

Pendugaan Potensi Air Tanah di daerah Rawan Air berbasis SIG dengan Analisis Multi Kriteria

Estimation of Groundwater Potential in Water-Prone Areas Based on GIS with Multi-Criteria Analysis

Septa Erik Prabawa, Melisa Amalia Mahardianti, Sayyidatul Khoiridah, Yunus Susilo, Izza Muzakhi Reksa R., M. Ananda Amirul Huda, Saddam Alfiansyah

Teknik Geomatika, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya 60119, Indonesia

*Korespondensi penulis: septa.erik.prabawa@unitomo.ac.id

Diterima: 14 Februari 2025; Diperbaiki: 9 Maret 2025; Disetujui: 11 Maret 2025; Dipublikasi: 30 April 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menduga potensi air tanah di daerah rawan air dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Analisis Multi Kriteria (MCA). Studi ini dilakukan di Kabupaten Tuban dengan mempertimbangkan berbagai parameter geospasial, seperti kemiringan lereng, jenis tanah, kondisi geologi, indeks vegetasi (NDVI), tutupan lahan, curah hujan, dan densitas drainase. Data yang digunakan meliputi DEMNAS, peta geologi, peta jenis tanah, serta data curah hujan dari BMKG. Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi air tanah di Kabupaten Tuban berkisar antara kategori sedang hingga tinggi. Faktor utama yang mendukung potensi air tanah tinggi meliputi kemiringan lereng landai (0–5%), jenis tanah berpasir, struktur geologi berupa batu gamping dan endapan aluvium, tutupan lahan dominan berupa agrikultur dan hutan, serta curah hujan tinggi (>1.000 mm/tahun). Kecamatan dengan potensi air tanah tinggi antara lain Montong, Merakurak, Semanding, Rengel, dan Plumpang. Penelitian ini menegaskan bahwa metode SIG dan MCA efektif dalam mengidentifikasi potensi air tanah berdasarkan parameter geospasial. Hasil studi ini dapat digunakan sebagai referensi dalam perencanaan pengelolaan sumber daya air tanah serta mitigasi kekurangan air di daerah rawan.

Kata kunci: Potensi air tanah, SIG, Analisis Multi Kriteria, Kabupaten Tuban, geospasial

Copyright © 2025 Geoid. All rights reserved.

Abstract: This study aims to estimate groundwater potential in water-scarce areas using Geographic Information System (GIS) and Multi-Criteria Analysis (MCA). The research was conducted in Tuban Regency by evaluating various geospatial parameters, including slope, soil type, geological conditions, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), land cover, rainfall, and drainage density. The data utilized in this study include DEMNAS, geological maps, soil type maps, and rainfall data from the Indonesian Meteorological, Climatological, and Geophysical Agency (BMKG). The analysis results indicate that groundwater potential in Tuban Regency ranges from moderate to high. Key factors contributing to high groundwater potential include gentle slopes (0–5%), sandy soil types, geological formations composed of limestone and alluvial deposits, dominant land cover types such as agricultural areas and forests, and high annual rainfall (>1,000 mm). Districts with high groundwater potential include Montong, Merakurak, Semanding, Rengel, and Plumpang. This study confirms that GIS and MCA methods are effective in identifying groundwater potential based on geospatial parameters. The findings provide valuable insights for groundwater resource management and mitigation strategies in water-scarce regions.

Keywords: Groundwater potential, GIS, Multi-Criteria Analysis, Tuban Regency, geospatial

Cara untuk sitasi: Prabawa, S.E., Mahardianti, M.A., Khoridah, S., Susilo, Y., Reka, I.M., Huda, M.A.A., & Alfiansyah, S. (2025). Pendugaan Potensi Air Tanah di daerah Rawan Air berbasis SIG dengan Analisis Multi Kriteria. *Geoid*, 20(1), 66-78.

Pendahuluan

Air tanah merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia, terutama di daerah yang mengalami keterbatasan akses terhadap air permukaan (Fetter, 2001). Ketersediaan air tanah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor geospasial seperti kondisi geologi, jenis tanah, curah hujan, tutupan lahan, kemiringan lereng, serta densitas drainase (Todd & Mays, 2005); Ghayoumian et al., 2007); (Mandal et al., 2016). Oleh karena itu, pemetaan potensi air tanah menjadi langkah strategis dalam pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (Anvari & Nejad, 2022); (Ahada & Suthar, 2018); (Hamza et al., 2007). Kabupaten

Tuban merupakan salah satu daerah yang memiliki variasi kondisi geologi dan hidrologi yang cukup kompleks, sehingga diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi potensi air tanah di wilayah tersebut.

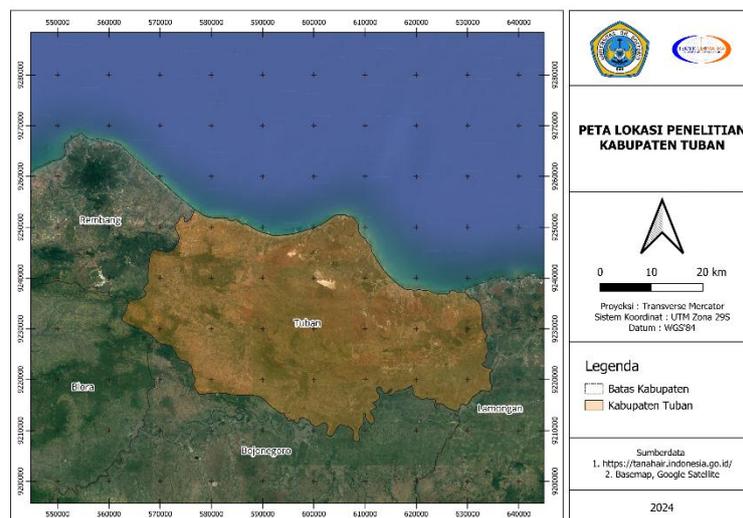
Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) telah banyak digunakan dalam analisis spasial untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data geospasial (Greene et al., 2011); (Saaty & Vargas, 2012). Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam SIG adalah Analisis Multi Kriteria (MCA), yang memungkinkan evaluasi terhadap berbagai parameter lingkungan yang berkontribusi terhadap ketersediaan air tanah (Saaty & Vargas, 2012); (Agarwal & Garg, 2016). Kombinasi antara SIG dan MCA memberikan pendekatan yang komprehensif dalam menentukan zona potensial air tanah berdasarkan parameter-parameter geospasial yang relevan.

Penelitian ini bertujuan untuk menduga potensi air tanah di Kabupaten Tuban dengan pendekatan SIG dan MCA. Parameter yang digunakan dalam analisis meliputi kemiringan lereng, jenis tanah, kondisi geologi, indeks vegetasi (NDVI), tutupan lahan, curah hujan, dan densitas drainase. Dengan menggunakan data dari DEMNAS, peta geologi, peta tanah, serta data curah hujan dari BMKG, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi daerah dengan potensi air tanah yang tinggi serta memberikan rekomendasi dalam pengelolaan sumber daya air tanah di wilayah studi.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perencanaan pengelolaan air tanah di Kabupaten Tuban, terutama dalam upaya mitigasi kekurangan air di daerah yang rawan. Selain itu, pendekatan berbasis SIG dan MCA yang digunakan dalam penelitian ini dapat menjadi model bagi studi serupa di wilayah lain yang memiliki karakteristik geospasial yang serupa. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi perencanaan tata kelola sumber daya air, tetapi juga sebagai referensi bagi pengembangan kebijakan yang berkelanjutan dalam pengelolaan air tanah.

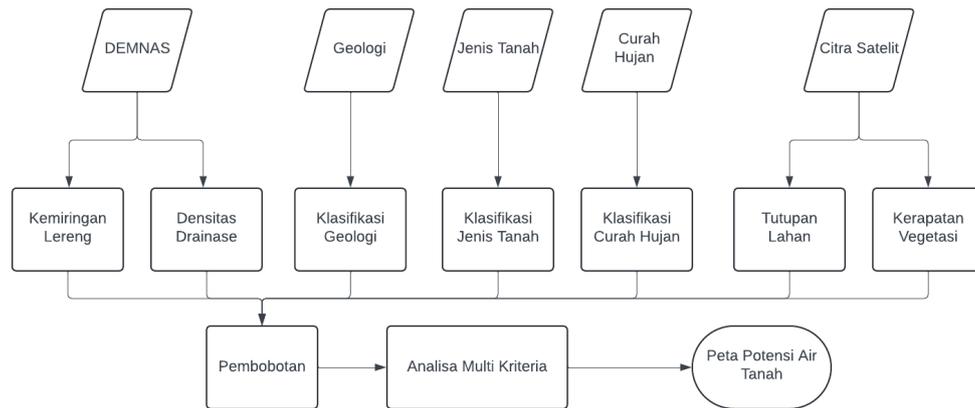
Data dan Metode

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Tuban (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah tutupan lahan, densitas drainase, kerapatan vegetasi (NDVI), geologi, jenis tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan tahunan. Adapun penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Diagram alir pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa data DEMNAS yang mencakup area Kabupaten Tuban yaitu *sheet* 1508-53, 1508-54, 1508-63, 1508-21, 1508-22, dan 1508-31 diekstrak untuk didapatkan kemiringan lereng dan densitas drainase. Peta Geologi diperoleh dari ESDM berupa Peta Geologi Lembar Mojokerto, Tuban, Bojonegoro dan Jatirogo dengan skala 1 : 100.000. Lembaran Peta Geologi dijitasi sehingga menjadi data dengan format shp dan diklasifikasikan sesuai dengan Tabel 1. Data jenis tanah adalah data yang memberikan informasi berbagai jenis tanah yang ada pada lokasi penelitian. Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu Peta Tanah Tinjau Propinsi Jawa Timur dengan skala 1 : 250.000 yang kemudian dijitasi sehingga menjadi data dengan format shp dan diklasifikasikan sesuai dengan Tabel 1. Data curah hujan tahunan diperoleh dari data online BMKG. Data tersebut kemudian diinterpolasi dan diklasifikasikan sesuai dengan kelas yang ditentukan pada Tabel 1. Data tutupan lahan dan kerapatan vegetasi diperoleh dari pengolahan citra Satelit Landsat 8 OLI. Data tutupan lahan diperoleh dari klasifikasi *band* cahaya tampak (RGB) sedangkan kerapatan vegetasi diekstrak dari *red band* dan *near infrared band* menggunakan algoritma NDVI. Data yang digunakan tersebut diolah dengan proses *Multi Criteria Analysis* (MCE) untuk menghasilkan pembagian lokasi berdasarkan parameter dan bobot yang telah ditentukan. Proses MCE dilakukan menggunakan software GIS (*Geographic Information System*). Seluruh peta tematik dikonversi ke dalam format raster dan dilakukan pembobotan. Bobot ditentukan berdasarkan tingkat kesesuaian parameter terhadap prospek air tanah dan studi literatur yang telah dilakukan. Bobot dari setiap parameter dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah seluruh parameter dan sub-parameternya diberikan bobot, maka proses analisis MCE dapat dilakukan. Analisis MCE menghasilkan zonasi potensi air tanah. Zona ini dibagi berdasarkan tingkat potensinya menjadi 5 zona.

Peta zona potensi air tanah dibuat berdasarkan 7 parameter yang telah disajikan dalam bentuk peta tematik. Skor dan bobot diberikan kepada setiap parameter dan sub-parameter berdasarkan studi literatur dan tingkat kesesuaiannya terhadap potensi air tanah. Selanjutnya dilakukan normalisasi terhadap seluruh skor sehingga proses pembobotan akan menghasilkan nilai 0 – 1. Lokasi dengan nilai yang mendekati 1 akan memiliki potensi air tanah yang semakin tinggi. Sedangkan lokasi dengan nilai yang mendekati 0 akan memiliki potensi air tanah yang semakin rendah. Tabel 1 menunjukkan pembagian skor dan normalisasi bobot untuk setiap parameter. Pembagian skor dan normalisasi bobot untuk setiap sub-parameter dapat dilihat pada Tabel 1.

Pembuatan peta zona potensi air tanah dilakukan setelah peringkat dan normalisasi bobot diberikan kepada setiap peta tematik. Rumus yang digunakan dalam perhitungan nilai potensi air tanah adalah sebagai berikut (Mandal et al., 2016).

$$GWPI_{i,j} = \sum_{k \in F} W_k \left(\frac{w_l^k}{w_l^{k_{max}}} \right)$$

dimana:

$GWPI_{i,j}$: Nilai Potensi air tanah pada koordinat i, j

F : Kumpulan seluruh parameter

k : Bagian dari kumpulan seluruh parameter

W_k : Normalisasi bobot dari parameter k

w_l^k : Normalisasi bobot dari sub-parameter k

w_{lmax}^k : Nilai Maksimum normalisasi bobot dan sub-parameter k

Tabel 1. Peringkat dan nilai bobot dari tiap parameter serta nilai skor dari tiap subparameter dalam pengolahan MCE

Parameter	Bobot	Normalisasi Bobot	Sub-parameter	Skor	Normalisasi Skor
Geologi	7	0,194	Batu Gamping	4	0,4
			Endapan Aluvium	3	0,3
			Batu Pasir	2	0,2
			Batuan Vulkanik	1	0,1
Densitas Drainase	7	0,194	Renggang	3	0,5
			Sedang	2	0,333
			Rapat	1	0,167
Jenis Tanah	6	0,167	Pasir	3	0,5
			Lempung Berpasir	2	0,333
			Lempung	1	0,167
Curah Hujan	5	0,139	>1.000 mm/tahun	3	0,5
			500-1.000 mm/tahun	2	0,333
			<500 mm/tahun	1	0,167
Kelerengan	5	0,139	0-1%	5	0,333
			1-3%	4	0,267
			3-5%	3	0,2
			5-10%	2	0,133
			>10%	1	0,067
Tutupan Lahan	4	0,111	Agrikultur	6	0,286
			Hutan	5	0,238
			Badan Air	4	0,190
			Daerah Berpasir	3	0,143
			Tanah Basah	2	0,095
			Lahan Terbangun	1	0,048
NDVI	2	0,056	0,75-1	4	0,4
			0,5-0,75	3	0,3
			0,25-0,5	2	0,2
			<0,25	1	0,1

Hasil dan Pembahasan

Kemiringan lereng

Kemiringan Lereng di Kabupaten sangat bervariasi. Kecamatan yang memiliki kemiringan dengan rentang >5% banyak didapati di Kecamatan Kerek, Montong, Semanding, Rengel, Soko, Parengan dan Kenduruhan. Kemiringan lereng Kabupaten Tuban ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 3.

Tabel 4. Hasil Analisis Kelerengan

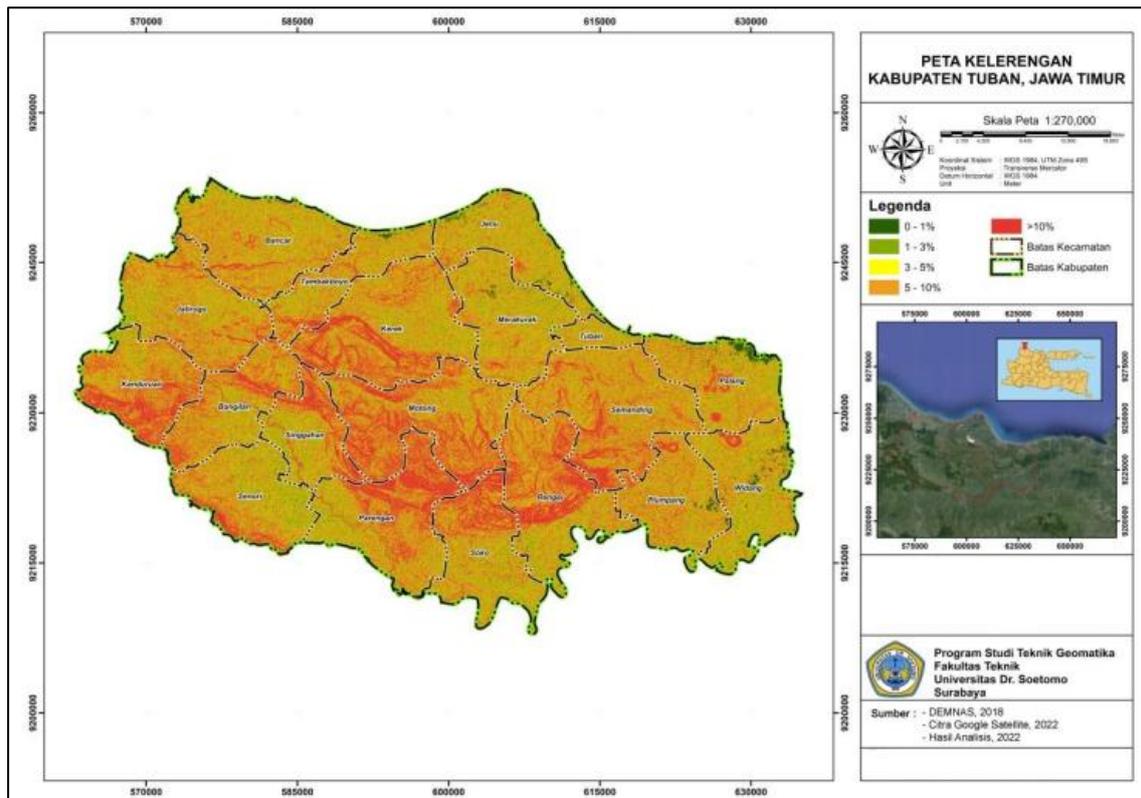
No	Keterangan	Luas (ha)
1	> 10%	49.382,936
2	5 - 10 %	87.374,168
3	3 - 5 %	32.574,312
4	1 - 3 %	13.652,514
5	0 - 1 %	14.588,259

Jenis Tanah

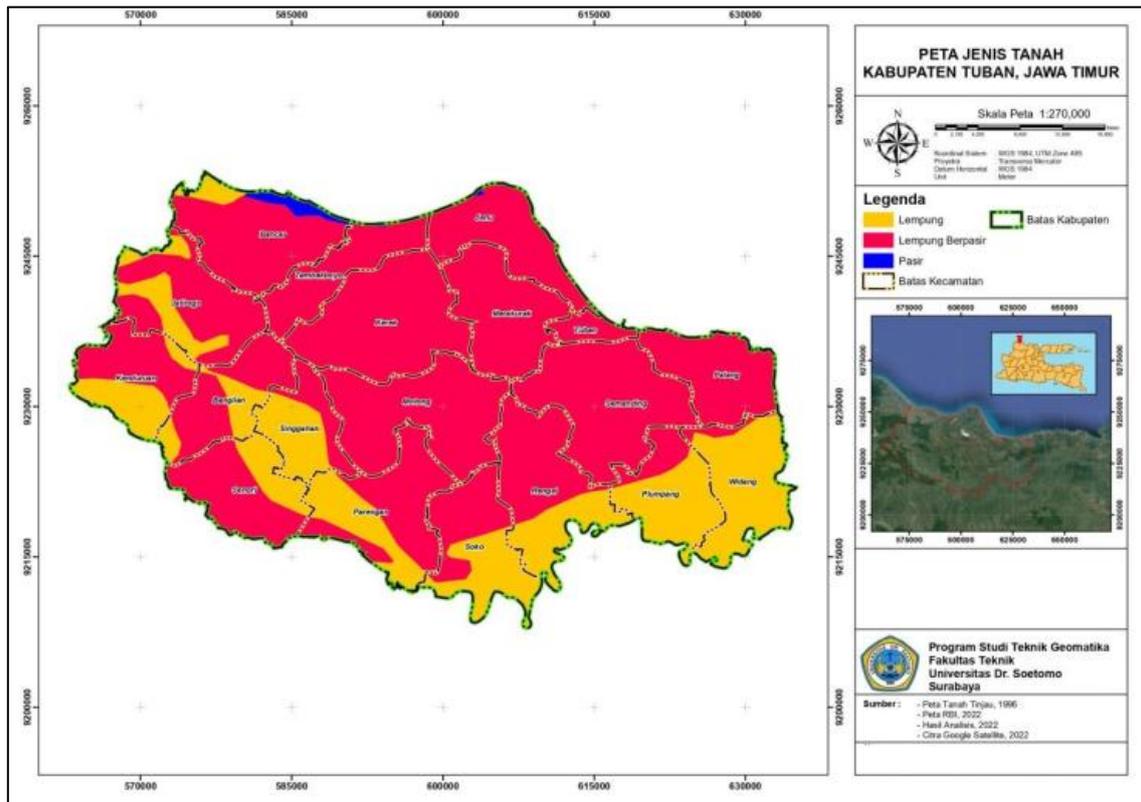
Kabupaten Tuban memiliki Jenis Tanah Lempung, Lempung Berpasir, dan Pasir. Kecamatan yang memiliki Jenis Tanah Lempung terluas yaitu Kecamatan Soko dengan luas 5.016,060 Ha. Kecamatan yang memiliki Jenis Tanah Lempung Berpasir terluas yaitu Kecamatan Kerek dengan Luas 15.427,347 Ha. Dan Kecamatan yang memiliki Jenis Tanah Pasir terluas yaitu Kecamatan Bancar dengan luas 1.060,078 Ha. Sebaran jenis tanah di Kabupaten Tuban ditunjukkan pada Tabel 5 dan Gambar 4.

Tabel 5. Hasil Analisis Jenis Tanah

No	Keterangan	Luas (ha)
1	Lempung	48.271,705
2	Lempung Berpasir	148.280,694
3	Pasir	1.223,650



Gambar 3. Kemiringan lereng



Gambar 4. Peta jenis tanah

Geologi

Kabupaten Tuban Memiliki Jenis Geologi Batu Gamping, Batu Pasir dan Endapan Aluvium. Kecamatan yang memiliki Geologi Batu Gamping terluas yaitu Kecamatan Bangilan seluas 299,344 Ha. Kecamatan yang memiliki Geologi Batu Pasir terluas yaitu Kecamatan Merakurak seluas 405,675 Ha. Kecamatan yang memiliki Geologi Endapan Aluvium terluas yaitu Kecamatan Tuban seluas 1.429,787 Ha. Sebaran geologi Kabupaten Tuban ditunjukkan pada Tabel 6 dan Gambar 5.

Tabel 6. Hasil Analisis Geologi

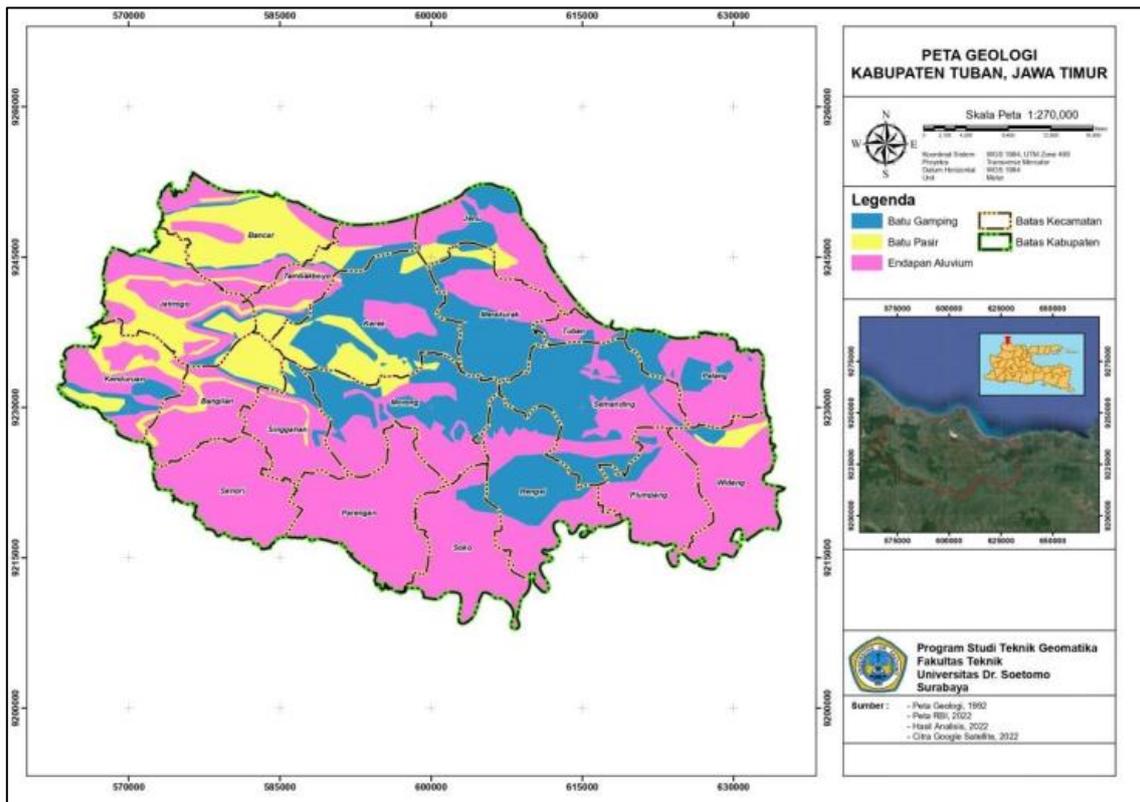
No	Keterangan	Luas (ha)
1	Batu Gamping	52.835,605
2	Batu Pasir	27.420,679
3	Endapan Aluvium	117.559,636

NDVI

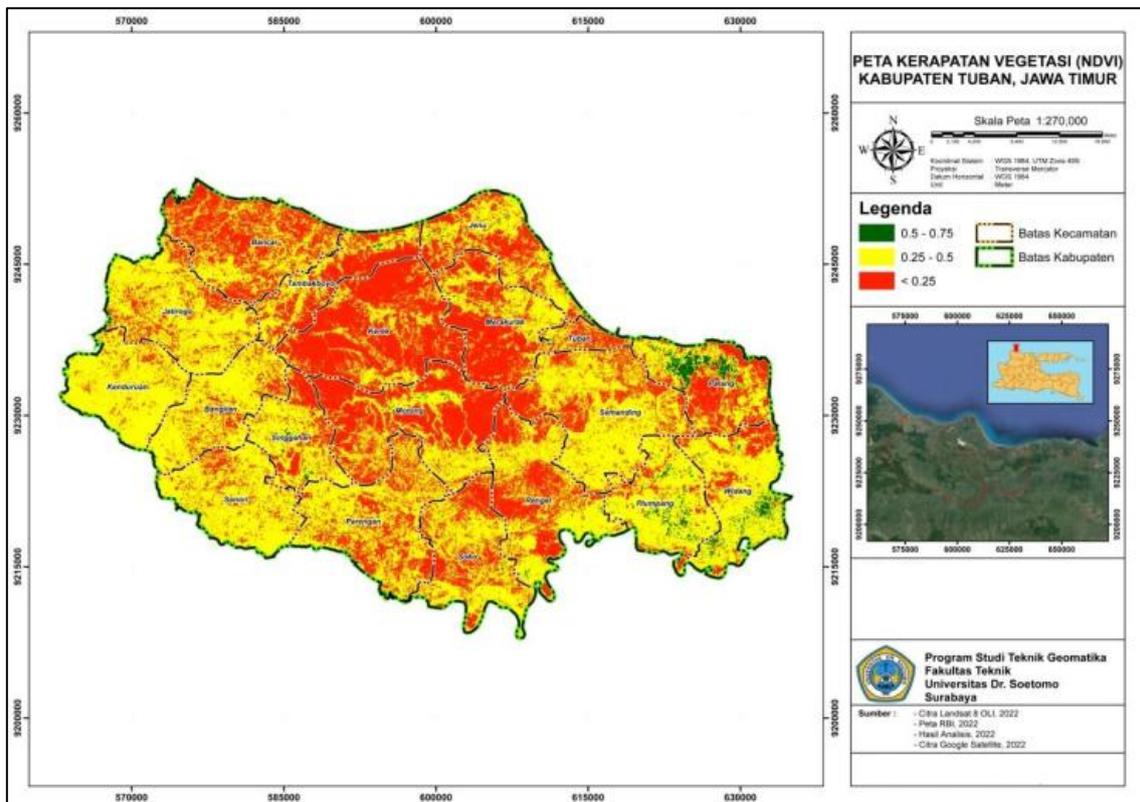
Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki indeks kerapatan vegetasi yang relative rapat berada di Kecamatan Bancar, Tambakboyo, Jenu, Merakurak, Kerek, Montong, Palang, Semanding, Rengel, Soko, Parengan. Sebaran kerapatan vegetasi berdasarkan nilai NDVI ditunjukkan pada Tabel 7 dan Gambar 6.

Tabel 7. Hasil analisis NDVI

No	Keterangan	Luas (ha)
1.	< 0,25	86.172,021
2.	0,25 – 0,5	109.243,757
3.	0,5 – 0,75	2.354,546



Gambar 5. Peta geologi



Gambar 6. Peta kerapatan vegetasi

Tutupan Lahan

Kabupaten Tuban memiliki jenis tutupan lahan berupa area Agrikultur, Badan Air, Daerah Berpasir, Hutan, Lahan Terbangun, dan Tanah Basah. Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki tutupan lahan Agrikultur terluas yaitu Kecamatan Kerek seluas 14.420,270 Ha. Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki tutupan lahan Badan Air terluas yaitu Kecamatan Bancar seluas 15,912 Ha. Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki tutupan lahan Daerah Berpasir terluas yaitu Kecamatan Jenu seluas 21,004 Ha. Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki tutupan lahan Hutan terluas yaitu Kecamatan Montong seluas 8.424,847 Ha. Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki tutupan lahan Lahan Terbangun terluas yaitu Kecamatan Plumpang seluas 1.513,424 Ha. Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki tutupan lahan Tanah Basah terluas yaitu Kecamatan Tambakboyo seluas 95,224 Ha. Sebaran tutupan lahan Kabupaten Tuban ditunjukkan pada Tabel 8 dan Gambar 7.

Tabel 8. Hasil Analisis Tutupan Lahan

No	Keterangan	Luas (ha)
1	Agrikultur	130.763,346
2	Badan Air	263,426
3	Daerah Berpasir	39,995
4	Hutan	48.345,062
5	Lahan Terbangun	16.413,020
6	Tanah Basah	508,475

Curah Hujan

Kecamatan di Kabupaten Tuban yang memiliki curah hujan >1000 mm/tahun di seuruh daerahnya yaitu, Bangilan, Senori, Singgahan, Parengan, Montong, Plumpang dan Widang. Sebaran curah hujan Kabupaten Tuban ditunjukkan pada Tabel 9 dan Gambar 8.

Tabel 9. Hasil Analisis Curah Hujan

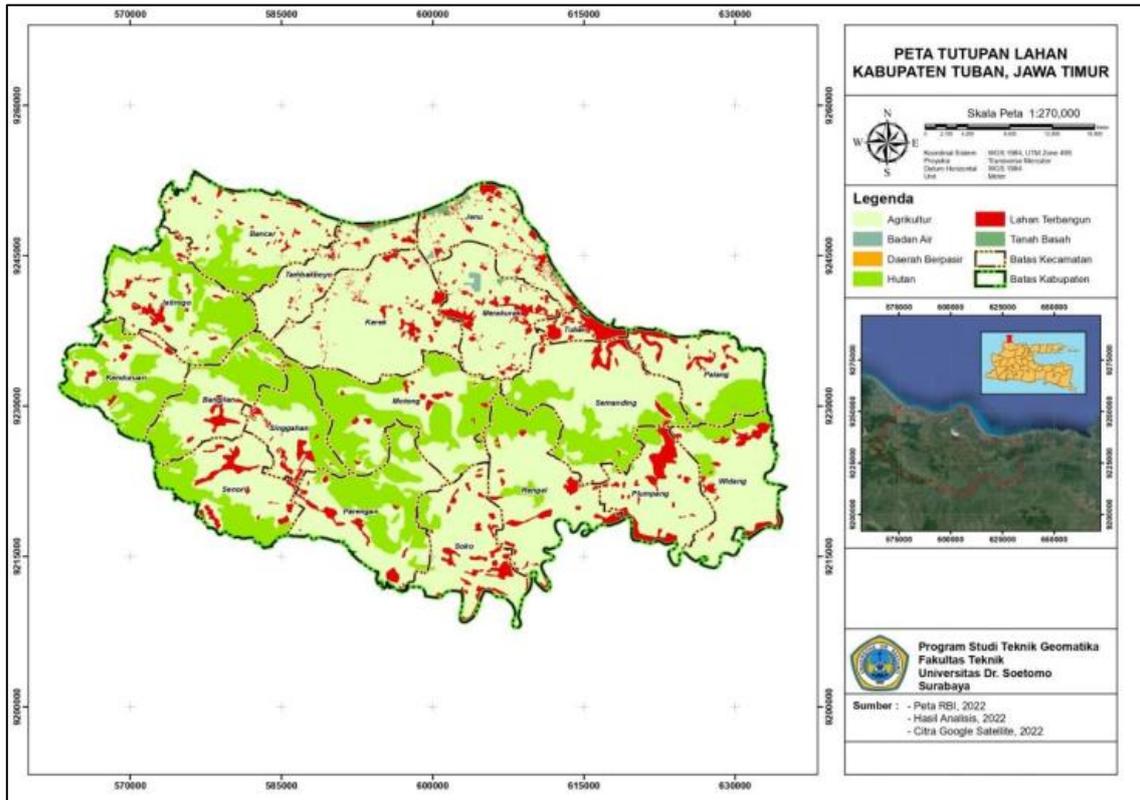
No	Keterangan	Luas (ha)
1	>1.000 mm/tahun	115.925,887
2	500-1.000 mm/tahun	81.936,704

Densitas Drainase

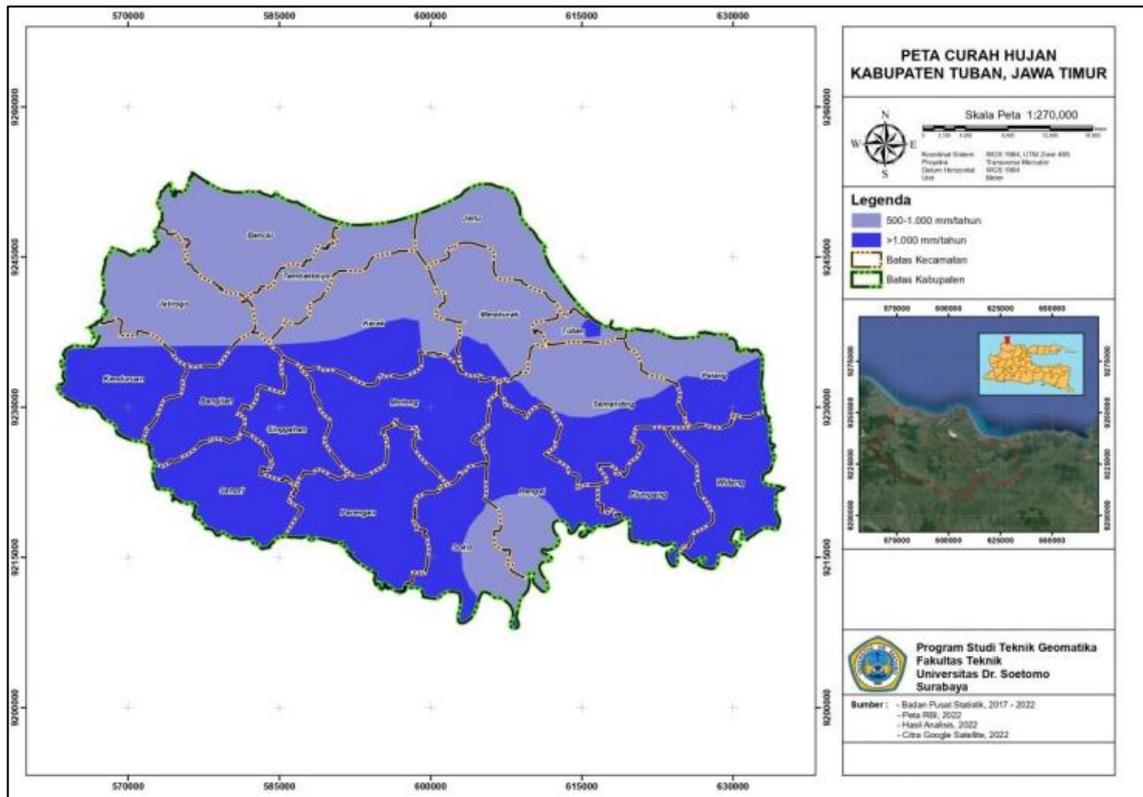
Densitas drainase pada Kabupaten Tuban yang memiliki kerapatan Sedang hanya berada di Sebagian dari Kecamatan Bancar dan Jatirogo. Persebaran kerapatan sungai/densitas drainase Kabupaten Tuban ditunjukkan pada Tabel 10 dan Gambar 9.

Tabel 10. Hasil Analisis Drainase

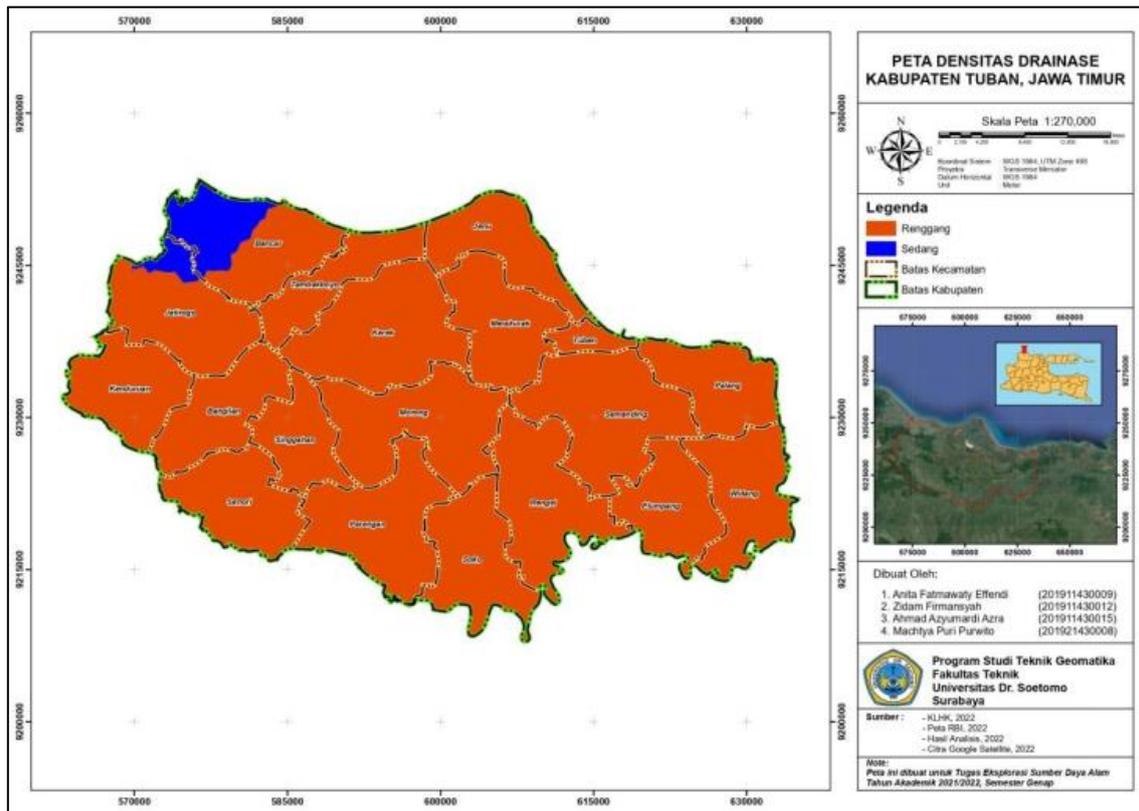
No	Keterangan	Luas (ha)
1	Renggang	190.949,524
2	Sedang	6.873,281



Gambar 7. Peta tutupan lahan



Gambar 8. Peta curah hujan



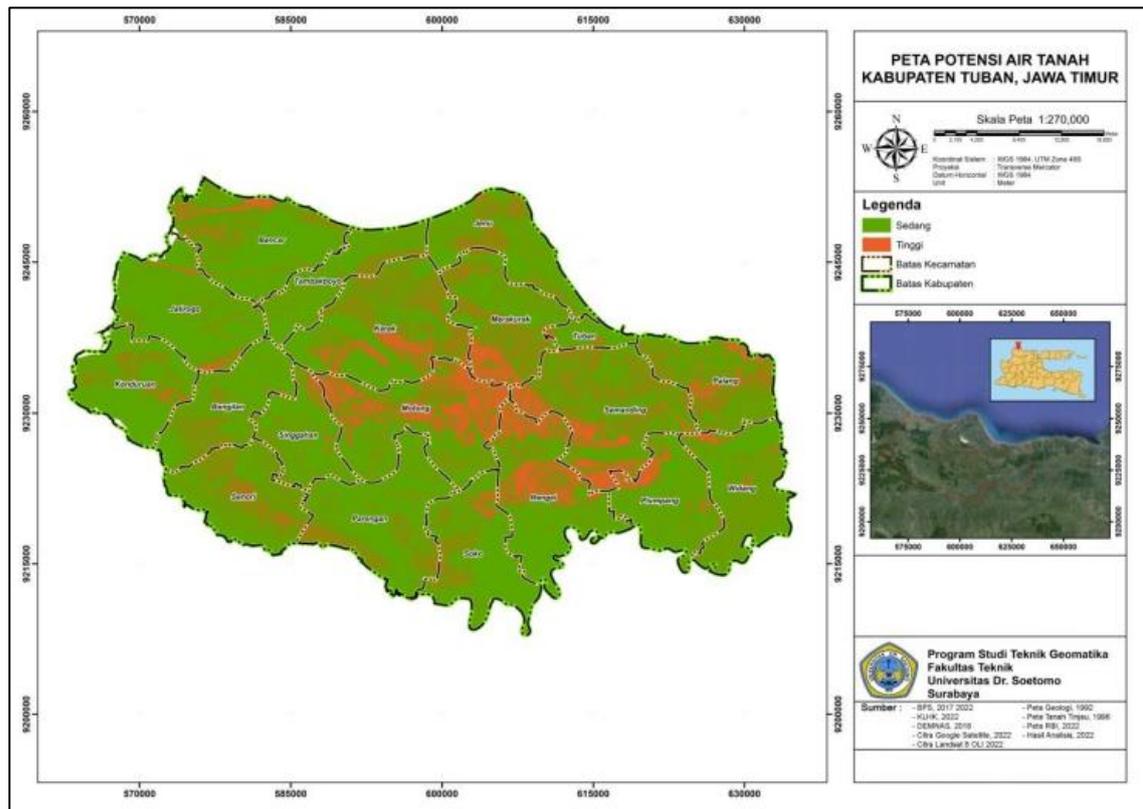
Gambar 9. Peta densitas drainase

Potensi Air tanah

Pada Gambar 10 tampak bahwa potensi air tanah di Kabupaten Tuban masuk kategori sedang hingga tinggi. Potensi air tanah sedang tersebar hampir diseluruh area Kabupaten Tuban, sedangkan potensi air tanah tinggi terdapat dibagian tengah Kabupaten Tuban. Potensi air tanah berdasarkan data geospasial dianalisa dengan beberapa parameter yakni kemiringan lereng, jenis tanah, kondisi geologi, kerapatan vegetasi, tutupan lahan, curah hujan, dan densitas drainase. Dari tinjauan kemiringan lereng, semakin curam kemiringan lereng maka aliran air dipermukaan tanah akan semakin cepat berpindah tempat sehingga peluang untuk meresap kedalam pori-pori tanah cenderung lebih kecil. Sedangkan pada daerah dengan kemiringan landai maka laju aliran air permukaan akan lebih lambat sehingga waktu kontak antara partikel air dengan pori tanah akan semakin banyak sehingga peluang air masuk kedalam tanah akan semakin besar. Daerah curam akan meningkatkan limpasan permukaan, sehingga mengurangi tingkat infiltrasi air permukaan. Sebaliknya, daerah yang relatif datar memiliki potensi air tanah yang tinggi dikarenakan tingkat infiltrasi yang tinggi (Duan et al., 2016). Daerah yang curam akan mengurangi kemampuan permukaan untuk menampung air, sehingga waktu yang dibutuhkan air untuk infiltrasi tidak bisa tercapai. Distribusi air hujan pada daerah yang relatif datar akan meningkatkan potensi air tanah (Mandal et al., 2016). Daerah Kabupaten Tuban hampir sebagian besar didominasi daerah dengan kemiringan lereng landai yakni dengan kemiringan 0 – 5 %.

Dari tinjauan jenis tanah, tanah dengan kondisi pasir memiliki porositas yang besar sehingga memudahkan air masuk kedalam tanah, sedangkan tanah berupa lempung cenderung memiliki porositas kecil dan permeabilitas kecil sehingga partikel air tidak dapat masuk kedalam tanah. Berdasarkan peta jenis tanah, daerah Tuban didominasi oleh tanah berupa lempung berpasir, dimana porositas dan permeabilitas tanahnya cukup baik untuk bisa meluluskan air dalam ruang porinya.

Secara geologi, daerah Kabupaten Tuban terdiri dari endapan aluvium, batu pasir, dan batugamping. Ketiga jenis batuan tersebut memiliki sifat porositas dan permeabilitas yang bagus, sehingga partikel air dipermukaan tanah dapat dengan mudah mengalir masuk kedalam tanah.



Gambar 10. Sebaran potensi air tanah di Kabupaten Tuban

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) digunakan untuk mendapatkan parameter indeks vegetasi. Indeks vegetasi merupakan estimasi dari tingkat kesuburan tanaman. Indeks ini merupakan hasil perhitungan dari informasi multispektral antara spektrum merah dan dekat inframerah (*near infrared*) (Xue & Su, 2017). NDVI dianggap sebagai prospek air tanah pada suatu daerah (Mandal et al., 2016). Nilai NDVI memiliki hubungan yang positif dengan potensi air tanah (Zandi et al., 2016). Kerapatan vegetasi menunjukkan seberapa rapat vegetasi tumbuh disuatu area. Semakin banyak vegetasi yang tumbuh menunjukkan semakin banyak air didaerah tersebut karena vegetasi membutuhkan air untuk hidup. Sedangkan semakin sedikit vegetasi yang tumbuh menunjukkan daerah tersebut minim air. Sebaran data kerapatan vegetasi yang ditunjukkan oleh data NDVI menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Tuban memiliki kerapatan vegetasi yang cukup rapat.

Tutupan lahan merupakan faktor yang berpengaruh dalam pemetaan air tanah. Suatu area dapat diklasifikasikan berdasarkan tutupan lahannya menjadi lahan terbangun, tutupan vegetasi, badan air, tanah kosong, dan sebagainya (Selvam et al., 2016). Tutupan lahan berpengaruh pada limpasan permukaan dan pengisian ulang (*recharge*) air tanah (Agarwal & Garg, 2016). Vegetasi menghambat limpasan permukaan, sehingga meningkatkan waktu detensi air dan meningkatkan infiltrasi. Lahan terbangun dapat menghambat limpasan permukaan, tetapi tidak memungkinkan infiltrasi. Sehingga lahan terbangun bukan merupakan area berpotensi (Mandal et al., 2016). Tutupan lahan didaerah Kabupaten Tuban didominasi oleh agrikultur dan tutupan lahan lain non terbangun, sedangkan tutupan lahan berupa lahan terbangun hanya seluas 16.413 ha, sehingga potensi air untuk infiltrasi kedalam tanah akan semakin besar.

Densitas drainase merupakan ukuran dari total panjang drainase per satuan luasan (Agarwal & Garg, 2016) atau kerapatan drainase/saluran air alami tiap satuan luas. Parameter ini merupakan kebalikan dari *permeabilitas*, sehingga daerah dengan nilai densitas drainase tinggi memiliki potensi air tanah yang rendah (Razandi et al., 2015). Tingginya densitas drainase mengindikasikan bahwa sebagian besar air hujan akan menjadi limpasan ke dalam air permukaan. Semakin rapat drainase maka peluang air untuk meresap kedalam tanah akan semakin kecil karena air akan langsung dialirkan ketempat lain. Sebaliknya, semakin renggang

densitas drainase maka semakin besar potensi partikel air untuk tetap ditempat dan masuk kedalam pori tanah dan menjadi air tanah (Mandal et al., 2016). Wilayah Kabupaten Tuban memiliki kerapatan drainase tingkat sedang hingga renggang sehingga potensi air masuk kedalam tanah akan semakin besar.

Curah hujan merupakan salah satu parameter yang penting dalam pemetaan potensi air tanah. Curah hujan dianggap sebagai sumber utama dari pengisian ulang (*recharge*) air tanah. Curah hujan memiliki efek yang signifikan dalam pembuatan peta zona potensi air tanah (Razandi et al., 2015). Jumlah air yang tersedia untuk menyusup (infiltrasi) ke dalam air tanah ditentukan oleh curah hujan (Agarwal & Garg, 2016). Berdasarkan data yang diperoleh dari BMKG, daerah Kabupaten Tuban memiliki curah hujan yang cukup tinggi sehingga potensi untuk pengisian ulang terhadap air tanah akan semakin besar.

Berdasarkan parameter tersebut diatas maka dapat diperoleh sebaran potensi air tanah di wilayah Kabupaten Tuban. Dimana wilayah dengan kemiringan lereng landai, jenis tanah berpasir, geologi berupa gamping, tutupan lahan berupa agrikultur, kerapatan vegetasi tinggi, kerapatan drainase rendah dan curah hujan tinggi akan memiliki potensi air tanah yang tinggi pula. Sebaran potensi air tanah tersebut sesuai dengan skor dan bobot yang diberikan saat pengolahan data spasial masing-masing parameter. Sehingga secara keseluruhan di wilayah Kabupaten Tuban diperoleh potensi air tanah tingkat sedang hingga tinggi. Peta sebaran potensi air tanah ditunjukkan pada Gambar 8, dimana potensi air tanah yang relative tinggi berada di wilayah Kecamatan Montong, Merakurak, Semanding, Rengel dan Plumpang.

Dari analisis yang dilakukan didapatkan nilai sebaran potensi air tanah sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Analisis Potensi Air Tanah di Kabupaten Tuban

No.	Potensi air tanah	Luas (ha)
1	Sedang	156.449,715
2	Tinggi	39.334,463

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kecamatan dengan potensi air tanah tinggi meliputi Montong, Merakurak, Semanding, Rengel, dan Plumpang, dengan luas total zona potensi tinggi sekitar 39.334,46 hektar, sedangkan zona potensi sedang tersebar hampir merata di seluruh wilayah kabupaten Tuban mencakup sekitar 156.449,72 hektar. Metode MCA dalam SIG terbukti efektif dalam pemetaan potensi air tanah berbasis parameter geospasial, namun penelitian ini belum mempertimbangkan aspek bawah permukaan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, untuk meningkatkan akurasi dalam pemetaan potensi air tanah, penelitian di masa depan disarankan untuk mengintegrasikan metode ini dengan data geofisika atau hidrogeologi.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih penulis ucapkan untuk Universitas Dr. Soetomo yang telah memfasilitasi penelitian dengan dana internal perguruan tinggi (DIPA UNITOMO). Terima kasih juga penulis ucapkan kepada tim dosen dan mahasiswa yang bekerja keras menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Agarwal, R., & Garg, P. (2016). Remote Sensing and GIS Based Groundwater Potential & Recharge Zones Mapping Using Multi-Criteria Decision Making Technique. *Water Resources Management*, 30. <https://doi.org/10.1007/s11269-015-1159-8>
- Ahada, C. P. S., & Suthar, S. (2018). A GIS based DRASTIC model for assessing aquifer vulnerability in Southern Punjab, India. *Modeling Earth Systems and Environment*, 4(2), 635–645. <https://doi.org/10.1007/s40808-018-0449-6>

- Anvari, S., & Nejad, M. R. (2022). A GIS-Based DRASTIC Model For Assessing Aquifer Vulnerability A R T I C L E I N F O. *Irrigation Sciences and Engineering (JISE)*, 45(2), 19–29. <https://doi.org/10.22055/JISE.2022.41088.2033>
- Todd, D. K., & Mays, L. W. (2005). *Groundwater Hydrology* (3rd ed.). Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Duan, H., Deng, Z., Deng, F., & Wang, D. (2016). Assessment of groundwater potential based on multicriteria decision making model and decision tree algorithms. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/2064575>
- Fetter, C. W. (2001). *Applied Hydrogeology*. Prentice Hall.
- Greene, R., Devillers, R., Luther, J. E., & Eddy, B. G. (2011). GIS-Based Multiple-Criteria Decision Analysis. *Geography Compass*, 5(6), 412–432. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2011.00431.x>
- Hamza, M. H., Added, A., Rodríguez, R., Abdeljaoued, S., & Ben Mammou, A. (2007). A GIS-based DRASTIC vulnerability and net recharge reassessment in an aquifer of a semi-arid region (Metline-Ras Jebel-Raf Raf aquifer, Northern Tunisia). *Journal of Environmental Management*, 84(1), 12–19. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.04.004>
- Mandal, U., Sahoo, S., Munusamy, S. B., Dhar, A., Panda, S. N., Kar, A., & Mishra, P. K. (2016). Delineation of Groundwater Potential Zones of Coastal Groundwater Basin Using Multi-Criteria Decision Making Technique. *Water Resources Management*, 30(12), 4293–4310. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1421-8>
- Razandi, Y., Pourghasemi, H. R., Neisani, N. S., & Rahmati, O. (2015). Application of analytical hierarchy process, frequency ratio, and certainty factor models for groundwater potential mapping using GIS. *Earth Science Informatics*, 8(4), 867–883. <https://doi.org/10.1007/s12145-015-0220-8>
- Selvam, S., Dar, F. A., Magesh, N. S., Singaraja, C., Venkatramanan, S., & Chung, S. Y. (2016). Application of remote sensing and GIS for delineating groundwater recharge potential zones of Kovilpatti Municipality, Tamil Nadu using IF technique. *Earth Science Informatics*, 9(2), 137–150. <https://doi.org/10.1007/s12145-015-0242-2>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. In *International Series in Operations Research & Management Science* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>
- Xue, J., & Su, B. (2017). Significant remote sensing vegetation indices: A review of developments and applications. In *Journal of Sensors* (Vol. 2017). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2017/1353691>
- Zandi, J., Ghazvinei, P. T., Hashim, R., Yusof, K. B. W., Ariffin, J., & Motamedi, S. (2016). Mapping of regional potential groundwater springs using Logistic Regression statistical method. *Water Resources*, 43(1), 48–57. <https://doi.org/10.1134/S0097807816010097>



This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).