

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar manusia dan seluruh makhluk di bumi untuk memenuhi kebutuhan tubuh dan aktivitasnya. Dari waktu ke waktu kebutuhan air oleh manusia semakin bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan intensitas dan ragam kebutuhan manusia akan air. Dalam berbagai kegiatan manusia dibutuhkan air yang bersih.

Air bersih menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi manusia dan akan menjadi semakin berharga bila kualitas dan kuantitasnya baik. Hal ini disebabkan jika terdapat bakteri atau zat kimia terlarut dalam air maka dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia. Salah satu parameter kimia yang terdapat pada air adalah kesadahan. Kesadahan terjadi akibat adanya ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air. Kesadahan air berbeda-beda di berbagai tempat, pada umumnya air tanah memiliki kesadahan yang tinggi. Kandungan kesadahan dalam air tanah diakibatkan oleh adanya kontak air dengan batuan kapur yang ada pada lapisan tanah yang dilalui air.

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang syarat kimia pada air untuk keperluan higiene sanitasi standar kualitas kesadahan yang diatur tidak boleh lebih dari 500 mg/L CaCO_3 . Menurut Chandra (2006), kesadahan yang melebihi 300 mg/L CaCO_3 termasuk dalam air sangat sadah. Konsumsi air yang mengandung kesadahan diatas

300 mg/L CaCO_3 secara terus menerus dapat menimbulkan kerusakan ginjal pada manusia (Joko, 2010). Penggunaan air dengan kesadahan tinggi secara terus menerus dapat menimbulkan lain seperti timbulnya kerak pada keran, alat masak, dan penyumbatan pipa akibat kerak kapur.

Klaten merupakan daerah yang banyak memiliki mata air alami dan tersebar di berbagai pelosok daerah. Salah satu mata air tersebut adalah Gua Jimbung yang merupakan suatu mata air yang terdapat di daerah Jimbung, Kalikotes, Klaten. Gua Jimbung merupakan mata air yang terbentuk akibat dari adanya penimbunan aliran air di bawah dasar Gondang yang tertumbuk lapisan gamping Gunung Kampak yang non porous (Sugiharyanto, 2007). Gua Jimbung terdiri atas dua sumber mata air yang terpisah dengan jarak kurang lebih 20 meter. Kedua mata air Gua Jimbung dipisahkan oleh patahan batuan kapur yang menonjol ke permukaan. Keberadaan mata air alami ini banyak memberi manfaat khususnya sebagai sumber air bagi sebagian besar warga yang tinggal di sekitar lokasi. Mata air ini berbeda dengan mata air alami lain yang berada di daerah Klaten Utara, air yang dihasilkan mata air ini meski tidak melimpah tetapi tersedia setiap saat tanpa kenal musim. Mata air ini dimanfaatkan warga untuk memenuhi kebutuhan air bersih baik untuk keperluan konsumsi maupun untuk mandi, mencuci dan PAMDES.

Gua Jimbung secara geografis terletak di wilayah yang terdapat gunung kapur dan persawahan dengan jenis tanah regosol kelabu dan kelabu tua. Jenis tanah ini berasal dari bahan induk berupa campuran batu kapur dan batuan vulkan (Aji, 2014). Hal tersebut menyebabkan kondisi air sumur gali di

wilayah Gua Jimbung dan sekitarnya mengandung kapur atau air sadah. Dalam memenuhi kebutuhan air untuk berbagai aktivitas harian, masyarakat di sekitar Gua Jimbung menggunakan sumber air sumur gali terutama untuk kegiatan memasak. Masyarakat mengeluhkan air yang digunakan untuk memasak meninggalkan kerak putih pada panci atau alat masak, menimbulkan kerak pada keran air, dan menyebabkan pipa tersumbat.

Berdasarkan uji pendahuluan pengukuran kesadahan air dan jarak sumur dengan Gua Jimbung pada tanggal 19 November 2020 di lima titik berbeda didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kesadahan di sekitar Gua Jimbung

No	Nama Pemilik Sampel	Jarak Sumur - Gua (meter)	Kadar Kesadahan (CaCO ₃) mg/L CaCO ₃
1.	SM	974.64 m	231.4
2.	SD	120.11 m	356
3.	SAM	138.57 m	356
4.	Gua Jimbung	0 m	249.2
5.	JUM	349.61 m	498.4

Sumber: Data Primer 2020

Pemeriksaan sampel pada uji pendahuluan dilakukan pada lima lokasi berbeda dengan Gua Jimbung sebagai titik pusat pengukuran jarak berdasarkan wilayah spasial untuk mewakili daerah di sekitar Gua Jimbung. Dari data tersebut diketahui bahwa kesadahan di sekitar Gua Jimbung bervariasi. Berdasarkan hasil studi pendahuluan tersebut jarak sumur gali yang semakin jauh tidak menyebabkan kadar kesadahan menjadi berkurang. Hal ini seperti

pada salah satu sumur warga dengan jarak sumur gali ke Gua Jimbung sejauh 349.61 m yang memiliki kadar kesadahan 498.4 mg/L CaCO₃, lebih tinggi daripada lokasi lain yang berjarak lebih dekat dengan Gua Jimbung.

Berdasarkan penelitian Haryono (2018) diketahui bahwa kandungan kesadahan air di Desa Jimbung memiliki nilai yang bervariasi dengan nilai kesadahan tertinggi 354 mg/L CaCO₃, kesadahan terendah 177 mg/L CaCO₃, dan rata-rata kesadahan 264 mg/L CaCO₃. Berdasarkan penelitian Astrini (2015) yang meneliti penurunan kesadahan di Desa Jimbung dengan Rekaset diketahui bahwa rata-rata kesadahan sebelum dilakukan perlakuan adalah 531,37 mg/L CaCO₃ dengan rata-rata hasil penurunan kesadahan menjadi 394,965 mg/L CaCO₃, yang menunjukkan bahwa kandungan air sumur gali di Desa Jimbung termasuk dalam kesadahan tinggi.

Geographic Information System (GIS) adalah istilah dalam bidang pemetaan dengan ruang lingkup bagaimana sistem dapat menghubungkan objek geografis dengan informasinya. Estes dan Star (1990) menyatakan bahwa GIS memiliki empat fungsi utama yaitu *measuring*, *monitoring*, *mapping*, dan *modelling*. Fungsi *modelling* atau pemodelan adalah pemodelan yang dilakukan untuk menganalisis data geospasial dengan berbagai macam model proses dalam GIS. Salah satu metode dalam pemodelan adalah interpolasi.

Interpolasi merupakan suatu metode atau fungsi matematika untuk menduga nilai pada lokasi – lokasi yang tidak tersedia datanya. Menurut Burrough dan McDonell (1998), interpolasi adalah proses memprediksi nilai pada suatu titik sampel berdasarkan pada nilai-nilai dari titik-titik di sekitarnya

yang berkedudukan sebagai sampel. Salah satu metode interpolasi adalah *Inverse Distance Weight (IDW)* yang merupakan metode untuk untuk menaksir nilai pada lokasi yang tidak terukur datanya menggunakan nilai-nilai data yang berada di sekitar lokasi yang akan ditaksir tersebut. Faktor utama yang mempengaruhi akurasi interpolasi IDW adalah nilai parameter *power* (Saffari dkk, 2009). *Power* berpengaruh dalam menentukan nilai sampel data pada perhitungan interpolasi yang berfungsi mengatur signifikansi pengaruh titik yang ada disekitarnya. *Power* yang lebih tinggi akan menjadikan kurangnya pengaruh dari sampel data sekitarnya dan hasil interpolasi menjadi lebih detail. Sehingga pada interpolasi persebaran kesadahan air sumur gali pada penelitian ini akan dilakukan dengan variasi *power* IDW untuk mengetahui variasi *power* terbaik dalam interpolasi kesadahan sumur gali di sekitar Gua Jimbung.

Sebelumnya penerapan pemetaan GIS pernah dilakukan untuk memetakan tingkat kesadahan air sumur di Surabaya Barat agar memudahkan pemantauan bagi masyarakat Surabaya Barat (Aribiyanto, 2016). Penerapan pemetaan GIS juga pernah dilakukan untuk memetakan air sadah di Desa Tawangrejo. Pemetaan tersebut dilakukan agar dapat memberikan informasi kesadahan air tanah di Desa Tawangrejo Bayat Klaten (Nurmalisa, 2018). Interpolasi IDW dengan variasi nilai *power* pernah diterapkan pada penaksiran sumberdaya laterit nikel untuk memetakan sebaran bijih limonit secara lateral dan penaksiran sumberdaya nikel dengan hasil nilai *power* 1 merupakan *power* terbaik berdasarkan uji akurasi *Root Mean Square Error (RMSE)* (Purnomo, 2018).

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui peta persebaran kesadahan air sumur gali di sekitar Gua Jimbung sebagai informasi dan bahan pertimbangan bagi instansi terkait dan Puskesmas sekitar dalam mengambil keputusan dalam upaya pemanfaatan dan melakukan intervensi kualitas air terutama pada parameter kesadahan air.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah: Bagaimana peta sebaran kesadahan air sumur gali di sekitar Gua Jimbung Klaten?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui persebaran kesadahan air sumur gali di sekitar Gua Jimbung Klaten dalam pemodelan pemilihan sumber air dan penentuan intervensi kualitas sumber air.

2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui tingkat kesadahan air sumur gali di sekitar Gua Jimbung, Klaten.
- b. Mengetahui sebaran kesadahan air sumur gali di sekitar Gua Jimbung, Klaten.
- c. Mengetahui variasi *power* terbaik dalam pemodelan IDW sebaran kesadahan air sumur gali di sekitar Gua Jimbung, Klaten.

D. Ruang Lingkup

1. Lingkup Keilmuan

Lingkup keilmuan dari penelitian ini adalah Kesehatan Lingkungan khususnya mata kuliah Pengindraan Jarak Jauh mengenai pemetaan sebaran kesadahan air sumur gali.

2. Materi penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah pemetaan sebaran kesadahan air menggunakan *Geographic Information System*.

3. Obyek Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah air sumur gali warga di sekitar Gua Jimbung, Klaten.

4. Lokasi

Lokasi pengambilan sampel dan pemeriksaan air sadah berada di sekitar Gua Jimbung, Klaten.

5. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2021.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah pengetahuan dan informasi tentang Penyehatan Air dan Penginderaan Jarak Jauh khususnya sistem informasi geografis.

2. Bagi Puskesmas Kalikotes, Bayat, dan Wedi
 - a. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi Puskesmas sekitar dan instansi terkait dalam pemodelan pemilihan sumber air dan penentuan intervensi kualitas sumber air.
 - b. Memudahkan Puskesmas sekitar dan pihak terkait dalam mendapatkan data dan memantau data mengenai kualitas air tanah.
3. Bagi Masyarakat Desa Jimbung, Krakitan, Kadibolo, dan Sembung

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai gambaran wilayah sebaran kesadahan air di sekitar Gua Jimbung, Klaten.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 2. Keaslian Penelitian

No.	Nama Peneliti, Judul Penelitian	Persamaan (Variabel)	Perbedaan (Variabel)
1.	Nurmalisa (2018), Pemetaan Tingkat Kesadahan Air Sumur Gali Di Desa Tawangrejo Bayat Klaten	Pemetaan kesadahan air sumur gali dengan menggunakan metode IDW	<p>Penelitian Nurmalisa :</p> <p>Variabel Kesadahan air sumur gali.</p> <p>Lokasi penelitian di Desa Tawangrejo Bayat Klaten</p> <p>Penelitian ini :</p> <p>Penambahan variabel jarak sumur dengan Gua Jimbung dan <i>power</i>. Lokasi penelitian berada di Gua Jimbung.</p>
2.	Aribiyanto (2016), Pemetaan Tingkat Kesadahan Air Sumur di Wilayah Surabaya Barat Berbasis Aplikasi Sistem Informasi Geografiis (SIG)	Pemetaan kesadahan air sumur berbasis Aplikasi Sistem Informasi Geografiis (SIG)	<p>Penelitian Aribiyanto :</p> <p>Variabel parameter DHL, TDS, sanitasi, Ph, dan kesadahan total dengan tingkat sadah air. Lokasi di wilayah Surabaya Barat.</p> <p>Penelitian ini :</p> <p>Penambahan</p>

			<p>variabel jarak sumur dengan Gua Jimbung dan <i>power</i>. Penggunaan metode interpolasi IDW dengan variasi <i>power</i>. Lokasi penelitian berada di sekitar Gua Jimbung.</p>
3.	<p>Purnomo (2018), Aplikasi Metode Interpolasi Inverse Distance Weighting dalam Penaksiran Sumberdaya Laterit Nikel</p>	<p>Penggunaan interpolasi metode IDW dengan variasi <i>power</i></p>	<p>Penelitian Purnomo :</p> <p>Variabel yang diteliti yaitu kadar nikel dan ketebalan zona mineralisasi. Parameter <i>power</i> yang digunakan 1, 2, 3, 4, dan 5. Lokasi di Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara.</p> <p>Penelitian ini :</p> <p>Variabel yang diteliti adalah kesadahan air sumur gali, jarak sumur gali dengan Gua Jimbung, dan variasi <i>power</i>. Parameter <i>power</i> yang digunakan 1, 2, 3, dan 4.</p>