

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Air merupakan satu dari sekian banyak sumber daya alam yang banyak digunakan oleh makhluk hidup dan sudah menjadi kebutuhan pokok untuk bertahan hidup. Tidak ada bidang yang tidak membutuhkan air. Bidang pendidikan, pertanian, rumah tangga, rekreasi, industri, lingkungan, semuanya membutuhkan air yang akan dijadikan sebagai komponen di dalamnya. Pemanfaatan air diantaranya untuk diminum atau dikonsumsi langsung, sebagai bahan fotosintesis untuk tumbuhan, mandi, mencuci dan masih banyak yang lainnya. Hal-hal tersebut menunjukkan bahwa air merupakan faktor penting guna menunjang keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain yang berada di bumi ini (Siahaan et al., 2011 disitasi dalam Budiarta et al., 2016, p2).

Seiring dengan meningkatnya populasi manusia, sumber air bersih di bumi terus berkurang. Hal ini dikarenakan hilangnya sumber air akibat pencemaran air yang kian memburuk dan memprihatinkan dari hari ke hari, peralihan lahan pertanian dan pemukiman penduduk. Akibatnya, banyak air yang tercemar dan susah sekali mencari sumber air bersih sedangkan seperti yang dijabarkan sebelumnya, sumber air bersih sangatlah penting. Dampak yang diberikan akibat tercemarnya sumber air juga tidak ringan. Beberapa diantaranya adalah menurunnya kadar oksigen di bumi karena tumbuhan tidak bisa berfotosintesis dengan baik, mengganggu kesuburan tanah, mematikan hewan-hewan yang hidup di dalam air (Budiarta et al., 2016).

Penurunan kualitas air mengakibatkan turunnya fungsi, produktivitas, dan daya tampung dari sumber daya air yang juga berakibat pada turunnya kekayaan sumber daya air. Salah satu sumber air di bumi ini berasal dari sungai. Tidak sedikit juga air sungai yang mengalami penurunan kualitas air. Untuk menjaga kualitas air agar tetap pada kondisi alamiahnya, perlu dilakukan pengelolaan dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana. Hal ini dibutuhkan upaya pemantauan, pengelolaan dan pengendalian pencemaran terhadap air sungai. Upaya yang dilakukan yaitu melakukan pengukuran dan analisis terhadap air sungai tentang status mutu air sebagaimana yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah no 82 tahun 2001 (Azizah, 2016). Agar lebih praktis dalam melihat kualitas air sungai, diperlukan adanya sistem yang mampu melakukan pengklasifikasian kualitas air secara otomatis.

Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan upaya untuk memodelkan pemrosesan informasi berdasarkan kemampuan sistem saraf manusia. Hal ini memungkinkan untuk merancang model yang dapat disimulasikan dan dianalisis. Dalam JST, *neuron-neuron* dikelompokkan dalam lapisan-lapisan (*layer*). Umumnya, *neuron-neuron* yang terletak pada *layer* yang sama akan memiliki keadaan yang sama. Faktor utama dalam menentukan sifat suatu *neuron* adalah fungsi aktivasi dan pola bobotnya. Pada *layer* yang sama, *neuron-neuron* akan memiliki fungsi aktivasi sama (Fardani, 2015).

Extreme Learning Machine (ELM) termasuk ke dalam salah satu metode pada jaringan saraf tiruan *feedforward* dengan satu *hidden layer* atau lebih dikenal dengan *Single Hidden Layer Feedforward Neural Network* (SLFNs). Metode ELM lebih unggul dalam proses *learning speed*, serta mempunyai tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode JST yang lain seperti *Backpropagation*, sehingga prediksi dan klasifikasi yang dihasilkan lebih optimal dan akurat (Pangaribuan, 2016).

Menurut Azizah (2016), ELM dapat digunakan dalam penentuan kualitas air sungai. Hal tersebut dilakukan dengan mendefinisikan jumlah *hidden layer* sebagai *layer* yang melakukan perhitungan menghasilkan keluaran dan melakukan pembagian data *training* dan data *testing* yang ideal menggunakan metode *k-fold cross validation*. Pada tahap akhir dari *output layer* akan dilakukan evaluasi penentuan yang akan dihitung akurasi dengan acuan hasil diagnosa pakar menggunakan STORET. (Azizah, 2016).

Untuk mengoptimalkan kinerja dari ELM, diperlukan metode optimasi lain yang dapat di-*hybrid* dengan ELM. Menurut Ali et al. (2017), bias dan *input weight* dari ELM yang dibangkitkan secara *random*, memakan waktu yang cukup lama dan tidak dapat dijamin bahwa nilai yang dibangkitkan adalah nilai yang optimal. Oleh karena itu, dalam penelitiannya, ia mengusulkan metode Algoritme Genetika untuk mengoptimalkan nilai bias dan *input weight*-nya. Pada akhir penelitiannya didapatkan hasil bahwa kinerja ELM-GA sangat baik dan mampu meningkatkan hasil akurasi klasifikasi.

Algoritme Genetika (*Genetic Algorithms*), merupakan tipe Algoritme Evolusi yang paling populer dan banyak diterapkan pada masalah-masalah kompleks. Seiring berkembang pesatnya teknologi informasi, Algoritme Genetika juga semakin berkembang dengan diterapkannya berbagai macam modifikasi ke dalam Algoritme Genetika. Karena kemampuannya dalam menyelesaikan berbagai masalah yang rumit, algoritme ini banyak digunakan di dalam berbagai bidang yang kerap menghadapi masalah optimasi, serta permasalahan yang memiliki model matematika yang cukup rumit. Algoritme Genetika menghasilkan himpunan solusi optimal yang sangat berguna pada penyelesaian masalah dengan banyak obyektif (Mahmudy, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut, penulis mengajukan penelitian yang berjudul "Optimasi Metode *Extreme Learning Machine* dalam Penentuan Kualitas Air Sungai Menggunakan Algoritme Genetika". Penelitian ini menggunakan Algoritme Genetika dikarenakan algoritme ini cukup fleksibel untuk dihibridisasikan dengan algoritme lainnya (Gen & Cheng, 1997 disitasi dalam Mahmudy, 2015). Beberapa penelitian membuktikan bahwa Algoritme Genetika yang dimodifikasi atau di-*hybrid* sangat efektif untuk menghasilkan solusi yang lebih baik (Mahmudy, Marian & Luong 2013, 2013, 2014 disitasi dalam Mahmudy 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja atau meningkatkan akurasi dari penelitian yang sebelumnya (Azizah, 2016) yang memiliki nilai akurasi sebesar 87,89%, agar prediksi yang dihasilkan lebih akurat.

1.2 Rumusan masalah

Untuk mengerucutkan maksud dan tujuan penelitian sekaligus untuk memperkuat hasil penelitian sangatlah dibutuhkan adanya penegasan masalah. Berdasarkan uraian latar belakang, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana meningkatkan kinerja *Extreme Learning Machine* terhadap penentuan kualitas air sungai dengan menggunakan metode Algoritme Genetika?
2. Bagaimana akurasi prediksi dari optimasi metode *Extreme Learning Machine* dengan menggunakan Algoritme Genetika?
3. Bagaimana pengaruh metode Algoritme Genetika dalam penentuan kualitas air sungai?

1.3 Tujuan

1. Meningkatkan kinerja *Extreme Learning Machine* terhadap penentuan kualitas air sungai dengan menggunakan metode Algoritme Genetika.
2. Mengetahui kelayakan/akurasi dari optimasi metode *Extreme Learning Machine* dengan menggunakan Algoritme Genetika.
3. Mengetahui pengaruh metode Algoritme Genetika terhadap akurasi hasil.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain dapat diterapkan sebagai sistem penentu kualitas air sungai pada sungai-sungai lain, sebagai bahan referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya, khususnya dalam masalah penentuan kualitas air sungai, sebagai bahan evaluasi bagi pemerintah dalam mengelola sumber daya air dan menghimbau warga agar menjaga kualitas air di lingkungan sekitar tempat tinggalnya.

1.5 Batasan masalah

Agar pembahasan dalam penulisan ini lebih terarah dan mencegah adanya perluasan masalah serta menghindari pembahasan yang terlalu kompleks, maka dibuatlah batasan masalah pada penelitian ini, dengan rincian sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan metode Algoritme Genetika untuk mengoptimasi kinerja *Extreme Learning Machine* dalam menyelesaikan permasalahan penentuan kualitas air sungai.
2. Parameter yang digunakan pada penelitian ini meliputi *TSS, BOD, COD, DO, pH, fenol* serta minyak dan lemak.
3. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Azizah (2016).

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang yang terdiri dari identifikasi permasalahan, tentang penelitian, dan solusi yang ditawarkan, berupa penggunaan metode Algoritme Genetika sebagai metode optimasi *Extreme Learning Machine* yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan penentuan kualitas air sungai, kemudian ada rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Berisi kajian pustaka dan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian tentang kualitas air sungai, Jaringan Saraf Tiruan, Algoritme Evolusi, penelitian yang menerapkan metode ELM (*Extreme Learning Machine*) dan Algoritme Genetika, serta penelitian dengan implementasi pada permasalahan penentuan kualitas air sungai untuk mendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan langkah-langkah secara sistematis dalam menerapkan metode Algoritme Genetika sebagai metode optimasi *Extreme Learning Machine* yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan penentuan kualitas air sungai.

BAB IV PERANCANGAN

Berisi perancangan sistem yang menjadi objek dari studi kasus pada penelitian ini.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Merupakan implementasi berdasarkan proses analisis dan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya serta mengacu pada landasan kepastakaan pada laporan penelitian ini. Disamping itu juga akan dijabarkan proses pengujian dari kinerja sistem penentuan kualitas air sungai dan hasil perhitungan dalam menentukan kualitas air sungai itu sendiri.

BAB VI

PENUTUP

Pada bab terakhir ini menguraikan kesimpulan akan penelitian sistem penentuan kualitas air sungai ini. Apa saja kekurangan dan kelebihan jika menggunakan metode Algoritme Genetika dan *Extreme Learning Machine* dalam penerapannya, serta tingkat akurasi dari hasil yang telah diperoleh.