



Pemetaan Kesesuaian Lokasi Pembangunan Kawasan Perumahan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* di Kawasan rawan banjir dan longsor (Studi Kasus: Kabupaten Purworejo)

Mapping the Suitability of Residential Development Sites Using the Analytical Hierarchy Process in flooding and landslides area (Case Study: Purworejo Regency)

Hamida Zulfi Adzim¹, Arwan Putra Wijaya^{1*}, dan Shofiyatul Qoyimah¹

¹Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jalan Prof. Sudarto, Semarang, 50275.

*Corresponding Author: arwanputrawijaya@lecturer.undip.ac.id

Article Info:

Received: 25 - 04 - 2024

Accepted: 03 - 05 - 2025

Published: 15 - 05 - 2024

Kata kunci: Perumahan, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Sistem Informasi Geografis (SIG), Kabupaten Purworejo

Keywords: Housing, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Geographic Information System (GIS), Purworejo District

Abstrak: Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, pada tahun 2017 penduduk Indonesia berjumlah 261.355 juta jiwa dan pada tahun 2022 jumlah penduduk Indonesia sudah mencapai angka 275.773 juta jiwa. Salah satu solusi untuk mengatasi kebutuhan akan tempat tinggal yaitu dengan dibangunnya perumahan. Oleh karena itu, penulis ingin membantu dalam pembuatan peta perencanaan terkait analisis pembangunan lokasi perumahan yang tepat dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Dalam penelitian ini menggunakan tujuh parameter, antara lain aksesibilitas jalan, kemiringan lereng, fasilitas umum, kerawanan banjir, kerawanan tanah longsor, ketersediaan air, dan jenis tanah. Wawancara dilakukan kepada tiga narasumber untuk dapat menghitung bobot untuk setiap parameter dengan menggunakan perhitungan AHP. Proses penggabungan semua layer parameter dilakukan dengan menggunakan SIG yaitu overlay. Didapatkanlah peta hasil lokasi perumahan di Kabupaten Purworejo. Hasil yang dari penelitian ini yaitu didapatkan bahwa di Kabupaten Purworejo, seluas 14.4833,41 ha atau sebesar 13,33% dari total luas wilayah di Kabupaten Purworejo masuk kategori sangat sesuai untuk dibangun perumahan. Sedangkan mayoritas wilayah di Kabupaten Purworejo berada di kategori kurang sesuai dengan luas 38.368,11 ha atau sebesar 35,32% dari total wilayah di Kabupaten Purworejo. Wilayah yang tidak sesuai seluas 237,164 ha atau 0,22% dari luas wilayah Kabupaten Purworejo..

Abstract: Based on data from the Central Agency of Statistics, in 2017 the population of Indonesia amounted to 261,355 million people and in 2022 the population of Indonesia has reached 275,773 million people. One solution to overcome the need for housing is the construction of housing. Therefore, the author wants to assist in making planning maps related to analyzing the development of appropriate housing locations using the *Analytical Hierarchy Process* (AHP) method and Geographic Information Systems (GIS). This research uses seven parameters, including road accessibility, slope, public facilities, flood vulnerability, landslide vulnerability, water availability, and soil type. Interviews were conducted with three resource persons to be able to calculate the weight for each parameter using AHP calculations. The process of combining all parameter layers was carried out using GIS, namely overlay. A map of the results of the location of housing in Purworejo Regency was obtained. The results of this research are obtained that in Purworejo Regency, an area of 14,4833.41 ha or 13.33% of the total area in Purworejo Regency is categorized as very suitable for housing construction. While the majority of the area in Purworejo regency is in the less suitable category with an area of 38,368.11 ha or 35.32% of the total area in Purworejo regency. Areas that are not suitable are 237.164 ha or 0.22% of the total area of Purworejo District..

1. PENDAHULUAN

Perkembangan manusia terutama di Indonesia mengalami peningkatan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, pada tahun 2017 penduduk Indonesia berjumlah 261.355 juta jiwa dan pada tahun 2022 jumlah penduduk Indonesia sudah mencapai angka 275.773 juta jiwa. Hal ini menunjukkan pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia yang cukup cepat dengan waktu hanya 5 tahun, jumlah penduduk sudah meningkat sebanyak 14 juta jiwa. Jumlah penduduk di Kabupaten Purworejo pada tahun 2020 yaitu sebanyak 769.880 jiwa sedangkan pada tahun 2022 sudah bertambah menjadi 778.257 jiwa (BPS, 2022). Berdasarkan banyaknya jumlah penduduk di Kabupaten Purworejo, kepadatan penduduk di Kabupaten Purworejo pada tahun 2022 mencapai 752 jiwa/km². Maka dari itu, dengan banyaknya penduduk di Kabupaten Purworejo saat ini, permintaan akan kebutuhan pokok khususnya tempat tinggal semakin meningkat. Salah satu solusi untuk mengatasi kebutuhan akan tempat tinggal yaitu dengan dibangunnya perumahan.

Perumahan merupakan sebuah lingkungan di mana di dalamnya merupakan kumpulan dari unit-unit rumah yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana lingkungan. Di dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011, dijelaskan bahwa perumahan merupakan kumpulan dari rumah dan merupakan bagian dari pemukiman yang terdapat di perkotaan maupun pedesaan dan memiliki sarana prasarana upaya pemenuhan rumah layak huni. Menurut (Catanese & Snyder, 1989) dalam pemilihan lokasi perumahan, terdapat beberapa kriteria yaitu kemudahan akses, kondisi lingkungan fisik dan sosial, sarana dan prasarana dalam menunjang perumahan, harga kawasan perumahan, dan kebijakan hukum pendirian perumahan.

Kabupaten Purworejo merupakan salah satu wilayah yang perkembangan pembangunan perumahan cukup masif. Banyak developer yang menjadikan Kabupaten Purworejo sebagai lokasi pembangunan perumahan. Banyak perumahan yang tidak memenuhi syarat kelengkapan kebutuhan tempat tinggal yang layak, sehat, dan nyaman. Pada tahun 2022, banjir melanda Kabupaten Purworejo yang merendam 17 desa dari tujuh kecamatan. Banyak rumah warga yang terendam dan warga terpaksa harus mengungsi. Hal ini diakibatkan oleh hujan deras yang melanda Kabupaten Purworejo yang berdampak banjir dan juga tanah longsor di beberapa titik.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana sebaran wilayah yang sesuai untuk lokasi perumahan di Kabupaten Purworejo?
- b. Bagaimana kesesuaian RTRW di Kabupaten Purworejo dengan hasil analisis lokasi perumahan?

2.2 Alat & Bahan

Alat

- a. Laptop tipe ASUS A412D dengan spesifikasi Windows 11 Home, AMD Ryzen 7 3700U, RAM 8.00 GB, dan penyimpanan 512 GB.
- b. ArcGIS dengan versi 10.7
- c. Microsoft Office berupa Microsoft Word 2019 dan Microsoft Excel 2019

Bahan

- a. Batas administrasi Kabupaten Purworejo tahun 2023 yang diporeleh dari BAPPEDA Kabupaten Purworejo.
- b. Data jalan Kabupaten Purworejo tahun 2017 yang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Purworejo
- c. Data DEM tahun 2023 yang didapatkan dari <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/> dan digunakan untuk melakukan pengolahan kemiringan lereng.
- d. Data lokasi rumah sakit, pasa, terminal, dan stasiun yang didapatkan dengan melakukan digitasi menggunakan bantuan Google Maps.

- e. Data kerawanan banjir tanah longsor, dan jenis tanah didapatkan dari BAPPEDA Kabupaten Purworejo.
- f. Data RTRW Kabupaten Purworejo Tahun 2021 yang didapatkan dari Dinas PUPR Kabupaten Purworejo.

2.2 Metode

Dalam penelitian terbagi menjadi dua tahap penelitian, yaitu tahap persiapan dan pelaksanaan penelitian. Pada tahap persiapan berisi, identifikasi masalah dan studi literatur. Pada tahap pelaksanaan berupa pengumpulan data pengolahan AHP, dan pengolahan peta potensi, dan analisis hasil.

Pada tahapan awal pembobotan parameter, dilakukan wawancara dengan tenaga ahli yang dalam penelitian ini yaitu BAPPEDA Kabupaten Purworejo dan Disperkim Kabupaten Purworejo. Teknik Analytical Hierarchy Process (AHP) diciptakan pada awal tahun 1970-an oleh ahli matematika dari Universitas Pittsburg, Dr. Thomas L. Saaty. Tujuan utama AHP adalah untuk mengumpulkan pendapat secara logis dari mereka yang terlibat langsung dalam suatu masalah dengan menggunakan proses yang menentukan skala preferensi di antara serangkaian pilihan yang berbeda. Telah dibuktikan bahwa analisis ini dapat memodelkan masalah yang tidak terstruktur, yang biasanya digunakan untuk memecahkan masalah kuantitatif, masalah yang membutuhkan pendapat atau penilaian, atau situasi yang kompleks atau tidak terbatas, di mana hanya ada sedikit atau tidak ada data statistik dan analisisnya murni kualitatif dan berdasarkan persepsi, pengalaman, atau intuisi. Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah untuk membantu pengguna membuat keputusan yang lebih baik dengan mengarahkan, memprediksi, dan memberikan informasi.

Pengolahan parameter aksesibilitas jalan diperoleh dari data jalan yang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Purworejo yang kemudian dilakukan pengolahan dengan menggunakan *Multiple Ring Buffer* dengan jangkauan jarak yang sudah ditentukan. Pengolahan parameter kemiringan lereng dilakukan dengan menggunakan data DEMNAS yang didapatkan dari Badan Informasi Geografis yang memiliki resolusi spasial sebesar 0.27-arcsecond (8.1 m). Pengolahan dilakukan dengan menggunakan fitur *slope* yang terdapat pada *software* ArcGIS. Parameter fasilitas umum dilakukan dengan melakukan digitasi titik fasum dengan bantuan *Google Maps* yang kemudian dilakukan pengolahan menggunakan *Multiple Ring Buffer* dengan jarak yang sudah ditentukan. Parameter kerawanan banjir, kerawanan tanah longsor, ketersediaan air tanah, dan jenis tanah menggunakan data yang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Purworejo yang kemudian semua parameter dilakukan klasifikasi seperti pada **Tabel 1**. Tahapan selanjutnya yaitu *overlay* parameter peta potensi perumahan yang kemudian dibagi menjadi lima kelas, yaitu tidak sesuai, kurang sesuai, cukup sesuai, sesuai, sangat sesuai. Setelah mendapatkan hasil peta potensi perumahan, dilakukan intersect kepada peta RTRW Kabupaten Purworejo untuk mengetahui potensi wilayah perumahan terhadap RTRW Kabupaten Purworejo. Peta RTRW didapatkan dari Dinas PUPR Kabupaten Purworejo.

Tabel 1. Klasifikasi Parameter

Parameter	Kelas	Identifikasi	Skor	Sumber
Aksesibilitas Jalan	0m – 50m	Sangat sesuai	5	Jurnal “Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Semarang Bagian Selatan)”, Purwi Fitroh Hidayati, dkk.; 2015
	50m – 100m	Sesuai	4	
	100m – 200m	Cukup sesuai	3	
	200m – 500m	Kurang sesuai	2	
	>500 m	Tidak Sesuai	1	
Kemiringan Lereng	0% - 8%	Datar	5	SK Menteri Pertanian No. 837/Kpts/Um/11/1980 Tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung
	8% - 15%	Landai	4	
	15% - 25%	Agak curam	3	
	25% - 45%	Curam	2	
	45% atau lebih	Sangat curam	1	
	0km – 3km	Dekat	5	Jurnal “Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan
	3km – 5km	Sedang	3	

Parameter	Kelas	Identifikasi	Skor	Sumber
Fasilitas Umum	5km – 10km	Jauh	1	Perumahan di Kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo”, Maghriza Rakha Adyatma, 2022 (dengan modifikasi penulis)
Kerawanan Banjir	Tidak Rawan	Tidak Rawan	5	BAPPEDA Kabupaten Purworejo
	Rendah	Rendah	4	
	Sedang	Sedang	2	
	Tinggi	Tinggi	1	
Kerawanan Tanah Longsor	Tidak Rawan	Tidak Rawan	5	BAPPEDA Kabupaten Purworejo
	Rendah	Rendah	4	
	Sedang	Sedang	2	
	Tinggi	Tinggi	1	
Ketersediaan Air Tanah	Amat baik	Amat baik	5	BAPPEDA Kabupaten Purworejo
	Baik	Baik	4	
	Sedang	Sedang	3	
	Buruk	Buruk	2	
	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia	1	
Jenis Tanah	Alluvial, gleiplanosol, hidomorf kelabu, laterita	Sangat sesuai	5	Jurnal “Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Semarang Bagian Selatan)”, Purwi Fitroh Hidayati, dkk.; 2015
	Latosol	Sesuai	4	
	Brown forest soil, noncalsic brown, mediteran	Cukup sesuai	3	
	Andosol, laterit, grumusol, podsol, podsolik	Kurang sesuai	2	
	Regosol, latosol, organosol, renzina	Tidak sesuai	1	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil dan Analisis Peta Lokasi Perumahan

3.1.1 Pembobotan Parameter dengan AHP

Perhitungan bobot parameter pada penelitian ini menggunakan data hasil wawancara pada beberapa tenaga ahli. Perhitungan AHP dilakukan pada tiga narasumber dengan hasil CR untuk masing-masing narasumber < 0.1. Pemberian bobot merupakan gabungan hasil perhitungan AHP dari ketiga narasumber. Berikut merupakan hasil pembobotan dengan menggunakan metode AHP dapat dilihat pada **Tabel 2**.

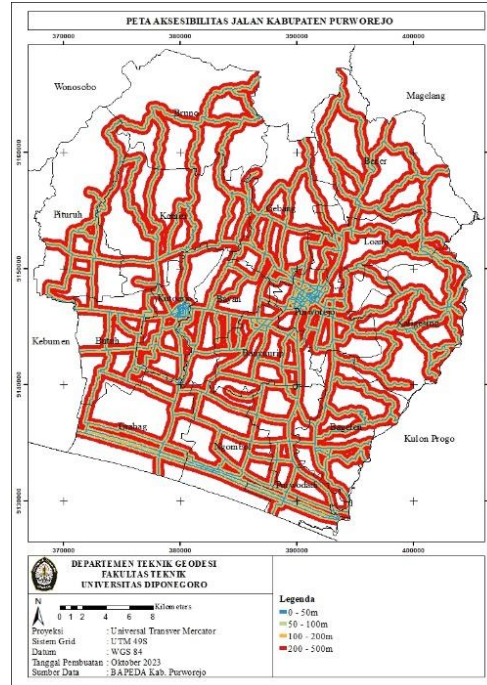
Tabel 2. Hasil Perhitungan Bobot Menggunakan metode AHP

Parameter	Bobot
Aksesibilitas Jalan	0.0735
Kemiringan Lereng	0.0372
Fasilitas Umum	0.0948
Banjir	0.3078
Tanah Longsor	0.2118
Ketersediaan Air	0.2507
Jenis Tanah	0.0244

3.1.2 Hasil dan Analisis Parameter Penyusun Peta Analisis Lokasi Perumahan

1. Aksesibilitas Jalan

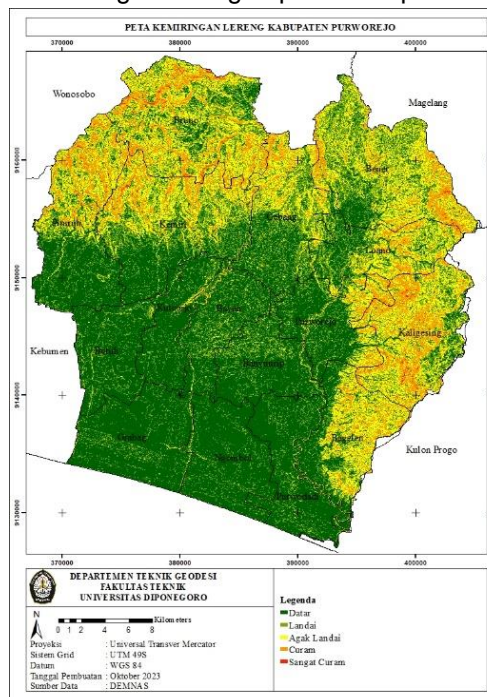
Jalan merupakan akses penting pendukung mobilitas manusia. Jalan yang digunakan merupakan jalan raya yang terdiri atas jalan kabupaten, jalan provinsi, dan jalan nasional. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan multiple ring buffer pada software ArcGIS. Hasil dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Aksesibilitas Jalan

2. Kemiringan Lereng

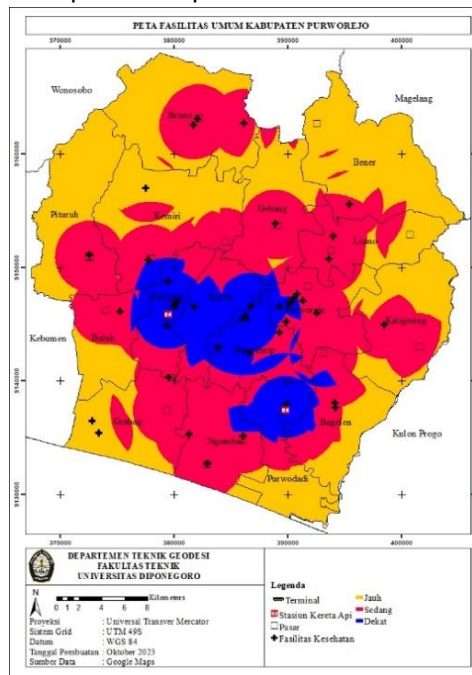
Kemiringan lereng berpengaruh dalam pembangunan perumahan, apabila semakin tinggi kemiringan dari suatu lahan maka akan semakin sulit untuk dilakukan pembangunan. Pembuatan peta ini dilakukan dengan menggunakan data DEMNAS. Kemiringan lereng dapat dibagi menjadi lima kelas antara 0 – 45%. Hasil dari peta kemiringan lereng dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng

3. Fasilitas Umum

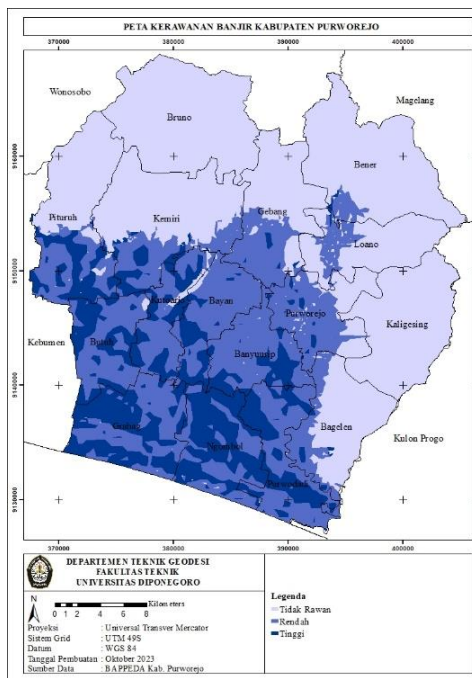
Fasilitas umum merupakan salah satu aspek penting dalam menunjang kebutuhan kehidupan sehari-hari. Fasilitas umum yang digunakan yaitu rumah sakit, pasar, terminal, dan stasiun kereta api. Hasil dari peta sebaran fasilitas umum dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Peta Fasilitas Umum

4. Kerawanan Banjir

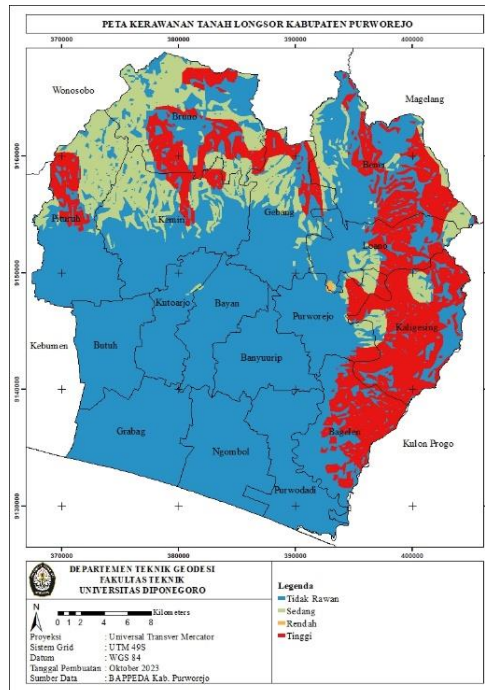
Banjir merupakan salah satu bencana yang cukup sering terjadi. Berikut merupakan peta kerawanan banjir yang dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Peta Kerawanan Banjir

5. Kerawanan Tanah Longsor

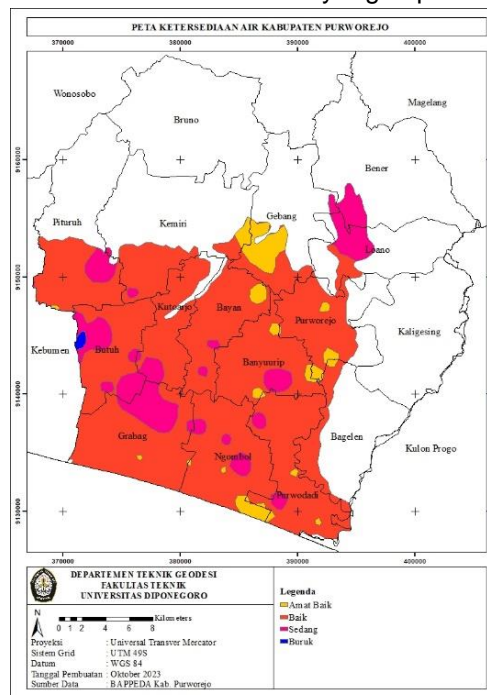
Tanah longsor juga merupakan bencana alam yang cukup sering terjadi, apalagi mengingat wilayah Kabupaten Purworejo yang memiliki banyak perbukitan. Berikut merupakan peta kerawanan tanah longsor yang dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Peta Kerawanan Tanah Longsor

6. Ketersediaan Air

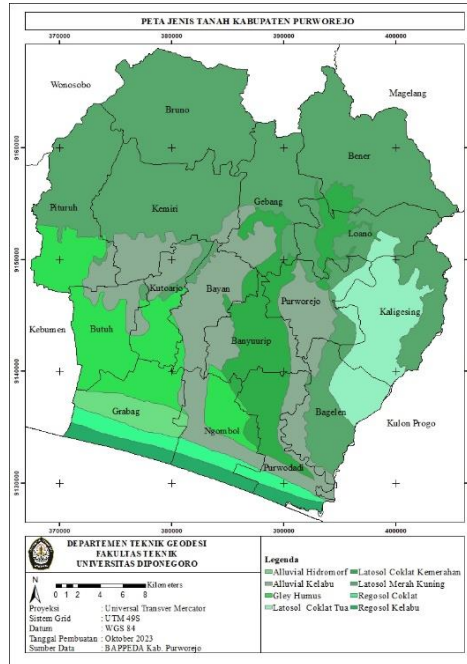
Ketersediaan air tanah menjadi salah satu indikator tersedia atau tidaknya sumber air bersih di suatu wilayah. Berikut merupakan peta ketersediaan air tanah yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Ketersediaan Air

7. Jenis Tanah

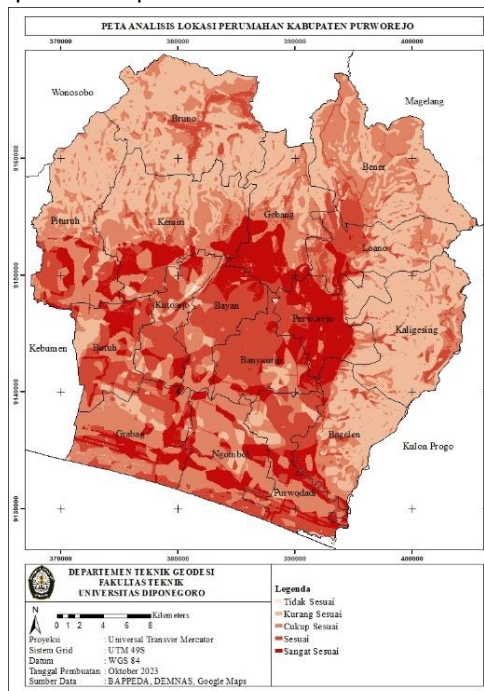
Jenis tanah menentukan apakah tanah tersebut layak untuk dibangun sebuah bangunan atau tidak. Terdapat delapan jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Purworejo. Berikut merupakan peta persebaran jenis tanah yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Jenis Tanah

3.1.3 Hasil dan Analisis Peta Lokasi Perumahan

Analisis dilakukan dengan melakukan *overlay* terhadap semua peta parameter yang sudah di olah. Parameter yang digunakan antara lain aksesibilitas jalan, kemiringan lereng, fasilitas umum, kerawanan banjir, kerawanan tanah longsor, ketersediaan air, dan jenis tanah. Berdasarkan hasil pengolahan kemudian dilakukan klasifikasi terhadap hasil analisis menjadi lima kelas, yaitu tidak sesuai, kurang sesuai, cukup sesuai, sesuai, sangat sesuai. Perhitungan interval kelas dilakukan dengan metode *equal interval*. Hasil pengolahan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Hasil Analisis Lokasi Perumahan

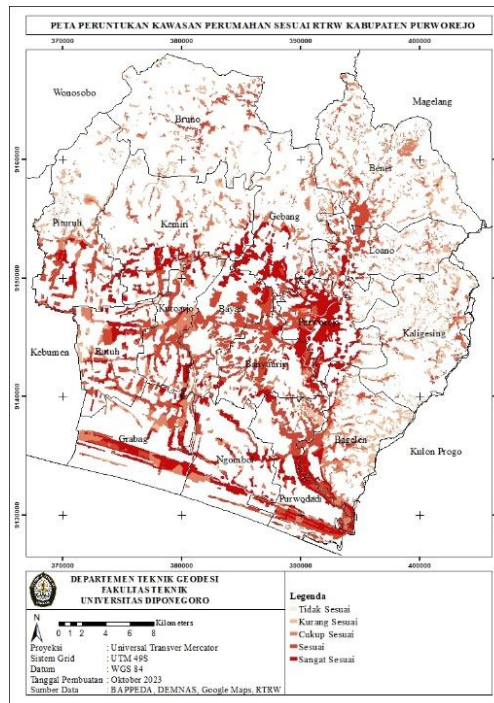
Tabel 3. Hasil Analisis Lokasi Perumahan

Kesesuaian	Luas (ha)	Persentase
Tidak Sesuai	237.164	0.22%
Kurang Sesuai	38,368.114	35.32%
Cukup Sesuai	33,340.047	30.69%
Sesuai	22,190.412	20.43%
Sangat Sesuai	14,483.411	13.33%

Berdasarkan hasil analisis di atas, wilayah di Kabupaten Purworejo paling besar masuk dalam kategori kurang sesuai yaitu seluas 43.144,45 ha atau sebesar 35,32%. Sedangkan kategori terkecil yaitu kategori tidak sesuai yaitu sebesar 0,22% wilayah atau seluas 237,164 ha.

3.2 Hasil dan Analisis Kesesuaian RTRW dengan Peta Analisis

Analisis ini menggunakan *intersect* untuk mengetahui kesesuaian antara hasil analisis lokasi perumahan dengan RTRW Kabupaten Purworejo. *Intersect* dilakukan antara hasil analisis dengan peruntukan permukiman pada RTRW Kabupaten Purworejo. Hasil analisis kesesuaian dengan RTRW dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Peta Kesesuaian Dengan RTRW

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa pemetaan kesesuaian lokasi pembangunan kawasan perumahan di Kabupaten Purworejo didominasi oleh kelas kurang sesuai yaitu sebesar 35.32% atau 38,368.11 ha dari total luas keseluruhan Kabupaten Purworejo. Hasil analisis lokasi perumahan di Kabupaten Purworejo memiliki kesesuaian dengan RTRW Kabupaten Purworejo dengan kategori sangat sesuai sebesar 7.476,19 ha. Wilayah yang tidak sesuai memiliki luas 24,299 ha. Sedangkan kategori dengan luas terbesar yaitu kategori sesuai dengan luas 10.012,87 ha.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima penulis tujukan kepada Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro yang secara langsung maupun tidak Sudha membantu dalam pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada BAPPEDA Kabupaten Purworejo, Disperkim Kabupaten

Purworejo, dan Dinas PUPR Kabupaten Purworejo yang sudah membantu dalam menyediakan kelengkapan data penelitian.

Daftar Pustaka

- Aronoff. (1989). *Geographic Information System: A Management Perspective*. Ottawa: WDL Publication.
- BPBD. (2018, Desember 6). *Mitigasi Bencana Tanah Longsor*. Retrieved from bpbdd.jogjaprovo.go.id: <http://bpbdd.jogjaprovo.go.id/berita/mitigasi-bencana-tanah-longsor-1>
- BPHN. (2011). *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman*. Jakarta: Sekretariat RI.
- BPS. (2022). *Kabupaten Purworejo Dalam Angka 2022*. Purworejo: BPS Kabupaten Purworejo.
- Budiman, I. (1999). *Menuju Industri Sistem Informasi Geografis yang Andal*. Jakarta: Lembaga Informasi Pembangunan & Bisnis Indonesia (LIPBI).
- Catanese, A., & Snyder, J. (1989). *Perencanaan Kota*. Jakarta: Erlangga.
- Ditjentar. (2003). *Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten dan Wilayah Propinsi*. (D. Busrodin, Ed.) Jakarta: PT. Mediatama Saptakarya. Retrieved from https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/superman/post/20181129093731__F__KMS_BOOK_20180722074838.pdf
- Drabkin, H., & Lichfield, D. (1980). *Land Policy and Urban Growth*. Oxford: Pegamon Press.
- Fiantis, D. (2017). *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- Guntara. (2013). Retrieved from <https://www.guntara.com/2013/01/pengertian-overlay-dalam-sistem.html>
- HAM, M. H. (2007). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007*. Jakarta.
- Hidayat, R. T. (2013). *Pemetaan Lahan Inestasi di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung TImur, dan Lampung Selatan*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Keman, S. (2005, Juli 1). Kesehatan Perumahan dan Lingkungan Pemukiman. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2, 29-42. Retrieved April 12, 2023, from <https://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-KESLING-2-1-04.pdf>
- Kemenkes. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2013 Tentang Pelayanan Kesehatan Pada Jaminan Kesehatan Nasional*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kumalasari, F., & Satoto, Y. (2011). *Teknik Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih Hingga Layak Minum*. Jakarta: Larkar Askara.
- Mitchell, A. (1999). *The ESRI Guide to GIS Analysis: Geographic Patterns & Relationship (Vol. 1)*. ESRI, Inc.
- Pagan, M., & Efori, B. (2021, September). Penerapan Algoritma Apostolico Giancarlo Pada Pencarian Fasilitas Umum di Provinsi Aceh Berbasis Android. *Building of Informatics, Technology, and Science (BITS)*, 95-100.
- Perhubungan, K. (2011). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM. 33 Tahun 2011 Tentang Jenis, Kelas, dan Kegiatan di Stasiun Kereta Api*. Jakarta.
- Prahasta, E. (2002). *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- Prasetyo, M. A. (2020). Landasan Konseptual Perancangan Arsitektural Supermarket dan Taman Rekreasi di Kota Purworejo dengan Pendekatan Arsitektur Kontemporer. Retrieved 07 22, 2023, from <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/25937>
- Prehanto, D. R. (2020). *Model Sistem Pendukung Keputusan dengan AHP dan IPMS*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- RI. (2021). *Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2021*. Jakarta: Menteri Agraria dan Tata Ruang/ Kepala Badan Pertanahan Republik Indonesia.
- Rizal, C., & dkk. (2023). *Sistem Informasi Geografis*. Get Press Indonesia.
- Saaty, T. L. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi yang Kompleks*. Pustaka Binama Pressindo.
- Saaty, T. L. (1994). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGaw-Hill.

- Sugiharyanto. (2007). *Geologi Sosial 2*. Yogyakarta: Yudhistira.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: PT Alfabeta.
- Syafri, S. H., & dkk. (2015). Identifikasi Kemiringan Lereng di Kawasan Permukiman Kota Manado Berbasis SIG. *Spasial, 1*, 70-79. doi:<https://doi.org/10.35793/sp.v1i1.8247>
- Tegou, L.-I., & dkk. (2007). Distributed Generation with Renewable Energy System: The Spatial Dimension for an Autonomous Grid.