



JEEE: Journal of Educational Engineering and Environment

Received 02th December 2024
Accepted 17th December 2024
Published 29th December 2024

Open Access

Assessment of the Level of Groundwater Vulnerability to Pollution Using the DRASTIC Method in Jogoroto District, Jombang Regency

Em Rafif Sultan Alfaridzi^{*a}, Hari Siswoyo^b, Rini Wahyu Sayekti^c

^{a,b,c} *Departemen Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*

* E-mail: [*rafifalfaridzi11@gmail.com](mailto:rafifalfaridzi11@gmail.com), hari_siswoyo@ub.ac.id, rini_ws@ub.ac.id

Abstract: There are more than 70 small tofu factories in the Jogoroto District, which generate a large amount of liquid waste from tofu processing that has not been treated optimally. This certainly creates a potential for the waste to contaminate groundwater in the Jogoroto District. The assessment of groundwater vulnerability to contamination can be conducted using the DRASTIC method, which involves 7 parameters. In this study, there are 24 dug well points spread across the entire Jogoroto District, which were monitored periodically over a 5-month period, from July 2023 to November 2023. Based on the resulting groundwater vulnerability distribution map, laboratory tests on groundwater quality were carried out, using parameters from the Minister of Health Regulation No. 2 of 2023 concerning clean water and the Minister of Environment Regulation No. 5 of 2014 on effluent quality standards. The study found that the DRASTIC index value during the research period ranged from 140 to 212, with three levels of vulnerability: moderate, high, and very high. The high vulnerability level dominated the study area. However, based on the validation results, it was found that the groundwater quality in the Jogoroto District, Jombang Regency, is not contaminated.

Keywords: *groundwater, DRASTIC method, Jogoroto district, dug well, vulnerability, contamination.*

Pendahuluan

Air tanah bertempat pada rekahan di bawah permukaan tanah [1]. Sebagai bagian penting dari siklus hidrologi, air tanah berfungsi sebagai cadangan air tawar yang sangat bergantung pada berbagai sektor kehidupan sehari-hari, mulai dari kebutuhan konsumsi manusia hingga industri, terutama pada musim kering [2]. Air tanah terbesar yang dapat dimanfaatkan secara langsung adalah air sumur gali. Namun, jika air sumur gali tercemar, hal ini dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi penggunanya [3].

Kabupaten Jombang berada di wilayah provinsi Jawa Timur. Daerah Kabupaten Jombang sebagian besar mempunyai geologi berupa satuan alluvium [4]. Geologi satuan alluvium mempunyai karakteristik butiran batuan mulai dari pasir hingga kerikil. Hal tersebut berpengaruh terhadap cepat lambatnya kontaminan yang terbawa oleh air masuk ke dalam tanah, sehingga dapat mempengaruhi pencemaran air tanah. Semakin besar jarak antar partikel batuan semakin mudah pula kontaminan masuk ke dalam tanah.

Kecamatan Jogoroto merupakan salah satu kacamatan di Kabupaten Jombang. Kecamatan Jogoroto memiliki luas daerah sebesar 28,28 km persegi yang terbagi menjadi 11 Desa. Jombang menjadi salah satu produsen tahu di Jawa Timur. Daerah penghasil terbesarnya adalah dusun Bapang di Desa Sumbermulyo Kecamatan Jogoroto [5]. Semakin banyak industri tahu yang ada semakin banyak pula limbah tahu yang dihasilkan. Sisa buangan yang dibuang selokan tentunya akan menimbulkan masalah terhadap lingkungan salah satunya adalah menurunnya nilai air tanah. Oleh karena itu dibutuhkan adanya langkah pencegahan pencemaran air tanah salah satunya dengan cara membuat sebaran potensi kerentanan air tanah [6].

Metode DRASTIC termasuk kedalam metode pembobotan [6]. Metode DRASTIC digunakan sebagai alat evaluasi kerentanan air tanah yang keterkaitannya berhubungan dengan pencemaran [6]. Metode DRASTIC banyak digunakan oleh para peneliti terdahulu dalam penentuan kerentanan air tanah. Diantara peneliti tersebut ialah Sugianti dkk (2016) di Bandung Selatan [7], Putranto dkk (2016) di Kota Pekalongan [6], Muryani dkk (2019) di Kabupaten Banyumas [8], Febriarta dkk (2020) di Madura [9],

Zafirah Azzah dkk (2021) di Kulon Progo [10], Adji dkk (2022) di Kabupaten Kulon Progo [11], Sener dkk (2009) di turki [12], dan Awwadeh & Jaradat (2010) di Yordania [13].

Penelitian ini mempunyai perbedaan dengan penelitian lain pada bagian waktu, jika mayoritas peneliti terdahulu menggunakan waktu dalam satu periode, penelitian ini menggunakan lama waktu 5 bulan yang dimulai dari bulan Juli – November 2023. Hal tersebut tersebut bertujuan untuk mengetahui pola perbedaan yang disebabkan oleh pergantian musim dari hujan ke kemarau

Metode

Subyek atau Sampel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat sebanyak 24 titik sumur gali yang berlaku sebagai sampel penelitian, sumur gali tersebut tersebar di seluruh Desa di Kecamatan Jogoroto. Penelitian ini dilakukan secara periodik selama 5 bulan.

Pengumpulan Data

Data primer disini berupa kedalaman muka air tanah. Data ini didapatkan dari pengukuran langsung selama periode penelitian dilakukan. Data primer tersebut digunakan dalam penentuan parameter (D). Data sekunder penelitian adalah data curah hujan yang besar dari BPS kabupaten jombang yang digunakan dalam penentuan parameter (R), peta jenis tanah yang didapatkan dari BAPPEDA Kabupaten Jombang yang digunakan dalam penentuan parameter (S), data DEM (Digital Elevation Model) yang didapatkan dari interpolasi guna mendapatkan nilai parameter (A,I,C)

Instrumen Penelitian

Terdapat dua jenis peralatan/instrumen yakni instrumen keras dan instrumen lunak. Instrumen keras berupa meteran gulung sebagai alat pengukuran kedalaman muka air sumur dan untuk mencatat hasil pengukuran maka dibutuhkan alat tulis. Instrumen lunaknya adalah Rockwork 16 yang digunakan untuk interpolasi dan ekstrapolasi litologi sumur bor sebagai langkah untuk penentuan litologi sumur gali, paket

aplikasi Untuk perangkat lunaknya berupa paket aplikasi ArcMap 10.5 yang digunakan untuk membuat peta kerentanan air tanah, paket aplikasi *Google Earth Pro* yang digunakan untuk penentuan koordinat maupun elevasi dari sumur gali, *Microsoft Excel* yang digunakan untuk perhitungan nilai-nilai metode DRASTIC.

Analisis Data

Untuk melakukan penilaitan tingkatan kerentanan air tanah menggunakan metode DRASTIC dilakukan hal hal berikut :

1. Nilai Kedalaman Muka Air Tanah (D)

Nilai parameter ini didapatkan dengan cara pengukuran langsung pada waktu penelitian dilaksanakan. Pengukurannya dihitung mulai bibir sumur hingga permukaan air sumur, yang nantinya hasil dari pengukuran tersebut dikurangi dengan ketinggian bibir sumur. Nilai rating dari dari parameter ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai rating kedalaman muka air tanah

Rentang (m)	Peringkat
0 – 1.5	10
1.5 – 4.6	9
4.6 – 9.5	7
9.5 – 15.2	5
15.2 – 22.9	3
22.9 – 30.5	2
>30.5	1

Sumber : Aller dkk., 1987 [14]

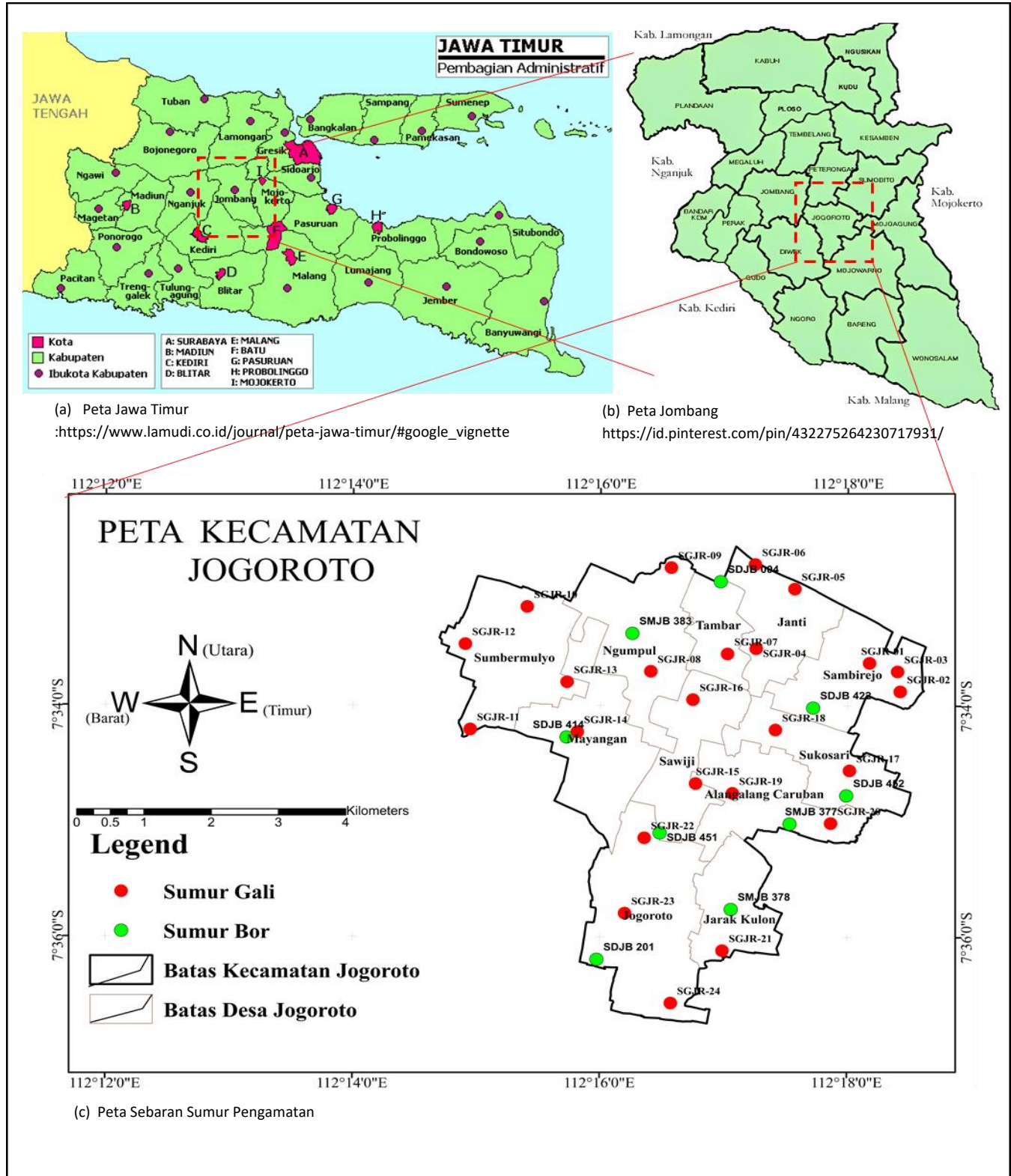
2. Curah Hujan (R)

Parameter ini diambil dari rerata curah hujan tahunan (10 tahun) Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Jombang. Nilai rating curah hujan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Nilai rating curah hujan

Rentang (mm/tahun)	Peringkat
0 - 1500	2
1.500 – 2.000	4
2.000 – 2.500	6
2.500 – 3000	8
>3000	10

Sumber : Alfian., 2011 [15]



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kecamatan Jogoroto Kabupaten Jombang

3. Media Akuifer (A)

Parameter ini dari hasil litologi batuan sumur gali yang telah di interpolasi/ekstrapolasi menggunakan aplikasi Rockwork 16. Setelah didapatkan hasil pendugaan batuan dilihat lapisan mana yang menjadi media akuifernya. Nilai rating media akuifer adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Nilai rating media akuifer

Jenis Media Akuifer	Peringkat
Serpil massif/besar	2
Batuan beku/malihan	3
Lapukan batuan beku/malihan	4
Sungai Es	5
Endapan batupasir, gamping dan rangkaian serpil	6
Batu gamping massif	6
Pasir dan kerikil	8
Basalt	9
Batugamping karst	10

Sumber : Aller dkk., 1987 [14]

4. Tekstur Tanah (S)

Parameter ini didapatkan dengan melihat pada sebaran jenis tanah kabupaten jombang. Nilai rating dari tekstur tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Nilai rating tekstur tanah

Tektur Tanah	Peringkat
Kerikil	10
Pasir	9
Agregat/ perkerutan lempung	7
Lempung pasiran	6
Lempung pasiran	5
Lempung lanauan	4
Lempung liat	3
Campuran	2
Lempung non agregat	1

Sumber : Aller dkk., 1987 [14]

5. Kemiringan Lereng (T)

Parameter ini didapatkan melalui pengolahan data DEMNAS menggunakan aplikasi komputer *Arcmap 10.5* sehingga akan didapatkan peta topografi/kemiringan lereng. Nilai rating dari kemiringan lereng adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Nilai rating kemiringan lereng

Kemiringan (%)	Peringkat
0 – 2	10
2 – 6	9
6 – 12	5
12 – 18	3
>18	1

Sumber : Alfian., 2011 [15]

6. Jenis zona tak jenuh (I)

Parameter ini didapatkan dari hasil pendugaan batuan sumur gali yang telah didapatkan melalui aplikasi Rockwork 16. Jenis zona tak jenuh ini berada di atas lapisan batuan yang dianggap sebagai media akuifer. Nilai rating dari jenis zona tak jenuh adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Nilai rating jenis zona tak jenuh

Jenis Zona Tak Jenuh	Peringkat
Lapisan Pengikat	1
Lempung/ lanau	3
Serpil	3
Batugamping	6
Endapan batupasir, gamping, dan serpil	6
Pasir dan kerikil tercampur lempung dan lanau	6
Batuan malihan batuan beku	4
Pasir dan kerikil	8
Basal	9
Batugamping kars	10

Sumber : Aller dkk., 1987 [14]

7. Konduktivitas Hidraulik (C)

Parameter ini didaparkan dengan cara menggolongkan nilai dari setiap batuan sumur gali sesuai dengan literatur dari [16]. Setelah itu nilai konduktivitas hidraulik dapat dihitung dengan rumus

$$K = \frac{K_1 Z_1 + K_2 Z_2 + \dots + K_n Z_n}{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n} \quad (1)$$

Keterangan :

K = Nilai Konduktivitas

Z = Tebal Batuan

Setelah itu nilainya dikategorikan nilai dan ratingnya sesuai dengan tabel berikut :

Tabel 7. Nilai rating konduktivitas hidraulik

Konduktivitas Hidraulik (m/hari)	Peringkat
0 - 0,86	1
0,86 - 2,59	2
2,59 - 6,05	4
6,05 - 8,64	6
8,64 - 17,18	8
> 17,18	10

Sumber : Aller dkk., 1987 [13]

Dalam penentuan tingkat kerentanan metode DRASTIC didasarkan pada 3 hal yakni bobot, rentang, dan peringkat tiap parameternya. Untuk bobot dari parameter metode DRASTIC adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Bobot parameter

Parameter	Bobot
Kedalaman muka air / Depth to water (D)	5
Curah Hujan / Recharge (R)	4
Media akuifer / Aquifer Media (A)	3
Jenis tanah / Soil Media (S) /	2
Kemiringan lereng / Topography (T)	1
Zona tak jenuh / Impact of vadose zone (I)	5
Konduktivitas hidraulik / Hydraulic Conductivity (C)	3

Sumber : Aller dkk., 1987 [14]

Nilai indeks DRASTIC didapatkan dari penjumlahan dari hasil tiap parameternya yang sebelumnya sudah dihitung nilai dan bobot parameternya. Nilai indeks DRASTIC dihitung menggunakan rumus berikut :

$$DI = D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W \quad (2)$$

Dimana :

- D_R = Nilai kedalaman muka air
- D_W = Bobot kedalaman muka air
- R_R = Nilai curah hujan
- R_W = Bobot curah hujan
- A_R = Nilai media akuifer
- A_W = Bobot media akuifer
- S_R = Nilai jenis tanah
- S_W = Bobot jenis tanah
- T_R = Nilai Kemiringan lereng
- T_W = Bobot kemiringan lereng
- I_R = Nilai zona tak jenuh
- I_W = Bobot zona tak jenuh
- C_R = Nilai konduktivitas hidraulik
- C_W = Bobot konduktivitas hidraulik

Setelah didapatkan nilai indeks DRASTIC maka dapat diklasifikasikan menggunakan acuan **Tabel 9.**

Tabel 9. Indeks DRASTIC

Tingkat Kerentanan	Indeks DRASTIC
Sangat Rendah	<79
Rendah	80 – 119
Sedang	120 – 159
Tinggi	160 – 199
Sangat Tinggi	>199

Sumber : Civita & De Regibus, 1995, [17]

Setelah didapatkan nilai indeks DRASTIC maka dilanjutkan dengan pembuatan peta kerentanan air tanah. Untuk menguji kualitas air tanah di lokasi penelitian dilakukan uji laboratorium menggunakan parameter PERMENKES RI No 2 Tahun 2023 tentang air bersih PERMENLH RI No 5 tahun 2014 mengenai batasan air limbah. Sampel uji dipilih dari 3 sumur gali yang mewakili tiap tingkat kerentanan pada peta kerentanan.

Hasil dan Pembahasan

Nilai Parameter

Pengambilan nilai dalamnya muka air tanah (MAT) sebagai data primer dilakukan secara langsung pada saat penelitian. Kedalaman muka air tanah ini bervariasi di setiap sumur dan dipengaruhi oleh faktor musiman serta curah hujan di daerah tersebut. Musim kering yang mempunyai intensitas hujan yang rendah, kedalamannya relatif menurun, Musim hujan dengan intensitas hujan yang tinggi, muka air tanah relatif meningkat [18]. Penelitian ini menggunakan rerata curah hujan 10 tahun [19] yang dihitung selama periode 2012–2021. Di lokasi penelitian, rerata curah hujan tercatat sebesar 1443,2 mm. Parameter curah hujan ini dianggap konstan selama penelitian karena berdasarkan pada rerata 10 tahun. Intensitas hujan mempunyai dampak terhadap potensi pencemaran air tanah, karena pada dasarnya hujan adalah penyebab encernya tanah sehingga kontaminan akan mudah masuk [7]. Media akuifer di lokasi penelitian didominasi oleh batuan pasir, kerikil, dan batuan beku, karena daerah tersebut termasuk dalam satuan alluvium. Satuan alluvium memiliki litologi berupa endapan

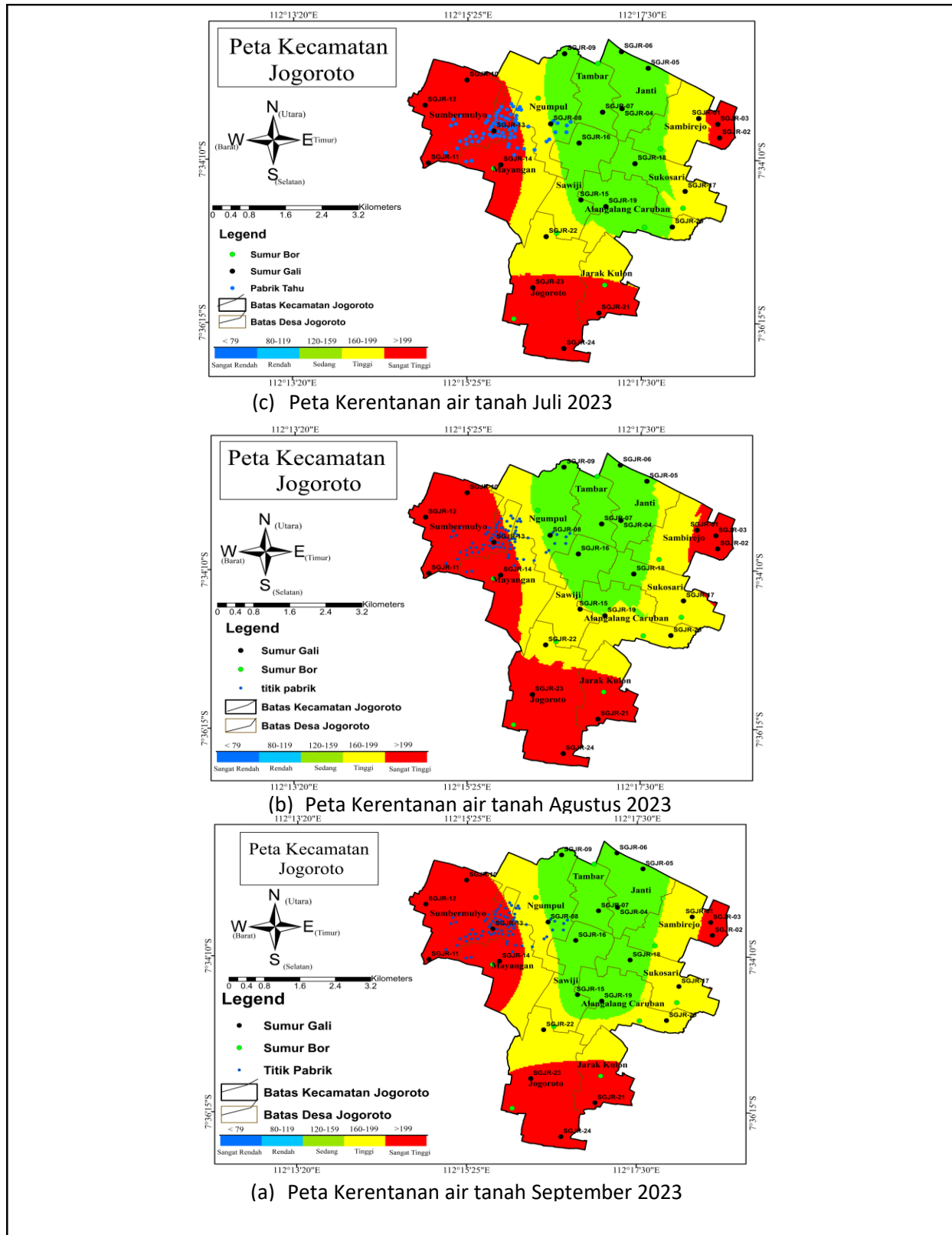
alluvial dan sungai dengan material berukuran lempung hingga kerikil [4]. Media akuifer dengan butiran besar seperti pasir dan kerikil memungkinkan kontaminan lebih mudah masuk ke dalam akuifer bebas [20]. Jenis tanah di Kecamatan Jogoroto, berdasarkan peta jenis tanah Kabupaten Jombang, terdiri dari kompleks regosol dan litosol, yang terbentuk akibat aktivitas vulkanisme. Tanah regosol memiliki tekstur kasar dan dapat menyerap air dengan baik [21], sementara tanah litosol juga memiliki tekstur kasar, dengan butiran yang bervariasi dari pasir hingga kerikil [22]. Dilihat dari peta kemiringan lereng, daerah Jogoroto memiliki kemiringan berkisar pada 1-12%, yang mencerminkan topografi datar kemiringan tersebut berada pada elevasi antara 21-100 mdpl dan kemiringan lereng 0-40% [19]. Zona tak jenuh di lokasi penelitian terdiri dari tiga jenis material: pasir dan kerikil, campuran lempung dan lanau dengan pasir serta kerikil, dan lempung dan lanau. Struktur tanah di daerah ini, yang terbentuk oleh aktivitas vulkanisme dan endapan alluvial serta sungai, mempengaruhi kecepatan kontaminasi yang masuk ke dalam akuifer [19]. Nilai konduktivitas hidraulik berkaitan dengan kemampuan batuan untuk mengalirkan air. Konduktivitas hidraulik ini ditentukan berdasarkan jenis batuan penyusun akuifer, sebagaimana dijelaskan dalam literatur [22] dan dipengaruhi oleh ketebalan serta jenis batuan penyusunnya [16]. MAT di Jogoroto umumnya kurang dari 5 meter, dengan dominasi batuan berpori. Faktor-faktor ini berperan penting dalam menentukan nilai zona tak jenuh yang tinggi, yang pada gilirannya mempengaruhi kecepatan kontaminan menuju akuifer. Hal ini sangat relevan dengan penerapan metode DRASTIC, yang mengutamakan parameter-parameter tersebut dalam pembobotannya [14].

Nilai Indeks

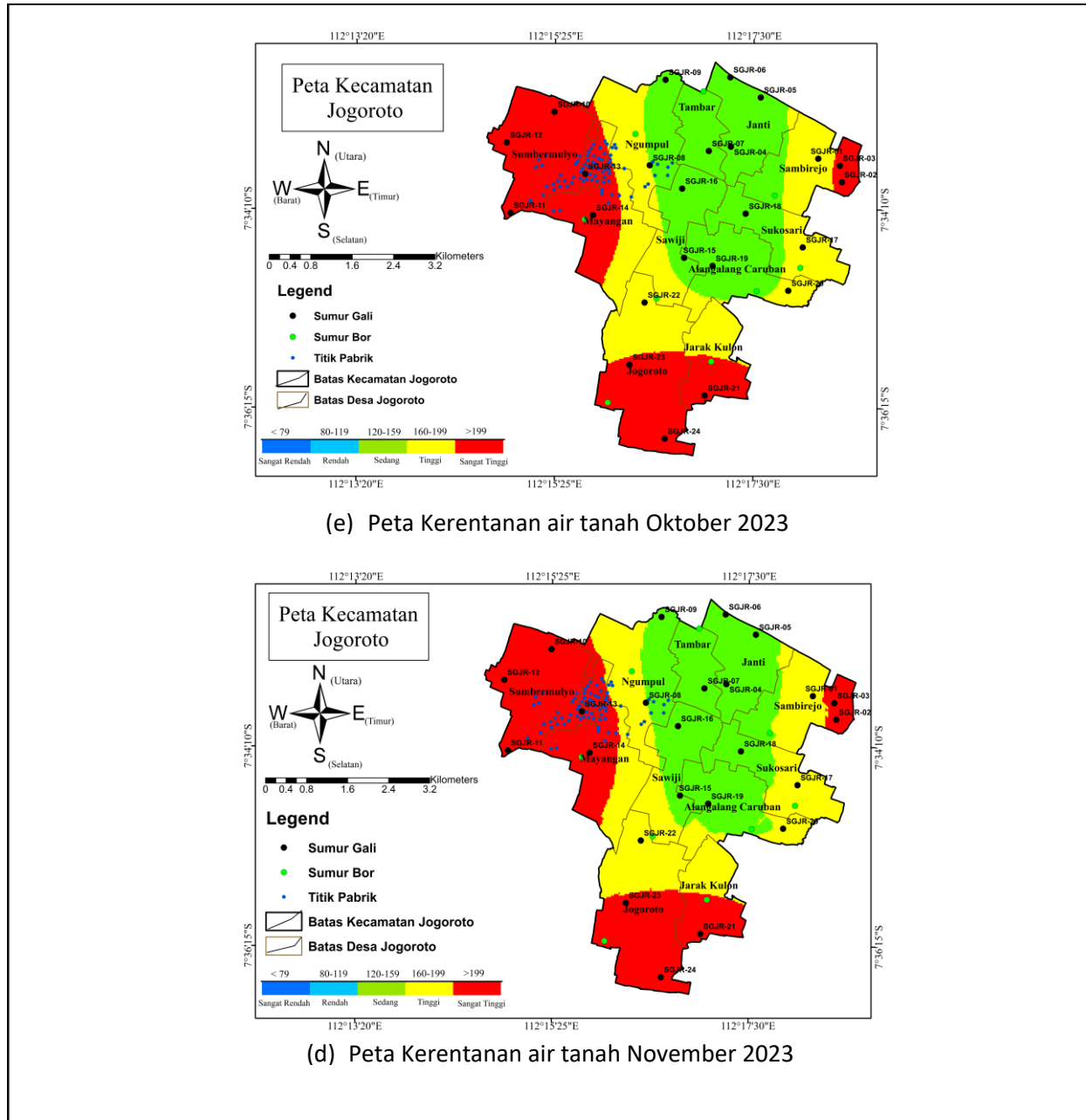
Selama periode penelitian, nilai indeks kerentanan air tanah relatif stabil karena tidak ada perubahan signifikan pada setiap parameter yang mempengaruhinya. Perubahan pada indeks kerentanan umumnya terjadi jika ada perubahan dalam peringkat dan bobot dari parameter-parameter yang digunakan untuk menghitung indeks tersebut [14]. Nilai dan bobot parameter ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti geologi tanah, kedalaman MAT, sifat sifat akuifer media, dan tipe zona tak jenuh [6]. Berdasarkan perhitungan indeks kerentanan air tanah, peta distribusi kerentanannya di Jogoroto yang ditampilkan seperti pada Gambar 2. Peta ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi pencemaran air tanah di daerah tersebut. Menurut Gambar 2, ada 3 tingkat kerentanan yang dihasilkan dari indeks DRASTIC yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Pada bulan Juli tingkat kerentanan sedang tercatat dengan luasnya adalah 34%, kerentanan tinggi luasnya adalah 32%, tingkat kerentanan sangat tinggi luasnya 34%, pada bulan Agustus tingkat kerentanan sedang sebesar 32%, kerentanan tinggi luasnya 43%, tingkat kerentanan sangat tinggi luasnya 25%. Pada bulan September kerentanan sedang luasnya 32%, kerentanan tinggi luasnya 34%, kerentanan sangat tinggi luasnya 34%. Pada bulan Oktober kerentanan sedang luasnya adalah 34%, kerentanan tinggi luasnya 33%, kerentanan sangat tinggi luasnya 33%. Pada bulan November kerentanan sedang luasnya 32%, kerentanan tinggi luasnya 34%, dan kerentanan sangat tinggi luasnya 34%. Perbedaan luas ini disebabkan oleh perubahan nilai peringkat pada setiap parameter yang dihitung [14], dengan faktor dominan yang mempengaruhi tingkat kerentanan adalah geologi tanah, kedalaman muka air tanah, sifat media akuifer, dan jenis zona tak jenuh [7]. Berdasarkan hasil uji laboratorium yang dilakukan pada tiga titik sumur gali yaitu SGJR-04 (tingkat kerentanan

Tabel 10. Nilai Indeks DRASTIC

No.	Kode Sumur	Bulan									
		Juli		Agustus		September		Oktober		November	
		Indeks	Kerentanan	Indeks	Kerentanan	Indeks	Kerentanan	Indeks	Kerentanan	Indeks	Kerentanan
1	SGJR-01	155	Sedang	155	Sedang	155	Sedang	150	Sedang	150	Sedang
2	SGJR-02	191	Tinggi	191	Tinggi	191	Tinggi	191	Tinggi	191	Tinggi
3	SGJR-03	211	Sangat Tinggi	211	Sangat Tinggi	211	Sangat Tinggi	211	Sangat Tinggi	211	Sangat Tinggi
4	SGJR-04	186	Tinggi	186	Tinggi	186	Tinggi	186	Tinggi	186	Tinggi
5	SGJR-05	181	Tinggi	176	Tinggi	176	Tinggi	176	Tinggi	176	Tinggi
6	SGJR-06	155	Sedang	155	Sedang	155	Sedang	155	Sedang	155	Sedang
7	SGJR-07	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang
8	SGJR-08	155	Sedang	155	Sedang	155	Sedang	150	Sedang	150	Sedang
9	SGJR-09	175	Tinggi	175	Tinggi	175	Tinggi	175	Tinggi	175	Tinggi
10	SGJR-10	185	Tinggi	185	Tinggi	185	Tinggi	185	Tinggi	185	Tinggi
11	SGJR-11	190	Tinggi	190	Tinggi	190	Tinggi	185	Tinggi	185	Tinggi
12	SGJR-12	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi
13	SGJR-13	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi
14	SGJR-14	212	Sangat Tinggi	212	Sangat Tinggi	212	Sangat Tinggi	212	Sangat Tinggi	212	Sangat Tinggi
15	SGJR-15	160	Tinggi	160	Tinggi	160	Tinggi	160	Tinggi	160	Tinggi
16	SGJR-16	197	Tinggi	197	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi
17	SGJR-17	197	Tinggi	197	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi	192	Tinggi
18	SGJR-18	160	Tinggi	160	Tinggi	160	Tinggi	160	Tinggi	160	Tinggi
19	SGJR-19	181	Tinggi	181	Tinggi	176	Tinggi	176	Tinggi	176	Tinggi
20	SGJR-20	145	Sedang	145	Sedang	145	Sedang	145	Sedang	145	Sedang
21	SGJR-21	211	Sangat Tinggi	211	Sangat Tinggi	211	Sangat Tinggi	206	Sangat Tinggi	206	Sangat Tinggi
22	SGJR-22	165	Tinggi	165	Tinggi	165	Tinggi	165	Tinggi	165	Tinggi
23	SGJR-23	180	Tinggi	180	Tinggi	180	Tinggi	180	Tinggi	180	Tinggi
24	SGJR-24	180	Tinggi	180	Tinggi	180	Tinggi	175	Tinggi	175	Tinggi



Gambar 2. Peta Kerentanan air tanah



Gambar 2. Lanjutan

sedang), SGJR-08 (tingkat kerentanan tinggi), dan SGJR-13 (tingkat kerentanan sangat tinggi) yang berpedoman pada parameter PERMENKES RI No 2 Tahun 2023 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No 5 Tahun 2014 menunjukkan bahwa air tanah di lokasi penelitian tidak tercemar dikarenakan ketiga parameter yang di uji berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No 5 Tahun 2014 yakni BOD, COD dan TSS mempunyai hasil yang tidak

melebihi baku mutu. Nilai BOD sumur SGJR-08 dan SGJR-13 adalah 6.57 Mg/L dan 4.18 Mg/L dari baku mutunya 100 Mg/L. Nilai COD sumur SGJR-08 dan SGJR-13 adalah 14.3 Mg/L dan 7.20 Mg/L dari baku mutunya 300 Mg/L. Nilai TSS sumur SGJR-08 dan SGJR-13 adalah 3.80 Mg/L dan 2.30 Mg/L dari baku mutunya 200 Mg/L. Hasil uji laboratorium yang mengacu pada PERMENKES RI No 2 Tahun 2023 menunjukkan hasil yang sama yakni tidak tercemar

dikarenakan hanya terdapat paling banyak 3 parameter yang melebihi baku mutu yakni Total Dissolve Solid (TDS), Mangan (Mn) dan Kromium Valensi 6 (Cr6+).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai parameterparameter metode DRASTIC adalah kedalaman muka air tanah mempunyai rata-rata sebesar 1.87 m, curah hujan mempunyai nilai sebesar 1443.1, media akuifer di dominasi pasir dan kerikil, tekstur tanahnya adalah kerikil, kemiringan lereng berkisar antara 1-12%, Jenis zona tak jenuh di dominasi oleh pasir dan kerikil, dan nilai konduktivitas hidraulik mempunyai rata-rata sebesar 13 mm/hari. Nilai indeks tingkat kerentanan air tanah di lokasi penelitian berada di antara 140 hingga 212 dengan 3 tingkat kerentanan air tanah yakni sedang, tinggi dan sangat tinggi, Peta sebaran tingkat kerentanan air tanah di lokasi penelitian didominasi oleh tingkat kerentanan tinggi yang mempunyai luas rata-rata sebesar 35.2%. Tidak terjadinya pencemaran air tanah dilokasi penelitian yang di uji berdasarkan Peraturan Menteri lingkungan hidup RI Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah dan Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang air bersih

Daftar Pustaka

- [1] S. Sosrodarsono and Kensaku Takeda. "Hidrologi untuk pengairan." (1980).
- [2] A. P. & S. S. Eraku, "Kualitas batugamping Gorontalo sebagai reservoir air tanah berdasarkan analisis jenis porositas". *EnviroScienteeae*, 16(1), 1-6, 2020.
- [3] A. F. Widiyanto., S. Yuniarno, & K. Kuswanto, "Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri Dan Limbah Rumah Tangga". *Kemas: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246-254, 2015.
- [4] PERBUP No. 28 tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah . (2017). Peraturan Bupati Jombang Nomor 28 Tahun 2017 tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Tahun 2018.
- [5] S. Prihatiningtyas, F. N. Sholihah, & M. W. Nugroho, "Pemberdayaan Karang Taruna Dalam Pembuatan Biogas Limbah Cair Tahu Sebagai Wujud Kepedulian Lingkungan Di Dusun Bapang Sumbermulyo Jombang". *Jurnal Al-Ikhlash*, 5(1), 56-68, 2019.
- [6] T. T. Putranto, A. D. Widiarso, & F. Yuslihanu, "Studi kerentanan air tanah terhadap kontaminan menggunakan metode Drastic di Kota Pekalongan". *Teknik*, 37(1), 26-31, 2016.
- [7] K. Sugianti, D. Mulyadi, & R. Maria, "Analisis Kerentanan Pencemaran Airtanah Dengan Pendekatan Metode Drastic Di Bandung Selatan". *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*, 7(1), 19-33, 2016.
- [8] E. Muryani, D. A. Rahmah, & D. H. Santoso, "Analisis Tingkat Kerentanan Pencemaran Air Tanah pada Wilayah Penambangan dan Pengolahan Emas Rakyat Desa Pancurendang, Kabupaten Banyumas". *ECOTROPIC J. Ilmu Lingkung.(Journal Environ. Sci., vol. 13, no. 2, p. 159, 2019, doi: 10.24843/ejes. 2019. v13. i02. p04, 2019.*
- [9] E. Febriarta, M. A. Marfai, D. R. Hizbaron, & A. Larasati, "Kajian spasial multi kriteria DRASTIC kerentanan air tanah pesisir akuifer batugamping di Tanjungsumber Madura". *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 476-487, 2020.
- [10] Z. Azzah, A. P. Wicaksono, & A. B. Irawan, "Kajian Kerentanan Airtanah dengan Metode DRASTIC di Kalurahan Jatisarone, Kapanewon Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, DI Yogyakarta". In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan SATU BUMI* (Vol. 3, No. 1), 2021)
- [11] T. N. Adji, A. Afifudin, A. N. Haris, A. N, Indrastuti, D. Purwanto, F. S. Kintoro, ... & R. D. Astabella, "Kajian Kerentanan Airtanah di Cekungan Airtanah (CAT) Wates Kabupaten Kulon Progo". *Media Komunikasi Geografi*, 23(1), 25-43,2022.
- [12] E. Sener, S. Sener, & A. Davraz, "Assessment of aquifer vulnerability based on GIS and DRASTIC methods: a case study of the Senirkent-Uluborlu Basin (Isparta, Turkey)". *Hydrogeology Journal*, 17(8), 2023.
- [13] M. Awawdeh, & R. Jaradat, "Evaluation of aquifers vulnerability to contamination in the Yarmouk River

- basin, Jordan, based on DRASTIC method". *Arabian Journal of Geosciences*, 3(3), 2010.
- [14] L. Aller, T. Bennett, J. H. Lehr, R. J. Petty, & G. Hackett, "DRASTIC : A Standardized Method for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings". NWWA/Epa-600/2-87-035, 455, 1987.
- [15] M. Alfiyan, "Pengembangan Metode DRASTIC Untuk Analisis Tingkat Kerentanan (Vulnerability) Pencemaran Airtanah Calon Lokasi Landfill Tenorm". In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah IX: Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, 2011.
- [16] D. K. Todd, & L. W. Mays, "Groundwater Hydrology Third Edition. United States of America": John Wiley & Sons, Inc. 1980.
- [17] Civita, M., & Regibus, C. D. (1995). Sperimentazione di Alcune Metodologie Per la Valutazione Della Vulnerabilita Degli Aquifer. *Q Geol Appl Pitagora Bologna*, 3, 63- 71.
- [18] P. D. H. Ardana, I. W. Diasa, & S. Aisyah, "Kajian Fluktuasi Muka Air Tanah dan Kualitas Air Tanah Dangkal Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar". *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi*, 6(1), 21-36, 2023.
- [19] Badan Pusast Statistik Kabupaten Jombang. Kecamatan Jogoroto Dalam Angka. Jombang : BPS Kabupaten Jombang. 2022.
- [20] T. T. Putranto, R. K. Ali, & A. B. Putro, "Studi Kerentanan Airtanah terhadap Pencemaran dengan Menggunakan Metode DRASTIC pada Cekungan Airtanah (CAT) Karanganyar-Boyolali, Provinsi Jawa Tengah". *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 159, 2019.
- [21] Z. Rachmah, M. M. Rengkung, & V. Lahamendu, "Kesesuaian lahan permukiman di kawasan kaki Gunung Dua Sudara". *Spasial*, 5(1), 118-129, 2018.
- [22] N. Widiasmadi, "Sistem Agro Konservasi Smart Biosoildam Untuk Peningkatan Daya Dukung Tanah