

Penerapan Metode DRASTIC untuk Penilaian Tingkat Kerentanan Air Tanah di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang

Maya Handini^{1*}, Hari Siswoyo², Runi Asmaranto³

Departemen Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Email : mayadini19@gmail.com

Submitted : 08/03/24

Accepted : 05/04/24

Published: 05/04/24

ABSTRACT

The water source used for daily needs required by the community in Perak District, Jombang Regency is ground water that comes from wells. The Groundwater originating from well water used by the community at this location has the potential to be polluted by domestic waste originating from community activities. To anticipate this, research is needed to assess the level of groundwater vulnerability to pollution in Perak District, Jombang Regency. The aim of this research is to assess the level of groundwater vulnerability to pollution and map the distribution of vulnerability in Perak District, Jombang Regency. This research was carried out at 25 dug well points spread evenly in Perak District which were observed periodically for 5 months from July 2023 to November 2023. The assessment of the level of groundwater vulnerability to pollution was carried out using the DRASTIC method which is based on 7 parameters, namely the depth of the groundwater level. (D), rainfall (R), aquifer media (A), soil texture (S), slope (T), unsaturated zone (I), and hydraulic conductivity (C). Based on the research results, it was found that the DRASTIC index value during the research period ranged from 127 to 167 with two categories of vulnerability levels, namely medium and high vulnerability. The distribution of groundwater vulnerability levels in the research location is dominated by medium vulnerability with an area between 60 and 72.41%.

Keyword : Groundwater; DRASTIC; Vulnerability; Perak District

ABSTRAK

Sumber air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari yang diperlukan oleh masyarakat di Kecamatan Perak, Kabupaten Jombang adalah air tanah yang berasal dari sumur. Air tanah yang berasal dari air sumur yang digunakan oleh masyarakat di lokasi ini berpotensi terjadinya pencemaran oleh limbah domestik yang berasal dari aktivitas masyarakat. Untuk mencegah hal tersebut, penelitian ini dibutuhkan untuk menilai tingkat kerentanan air tanah terhadap pencemaran di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai tingkat kerentanan air tanah terhadap pencemaran dan memetakan sebaran kerentanannya pada Kecamatan Perak Kabupaten Jombang. Penelitian ini dilakukan pada 25 titik sumur gali yang tersebar merata di Kecamatan Perak yang diamati secara periodik selama 5 bulan dari bulan Juli 2023 sampai November 2023. Penilaian tingkat kerentanan air tanah terhadap pencemaran dilakukan menggunakan metode DRASTIC yang berdasarkan pada 7 parameter yaitu Kedalaman muka air tanah (D), curah hujan (R), media akuifer (A), tekstur tanah (S), kemiringan lereng (T), zona tak jenuh (I), dan konduktivitas hidraulik (C). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai indeks DRASTIC selama periode penelitian berkisar antara 127 – 167 dengan dua kategori tingkat kerentanan yaitu kerentanan

sedang dan tinggi. Sebaran tingkat kerentanan air tanah di lokasi penelitian didominasi oleh kerentanan sedang dengan luas antara 60 – 72,41%.

Kata Kunci : Air tanah; DRASTIC; Kerentanan; Kecamatan Perak

PENDAHULUAN

Air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah dan menyebar di antara butir-butir tanah serta membentuk lapisan akuifer yang disebut sebagai air tanah (Hendrayana, 2011). Air tanah terbentuk dari sistem peredaran air di bumi atau daur hidrologi (Bisri, 2012). Air tanah dapat dimanfaatkan dengan melakukan pendugaan air tanah dengan metode yang ada untuk membangun sumur yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat (Hidayansya, 2021). Air tanah yang dimanfaatkan masyarakat berupa air tanah bebas atau pada akuifer dangkal sangat mudah dipengaruhi oleh lingkungan (Rusydi et al., 2015).

Kecamatan Perak memiliki 13 desa dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat di setiap tahunnya. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan air bersih juga meningkat. Masyarakat masih menggunakan sumur gali sebagai sumber air untuk kebutuhan domestik, seperti air minum, mandi, dan mencuci sebanyak 2.315 sumur perigi (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang, 2018). Kondisi air tanah dangkal memungkinkan terjadinya pencemaran yang lebih besar karena berhubungan erat dengan mudahnya penyerapan setiap zat yang masuk ke dalam tanah yang tidak dilindungi oleh lapisan yang kedap air (Hendrayana, 2015). Air tanah dangkal yang memiliki potensi tingginya kontaminasi yang mencemari air tanah menyebabkan tingginya tingkat kerentanan air tanah (Muryani, et al., 2019). Metode DRASTIC merupakan salah satu metode dalam mengidentifikasi tingkat kerentanan air

tanah terhadap pencemaran. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengantisipasi pencemaran dan pengelolaan serta pemeliharaan sumber daya air yang selanjutnya dibuat peta kerentanan air tanah (Putranto et al, 2016).

Penelitian mengenai penilaian tingkat kerentanan air tanah terhadap pencemaran diperlukan untuk mengidentifikasi tingkat kerentanan air tanah di Kecamatan Perak. Penelitian sejenis dengan menggunakan metode DRASTIC telah dilakukan pada beberapa wilayah di Indonesia maupun luar negeri oleh sejumlah peneliti terdahulu (Singh, 2005; Hartoyo et al, 2011; Shirazi et al, 2011; Gunawan et al, 2013; Wisyastuti et al, 2015; Sugianti et al, 2015; Putranto et al, 2016; Putranto et al, 2019; Muryani et al, 2019; Mulyana et al, 2019; Devianto et al, 2019; Febriarta et al, 2020; Zahra et al, 2021; Poutkhosravani et al, 2021; Putranto et al, 2022; Adji et al, 2022; Rauf et al, 2022; Cansa et al, 2023). Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan selama 5 bulan yaitu Bulan Juli hingga November 2023. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kerentanan air tanah yang terdapat pada musim kemarau dan hujan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang dengan luas wilayah sebesar 29,04 km² yang terletak pada koordinat 7° 24' 01" - 7° 45' 01" Lintang Selatan dan 112° 20' 01" - 112 ° 30' 01" Bujur Timur. Contoh penelitian dilakukan pada 25 sumur gali milik yang tersebar Kecamatan Perak. Kegiatan

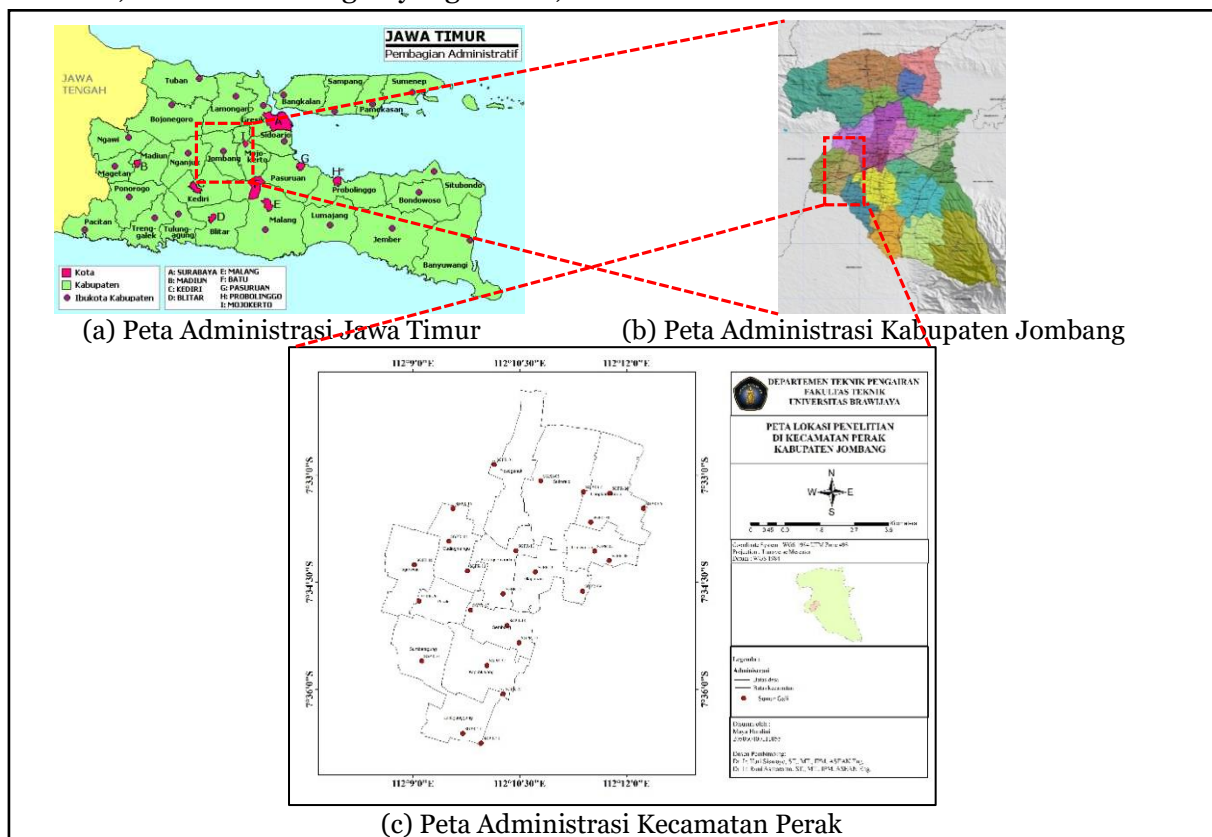
penelitian dilakukan secara periodik dari Bulan Juli 2023 sampai Bulan November 2023. Peta lokasi penelitian dan dan sebaran contoh ditunjukkan dalam gambar 1.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benang dan pemberat, meteran roll 5 meter, Handphone, laptop, program komputer *Google Earth Pro*, program komputer *Microsoft Excel*, program komputer *RockWorks 16*, program komputer *ArcMap 10.4*, dan perangkat Komputer *Autocad*.

Bahan yang diperlukan untuk penelitian ini adalah Peta Kecamatan Perak diperoleh dari Indonesia Geospasial digunakan untuk menentukan lokasi penelitian, sebaran sumur gali yang diteliti,

dan menentukan kerentanan air tanah terhadap pencemaran. Data litologi batuan dari beberapa sumur bor digunakan untuk dilakukan interpolasi dan ekstrapolasi dalam menentukan litologi batuan pada sumur yang diteliti menggunakan *RockWorks16*. Data curah hujan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang digunakan untuk menentukan nilai parameter curah hujan. Peta jenis tanah Kabupaten Jombang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Jombang digunakan untuk menentukan jenis tekstur tanah. Peta demnas yang diperoleh dari Indonesia Geospasial digunakan untuk menentukan kemiringan lereng. Nilai konduktivitas yang diperoleh dari buku Todd & Mays (1980) dengan judul “*Groundwater Hidrology 3rd Edition*’.



Gambar 1. Peta lokasi dan sebaran contoh penelitian

Tahapan Penelitian

Langkah-langkah dalam melakukan peningkatan tingkat kerentanan air tanah

dengan metode DRASTIC adalah sebagai berikut:

1. Nilai kedalaman muka air tanah (D)

Nilai kedalaman muka air tanah dapat diperoleh dengan pengukuran langsung tanah di contoh penelitian yang dilakukan selama periode penelitian. Kedalaman muka air tanah dengan rumus berikut.

Kedalaman MAT = kedalaman air -tinggi bibir sumur

Hasil kedalaman muka air tanah ditentukan rating sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Rating kedalaman muka air tanah

Rentang (m)	Rating
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 et al. (1987, 21)

2. Nilai curah hujan (R)

Nilai curah hujan didapatkan dari data hujan BPS Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. Kemudian nilai curah hujan ditentukan nilai ratingnya sesuai dengan tabel 2.

Tabel 2. Rating curah hujan

Rentang (mm/tahun)	Rating
0 – 1500	2
1.500 – 2.000	4
2.000 – 2.500	6
2.500 – 3.000	8
>3.000	10

Sumber : Widyastuti et al. (2006)

3. Nilai media akuifer (A)

Nilai media akuifer didapatkan dari pendugaan adanya air tanah pada batuan penyusun tiap sumur gali berdasarkan hasil interpolasi dan ekstrapolasi terhadap sumur bor dengan menggunakan program komputer *Rockwork16 free trial version*. Kemudian hasil pendugaan media akuifer disetiap sumur gali ditentukan nilai ratingnya sesuai dengan tabel 3.

Tabel 3. Rating media akuifer

Jenis Media Akuifer	Rating
Serpih masif / besar	2
Batuan beku / malihan	3
Lapukan batuan beku / malihan	4
Sungai es	5
Endapan batu pasir, gamping, dan rangkaian serpih	6
Batu pasir masif	6
Batu gamping masif	6
Pasir dan kerikil	8
Basalt	9
Batu gamping karst	10

Sumber : Aller et al. (1987, 22)

4. Nilai tekstur tanah (S)

Nilai tekstur tektur tanah didapatkan dengan melakukan overlay pada peta tanah Kabupaten Jombang menggunakan perangkat komputer *Google Earth Pro*, sehingga didapatkan jenis tanah pada tiap titik sumur gali. Kemudian jenis tanah ditentukan nilai ratingnya sesuai dengan tabel 4.

Tabel 4. Rating tekstur tanah

Jenis Tekstur Tanah	Rating
Tanah tipis	10
Kerikil	10
Pasir	9
Gambut	8
Shrinking dan atau agregat lempung	7
Geluh Pasiran (<i>Sandy loam</i>)	6
Geluh (<i>Loam</i>)	5
Geluh Lanauan (<i>Silty Loam</i>)	4
Geluh Lempungan (<i>Clay Loam</i>)	3
Muck	2
Non Shrinking dan non agregat lempung	1

Sumber : Aller et al. (1987, 22)

5. Nilai kemiringan lereng (T)

Nilai kemiringan diperoleh dengan melakukan pengolahan peta DEMNAS menggunakan perangkat komputer *ArcGIS 10.4* untuk mendapatkan peta topografi, sehingga dapat diidentifikasi

kemiringan lereng setiap titik sumur gali. Kemudian kemiringan lereng ditentukan nilai ratingnya sesuai dengan tabel 5.

Tabel 5. Rating kemiringan lereng

Kemiringan Lereng (%)	Rating
0 - 2	10
>2 - 6	9
>6 - 12	5
>12 - 18	3
>18	1

Sumber : Aller et al. (1987, 23)

6. Nilai pengaruh zona tak jenuh (I)

Nilai pengaruh zona tak jenuh ditentukan dengan lapisan batuan diatas yang diduga sebagai akuifer sesuai dengan data litologi batuan pada titik sumur penelitian hasil interpolasi dan ekstrapolasi terhadap sumur bor dengan menggunakan program komputer *Rockwork16 free trial version*. Kemudian zona tak jenuh ditentukan nilai ratingnya sesuai dengan tabel 6.

Tabel 6. Rating pengaruh zona tak jenuh

Pengaruh Zona Tak Jenuh	Rating
Lapisan pengikat	1
Lanau/lempung	3
Batu gamping	6
Batu pasir	6
Batu gamping berlapis (Bedded Limestone)	6
Pasir dan kerikil tercampur lumpur dan lempung	6
Batu malihan/batuan beku	4
Pasir dan kerikil	8
Basalt	9
Batu gamping karst	10

Sumber : Aller et al. (1987, 24)

7. Nilai konduktivitas hidrolik (C)

Nilai konduktivitas hidrolik didapatkan dengan menentukan nilai setiap jenis batuan yang menjadi media sesuai dengan byuku Todd & Mays (1980), sehingga dapat dihitung nilai konduktivitas hidrolik dengan rumus berikut.

$$K_x = \frac{K_1 Z_1 + K_2 Z_2 + \dots + K_n Z_n}{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n}$$

Dimana,

K = Konduktivitas hidrolik

Z = Tebal lapisan batuan

Kemudian nilai konduktivitas hidrolik ditentukan nilai ratingnya sesuai dengan tabel 7.

Tabel 7. Rating nilai konduktivitas hidrolik

Konduktivitas Hidraulik (m/detik)	Rating
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 et al. (1987, 25)

Klasifikasi kerentanan air tanah berdasarkan nilai indeks DRASTIC dilakukan dengan pejumlahan setiap nilai bobot dan nilai rating. Nilai bobot pada indeks DRASTIC ditentukan sesuai dengan tabel 8.

Tabel 8. Pembobotan dalam DRASTIC

Parameter	Bobot
(D) Depth to water / kedalaman muka air tanah	5
(R) Recharge / curah hujan	4
(A) Aquifer / jenis akuifer	3
(S) Soil media / tekstur tanah	2
(T) Topography / kemiringan lereng	1
(I) Impact of vadose zone media / Pengaruh zona tak jenuh	5
(C) Conductivity hydraulic / konduktivitas hidrolik	3

Sumber : Aller et al. (1987)

Nilai indeks DRASTIC didapatkan dengan menjumlahkan untuk menghasilkan indeks DRASTIC mencerminkan kerentanan statis (Muryani et al., 2019) dengan rumus berikut.

$$\text{DRASTIC Index / DI} = D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W$$

Dimana,

D_R = rating dari kedalaman muka air tanah

D_W = bobot dari kedalaman muka air tanah
 R_R = rating dari curah hujan
 R_W = bobot dari curah hujan
 A_R = rating dari media akuifer
 A_W = bobot dari media akuifer
 S_R = rating dari tekstur tanah
 S_W = bobot dari tekstur tanah
 T_R = rating dari kemiringan lereng
 T_W = bobot dari kemiringan lereng
 I_R = rating dari pengaruh zona tak jenuh
 I_W = bobot dari pengaruh zona tak jenuh
 C_R = rating dari konduktivitas hidrolik
 C_W = bobot dari konduktivitas hidrolik

Nilai indeks DRASTIC tersebut diklasifikasikan sesuai dengan tabel 9.

Tabel 9. Klasifikasi Kerentanan Air tanah Metode DRASTIC

Tingkat Kerentanan	Indeks DRASTIC
Sangat rendah	<66
Rendah	66 – 106
Sedang	106 – 146
Tinggi	146 – 186
Sangat Tinggi	>186

Sumber : Aller et al. (1987)

Nilai indeks DRASTIC yang telah diperoleh dilakukan pemetaan untuk mendapatkan sebaran tingkat kerentanan air tanah dengan menggunakan metode *kriging* pada program komputer *ArcGIS 10.4.1 free access*. Pemetaan tingkat kerentanan air tanah dilakukan terhadap hasil analisis setiap bulan selama periode penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Parameter DRASTIC

Kedalaman muka air tanah didapatkan dari hasil pengukuran kedalaman MAT. Perbedaan kedalaman muka air tanah disetiap sumurnya berbeda

yang disebabkan oleh beberapa faktor yang berbeda yaitu kondisi geologi, kondisi hidrologi, kondisi atmosfer, dan aktivitas manusia (Good Doctor Id, 2023). Dalam kondisi musim kemarau atau curah hujan rendah, kedalaman muka air tanah cenderung menurun, sedangkan pada saat curah hujan meningkat, muka air tanah akan naik. Hal ini disebabkan oleh fluktuasi muka air tanah yang terjadi (Kurniasari et al., 2021).

Curah hujan didapatkan melalui curah hujan tahunan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang tahun 2013 – 2021. Berdasarkan nilai curah hujan tahunan menunjukkan rating curah hujan pada setiap sumur dan setiap bulan memiliki nilai yang sama dikarenakan menggunakan curah hujan rerata tahunan yang didapatkan data yang sama atau data time series 10 tahunan. Dalam konteks ini, curah hujan memiliki kemampuan untuk membantu mengalirkan kontaminan secara vertikal ke dalam muka air tanah dan secara horizontal di dalam akuifer (Triatmodjo, 2008). Semakin besar jumlah hujan, semakin banyak pula polutan yang dapat terbawa ke dalam sistem bawah permukaan (Widyastuti et al., 2015).

Media akuifer didapatkan dari komposisi batuan penyusun akuifer yang didapatkan melalui ekstrapolasi dengan sumur bor menggunakan RockWorks. Berdasarkan hasil tersebut terdapat breksi dikategorikan sebagai akuifer dengan produktivitas yang sedang dan penyebaran luas. Breksi merupakan struktur geologi yang mampu berperan sebagai lapisan air tanah, seperti endapan sungai, batu kapur, batuan vulkanik, batu pasir, dan batuan beku (Todd 1980). Dalam hal ini, batuan berpasir yang berpermeabilitas dan berporositas tinggi dapat berfungsi sebagai media akuifer yang mampu mengalirkan air tanah dan polutan dengan kecepatan yang tinggi (Cansa et al, 2023).

Berdasarkan hasil overlay peta jenis tanah menunjukkan jenis tanah pada Kecamatan Perak didominasi oleh asosiasi aluvial, serta terdapat beberapa yang memiliki jenis kompleks regosol dan litosol.

Dalam penelitian sebelumnya, ditemukan bahwa tekstur tanah di kecamatan Perak terbentuk dari bahan alluvium yang relatif baru, sehingga banyak mengandung pasir. (Rahayu et al., 2014). Endapan aluvial sendiri terdiri dari berbagai jenis material seperti kerakal, kerikil, pasir, lempung, lumpur, dan sisa tumbuhan. Pada bagian selatan Kecamatan Perak terdapat jenis tanah kompleks regosol dan litosol yang tidak dominan. Komplek Regosol dan litosol adalah perpaduan dua jenis tanah yang terdiri dari campuran bahan kasar yang terbentuk dari batuan beku yang belum mengalami pelapukan secara sempurna, serta litosol yang merupakan tanah hasil endapan abu vulkanik dengan butiran kasar dangkal di atas batuan padat (Gunawan et al., 2020).

Berdasarkan hasil kemiringan lereng di daerah penelitian didominasi dengan kemiringan lereng rendah dengan nilai rating yang tinggi dikarenakan sebagian besar wilayah Kabupaten Jombang merupakan dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 500 m pada 90% wilayahnya (Rahmawati, 2020). Kemiringan lereng mempengaruhi kerentanan terhadap pencemaran dengan mempengaruhi waktu air tetap berada di atas tanah dan meresap sehingga meningkatkan kemampuan mengangkut beban pencemar. (Shekar dan Pandey, 2014).

Pengaruh zona tak jenuh didapatkan dari penentuan jenis batuan diatas air tanah sesuai dengan lithologi batuan sumur gali. Berdasarkan hasil penentuan zona tak jenuh terdapat tiga jenis batuan zona tak jenuh, yaitu Endapan, Batu Malihan/Batuan Beku, dan Pasir. Batuan Beku terbentuk karena magma cair yang mengeras setelah keluar dari atau masih berada di dalam perut bumi (Sultoni et al., 2019). Batuan endapan terbentuk dari proses pelapukan dan erosi dari daerah sumber ke tempat pengendapan. Pada bagian utara, terdapat distribusi zona jenuh yang terdiri dari pasir karena wilayah tersebut berada di pesisir dan terdapat rongga antar butir celah endapan di bagian perbukitan (Febriarta et al., 2020). Kontaminan dapat masuk ke akuifer melalui

zona tak jenuh, yang memiliki ukuran butiran lebih besar dan kondisi tanah yang porous, dimana karakteristik ini sangat berpengaruh terhadap pencemaran (Sugianti, 2015).

Konduktivitas hidraulik didapatkan dari material penyusun akuifernya menggunakan literatur dari Todd (1980). Berdasarkan nilai konduktivitas tersebut dipengaruhi oleh penyusunan batuan yang didominasi oleh breksi atau dikelompokkan menjadi batuan bertekstur kasar. Nilai rating yang tinggi pada jenis batuan yang memiliki permeabilitas yang tinggi (Todd, 1980). Permeabilitas akuifer di daerah penelitian memiliki tingkat sedang karena material penyusunnya memiliki kemampuan yang terbatas dalam meloloskan air, sehingga kapasitas akuifer untuk menyimpan air juga terbatas (Muryani et al., 2019).

Nilai indeks DRASTIC dan tingkat kerentanan air tanah

Hasil perhitungan nilai indeks kerentanan air tanah ditunjukkan pada tabel 10. Berdasarkan tabel 10, terdapat dua interval indeks yaitu kerentanan sedang dan kerentanan tinggi yang didominasi oleh kerentanan sedang. Wilayah yang memiliki tingkat kerentanan sedang mungkin memiliki kemungkinan terkena pencemaran jika terpapar kontaminan secara terus-menerus. (Cansa, et al., 2023). Nilai indeks kerentanan memiliki kecenderungan turun. Kerentanan air tanah dapat dipengaruhi oleh karakteristik fisik geologi seperti tebalnya lapisan batuan, ukuran pori-pori antar butir, dan kemampuan infiltrasi air tanah. (Febriarta, 2020). Di wilayah utara penelitian memiliki jenis batuan akuifer dengan partikel yang lebih padat sehingga dapat kemampuan untuk membawa polutan ke akuifer tidak sebesar di bagian selatan lokasi penelitian (Febriarta et al., 2020). Kondisi ini disebabkan oleh parameter kedalaman muka air tanah memiliki pengaruh yang dominan terhadap perubahan nilai indeks disetiap bulannya. Dominan disini dikarenakan nilai kedalaman air tanah memiliki bobot yang

besar terhadap perhitungan nilai indeks dan parameter ini yang berubah disetiap bulannya. Parameter lain memiliki nilai yang sama disetiap bulannya, kecuali parameter konduktivitas hidraulik. Perubahan yang terjadipun hanya pada Bulan November pada 2 titik sumur gali, sehingga parameter konduktivitas hidraulik tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan nilai indeks selama periode penelitian. Penurunan nilai indeks yang terjadi pada Bulan Juli –

November tersebut didasarkan oleh parameter yang paling berpengaruh yaitu kedalaman muka air tanah (Gunawan et al., 2013). Jika kedalaman muka air tanah dangkal, polutan akan dengan cepat masuk ke zona jenuh air. Namun, jika kedalaman muka air tanah semakin dalam, polutan akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk mencapai akuifer bebas. Hal ini disebabkan oleh variasi kedalaman muka air tanah yang ada.

Tabel 10. Nilai Indeks DRASTIC

Kode Sumur	Juli		Agustus		September		Oktober		November	
	Indeks	Kerentan	Indeks	Kerentan	Indeks	Kerentan	Indeks	Kerentan	Indeks	Kerentan
SGPR-01	136	Sedang	136	Sedang	136	Sedang	131	Sedang	131	Sedang
SGPR-02	136	Sedang	136	Sedang	136	Sedang	131	Sedang	131	Sedang
SGPR-03	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	135	Sedang	135	Sedang
SGPR-04	136	Sedang	136	Sedang	136	Sedang	131	Sedang	131	Sedang
SGPR-05	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang
SGPR-06	136	Sedang	136	Sedang	136	Sedang	131	Sedang	131	Sedang
SGPR-07	140	Sedang	135	Sedang	135	Sedang	135	Sedang	135	Sedang
SGPR-08	131	Sedang	131	Sedang	131	Sedang	131	Sedang	131	Sedang
SGPR-09	131	Sedang	131	Sedang	131	Sedang	131	Sedang	131	Sedang
SGPR-10	150	Tinggi	150	Tinggi	150	Tinggi	150	Tinggi	150	Tinggi
SGPR-11	157	Tinggi	157	Tinggi	157	Tinggi	157	Tinggi	157	Tinggi
SGPR-12	161	Tinggi	161	Tinggi	161	Tinggi	161	Tinggi	161	Tinggi
SGPR-13	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang
SGPR-14	141	Sedang	141	Sedang	141	Sedang	136	Sedang	136	Sedang
SGPR-15	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang
SGPR-16	136	Sedang	136	Sedang	136	Sedang	136	Sedang	136	Sedang
SGPR-17	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang	140	Sedang
SGPR-18	148	Tinggi	148	Tinggi	148	Tinggi	143	Sedang	143	Sedang
SGPR-19	132	Sedang	127	Sedang	127	Sedang	127	Sedang	127	Sedang
SGPR-20	167	Tinggi	167	Tinggi	167	Tinggi	167	Tinggi	167	Tinggi
SGPR-21	152	Tinggi	152	Tinggi	152	Tinggi	152	Tinggi	152	Tinggi
SGPR-22	141	Tinggi	141	Tinggi	141	Tinggi	141	Sedang	141	Sedang
SGPR-23	154	Tinggi	154	Tinggi	154	Tinggi	154	Tinggi	154	Tinggi
SGPR-24	160	Tinggi	155	Tinggi	155	Tinggi	155	Tinggi	155	Tinggi
SGPR-25	156	Tinggi	154	Tinggi	154	Tinggi	154	Tinggi	154	Tinggi

Berdasarkan gambar 2 ditunjukan dua tingkat kerentanan pada Bulan Juli yaitu kerentanan sedang sebesar 60% dari lokasi penelitian dan kerentanan tinggi sebesar 40% dari lokasi penelitian. Tingkat kerentanan air tanah pada Bulan Agustus yaitu kerentanan sedang sebesar 63,33%

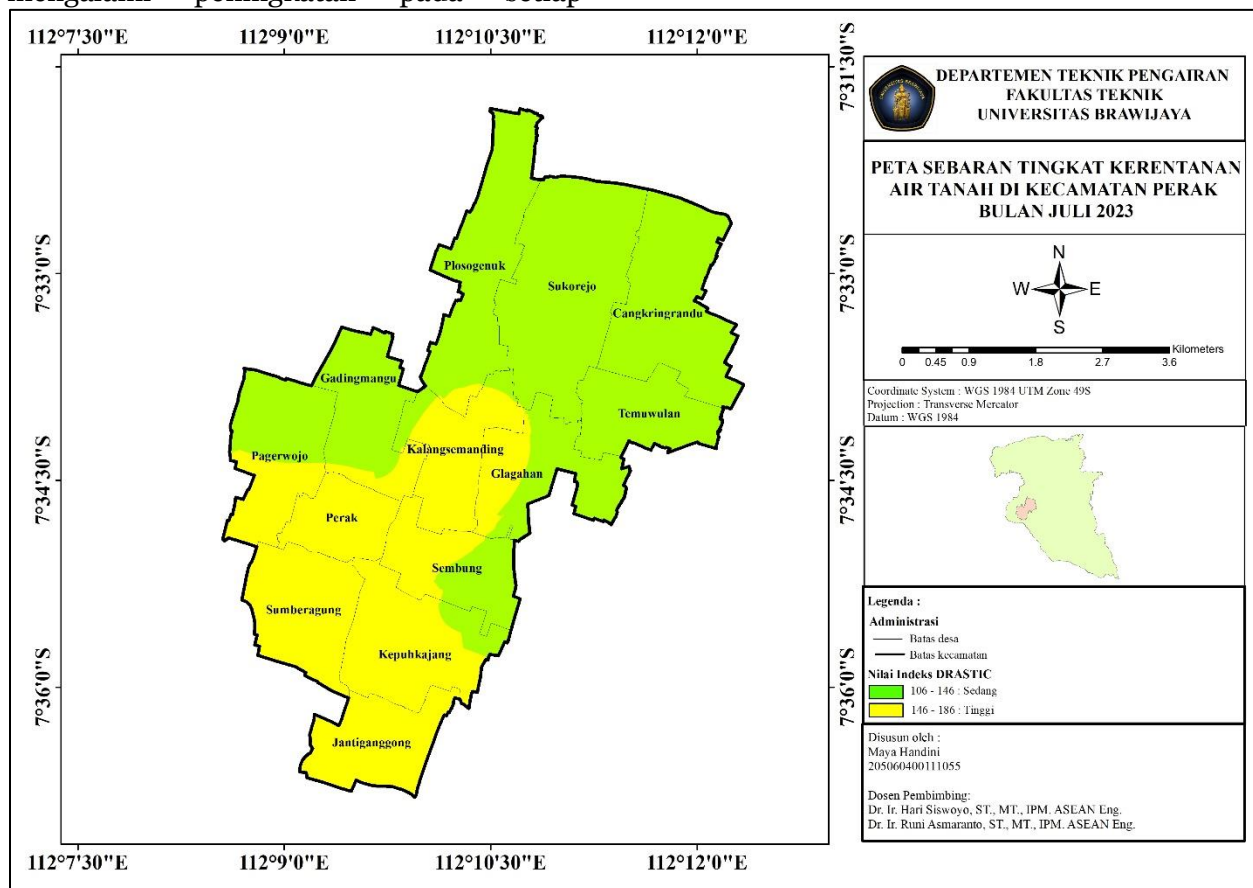
dari lokasi penelitian dan kerentanan tinggi sebesar 36,67% dari lokasi penelitian. Tingkat kerentanan air tanah pada Bulan September yaitu kerentanan sedang sebesar 63,33% dari lokasi penelitian dan kerentanan tinggi sebesar 36,67% dari lokasi penelitian. Tingkat kerentanan air tanah

pada Bulan Oktober yaitu kerentanan sedang sebesar 72,41% dari lokasi penelitian dan kerentanan tinggi sebesar 27,59% dari lokasi penelitian. Tingkat kerentanan air tanah pada Bulan November yaitu kerentanan sedang sebesar 72,41% dari lokasi penelitian dan kerentanan tinggi sebesar 27,59% dari lokasi penelitian.

Berdasarkan gambar 2 menunjukan kondisi tingkat kerentanan air tanah yang sama yang menghasilkan dua tingkat kerentanan, yaitu kerentanan sedang dan tinggi. Kondisi ini serupa dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menghasilkan dua tingkat kerentanan. Data dan parameter yang digunakan sebagian besar sama yakni dengan menggunakan data sumur gali (Devianto, et al., 2019). Kerentanan sedang mendominasi dan mengalami peningkatan pada setiap

bulannya. Kerentanan tinggi terjadi di wilayah selatan yang disebabkan oleh kedalaman muka air tanah dan zona tidak jenuh yang memiliki nilai bobot yang paling tinggi (Muryani et al., 2019). Selain itu, pada wilayah selatan terdapat media akuifer tekstur tanah, dan nilai konduktivitas yang lebih tinggi untuk mempengaruhi tingkat kerentanan air tanah (Putranto et al., 2019).

Pada kondisi tersebut, salah satu faktor yang mempercepat terjadinya kontaminasi adalah tekstur tanah yang berpasir (Putranto et al., 2019). Kedalaman air tanah yang cukup dalam pada bulan-bulan tersebut dengan nilai yang tidak jauh berbeda (Ahmed et al., 2018). Nilai kedalaman air tanah tersebut berpengaruh terhadap nilai indeksnya (Cansa et al., 2023).



Gambar 2. Peta sebaran tingkat kerentanan air tanah di Kecamatan Perak Bulan Juli 2023

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan, nilai parameter DRASTIC selama periode penelitian adalah kedalaman muka air tanah dengan rerata sebesar 2,273 m, curah hujan sebesar 2080 mm/tahun, media akuifer didominasi oleh endapan, tekstur tanah didominasi oleh lempung pasir, kemiringan lereng yang mendominasi sebesar 2-6%, pengaruh daya tak jenuh didominasi oleh endapan, serta konduktivitas hidrolik yang mendominasi sebesar 0,007 mm/hari. Berdasarkan penilaian indeks DRASTIC, nilai indeks dan tingkat kerentanan berkisar antara 127 (tingkat kerentanan sedang) sampai dengan 167 (tingkat kerentanan tinggi). Peta sebaran kerentanan air tanah di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang didominasi dengan sedang yang ditunjukkan dengan warna hijau sebesar 60 – 72,41%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aller, Linda dkk. (1987). *DRASTIC: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings*. Chicago: U.S. Environmental Protection Agency.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. 2018. *Kecamatan Perak Dalam Angka*. Jombang : BPS Kabupaten Jombang.
- Bisri, M. (2012). *Studi Tentang Pendugaan Air Tanah, Sumur Air Tanah dan Upaya dalam Konservasi Air Tanah*. Malang : UB Press.
- Cansa, Regita Ayuni Muthia., Aida Januari., Umi Cahyani Rahayuningtyas., dan Thomas Triadi Putranto. (2023). *Analisis Kerentanan Air tanah Terhadap Pencemaran Menggunakan Metode Drastic di Kabupaten Rembang Bagian Barat*. Jurnal Geosains dan Remote Sensing, 4 (1): 37-48.
- Devianto, Luhur Akbar., Novia Lusiana., dan Fatwa Ramdani. (2019). *Analisis Kerentanan Pencemaran Air Tanah di Kota Batu Menggunakan Analisis Multikriteria Spasial dengan Indeks DRASTIC*. Jurnal Wilayah dan Lingkungan, 7 (2). 90 – 104.
- Febriarta, Erik., Muh Aris Marfai., Dyah Rahmawati Hizbaron., dan Ajeng Larasati. (2020). *Kajian Spasial Multi Kriteria DRASTIC Kerentanan Air Tanah Pesisir Akuifer Batugamping di Tanjungbumi Madura*. Jurnal Lingkungan, 18 (3). 476-487
- Good Doctor Id. 2023. *Mengapa Kedalaman Air Tanah di Tiap Tempat Tidak Sama*. [Mengapa Kedalaman Air Tanah Di Tiap Tempat Tidak Sama - Good Doctor ID](#)
- Gunawan, Wayan Andi Frederich., Dian Sisingih., dan Very Dermawan. (2013). *Studi Kerentanan Air Tanah Terhadap Kontaminan di Cekungan Air tanah Negara Kabupaten Jembrana Provinsi Bali*. Jurnal Pengairan, 4 (2).
- Gunawan, Joni., Hazriani, Rini., dan Mahrudika, Rabbir Yarham. 2020. *Buku Ajar Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Hendrayana, H. (2011). *A Lecture Note Introduction to Groundwater Vulnerability* (Pengantar Kerentanan Air Tanah). Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Hidayansya, Taufik. (2021). *Meningkatkan Pemahaman Masyarakat Mengenai Pentingnya Penerapan Metode Geolistrik dalam Pendugaan Air*

- Tanah Untuk Pembangunan Sumur Gali*. Gorontalo : UNG Press.
- Kurniasari, Ercita, Nurhayati, dan Aji Ali Akbar. 2021. Intensitas Curah Hujan dan Fluktuasi Muka Air Tanah di Kawasan Lahan Gambut di Jalan Reformasi Kota Pontianak. *Jurnal Teknik Sipil*, 21 (2).
- Muryani, Eni., Dayu Aviana Rahmah., dan Dian Hudawan Santoso. (2019). *Ecotropic*, 13 (2). 159–169.
- Putranto, Thomas Triadi., Dian Agus Widiarso., dan Fatir Yuslihanu. (2016). *Studi Kerentanan Air Tanah Terhadap Kontaminan Menggunakan Metode DRASTIC di Kota Pekalongan*. *Jurnal Teknik*, 37 (1). 26-31.
- Putranto, Thomas Triadi., Rinal Khaidar Ali., dan Aji Bagus Putro. (2019). *Studi Kerentanan Air tanah Terhadap Pencemaran Menggunakan Metode DRASTIC Pada Cekungan Air tanah Karanganyar-Boyolali, Provinsi Jawa Tengah*. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17 (1). 158-170.
- Rahayu, Ayyu, Sru Rahayu Utami, dan Mochtar Luthfi Rayes. 2014. *Karakteristik dan Klasifikasi Tanah pada Lahan Kering dan Lahan yang Disawahkan di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang*. *Jurnal Tanah dan Sumber daya*, 1 (2): 79-87.
- Rahmawati, Adisty Nia. 2020. *Karakteristik Wilayah di Kabupaten Jombang*
- Shekhar, Shashank dan Arvind Chandra Pandey. (2014). *Delineation of groundwater potential zone in hard rock terrain of India using remote sensing, geographical information system (GIS) and analytic hierarchy process (AHP) techniques*. *Geocarto international*.
- Sugianti, Khorii., DediMulyadi., dan Rizka Maria. (2016). *Analisis Pencemaran Air Tanah Dengan Pendekatan Metode DRASTIC di Bandung Selatan*. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 7 (1). 19-33.
- Sultoni, Muhammad Irvan., Bambang Hidayat., dan Andri Slamet Subandrio. (2019). *Klasifikasi Jenis Batuan Beku Melalui Citra Berwarna dengan Menggunakan Metode Local Binary Pattern dan K-Nearest Neighbor*. *Jurnal TEKTRIKA*, 4(1). 10 - 15.
- Todd, D. K. & Mays, L. W. (1980). *Groundwater Hydrology Third Edition*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Triatmodjo, Bambang. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset
- Widyastuti, Margaretha, Putri Nurfahmi, dan Indra Agus Riyanto. 2015. *Potensi Air tanah Bebas dan Kerentanannya Terhadap Pencemaran di Kawasan Perkotaan Banjarnegara*. Conference: Seminar Nasional Geofisika (SNG) 2015.

