



Kecerdasan Buatan Untuk Sistem Pengawasan dan Pengklasifikasi Kualitas Air Tambak Pada UMKM Budidaya Lobster Air Tawar

Mochamad Nizar Palefi Ma'ady¹, Denny Daffa Rizaldy², Bintang Marwan Putra Pradana³,
Rendy Adi Fatma Saputra⁴, Muhammad Taufikurrahman⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Sistem Informasi, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl. Ketintang No. 156, Jawa Timur

e-mail: nizar@ittelkom-sby.ac.id¹, denny.daffa.21@student.is.ittelkom-sby.ac.id²,
bintang.marwan.21@student.is.ittelkom-sby.ac.id³, rendy.adi.21@student.is.ittelkom-sby.ac.id⁴,
muhammad.taufikurrahman.21@student.is.ittelkom-sby.ac.id⁵

ABSTRAK

Kata Kunci:

Internet of Things
Sistem Pengawasan
Sistem Pengklasifikasi
Kualitas Air Tambak
Kecerdasan Buatan

Metode klasifikasi tiga kategori kualitas air tambak adalah sistem pengawasan dan klasifikasi kualitas air tambak dengan menggunakan metode kecerdasan buatan suatu tambak termasuk ke dalam kategori kualitas air optimal, layak atau tidak layak. Ada tiga parameter yang digunakan yaitu derajat keasaman, suhu air, dan kepadatan zat yang terlarut dalam air. Metode memberikan proses pengolahan ketiga parameter menjadi sebuah keluaran kategori kualitas air. Metode kecerdasan buatan dalam melakukan klasifikasi ini menggunakan rumus Naïve Bayes dengan basis data pelatihan. Hasilnya, metode ini untuk pembudidaya ikan, lobster air tawar, udang, maupun pembudidaya hewan air tawar lainnya. Metode ini membutuhkan nilai rentang untuk tiap-tiap parameter beserta kategori kualitas airnya dari seorang pakar sebagai data pelatihan. Hasil dari suatu sistem pengawasan kualitas air dapat dimasukkan ke dalam metode ini untuk diketahui kategori kualitas air suatu tambak. Proses keseluruhan dibangun dalam bentuk web untuk memudahkan pembudidaya dalam mengawasi dan mengetahui kesimpulan dari tambaknya. Kode program dapat diunduh di github.com/mnizarpm/fullobster

ABSTRACT

Keyword:

Internet of Things
Surveillance System
Classification System
Pond Water Quality
Artificial intelligence

The classification method of three categories of pond water quality is an advanced process of the pond water quality control system using artificial intelligence methods to determine whether a pond is included in the category of optimal water quality, feasible or not. There are three parameters used, namely the degree of acidity, water temperature, and the density of substances dissolved in water. The uniqueness of this method is that it provides processing of the three parameters into a water quality category output. The artificial intelligence method in doing this classification uses the Naïve Bayes formula with a training database. This method is suitable for cultivators of fish, freshwater crayfish, shrimp, and cultivators of other freshwater animals. The method requires a range value for each parameter along with its water quality category from an expert as training data. The results of a water quality control system can be included in this method to determine the water quality category of a pond. The whole process is built in the form of a web to make it easier for farmers to monitor and find out the conclusions of their ponds. The source code can be download in github.com/mnizarpm/full lobster

PENDAHULUAN

Sistem bisnis UMKM lobster bermitra dengan pembudidaya lobster rumahan (kolam *indoor*) untuk membesarkan bibit (*anakan*) milik UMKM tersebut. Lalu, setelah lobster sudah dewasa, maka UMKM akan membeli lagi lobster tersebut. Sistem usaha ini potensial tapi sulit dilakukan karena dalam proses membesarkan bibit lobster tersebut membutuhkan bantuan alat monitoring kualitas air untuk lebih optimal. Sehingga berawal dari diterapkannya sistem pada pionir-pionir UMKM tersebut, lalu penerapannya dapat merambah ke pembudidaya-pembudidaya rumahan yang tersebar di daerah lain. Sejak pandemi justru orang-orang banyak yang ingin membudidayakan lobster air tawar di dalam rumah. Hal itu dikarenakan anjuran pemerintah agar di rumah saja menjadikan banyak warga yang ingin tetap produktif. Ini yang menjadikan semakin banyak yang membudidaya lobster di dalam rumah (*indoor*). Gambar 1 menunjukkan semakin meningkatkan ekspor Indonesia sejak pandemi [1].



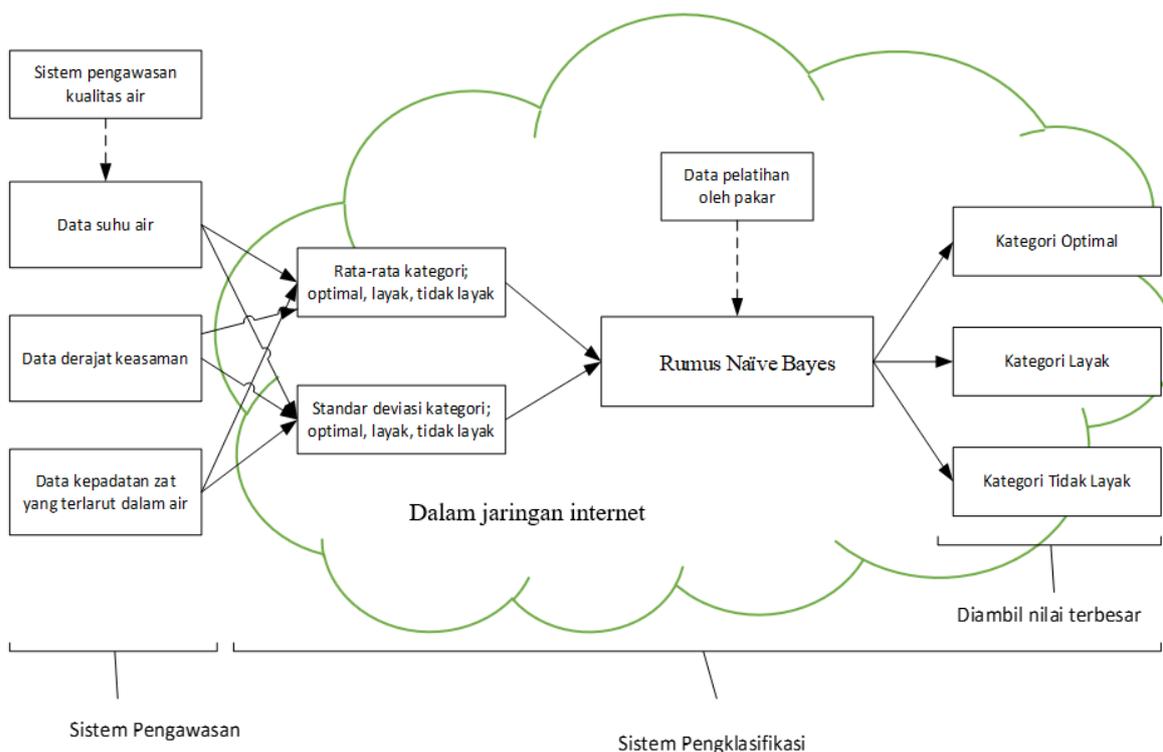
Gambar 1. Pendapatan Indonesia dan volume ekspor dari ternak lobster

Lobster air tawar sangat sensitif terhadap kualitas air, bahkan lebih sensitif daripada ikan. Akhirnya apabila kualitas air yang kurang baik, maka lobster cenderung sakit hingga mati. Maka ini

menjadi kendala bagi pembudidaya mitra maupun UMKM sendiri. Mata manusia tidak dapat mengetahui kadar air secara pasti tanpa alat bantu. Tentu membutuhkan alat yang dapat mengetahui secara presisi seperti alat sensor. Namun kendala lainnya adalah data yang terekam masih belum membuat kesimpulan, apakah hasil pengawasan itu berkesimpulan tambak sudah pada kategori optimal atau belum. Untuk itu, pendekatan kecerdasan buatan sangat dibutuhkan oleh sistem pengawasan untuk memberikan arti. Lebih jauhnya, dengan tambak terjaga pada kategori optimal, maka diharapkan induk lobster dapat sering bertelur dan lobster-lobster dapat terhindar dari kematian

METODE

Secara lengkap dapat diuraikan sebagai berikut, sistem pengawasan kualitas air dengan tiga parameter telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan alat sensor. Tiga parameter itu adalah derajat keasaman, suhu air, dan kepadatan zat terlarut. Ketiga parameter menjadi data masukan bagi metode klasifikasi[2]–[4]. Metode klasifikasi menjadikan sebuah kesimpulan apakah tambak dalam kualitas air berkategori optimal, layak, atau tidak layak seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur sistem pengawasan dan pengklasifikasi kualitas air tambak

Untuk melakukan klasifikasi, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut. Persiapan basis data sebagai data pelatihan. Basis data berisi sekumpulan data derajat keasaman, data suhu air, dan data kepadatan zat terlarut beserta kelas termasuk ke kategori optimal, layak, atau tidak layak. Data pelatihan dipersiapkan secara manual oleh pakar atau pembudidaya yang sudah berpengalaman. Kategori optimal merupakan rentang dari nilai masing-masing parameter yang dianggap paling baik bagi hewan budidaya. Kategori layak adalah rentang nilai parameter di luar



kategori optimal yang masih dapat ditolerir kualitasnya bagi kehidupan hewan budidaya atau dapat diatur beberapa poin di luar rentang kategori optimal. Sedangkan kategori tidak layak adalah nilai rentang yang mengindikasikan bahwa hewan budidaya tidak dapat hidup pada nilai tersebut. Ketiga kategori ini ditentukan oleh pakar atau pembudidaya yang sudah sangat pengalaman.

Setelah data pelatihan siap, langkah berikutnya adalah mengolah ketiga data parameter menggunakan rumus Naïve Bayes. Awalnya, ketiga data parameter dihitung rata-rata (mean) dan kedekatan sampel statistik (standar deviasi). Kedua hasil perhitungan ini digunakan oleh rumus Naïve Bayes. Adapun rumus Naïve Bayes adalah sebagai berikut.

$$\text{Naïve Bayes} = \frac{1}{\sqrt{2 \times \pi \times \text{hasil standar deviasi}}} \times \exp\left(-\frac{(\text{data uji} - \text{hasil mean})^2}{2 \times (\text{hasil standar deviasi})^2}\right) \quad (1)$$

Untuk mengetahui kesimpulan dari suatu pengawasan kualitas air disebut juga data uji yaitu data dari ketiga parameter yang belum diketahui klasifikasi kategorinya. Dalam rumus Naïve Bayes juga dimasukkan suatu parameter data uji untuk menghasilkan nilai dari suatu kategori. Maka proses ini dilakukan berulang hingga ke ketiga kategori.

Dengan begitu, masing-masing kategori memiliki nilai Naïve Bayes dari setiap parameter. Langkah berikutnya adalah mengkalikan keseluruhan nilai tersebut untuk menghasilkan suatu nilai penuh dari suatu kategori. Maka akan menghasilkan nilai akhir dari masing-masing kategori. Langkah terakhir adalah untuk menentukan klasifikasi. Dari ketiga hasil akhir dari setiap kategori, dipilih nilai yang paling besar. Maka nilai terbesar itu adalah kesimpulan dari kategori suatu kualitas air tambak. Metode ini dapat dibangun ke dalam aplikasi berbasis web, desktop, maupun perangkat bergerak (*mobile*).

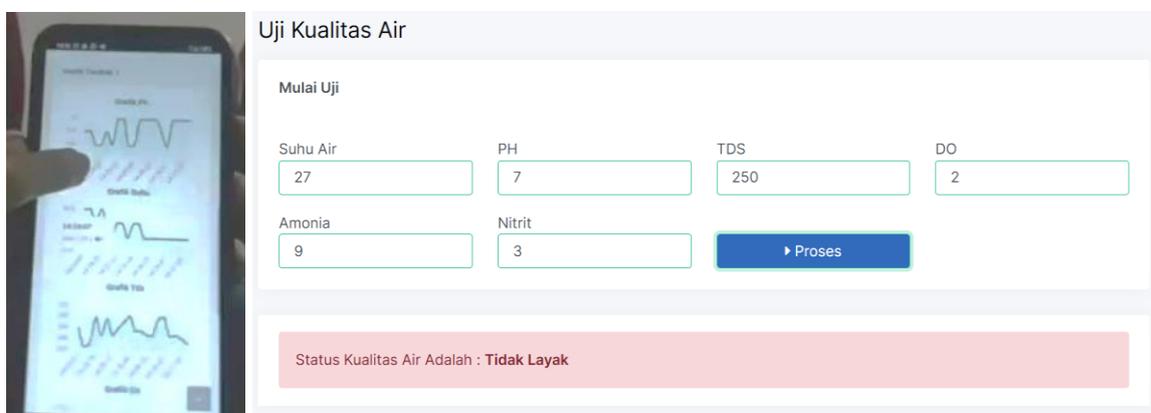
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengambilan data oleh sistem pengawasan. Berdasarkan kategori yang kami buat, ada batas toleransi antara kategori optimal, layak, dan tidak layak. Kategori optimal adalah kondisi dimana lobster hidup dengan perkembangbiakan maksimal, kadar dari parameter dapat ditoleransi antara 1 atau 2 poin menuju kategori layak. Kategori layak berarti kondisi kehidupan lobster masih dapat hidup namun bukan yang terbaik. Nilai ditoleransi hingga kategori tidak layak, yaitu kualitas air dapat mengancam kehidupan lobster.

Tabel 1. Kategori Kualitas Air Tambak Berdasarkan Hasil Data Pelatihan dari Pakar

| Kategori | pH | Suhu air | TDS |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Optimal | 6.8 – 7.3 | 27 – 29 | < 250 |
| Layak | 6.2 – 6.7 & 7.4 – 7.8 | 25.5 – 26 & 30 – 30.5 | 250 – 300 |
| Tidak Layak | < 6.2 & 7.8 < | < 25.5 & 30.5 < | 300 ≤ |

Suatu proses pengklasifikasi kualitas air tambak ke dalam tiga kategori yaitu optimal, layak atau tidak layak, dimana nilai rentang parameter ditentukan oleh pakar atau pembudidaya yang telah berpengalaman. Suatu proses dimana prosesnya terdiri dari tahapan sebagai berikut mempersiapkan sekumpulan data pelatihan dengan tiga parameter yaitu derajat keasaman, suhu air, dan kepadatan zat terlarut beserta kategorinya menghitung rata-rata dan standar deviasi untuk parameter derajat keasaman, suhu air, dan kepadatan zat terlarut dari suatu sistem pengawasan kualitas air menggunakan rumus Naïve Bayes untuk parameter derajat keasaman, suhu air, dan kepadatan zat terlarut pada kategori optimal, layak dan tidak layak mengkalikan parameter derajat keasaman, suhu air, dan kepadatan zat terlarut pada kategori optimal, layak dan tidak layak memilih nilai terbesar di antara kategori optimal, layak dan tidak layak.



Gambar 3. Foto kiri menunjukkan sistem pengawasan kualitas air, foto kanan contoh kategori tidak layak.

Sistem pengawasan membantu melakukan pengecekan kualitas air tambak secara *real-time* dan dapat diakses melalui web. Sistem terhubung ke internet (WiFi) di lokasi UMKM, lalu data dapat terekam ke basis data MySQL. Selanjutnya, sistem pengklasifikasi melakukan pengambilan kesimpulan dari data yang dimasukkan ke sistem, dimana hasilnya dapat berupa kategori optimal, layak, atau tidak layak seperti pada Gambar 3.

SIMPULAN

Metode klasifikasi dengan tiga kategori kualitas air tambak adalah proses lanjutan dari sistem pengawasan kualitas air tambak dengan menggunakan metode kecerdasan buatan untuk mengetahui suatu tambak termasuk ke dalam kategori kualitas air optimal, layak atau tidak layak. Ada tiga parameter yang digunakan yaitu derajat keasaman, suhu air, dan kepadatan zat yang terlarut dalam air. Metode kecerdasan buatan dalam melakukan klasifikasi adalah menggunakan rumus Naïve Bayes dengan basis data pelatihan. Sistem ini digunakan untuk pembudidaya ikan, lobster air tawar, udang, maupun pembudidaya hewan air tawar lainnya. Dalam prosesnya, sistem membutuhkan nilai rentang untuk tiap-tiap parameter beserta kategori kualitas airnya dari seorang



pakar sebagai data pelatihan. Dengan begitu, hasil dari suatu sistem pengawasan kualitas air dapat dimasukkan ke dalam metode ini untuk diketahui kategori kualitas air tambaknya. Proses keseluruhan dapat dibangun dalam bentuk web atau platform lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] R. A and Beritagar.id, “Nilai dan volume ekspor lobster, 2012-2021,” *www.beritagar.id*. <https://lokadata.beritagar.id/chart/preview/nilai-dan-volume-ekspor-lobster-2012-2021-1624004344> (accessed Jul. 31, 2022).
- [2] A. T. Tamim *et al.*, “Development of IoT Based Fish Monitoring System for Aquaculture,” *Intell. Autom. Soft Comput.*, vol. 32, no. 1, pp. 55–71, 2022, doi: 10.32604/IASC.2022.021559.
- [3] A. Angdresey, L. Sitanayah, and T. M. I. Sumajow, “A Real-Time Water Quality and Quantity Monitoring System for Aquarium,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, no. October, pp. 166–170, 2021, doi: 10.1145/3489088.3489090.
- [4] A. I. Arafat, T. Akter, M. F. Ahammed, M. Y. Ali, and A. Al Nahid, “A dataset for internet of things based fish farm monitoring and notification system,” *Data Br.*, vol. 33, p. 106457, 2020, doi: 10.1016/j.dib.2020.106457.