

Analisis Faktor Prioritas Daerah Resapan Air di Kota Denpasar Provinsi Bali

NI PUTU UTARI HANDAYANI
NI MADE TRIGUNASIH*)
PUTU PERDANA KUSUMA WIGUNA
I WAYAN SEDANA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali

*)Email: trigunasih@unund.ac.id

ABSTRACT

Analysis Priority Factor of Water Catchment Area in Denpasar City Bali Province

Denpasar City as the capital city and one of the tourism centers in Bali Province is experiencing an increasing need for residential land use, because Denpasar City has a fairly large population. This causes a reduction in the water catchment area, so that most of the water becomes runoff. Determination of water catchment areas in all areas using the same factors, namely, soil type, rainfall, slope, and land use. However, each factor will be influenced by environmental conditions which cause each factor to have a different priority value. Therefore, it is necessary to study the priority factors of water catchment areas in Denpasar City. This research was conducted from September to December 2021. The purpose of this study was to determine the determinants of water catchment areas in Denpasar City and the priority value of each factor. This study utilizes spatial technology, namely Geographic Information Systems (GIS) which uses the *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE) to determine the weight and priority value of the determinants of water catchment areas. This research produces an output in the form of a map of each of the determinants of water catchment areas. The results showed that the soil type factor became the first priority, the rainfall factor became the second priority, the land use factor became the third priority, and the slope factor became the last priority.

Keywords: Water Catchment Areas, Priority Factors for Determining Water Catchment Areas, Geographic Information System (GIS)

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kota Denpasar sebagai ibukota dan salah satu pusat pariwisata di Provinsi Bali mengalami peningkatan kebutuhan akan penggunaan lahan pemukiman, karena Kota

Denpasar memiliki jumlah penduduk yang cukup besar. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya daerah resapan air, sehingga sebagian besar air menjadi limpasan (Harisuseno *et al.*, 2013). Menurut Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Denpasar (2021), tercatat bahwa daerah genangan air di Kota Denpasar terdapat pada Desa Ubung, Peguyangan Kaja, Kesiman Petilan, Sumerta Kaja, Tegal Harum, Dauh Puri Klod, Pemogan, dan Panjer yang disebabkan oleh terjadinya alih fungsi lahan, sehingga berkurangnya daerah resapan air.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTKRLH-DAS) menyatakan bahwa faktor resapan air terdiri atas jenis tanah, curah hujan, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Menurut Susanti (2020), penentuan daerah resapan air di semua daerah menggunakan faktor yang sama, namun akan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Hal tersebut, menyebabkan masing-masing faktor akan memiliki nilai prioritas yang berbeda-beda. Oleh karena itu diperlukan kajian mengenai faktor prioritas daerah resapan air di Kota Denpasar dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG adalah sebuah teknologi atau sistem berbasis komputer yang sekarang masih mengalami perkembangan dengan tujuan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisa, menyimpan, dan menyajikan data dari suatu objek di permukaan bumi (Setianingrum *et al.*, 2014). Penerapan SIG relatif luas untuk berbagai bidang ilmu, seperti aplikasinya pada bidang pertanian dan konservasi lahan (Trigunasih *et al.*, 2017; Trigunasih *et al.*, 2018; Trigunasih & Wiguna, 2020). Salah satu metode dalam SIG adalah *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE), yang bertujuan untuk penentuan nilai prioritas (Sumartono & Cahyono, 2019).

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada September sampai dengan Desember 2021 mulai dari persiapan sampai tersusunnya skripsi ini. Lokasi penelitian ini dilakukan di Kota Denpasar, Provinsi Bali.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu laptop, *software* QGIS 3.14, dan *software microsoft office* 2013. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta administrasi Kota Denpasar dengan skala 1:25.000. (RBI, 2021), peta jenis tanah dengan skala 1:25.000 (BAPPEDA Kota Denpasar), data curah hujan (BMKG Wilayah III Denpasar, 2021), peta kemiringan lereng dengan skala 1:25.000 (DEMNAS, 2021), peta penggunaan lahan dengan skala 1:25.000 (Citra SPOT 6/7 Tahun 2017 dan dilakukan *updating* dengan Citra Google Satellite 2021).

2.3 *Metode Penelitian*

Penelitian ini menggunakan metode *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE) yang digunakan untuk menentukan bobot dan nilai prioritas dari faktor penentu daerah resapan air. Penentuan nilai prioritas ditentukan dengan mengidentifikasi lokasi, menentukan permasalahan, standarisasi melalui proses *pairwise comparison*, pembobotan dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

2.4 *Pelaksanaan Penelitian*

2.4.1 *Tahap Studi Pustaka*

Tahap studi pustaka diawali dengan pengumpulan data-data sekunder, seperti peta rupa bumi, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta kemiringan lereng, dan peta penggunaan lahan. Data-data sekunder tersebut akan digunakan pada *software* QGIS 3.14 untuk menganalisis faktor penentu daerah resapan air.

2.4.2 *Analisis Faktor Penentu Daerah Resapan Air*

Faktor penentu daerah resapan air terdiri atas jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng yang akan di analisis melalui *software* QGIS 3.14, sehingga menghasilkan luaran berupa peta dari masing-masing faktor. Faktor-faktor tersebut mempunyai bobot dan skor yang berbeda, sehingga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kondisi daerah resapan air.

2.4.3 *Proses Analisis Metode Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE) dan Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Proses metode *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE) diawali dengan pemberian standarisasi bobot pada masing-masing faktor penentuan daerah resapan air. Standarisasi bobot dapat ditentukan dengan menyusun faktor-faktor penentuan daerah resapan air melalui matriks *pairwise comparison*. Matriks *pairwise comparison* adalah metode perbandingan berpasangan yang berfungsi untuk menentukan besar kecilnya keterkaitan antara faktor satu dengan lainnya (Rizal dan Hizbaron, 2014). Nilai pada matriks perbandingan berpasangan dimulai dari nilai 1 yang merupakan nilai terendah dan nilai 4 merupakan nilai tertinggi yang menunjukkan faktor-faktor dari kurang penting hingga jauh lebih penting. Matriks *pairwise comparison* untuk menghasilkan bobot relatif antar faktor dihitung melalui metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembobotan Faktor Penentu Daerah Resapan Air

No	Faktor Penentu	Bobot	Persentase (%)
1	Jenis tanah	0,4	40%
2	Curah hujan	0,3	30%
3	Penggunaan lahan	0,2	20%
4	Kemiringan lereng	0,1	10%

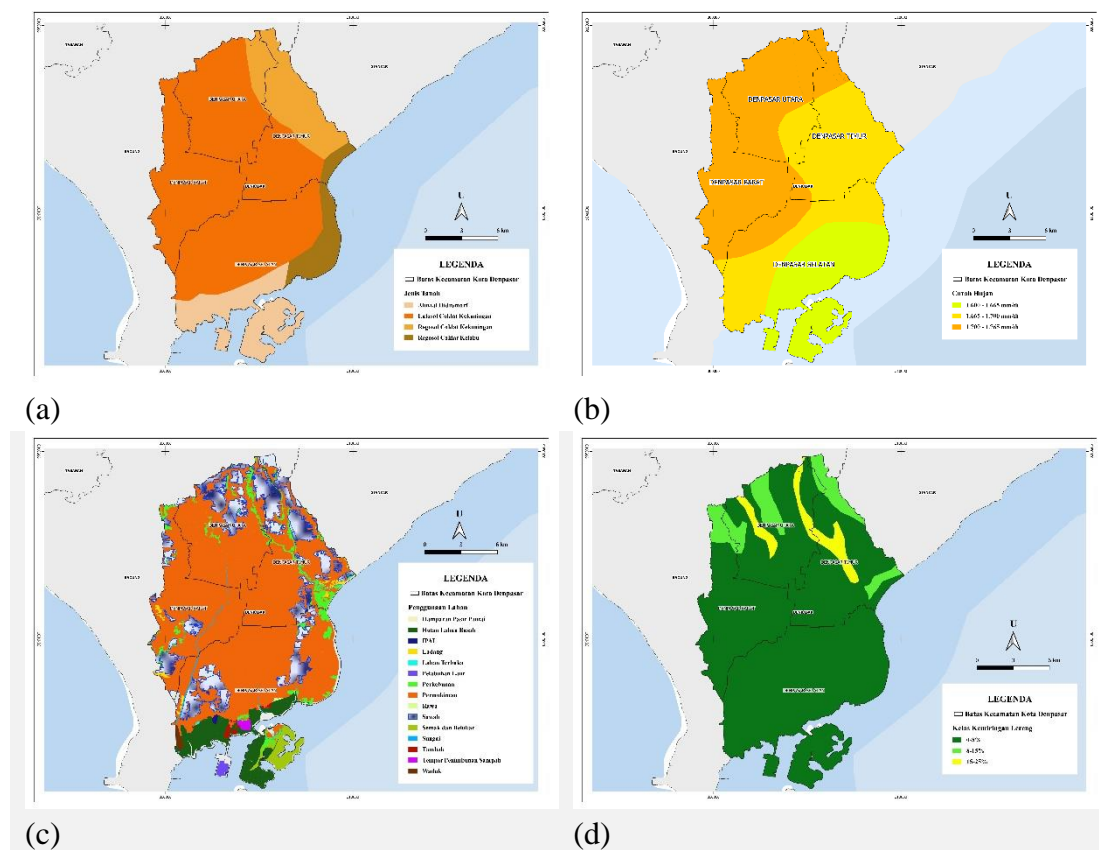
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Hasil analisis data dari masing-masing faktor penentu daerah resapan air, yaitu berupa peta yang diolah pada *software* QGIS 3.14. Peta tersebut diantaranya peta jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng yang disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai prioritas dari masing-masing faktor penentu resapan air yang dianalisis menggunakan metode *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE). Nilai prioritas tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Prioritas Faktor Penentu Daerah Resapan Air

No	Faktor Penentu	Prioritas
1	Jenis tanah	1
2	Curah hujan	2
3	Penggunaan lahan	3
4	Kemiringan lereng	4



Gambar 1. (a) Peta Jenis Tanah Kota Denpasar; (b) Peta Curah Hujan Kota Denpasar; (c) Peta Penggunaan Lahan Kota Denpasar; (d) Peta Kemiringan Lereng Kota Denpasar

3.2 *Pembahasan*

3.2.1 *Faktor Penentu Daerah Resapan Air di Kota Denpasar*

Berdasarkan hasil penelitian faktor penentu daerah resapan air di Kota Denpasar, yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan, dan penggunaan lahan. Faktor jenis tanah sangat berpengaruh terhadap daerah resapan air karena jenis tanah merupakan faktor utama dalam menentukan resapan air di tanah. Pengaruh tersebut dapat dianalisis dari tekstur tanah, yang mana daerah yang memiliki tekstur tanah berpasir memiliki kemampuan meresap air yang tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tekstur tanah berlempung (Nurmegawati, 2011). Jenis tanah di Kota Denpasar dibagi menjadi 4, yaitu tanah Latosol Coklat Kekuningan, Regosol Coklat Kekuningan, Regosol Coklat Kelabu, dan Aluvial Hidromorf. Jenis tanah Latosol Coklat Kekuningan memiliki infiltrasi yang sedang karena tekstur tanahnya berlempung, jenis tanah Regosol Coklat Kelabu dan Regosol Coklat Kekuningan memiliki infiltrasi yang cepat karena tekstur tanahnya pasir atau pasir berlempung, dan jenis tanah Aluvial Hidromorf memiliki infiltrasi lambat karena tekstur tanahnya lebih halus dari pasir berlempung.

Faktor kemiringan lereng memberikan pengaruh terhadap daerah resapan air melalui tingkatan kelas kemiringan lereng yang memiliki kemampuan meresap air berbeda-beda. Semakin datar kelas kemiringan lereng, maka semakin tinggi kemampuan tanah dalam meresap air (Pardede, 2020). Kemiringan lereng di Kota Denpasar terbagi menjadi tiga kelas, yaitu datar (0-8)%, landai (8-15)%, dan bergelombang (15-25)%. Kelas kemiringan lereng datar dan landai memiliki kemampuan meresap air yang tinggi, sedangkan kelas kemiringan lereng curam memiliki kemampuan meresap air yang rendah.

Faktor curah hujan memberikan pengaruh langsung terhadap besaran air yang meresap ke dalam tanah karena durasi dan intensitas curah hujan di masing-masing daerah berbeda. Jika durasi curah hujan semakin panjang, maka semakin besar resapan air yang akan terjadi. Selain itu, semakin besar intensitas hujan maka semakin besar volume aliran pada saluran (Wicaksono *et.al.*, 2019). Curah hujan di Kota Denpasar terbagi menjadi tiga kelas, yaitu berkisaran 1.600 - 1.665 mm/th, 1.665 - 1.700 mm/th, dan 1.700 - 1.765 mm/th. Kelas curah hujan tersebut termasuk rendah yang memiliki kemampuan infiltrasi kecil.

Faktor penggunaan lahan merupakan salah satu faktor terpenting dalam menentukan daerah resapan air, karena tutupan lahan disuatu daerah akan berpengaruh terhadap daya serap air atau infiltrasi. Oleh karena itu, semakin baik vegetasi tutupan lahan semakin baik pula daya serap air atau infiltrasi (Wicaksono *et.al.*, 2019). Penggunaan lahan di Kota Denpasar terbagi atas 15 jenis penggunaan lahan, yaitu permukiman, sawah, hutan lahan basah, perkebunan, semak belukar, ladang, sungai, tambak, waduk, tempat penimbunan sampah, IPAL, hamparan pasir pantai, lahan terbuka, rawa, dan pelabuhan laut.

3.2.2 *Faktor Prioritas Daerah Resapan Air di Kota Denpasar menggunakan Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE)*

Berdasarkan hasil analisis faktor penentu daerah resapan air di Kota Denpasar menggunakan *Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE)* menunjukkan bahwa semakin tinggi bobot maka semakin besar pengaruh faktor terhadap daerah resapan air, begitu pula sebaliknya. Maka dari itu, didapatkan nilai prioritas dari masing-masing faktor penentu resapan air. Faktor jenis tanah memiliki bobot tertinggi yaitu 0,4 yang menunjukkan bahwa faktor tersebut menjadi prioritas pertama karena memiliki pengaruh yang besar terhadap daerah resapan air. Faktor curah hujan memiliki bobot 0,3, yang mana faktor tersebut menjadi prioritas kedua. Faktor penggunaan lahan memiliki bobot 0,2, yang mana menunjukkan bahwa faktor tersebut menjadi prioritas ketiga. Faktor kemiringan lereng memiliki bobot 0,1, yang mana menunjukkan bahwa faktor tersebut menjadi prioritas terakhir karna kecil pengaruhnya terhadap penentu daerah resapan air.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu: Faktor penentu daerah resapan air di Kota Denpasar, yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan, dan penggunaan lahan. Masing-masing faktor memberikan pengaruh yang berbeda-beda, yaitu faktor jenis tanah memberi pengaruh dari infiltrasi yang cepat dan lambat, kemudian faktor curah hujan dari durasi dan intensitas hujannya, faktor penggunaan lahan dari vegetasi tutupan lahannya, dan faktor kemiringan lereng dari kelas kemiringan lereng yang memiliki kemampuan meresap air berbeda-beda. Faktor penentu daerah resapan air di Kota Denpasar menggunakan *Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE)* menunjukkan bahwa semakin tinggi bobot maka semakin besar pengaruh faktor terhadap daerah resapan air, begitu pula sebaliknya. Nilai prioritas dari masing-masing faktor penentu resapan air, yaitu faktor jenis tanah menjadi prioritas pertama, faktor curah hujan menjadi prioritas kedua, faktor penggunaan lahan menjadi prioritas ketiga, dan faktor kemiringan lereng menjadi prioritas terakhir.

Daftar Pustaka

- Harisuseno, D., Rispiningtati, R., Andawayanti, U., Suhartanto, E., Anggara, W. W. S., & Oktavianto, S. D. H. 2013. Studi Sebaran Kawasan Resapan (Permeable Area) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 4(1), 1-5.
- Pardede, R., Dibia, I., & Wiyanti, W. 2021. Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Potensi Daerah Resapan Air di Kecamatan Buleleng. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal Of Tropical Agroecotechnology)*, , 26-37. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/70100>
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.105/MENLHK/SETJEN/KUM. 1/12/2018 tentang Tata Cara Pelaksanaan,

- Kegiatan Pendukung, Pemberian Intensif, Serta Pembinaan dan Pengendalian Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan.
- Setianingrum, D. R., & Suprayogi, A. (2014). Analisis Kesesuaian Lahan Tambak Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 3(2), 69-80.
- Solok, B. H. K. A. K. 2011. Infiltrasi Pada Hutan Di Sub Das Sumani Bagian Hulu Kayu Aro Kabupaten Solok (Infiltration On Forest At Sumani Subwatershed Upper Of Kayu Aro Solok Regency) Nurmegawati.
- Sumartono, D. C. P. W., & Cahyono, A. B. 2020. Analisis Kesesuaian Lahan Dalam Rangka Perencanaan Lahan Taman Parkir Menggunakan Metode Spatial Multi-Criteria Evaluation (SMCE)(Studi Kasus: Kecamatan Cobleng dan Bandung Wetan, Kota Bandung). *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), F127-F132.
- Susanti, S. (2020). Ta: Analisis Spasial Sebaran Resapan Air Pada Kawasan Bandung Utara (Studi Kasus: Kecamatan Lembang dan Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat) (*Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Bandung*).
- Trigunasih, N. M., & Wiguna, P. P. K. 2020. Land Suitability For Rice Field And Conservation Planning In Ho Watershed, Tabanan Regency, Bali Province, Indonesia. *Geographia Technica*, 15(1).
- Trigunasih, N. M., Kusmawati, T., & Lestari, N. Y. 2018. Erosion Prediction Analysis and Landuse Planning in Gunggung Watershed, Bali, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 123, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.
- Trigunasih, N. M., Lanya, I., Hutauruk, J., & Arthagama, I. D. M. 2017. Spatial Numeric Classification Model Suitability with Landuse Change in Sustainable Food Agriculture Zone in Kediri Sub-district, Tabanan Regency, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 98, No. 1, p. 012046). IOP Publishing.
- Wicaksono, W., Prasetyo, Y., & Bashit, N. 2019. Analisis Kondisi Resapan Air Terhadap Perubahan Kawasan Terbangun Menggunakan Metode Index-Based Built-Up Index (IBI) Dan Urban Index (UI) Kota Pekalongan. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(4), 175-185.