

PENENTUAN ZONASI BANJIR BERDASARKAN PARAMETER KEMIRINGAN LERENG, INFILTRASI TANAH DAN TUTUPAN LAHAN DI AREAL KAMPUS UNIVERSITAS MULAWARMAN SAMARINDA

Determination of Flood Zonation Based on the Slope, Soil Infiltration and Land Cover Parameters in the Areal of Campus of Mulawarman University Samarinda

Adi Ramadani¹, Kadek Subagiada^{1,*}

¹Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

*Corresponding Author: kadek_fmipaunmul@yahoo.com

Abstract Mulawarman University is a State University in the town of Samarinda which established of September 27, 1962. The Campus was devided into several areal of campus, one of which was the main campus Gunung Kelua by an area of 69,2553 Ha. On the campus weren't rarely found flood zones that hamper development and impacted educational activities. To determine flood zonation in the areal of campus of Mulawarman University Samarinda, the research using the method of mapping overlay has been done. This research was conducted by directly measuring data to the parameters of causing of flood such as slope, soil infiltration, rainfall average and land cover. Then the data was processed into thematic maps to made the classification values of each of the parameters. Further more was conducted by analysis to determine of the flood zonation. The result of the research showed that flood zonation was area which flat surface topography condition by slope of 0 – 5 %, soil infiltration 0,5 – 2,5 mm/h, by the average of high rainfall of 170,308 mm and land cover by an area of building was 27,809 Ha, Vegetation of 25,134 Ha, road of 12,986 Ha and pools of 2,623 Ha.

Keywords : Flood Zonation, Overlay, Mapping.

Pendahuluan

Universitas Mulawarman adalah Universitas Negeri yang ada di kota Samarinda yang berdiri sejak tanggal 27 September 1962, sehingga merupakan Universitas tertua di propinsi Kalimantan Timur. Universitas Mulawarman dibagi menjadi beberapa areal kampus, salah satunya adalah Kampus Gunung Kelua.

Kampus Gunung Kelua merupakan kampus utama Universitas Mulawarman yang memiliki luasan sebesar 69,2553 Ha, sebagian besar fakultas, kantor administrasi dan fasilitas penunjang kegiatan terletak di kampus ini (Profil Universitas Mulawarman, 2010). Selain itu kampus gunung kelua berada di wilayah pemukiman kota yang strategis, sehingga aktivitas pembangunan dan pendidikan dapat dengan mudah diakses. Akan tetapi, sering kali ditemukan zona-zona banjir yang tersebar di beberapa wilayah bagian kampus tersebut. Hal ini menyebabkan terhambatnya pembangunan kampus dan juga mengganggu aktivitas pendidikan/perkuliahannya. Zona-zona banjir dapat diprediksi dan ditentukan dengan metode

pemetaan tumpang susun (overlay) dari beberapa parameter.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan zonasi terjadinya banjir berdasarkan parameter kemiringan lereng, infiltrasi tanah, curah hujan dan tutupan lahan di areal kampus Universitas Mulawarman.

Tinjauan Pustaka/Metodologi

Pemetaan merupakan suatu usaha untuk menyampaikan, menganalisis dan mengklasifikasikan data yang bersangkutan, serta menyampaikan ke dalam bentuk peta dengan mudah, memberi gambaran yang jelas, rapi dan bersih (Sandy, 1972 dalam Prasetyo, B. A., 2009).

Peta Topografi adalah suatu peta yang menunjukkan deskripsi topografi dan fitur-fitur yang ada di atas permukaan bumi. Seperti bukit, sungai, jalan dan lain-lain. Nama-nama tempat, sungai, gunung dan lain-lain dinyatakan dengan jelas. Seperti peta lain, simbol dan warna digunakan untuk mewakili suatu fitur

(WFST1113 Asas Kerja Lapangan, Universitas Kebangsaan Malaysia).

Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Banjir

Peristiwa banjir terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhinya, antara lain :

a. Curah Hujan

Curah hujan merupakan faktor utama yang mengendalikan berlangsungnya daur hidrologi dalam suatu wilayah. Curah hujan dipandang sebagai faktor pendukung sekaligus pembatas bagi usaha pengelolaan sumber daya air dan tanah. Curah hujan sangat menentukan kerawanan gerakan tanah. Semakin besar intensitas curah hujan, gerakan tanah akan semakin besar (Schmidt and Ferguson, 1957 dalam Utama, L. dan Naumar, A., 2012).

b. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Diasumsikan semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga resiko banjir menjadi kecil (Pratomo, J. Agus, 2008).

Untuk mengetahui kelas lereng atau kemiringan lereng (slope) dari suatu areal, maka dapat dihitung dengan sistem grid berdasarkan peta kelereng yang dinyatakan dalam persamaan Wenthworth (Djurjani, 1998 dalam Hasriyanti, 2013) berikut :

$$= \left(\frac{(N-1)Ci}{L(Skala)} \right) \times 100 \% \quad (1)$$

dimana

: Kemiringan Lereng (Slope) (%).

N : Jumlah garis kontur yang memotong diagonal.

Ci : Interval kontur.

L : Panjang diagonal Grid.

$Skala$: Penyebut skala peta

c. Infiltrasi Tanah

Infiltrasi merupakan peristiwa masuknya air ke dalam tanah, umumnya melalui permukaan

dan secara vertikal. Air dapat masuk ke dalam tanah melalui seluruh permukaan tanah secara merata. Infiltrasi merupakan bagian dari siklus hidrologi yang berhubungan dengan kandungan air tanah dan simpanan air bawah tanah (*ground water*) (Banuwa, 2013).

Kurva kapasitas infiltrasi atau daya serap dapat dinyatakan dalam persamaan Horton (1933, dalam linsley, dkk., 1989 dalam Banuwa, 2013) berikut :

$$F = fc + (fo - fc)e^{-kt} \quad (2)$$

$$k = \frac{(fo - fc)}{hc} \quad (3)$$

dimana

F : laju Maksimum infiltrasi (cm/jam).

fc : laju infiltrasi konstan (cm/menit).

fo : laju infiltrasi permulaan (cm/menit).

k : Suatu konstanta bagi suatu tanah.

t : Waktu Infiltrasi konstan.

e : 2,71828

hc : Tinggi permukaan air pada infiltrasi konstan (cm).

Kapasitas infiltrasi setiap tipe tanah berbeda-beda tergantung banyak faktor yang memengaruhinya. Berdasarkan hasil pengukuran lapangan, Kohnke dan Bertrand (1959) menunjukkan kapasitas infiltrasi beberapa tipe tanah seperti disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Kapasitas Laju Infiltrasi Beberapa Tipe Tanah dari Pengukuran Lapangan

Tekstur Tanah	Kapasitas Infiltrasi (mm/jam)
Pasir berlempung	25 – 50
Lempung	12,5 – 25
Lempung berdebu	2,5 – 12,5
Lempung berliat	0,5 – 2,5
Liat	(Kurang dari) < 0,5

Sumber : (Kohnke dan Bertrand, 1959 dalam Banuwa, 2013)

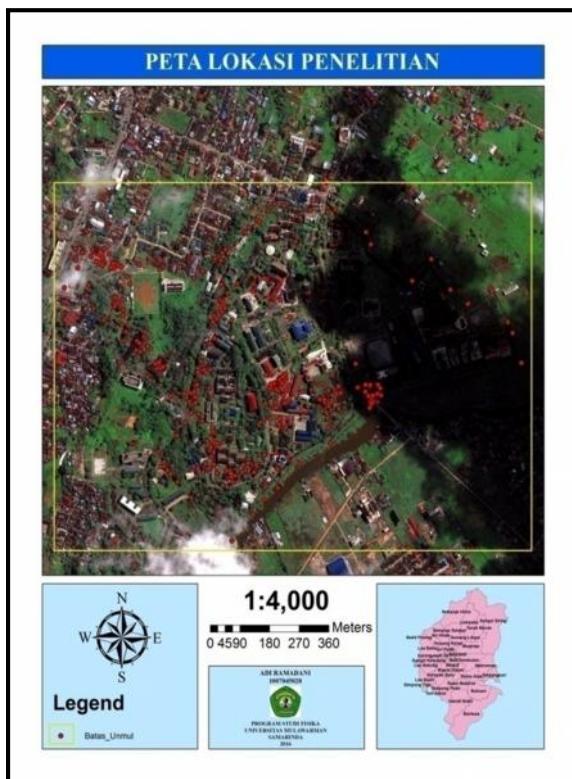
d. Penggunaan Lahan/Tutupan Lahan

Lahan adalah suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi, dan

vegetasi, dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya. Termasuk di dalamnya adalah akibat-akibat kegiatan manusia, baik pada masa lalu maupun sekarang, seperti reklamasi daerah-daerah pantai, penebangan hutan, dan akibat-akibat yang merugikan seperti erosi dan banjir (Hardjowigeno et al., 2001 dalam Haryani, Poppy, 2011).

Kondisi Umum Daerah Penelitian

Secara geografis daerah penelitian terletak pada koordinat $0^{\circ}28'6,3732$ LU dan $117^{\circ}9'14,778$ BT atau $0,466667^{\circ}$ LS dan $117,15^{\circ}$ BT. Secara umum, daerah penelitian merupakan daerah yang terbagi menjadi daerah perbukitan dan daerah dataran landai. Topografi daerah penelitian memiliki relief permukaan berbukit dan kemiringan lereng curam, landai hingga datar. Berdasarkan hasil survei lapangan, lokasi penelitian memiliki struktur permukaan berupa lempung dan lempung pasiran.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Pengambilan data penelitian meliputi data primer dan data sekunder. Pengukuran data primer dibagi menjadi data topografi lapangan yang dipersentasikan berdasarkan kelas kemiringan lereng (α) dan laju infiltrasi tanah (F) dengan pengukuran nilai laju infiltrasi maksimum, sedangkan data sekunder berupa curah hujan yang kemudian diolah menjadi peta curah hujan dan peta tutupan lahan.

Hasil Pengolahan Data Kemiringan Lereng

Hasil pengolahan data pada parameter kemiringan lereng berasal dari pembuatan peta kontur yang kemudian dilakukan perhitungan nilai ($slope$), sehingga menghasilkan peta kemiringan lereng.

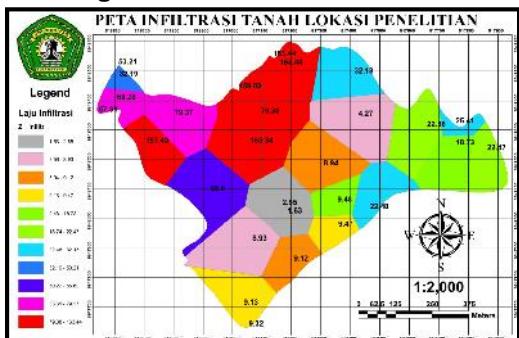


Gambar 2. Peta Kontur Lokasi Penelitian

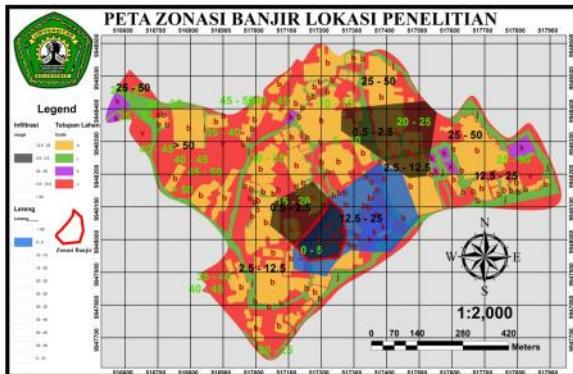


Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Lokasi Penelitian

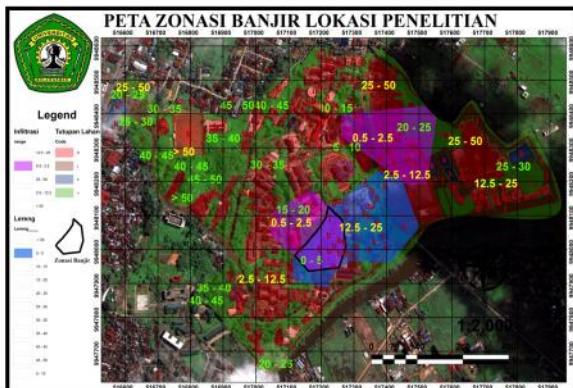
Hasil Pengolahan Data Infiltrasi Tanah



Berdasarkan tabel 2. klasifikasi kriteria Zonasi Banjir pada setiap parameter menghasilkan peta zonasi banjir seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 8. Peta Zonasi Banjir Lokasi Penelitian



Gambar 9. Peta Zonasi Banjir Universitas
Mulawarman

Tabel 3. Validasi Lapangan Untuk Zonasi Banjir Pada Lokasi Penelitian

Koordinat	Hasil Analisa dan Survey Lapangan	Foto
X (Easting) : 517210,907 Y (Northing) : 9948012,206 Lokasi : Universitas Mulawarman (Halaman Depan Gedung Auditorium dan Daerah Sekitar Kampus FKIP)	Keterangan : Kemiringan Lereng : 0 – 5 % Infiltrasi : 0,5 – 2,5 mm/jam Curah Hujan : 170,308 mm Tutupan Lahan : Bangunan, Jalan, Kolam dan Vegetasi.	 

Daerah zonasi banjir merupakan daerah yang memiliki resapan air yang buruk dengan laju infiltrasi yang kecil dengan besar 0,5 – 2,5 mm/jam, dengan permukaan topografi yang landai dan memiliki nilai persentasi kemiringan lereng yang kecil yang besarnya 0 – 5 %, Selain itu daerah zonasi banjir tersebut memiliki tutupan lahan dengan jenis tutupan lahan berupa bangunan, kolam dan jalan dengan masing-masing memiliki luasan tutupan lahan sebesar 27,809 Ha, 2,623 Ha dan 12,986 Ha.

Validasi Lapangan

Pada proses ini dilakukan cek koordinat lapangan dengan menggunakan GPS. Adapun hasil dari validasi lapangan tersebut ditunjukkan pada tabel berikut :

Kesimpulan

Zonasi banjir yang dihasilkan pada areal kampus Universitas Mulawarman memiliki klasifikasi dengan kriteria persentasi kemiringan lereng dengan besar 0 – 5 %, laju infiltrasi tanah 0,5 – 2,5 mm/jam, curah hujan 170,308 mm dan tutupan lahan dengan jenis tutupan lahan berupa bangunan dengan luas 27,809 Ha, jalan dengan luas 12,986 Ha, kolam dengan luas 2,623 Ha serta vegetasi dengan luasan 25,134 Ha.

Parameter dominan yang menjadi penyebab terjadinya banjir adalah kemiringan lereng yang mencapai 0 – 5 %, termasuk dalam katagori lahan bertopografi datar. Selain itu daerah penelitian memiliki daya serap air yang buruk dengan nilai laju infiltrasi tanah sebesar 0,5 – 2,5 mm/jam yang tergolong dalam katagori tekstur tanah lempung berliat serta tutupan lahan berupa bangunan, jalan, kolam dan vegetasi, melihat kondisi wilayah yang demikian maka sangat memungkinkan terjadinya banjir.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Hardy, S.Si dan Sugiyarta, SE., M.Si yang telah memberikan bantuan dalam kelengkapan data penelitian. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Eng. Idris Mandang, M.Si, dan Dadan Hamdani, M.Si yang telah memberikan kritik, saran dan diskusi yang mutakhir.

Daftar Pustaka

- [1] Arif, A. Dian. 2012. *Prioritas Penanganan Banjir Kecamatan Telanaipura Kota Jambi Tahun 2012*. Program Pendidikan Geografi PIPS, FKIP, UNS Surakarta, Indonesia.
- [2] Arifin, I. Y., dan Kasim, M. 2012. *Penentuan Zonasi Daerah Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Gorontalo Propinsi Gorontalo Untuk Mitigasi Bencana*. Program Studi Geografi Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo.
- [3] Banuwa, S. I., Ir., Dr., Prof. 2013. *Erosi*. Edisi Pertama Penerbit Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- [4] Djauhari, Noor. Edisi Pertama, 2006. *Geologi Lingkungan*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [5] Haryani, Poppy. 2011. *Perubahan Penutupan/Penggunaan Lahan dan Perubahan Garis Pantai di DAS Cipunagara dan Sekitarnya, Jawa Barat*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- [6] Hasriyanti. 2013. *Analisis Kelerengan dan Jenis Butir Sedimen Dasar Perairan Untuk Wisata Pantai Di Pulau Samalona Makasar Sulawesi Selatan*. Jurnal Sainsmat, Vol. II No. 2, Hal 198-208.
- [7] Januardin. 2008. *Pengukuran Laju Infiltrasi Pada Tata Guna Lahan Yang Berbeda Di Desa Tanjung Selamat Kecamatan Medan Tuntungan Medan*. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [8] Ningsih, E. Arintia. 2014. *Kajian Pengukuran Dan Pemetaan Bidang Tanah Metode DGPS Post Processing Dengan Menggunakan Receiver Trimble GEOXT 3000 Series*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang.
- [9] Prasetyo, B. Agustinus. 2007. *Pemetaan Lokasi Rawan Dan Risiko Bencana Banjir Di Kota Surakarta*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta.
- [10] Pratomo, J. Agus. 2008. *Analisis Kerentanan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Propinsi Jawa Tengah Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis*. Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [11] Ristya, Wika. 2012. *Kerentanan Wilayah Terhadap Banjir Di Sebagian Cekungan Bandung*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Departemen Geografi Universitas Indonesia, Depok.

- [12] Supangat, B. A., dan Putra, B. P.,. 2010. *Kajian Infiltrasi Tanah Pada Berbagai Tegakan Jati (Tectona Grandis L.) Di Cepu, Jawa Tengah.* Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, Vol. VII No. 2 : 149-159.
- [13] Utama, L., dan Naumar, A. 2012. *Kajian Kerentanan Kawasan Berpotensi Banjir Bandang dan Mitigasi Bencana Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang.* Jurusan Teknik Universitas Bung Hatta, Padang. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol. 9 No. 1 – 2015 ISSN 1978-5658.
- [14] WFSTIII3, Asas Kerja Lapangan. *Peta Topografi.* Program Peralihan Pembantu Makmal (PPPM) Universitas Kebangsaan Malaysia, Malaysia.