

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Salah satu kebutuhan pokok sehari-hari makhluk hidup di dunia ini yang tidak dapat terpisahkan adalah air. Tidak hanya penting bagi manusia, air juga merupakan bagian yang paling penting bagi makhluk hidup yang lain. Tanpa air maka tidak ada kehidupan di dunia ini karena semua makhluk hidup sangat memerlukan air untuk bertahan hidup. Khususnya manusia karena sebagian besar zat pembentuk tubuh manusia itu 73 % adalah air.

Kehidupan di alam ini berkebutuhan terhadap air. Oleh karena itu, perlindungan terhadap kualitas air sangat penting sebab berpengaruh besar terhadap tingkat kesehatan makhluk hidup dan peningkatan lingkungan hidup yang sehat. Menjaga kualitas air agar sesuai dengan baku mutu air yang telah ditetapkan merupakan upaya pelestarian untuk memelihara fungsi air untuk kehidupan.

Fungsi air diantaranya adalah untuk minum, mandi, mencuci, dan lain-lain. Menurut PP Nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, pemerintah membagi mutu air menjadi 4 kelas, yaitu:

1. Kelas satu yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum.

2. Kelas dua yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk sarana/prasarana rekreasi air.
3. Kelas tiga yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan.
4. Kelas empat yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian.

Untuk mencukupi kebutuhan sumber daya air sehari-hari, beberapa masyarakat di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) ada yang masih menggunakan sumur gali atau sumur dangkal sebagai sumber air bersih. Namun, keberadaan sumur gali terhadap sumber pencemaran masih sangat memprihatinkan sehingga beresiko tinggi terjadinya pencemaran kualitas air.

Tentu saja hal ini dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat. Bila air sumur tercemari oleh kotoran, secara otomatis kuman-kuman tersebar ke sumber air yang dipakai untuk keperluan rumah tangga. Sehingga dapat mengakibatkan penyakit muntaber, diare, kolera, tipus, atau disentri. Untuk jangka panjang, jika kualitas air dalam kondisi buruk kemudian digunakan untuk keperluan sehari-hari dapat mengakibatkan penyakit keropos tulang, korosi gigi, dan kerusakan ginjal. Hal ini terjadi karena terdapatnya logam-logam yang berat yang bersifat toksik (racun) dan pengendapan pada ginjal.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan

kualitas air, berdasarkan PerMenKes RI ini kualitas air bersih ditentukan oleh beberapa faktor yaitu faktor fisika, kimia, kimia organik, dan mikrobiologis. Setiap faktor terdapat parameter – parameter yang akan digunakan untuk mengetahui klasifikasi kualitas air sumur. Setiap parameter terdapat ukuran standar yang harus dipenuhi oleh air sumur untuk dapat diketahui apakah air sumur mengalami pencemaran atau tidak. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di lima kota DIY, yaitu Yogyakarta, Sleman, Bantul, Kulon Progo, dan Gunung Kidul. Sehingga lokasi-lokasi sumur di setiap kota DIY akan dilakukan analisis faktor yang dianggap berpengaruh terhadap kualitas air. Setelah diperoleh hasil, kemudian dilakukan klasifikasi tentang tingkat pencemaran air sumur.

Penelitian yang dilakukan oleh Rifda Suryana H. pada tahun 2013 tentang analisis kualitas air sumur dangkal di kecamatan Biringkanayya kota Makassar menyatakan upaya dibangunkannya sarana air bersih untuk menyediakan air yang sehat bagi masyarakat yang paling umum adalah menggunakan sumur gali. Namun yang menjadi permasalahan yaitu keberadaan sumur gali ditinjau dari jarak peletakannya terhadap sumber pencemaran masih sangat memprihatinkan sehingga beresiko tinggi terjadinya pencemaran kualitas air, baik yang berasal dari jamban, sampah, dan air buangan lainnya, dan sedikitnya pengetahuan masyarakat mengenai kelayakan dan ketidaklayakan air sumur digunakan sebagai sumber air bersih untuk kebutuhan sehari–hari.

Penelitian lain dilakukan oleh Taufiq Giri Ichwanusofa pada tahun 2013 tentang aplikasi klasifikasi *fuzzy* untuk mengetahui status mutu air sungai Code di DIY menyatakan berdasarkan perhitungan klasifikasi *fuzzy* menggunakan metode Center Of Gravity, *Center Average*, dan *Maximum* diperoleh hasil yang akurat untuk pengukuran status mutu air dengan menggunakan data *time series*. Selain itu, masih terdapat banyak peneliti yang telah melakukan penelitian mengenai klasifikasi kualitas air, diantaranya adalah Yilmaz Icaga (2007) meneliti tentang evaluasi *fuzzy* terhadap klasifikasi kualitas air, Sudhir Dahiya, Bupinder Singh, Shalini Gaur, V. K. Garg, dan H. S. Kush (2007) menganalisis tentang kualitas air tanah menggunakan evaluasi *Fuzzy Synthetic*, Fuzhan Nasiri, Imran Maqsood, Gordon Huang, dan Norma Fuller (2007) meneliti tentang indeks kualitas air sungai yang tercemar dengan pendukung keputusan menggunakan sistem *fuzzy*, Li Liu, Jianzhong Zhou, Xueli An, Yongchuan Zhang, dan Li Yang (2010) meneliti tentang penilaian kualitas air di tiga wilayah ngarai China menggunakan teori *fuzzy* dan informasi entropi, Hamed Gharibi, Mohammad Hossein Sowlat, Amir Hossein Mahvi, Homayoun Mahmoudzadeh, Hossein Arabalibeik, Morteza Keshavarz, Narges Karimzadeh, dan Ghasem Hassani (2012) meneliti tentang pengembangan indeks kualitas air minum sapi perah berdasarkan sistem inferensi *fuzzy*, D. Scannapieco, V. Naddeo, T. Zarra, dan V. Belgino (2012) meneliti tentang penilaian kualitas air sungai berdasarkan perbandingan antara logika *fuzzy* dan biner, H. Wong dan

B.Q. Hu (2013) meneliti tentang penerapan pendekatan *interval clustering* untuk mengevaluasi kualitas air.

Para peneliti secara berkelanjutan terus meningkatkan hasil analisis kualitas air dengan berbagai macam metode. Menurut KepMenNeg Lingkungan Hidup Nomor: 115 Tahun 2003 menyatakan penentuan status mutu air bisa dilakukan dengan 2 metode yaitu metode Storet dan Metode Indeks Pencemaran. Prinsip dari kedua metode tersebut adalah hanya membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukan kegunaan. Hasil dari metode Storet ini dipengaruhi oleh jumlah parameter dan setiap parameter mempunyai skor yang nantinya jumlah skor keseluruhan akan dijadikan dasar keputusan penentuan status mutu air. Hasil dari metode Indeks pencemaran hanya bisa diketahui bahwa air yang diukur memenuhi baku mutu Y atau tidak memenuhi baku mutu X. Sehingga, dari kedua metode tersebut belum diketahui tingkat keakurasiannya.

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Logika *fuzzy* dikatakan sebagai logika baru tapi lama, sebab ilmu tentang logika *fuzzy* modern dan metodenya baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika *fuzzy* itu sendiri sudah ada sejak lama (Kusumadewi, 2003:153).

Sebelum munculnya teori logika *fuzzy* (*Fuzzy Logic*), telah dikenal sebuah teori logika tegas yang memiliki nilai benar atau salah secara

tegas. Sebaliknya logika *fuzzy* merupakan sebuah logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar dan salah. Suatu nilai dalam logika *fuzzy* dapat bernilai benar dan salah secara bersamaan tetapi seberapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai bergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Kusumadewi, 2003:158)

Kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa (*linguistic reasoning*) merupakan salah satu kelebihan dari teori logika *fuzzy*. Penerapan logika *fuzzy* dapat digunakan dalam permasalahan pengklasifikasian. Selain menggunakan logika *fuzzy*, penyelesaian permasalahan klasifikasi dapat juga menggunakan logika tegas. Akan tetapi, penyelesaian menggunakan logika tegas ini dianggap lemah karena pada logika tegas ini hanya memiliki anggota yang bernilai benar dan salah secara tegas.

Padahal dalam kenyataannya sering sekali terdapat sesuatu hal yang bernilai samar antara benar atau salah. Logika *fuzzy* dinilai sangat baik dan tepat untuk menyelesaikan sebagian besar permasalahan yang terjadi di dunia nyata yang kebanyakan bukan biner dan bersifat non-linier karena logika *fuzzy* menggunakan nilai linguistik yang tidak linier (Kusumadewi, 2003:158). logika *fuzzy* dapat mengekspresikan konsep yang sulit untuk dirumuskan, misalnya “sumur di lokasi A memiliki klasifikasi cemar berat”.

Terdapat berbagai macam metode logika *fuzzy* untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi, diantaranya adalah metode

*Fuzzy C-Mean (FCM)*, algoritma *Mahalanobis Distance*, algoritma *Euclidean Distance*, algoritma genetika, algoritma Evolusi sederhana, *Artificial Neural Network (ANN)*, metode *Smallest Of Maximum*, metode *Center Of Gravity*, dan metode *Center Average*.

Penelitian tentang analisis kualitas air sumur menggunakan model *fuzzy* di Yogyakarta ini belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan percobaan untuk menganalisis kualitas air sumur menggunakan klasifikasi *fuzzy* Mamdani menggunakan metode *Center Of Gravity*. Keuntungan dari defuzzifikasi metode *Center Of Gravity* adalah dapat dihitung atau diproses dengan sederhana berdasarkan perkiraan yang masuk akal dan kontinyu (Wang, 1997:109).

## **B. Batasan Masalah**

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data kualitas air sumur diperoleh dari Badan Lingkungan Hidup (BLH) Yogyakarta, yang diolah dan digunakan sebagai *input*.
2. Sistem *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem inferensi *fuzzy* Mamdani dengan metode *Center Of Gravity*.
3. *Output* sistem *fuzzy* diklasifikasikan menjadi empat yaitu kondisi baik, cemar ringan, cemar sedang, dan cemar berat.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengaplikasikan model *fuzzy* untuk mengklasifikasikan kualitas air sumur di Yogyakarta?
2. Seberapa besar tingkat keakurasian klasifikasi kualitas air sumur di Yogyakarta menggunakan model *fuzzy*?

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan penerapan model *fuzzy* untuk mengetahui klasifikasi kualitas air sumur di Yogyakarta.
2. Mengetahui tingkat keakurasian kualitas air sumur dengan menggunakan model *fuzzy*.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai referensi pemerintah untuk berupaya menyediakan air yang sehat dan berkualitas bagi masyarakat.
2. Memberi pengetahuan tentang penerapan logika *fuzzy* untuk menyelesaikan suatu permasalahan.
3. Menambah referensi tentang penerapan logika *fuzzy*.