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah sudut yang terbentuk antara jarak vertikal lahan dengan jarak horizontal lahan tersebut, dengan satuan presentase atau derajat. Kemiringan lereng adalah faktor yang memiliki pengaruh besar kecilnya suatu daerah masuk kedalam

zona rawan bencana banjir. Kemiringan lereng di Kabupaten Lamongan disajikan pada gambar berikut:



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng (Sumber : Data primer yang diolah tahun 2020)

Gambar 2 menunjukkan bahwa kemiringan datar (0-8%) memiliki sebaran paling luas yang terfokus pada wilayah bagian tengah dan utara. Kemiringan sangat curam (>40%) tersebar di wilayah bagian selatan Kabupaten Lamongan. Hasil dari skoring dan pembobotan dari parameter kemiringan lereng dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Skor Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan	Luas (ha)	Presentase (%)	Skor	Bobot	Jumlah
0-8%	93.488	51,57%	5	25	125
8-15%	52.193	28,79%	4	25	100
15-25%	25.021	13,8%	3	25	75
25-40%	7.804	4,3%	2	25	50
>40%	2.774	1,53%	1	25	25
Jumlah	181.280	100%			

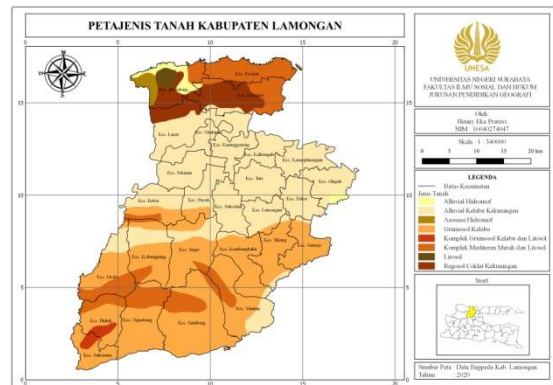
Sumber : Data sekunder yang diolah tahun 2020

Tabel 10 menunjukkan bahwa kemiringan lereng 0-8% memiliki sebaran yang paling luas yaitu 93.488 ha (51,57%) dengan jumlah nilai paling besar yaitu 125. Luasnya daerah dengan kemiringan 0-8% membuat Lamongan memiliki wilayah sangat rawan banjir yang tinggi. Kemiringan lereng >40% mencakup daerah yang sempit yaitu sebesar 2.774 ha (1.53%) dengan jumlah nilai yaitu 25.

2. Jenis Tanah

Tanah adalah lapisan bumi yang terbentuk akibat dari pelapukan bahan batuan induk dan terbentuk sebagai hasil interaksi dengan iklim, makhluk hidup, dan bahan induk. Jenis tanah akan memiliki keterkaitan dengan dengan tekstur tanah. Tekstur tanah akan mempengaruhi dalam proses infiltrasi air. Infiltrasi adalah proses dari aliran air yang masuk ke dalam tanah (Asdak, 2014:228). Semakin bertekstur halus tanah maka semakin lambat laju air ke dalam tanah. Jenis tanah di Kabupaten Lamongan menurut data BAPPEDA Lamongan terdiri dari alluvial hidromof, alluvial kelabu kekuningan, grumosol kelabu, kompleks grumosol kelabu, asosiasi hidromof, regosol coklat kekuningan, komplek

mediteran merah, litosol disajikan pada gambar berikut:



Gambar 3. Peta Jenis Tanah (Sumber : Data primer yang diolah tahun 2020)

Gambar 3 menunjukkan persebaran dari jenis tanah alluvial kelabu kekuningan medominasi di Kabupaten Lamongan, dan terfokus di wilayah yang di lalui oleh aliran Sungai Bengawan Solo. Jenis tanah alluvial kekuningan termasuk jenis tanah yang bertekstur halus sehingga memiliki infiltrasi yang lambat membuat air mudah tergenang. Jenis tanah kedua yang medominasi adalah grumosol kelabu yang tersebar di wilayah Lamongan bagian selatan. Hasil dari skoring dan pembobotan dari parameter jenis tanah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Skor Klasifikasi Jenis Tanah

Jenis Tanah	Luas (ha)	Presentase (%)	Skor	Bbt	Jml
Alluvial	143.216	79%	5	15	75
Hidromof,					
Alluvial Kelabu Kekuningan,					
Grumosol Kelabu Kompleks	3.715	2,05%	4	15	60
Grumosol Kelabu Asosiasi	3.592	1,98%	3	15	45
Hidromof Regosol Coklat Kekuningan	12.015	6,63%	2	15	30
Komplek Mediteran Merah, Litosol	18.742	10,3%	1	15	15
Jumlah	181.280	100%			

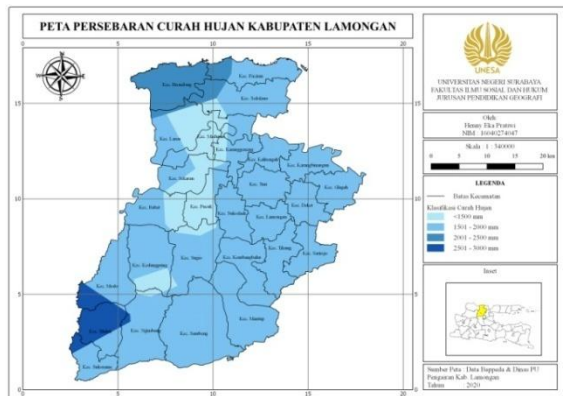
Sumber : Data sekunder yang diolah tahun 2020

Tabel 11 menunjukkan bahwa sebaran jenis tanah yang rentan terhadap banjir memiliki luas sebesar 143.216 ha atau 79% dari luas total kabupaten dengan jumlah nilai paling besar yaitu 75. Jenis tanah alluvial hidromof, alluvial kelabu kekuningan,grumosol kelabu bahan induknya adalah endapan dari liat sehingga memiliki tekstur yang halus dan infiltrasinya lambat.

3. Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang turun dari langit di suatu daerah dalam waktu tertentu. Semakin tinggi rata-rata curah hujan akan semakin tinggi potensi bahaya banjir, begitupun sebaliknya.semakin

rendah curah hujan maka semakin aman dari ancaman banjir. Persebaran rata-rata curah hujan di Kabupaten Lamongan selama tahun 2009 - 2018 disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4. Peta Curah Hujan (Sumber : Data primer yang diolah tahun 2020)

Gambar 4 menunjukkan rata-rata curah hujan di Kabupaten Lamongan dari tahun 2009 – 2018 didominasi pada intensitas 2500mm-1501mm pertahun dan tersebar secara merata di kabupaten. Intensitas hujan 2501mm-3000mm hanya ada di sebagian wilayah Kecamatan Bluluk dan Modo. Hasil dari skoring dan pembobotan dari parameter curah hujan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. Skor Klasifikasi Curah Hujan

Curah Hujan	Luas (ha)	Presentase (%)	Skor	Bobot	Jumlah
2501mm - 3000mm	8.573	4,7%	4	10	40
2001mm - 2500mm	12.469	6,87%	3	10	30
1501mm - 2000mm	146.435	80,7%	2	10	20
>1500mm	13.803	7,6%	1	10	15
Jumlah	181.280	100%			

Sumber : Data sekunder yang diolah tahun 2020

Perhitungan curah hujan selama 10 tahun dan diolah menggunakan QGIS 3.6.0 menunjukkan bahwa sebaran luas curah hujan 1501-2000mm memiliki sebaran paling luas yaitu 146.435 ha dengan jumlah nilai 40. Curah hujan 2501-3000mm memiliki cakupan luas paling kecil yaitu 4,7% dari luas total kabupaten dengan jumlah nilai 15.

Periode ulang metode Gumbel digunakan untuk memperkirakan perhitungan hujan maksimum dan untuk menentukan kejadian yang ekstrem (Hadisusanto, 2010:44). Perhitungan rencana curah hujan periode ulang 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun di Kabupaten Lamongan adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel

Periode	Yt	Yn	Sn	k	x	s	Xtr
2	0,366	0,5053	0,9833	-0,1416	172,05	29,76	167,83
5	1,510	0,5053	0,9833	1,0217	172,05	29,76	202,45
10	2,250	0,5053	0,9833	1,7743	172,05	29,76	224,85
20	2,970	0,5053	0,9833	2,5065	172,05	29,76	246,64

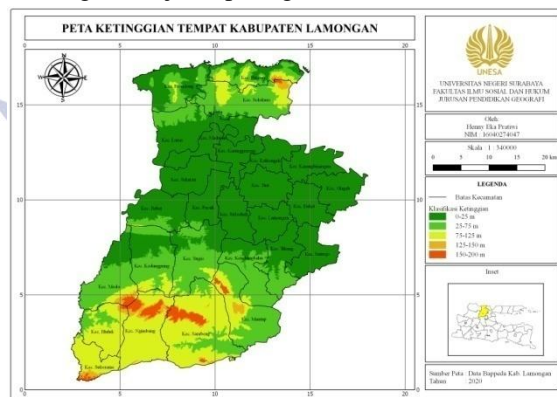
Periode	Yt	Yn	Sn	k	x	s	Xtr
50	3,900	0,5053	0,9833	3,4523	172,05	29,76	274,79

Sumber : Data primer yang diolah tahun 2020

Hasil perhitungan periode ulang curah hujan tabel 13 dapat digunakan pemerintah untuk antisipasi banjir.

4. Ketinggian Tempat

Ketinggian (elevasi) tempat adalah tingkatan ketinggian lokasi yang diukur dari titik terendah yaitu permukaan laut. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor atau parameter untuk mengukur bahaya banjir. Ketinggian tempat Kabupaten Lamongan disajikan pada gambar berikut:



Gambar 5. Peta Ketinggian Tempat (Sumber : Data primer yang diolah tahun 2020)

Gambar 5 menunjukkan persebaran ketinggian di Kabupaten Lamongan yang paling luas adalah ketinggian <20m dengan cakupan wilayah terfokus di bagian tengah kabupaten. Dan ketinggian 75 sampai > 200 m tersebar di Kecamatan Sukorame, Bluluk, Ngimbang, Sambeng, Mantup, Solokuro, dan Paciran. Hasil dari skoring dan pembobotan dari parameter ketinggian tempat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Skor Klasifikasi Ketinggian Tempat

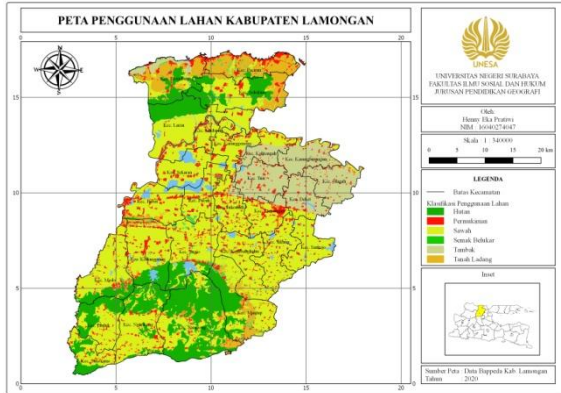
Ketinggian (m)	Luas (ha)	Presentase (%)	Skor	Bobot	Jml
<20	86.165	47,53%	5	15	75
20-75	46.392	25,59%	4	15	60
75 - 130	42.432	23,4%	3	15	45
130 - 155	3.138	1,67%	2	15	30
>200	3.153	1,73%	1	15	15
Jumlah	181.280	100%			

Sumber : Data sekunder yang diolah tahun 2020

Tabel 14 menunjukkan Kabupaten Lamongan didominasi ketinggian di bawah 20 mdpl dengan luas 86.165 ha dengan jumlah nilai 75. Ketinggian di atas 200 mdpl hanya 1,73% dari luas total kabupaten dengan jumlah nilai 15. Besarnya luas wilayah pada ketinggian kurang dari 20 mdpl membuat daerah ini rawan terhadap bencana banjir. Aliran air permukaan akan bergerak dari permukaan yang tinggi menuju permukaan yang rendah karena faktor gravitasi dan air akan cenderung menggenang di tempat tersebut sebelum menuju ke laut.

5. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan adalah wujud dari aktivitas manusia dalam memanfaatkan lingkungan alamnya untuk memenuhi kebutuhan dalam menunjang kehidupan dan keberhasilan (Ritohardoyo, 2013:17). Aktivitas manusia di bumi bersifat dinamis, maka setiap tahun akan ada perubahan penggunaan lahan di permukaan bumi. Persebaran penggunaan lahan di Kabupaten Lamongan disajikan pada gambar berikut:



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan (Sumber : Data primer yang diolah tahun 2020)

Gambar 6 menunjukkan bahwa penggunaan lahan paling dominan di Kabupaten Lamongan adalah sawah, hutan, dan tambak. Persebaran hutan terletak di bagian selatan dan utara kabupaten. Sawah dan tambak ada di bagian tengah kabupaten dengan adanya faktor penunjang irigasi yang baik yaitu Sungai Bengawan Solo yang mengalir setiap tahun. Hasil dari skoring dan pembobotan dari parameter penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 15. Skor Klasifikasi Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)	Skor	Bobot	Jml
Pemukiman	17.328	9,5%	5	20	100
Sawah / Tambak	107.506	59,3%	4	20	80
Ladang /Tegalan	15.266	8,4%	3	20	60
Semak Belukar	7.219	3,97%	2	20	40
Hutan	33.961	18,7%	1	20	20
Jumlah	181.280	100%			

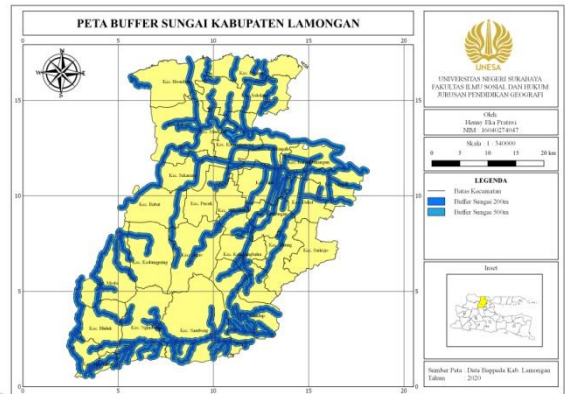
Sumber : Data sekunder yang diolah tahun 2020

Tabel 15 menunjukkan wilayah Kabupaten Lamongan didominasi oleh sawah dan tambak sebesar 59,3% dari total luas kabupaten dengan jumlah nilai 100. Besarnya luas tambak dan sawah meningkatkan potensi rawan banjir di Kabupaten Lamongan. Vegetasi yang ada di sawah dan tambak kurang cukup kuat untuk menahan laju aliran air permukaan dan meningkatkan terjadinya erosi percik. Luas hutan di Lamongan adalah 33.961 ha atau 18,7% . Adanya hutan mampu mengurangi resiko terjadinya banjir di Kabupaten Lamongan.

6. Buffer Sungai

Sungai mempengaruhi terjadinya banjir. Ketika kapasitas sungai tidak mampu menampung debit air,

maka air tersebut akan menggenang di kawasan sekitar sungai. Buffer sungai di Kabupaten Lamongan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Peta Buffer Sungai (Sumber : Data primer yang diolah tahun 2020)

Gambar 7 menunjukkan bahwa pola aliran sungai terfokus di wilayah bagian selatan dan tengah. Hasil dari scoring dan pembobotan dari parameter buffer sungai disajikan pada tabel berikut:

Tabel 16. Skor Klasifikasi Buffer Sungai

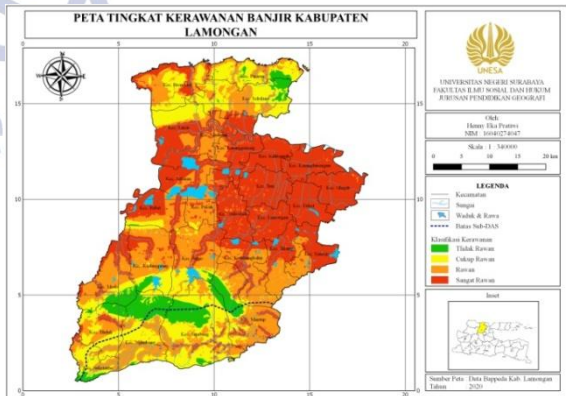
Jarak Buffer	Luas (ha)	Presentase (%)	Skor	Bobot	Jumlah
0 – 200 m	25.650	14,14%	5	10	50
200m – 500m	32.550	17,95%	3	10	30
>500m	123.080	67,89%	1	10	10
Jumlah	181.280	100%			

Sumber : Data sekunder yang diolah tahun 2020

Gambar 6 menunjukkan kerapatan sungai yang ada di Kabupaten Lamongan fokus pada wilayah tengah yaitu Kecamatan Karanggeneng, Kalitengah, Karangbinangun, Turi, Deket dan Glagah.

7. Hasil Overlay dari Semua Parameter

Peta – peta yang sudah melalui tahap scoring dan pembobotan akan di overlay secara bertahap. Hasil peta tingkat kerawanan banjir disajikan pada gambar berikut:



Gambar 8. Peta Tingkat Kerawanan Banjir (Sumber : data primer yang diolah tahun 2020)

Peta tingkat kerawanan banjir Kabupaten Lamongan di bagi menjadi 2 batasan wilayah analisis, yaitu Sub-DAS Bengawan Solo hilir dan

Sub-DAS Kali Lamong. Pembagian Sub-DAS disesuaikan dengan peta lokasi wilayah Sungai Bengawan Solo dalam keputusan menteri tahun 2010 mengenai Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo. Tingkat kerawanan di Sub-DAS Bengawan Solo hillir disajikan pada tabel berikut:

Tabel 17. Tingkat Kerawanan di Sub-DAS Bengawan Solo hilir

Klasifikasi Kerawanan	Luas (ha)	Presentase (%)
Tidak Rawan	9.307	6,93%
Cukup Rawan	25.955	15,31%
Rawan	47.139	31,58%
Sangat Rawan	69.235	46,65%
Jumlah	151.636	100%

Sumber : Data skunder yang diolah tahun 2020

Tabel 17 menunjukkan luas Sub-DAS Bengawan Solo hilir adalah 151,636 ha dengan rincian kelas tidak rawan 9.304 ha, kelas cukup rawan 25.955, kelas rawan 47.139, dan kelas sangat rawan 69.235 ha.

Tingkat kerawanan di Sub-DAS Bengawan Kali Lamong disajikan pada tabel berikut:

Tabel 18. Tingkat Kerawanan di Sub-DAS Kali Lamong

Klasifikasi Kerawanan	Luas (ha)	Presentase (%)
Tidak Rawan	3.861	13,02%
Cukup Rawan	11.602	39,13%
Rawan	11.939	40,27%
Sangat Rawan	2.242	7,58%
Jumlah	29.644	100%

Sumber : Data skunder yang diolah tahun 2020

Tabel 18 menunjukan luas Sub-DAS Kali Lamong hanya 29.644 ha dengan luas kelas tidak rawan 3.861 ha, kelas cukup rawan 11.602 ha, kelas rawan 11.939 ha, dan kelas sangat rawan 2.242 ha.

PEMBAHASAN

Hasil analisis tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Lamongan terdiri dari 4 kelas yaitu kelas tidak rawan, cukup rawan, rawan, dan sangat rawan.. Pada setiap kelas dari tingkat kerawanan memiliki keterkaitan dengan 6 variabel yang digunakan untuk membuat peta kerawanan banjir. Klasifikasi kelas tingkat kerawanan banjir dapat diketahui dari Tabel 9 yang menunjukkan skor total pada setiap polygon setelah dilakukan proses *overlay*. Kabupaten Lamongan terdiri dari 2 Sub-DAS yaitu Sub-DAS Bengawan Solo hilir dan Sub-DAS Kali Lamong. Sub-DAS Bengawan Solo hilir memiliki luas 151,636 ha atau 83,6 % dari luas total kabupaten. Sub-DAS Kali Lamong berada di sisi selatan kabupaten Lamongan dengan luas Sub-DAS 29.644 ha (16,4%).

Sub-DAS Bengawan Solo hilir berdasarkan Tabel 17 menunjukkan kelas tidak rawan sebesar 9.307 ha

tersebar di kecamatan Bluluk, Ngimbang, Sambeng, Mantup, Modo, Kedungpring, Sukodadi, dan Paciran. Kelas cukup rawan memiliki luas 25.955 ha mencakup kecamatan Bluluk, Modo, Kedungpring, Sambeng, Sugio, Mantup, Laren, Brondong, Solokuro dan Paciran. Kelas rawan banjir dengan luas 47.139 ha. Wilayah ini meliputi Kecamatan Solokuro, Maduran, Sekaran, Pucuk, Babat, Sugio, Kedungpring, Modo, Kembangbahu, Tikung, Sarirejo, Mantup, dan Bluluk. Kelas sangat rawan banjir dari Sub-DAS Bengawan Solo adalah 69.235 ha atau 46,65 % dari luas total Sub-DAS. Wilayah ini meliputi Kecamatan Babat, Sekaran, Laren, Maduran, Karangeneg, Kalitengah, Karangbinangun, Glagah, Deket, Turi, Sukodadi, Lamngan, Sarirejo dan Tikung.

Sub-DAS Kali Lamong berdasarkan peta tingkat kerawanan banjir (Gambar 8) meliputi wilayah Kecamatan Bluluk, Sukorame, Ngimbang, Sambeng, dan Mantup. Tabel 18 menunjukkan luas kelas tidak rawan yaitu 3.861 ha, kelas cukup rawan 11. 602 ha, kelas rawan 11.939 ha, kelas sangat rawan hanya memiliki luas 2.242 ha atau 7,58 dari luas total Sub-DAS Kali Lamong.

Hasil analisis dari 2 Sub-DAS menunjukkan bahwa faktor yang dominan mempengaruhi banjir di Kabupaten Lamongan adalah kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Peta kemiringan lereng Kabupaten Lamongan menunjukkan luas wilayah dengan kemiringan 0-8 % adalah 93.488 ha atau 51,57% dari luas total wilayah kabupaten. Membuat disaat musim hujan pergerakan air larian permukaan menjadi lambat dan meningkatkan terjadinya genangan di wilayah tersebut.

Luas wilayah persawahan dan tambak di Lamongan berdasarkan Tabel 16 adalah 107.506 ha atau 59,3% dari luas total wilayah kabupaten. Kurangnya vegetasi dengan daun yang lebat dan berakar tunjang mampu meningkatkan tingkat kerawanan banjir. Vegetasi yang sedikit membuat tingkat transpirasi berkurang. Tanaman dengan perakaran dangkal kurang mampu menahan laju air, membuat proses erosi tanah mudah terjadi dan dapat meningkatkan sedimentasi di sungai dan waduk.

Curah hujan di Kabupaten Lamongan berdasarkan peta curah hujan memiliki keseragaman yaitu rata-rata 1501 – 2000 mm pertahun. Terjadinya banjir juga di pengaruhi oleh besarnya curah hujan yang turun, metode gumbel di gunakan untuk memperkirakan curah hujan paling ekstrem dalam tingkatan tahun tertentu. Tabel 13 menunjukkan perkiraan periode ulang curah hujan di Kabupaten Lamongan sehingga pemerintah mampu melakukan tindakan antisipasi.

PENUTUP

Simpulan

Persebaran kawasan sangat rawan banjir di wilayah Sub-DAS Bengawan Solo hilir jauh lebih luas dibandingkan di wilayah Sub-DAS Kali Lamong yaitu sebesar 69.235 ha dan 2.242 ha. Kawasan sangat rawan banjir mengelompok di kecamatan Glagah, Karangbinangun, Kalitengah, Karanggeneng, Maduran, Laren, Sekaran, Babat, Sukodadi, Turi, Deket, Lamongan, dan Sarirejo. Kawasan tidak rawan banjir tersebar di Kecamatan Sukorame, Ngimbang, Sambeng, Mantup, dan Bluluk. Faktor dominan yang menjadi penyebab banjir di Kabupaten Lamongan adalah kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Sebagian besar wilayah Kabupaten Lamongan memiliki kemiringan lereng 0-8% dengan presentasi 51,57% dari luas total kabupaten, dan 59,3 % penggunaan lahan berupa tambak serta sawah.

Saran

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi mengenai daerah-daerah yang rawan terhadap bencana banjir di Kabupaten Lamongan. Hasil analisis peta menyebutkan bahwa faktor dominan yang menyebabkan tingkat kerawanan banjir adalah kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Pihak pemerintah dapat memanfaatkan peta ini sebagai landasan untuk melakukan normalisasi sungai secara berkala seperti pengerukan sedimentasi pada sungai dan waduk di wilayah yang sangat rawan terhadap banjir. Bagi masyarakat dapat melakukan penanaman tanaman berkayu keras untuk membantu meningkatkan proses penyerapan air dan memperlambat laju air permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Budiyanto, Eko. 2016. *Sistem Informasi Geografis dengan Quantum QIS*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Darmawan, Kurnia. Dkk. 2017. *Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis*. Jurnal Geodesi Undip. Vol. 6 No. 1, Januari 2017.
- Hadisusanto, Nugroho. 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Yogyakarta: Jogja Mediautama.
- Hasan, M. Fuad. 2015. *Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Bengawan Jero Kabupaten Lamongan*. Jurnal Pendidikan Geografi FISH UNES. Volume 03 No. 03, 2015
- Jeihan, Sarah. 2017. *Analisis Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan Metode Data Multi*

Temporal. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 266 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2006 Tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana.

Prasetyo, Ketut dan Hariyanto. 2018. *Pendidikan Lingkungan Indonesia*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Ritohardoyo, Su. 2013. *Penggunaan dan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta: Ombak.

Setyowati, Dewi Liesnoor dan Suharini, Erni. 2014. *DAS Garang Hulu*. Yogyakarta: Ombak