

## Implementasi Metode *Naïve Bayes – Weighted Product* Untuk Diagnosa Penyakit Ikan Kerapu

Annam Rosyadi<sup>1</sup>, Edy Santoso<sup>2</sup>, Mochammad Ali Fauzi<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>annamrosyadi17@gmail.com, <sup>2</sup>edy144@ub.ac.id, <sup>3</sup>moch.ali.fauzi@ub.ac.id

### Abstrak

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) merupakan ikan yang hidup pada air laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena rasanya yang lezat. Akan tetapi pada saat budidaya ikan kerapu terdapat permasalahan yang muncul yaitu adanya penyakit yang bisa menyebabkan kematian. Biasanya pada ikan kerapu yang mati terdapat banyak penyakit yang bersumber dari bakteri, parasit, virus, dan sumber yang lain yaitu kurangnya nutrisi serta menurunnya kualitas air dalam kolam. Sehingga dengan adanya sistem ini bisa memberikan informasi kepada para petani tambak tentang jenis – jenis penyakit pada ikan kerapu serta penanganan yang dapat diberikan. Pada sistem ini menggunakan metode *naïve bayes – weighted product*. Metode *Naïve Bayes* berfungsi untuk melakukan pencarian nilai probabilitas pada setiap gejala dalam penyakit. Metode *weighted product* berfungsi untuk menarik kesimpulan hasil diagnosa jenis penyakit ikan kerapu yang menggunakan nilai alternatif S dan nilai kriteria V. Terdapat 6 penyakit dan 16 gejala pada ikan kerapu yang ada pada sistem ini. Pengujian akurasi yang menggunakan banyak data sebanyak 100 data uji memperoleh nilai akurasi 94%.

**Kata Kunci:** Ikan Kerapu, *Naïve Bayes*, *Weighted Product*, Sistem Pakar, Akurasi.

### Abstract

*Grouper (Epinephelus sp.) Is a fish that lives in seawater that has high economic value, so it is consumed by many Indonesians because of its delicious taste. However, during grouper cultivation, there are problems that arise, namely the existence of diseases that can cause death. Usually in the grouper, there are many diseases that originate from bacteria, parasites, viruses, and other sources, namely lack of nutrition and decreasing water quality in ponds. So that the existence of this system can provide information to pond farmers about the types of diseases in groupers and handling that can be given. In this system using the naïve bayes - weighted product method. The Naïve Bayes method serves to search for probability values for each symptom in the disease. The weighted product method serves to draw conclusions on the diagnosis of grouper disease using alternative values of S and V criteria. There are 6 diseases and 16 symptoms in groupers in this system. Accuracy testing using a lot of data as much as 100 test data obtained an accuracy value of 94%.*

**Keywords:** Grouper, *Naïve Bayes*, *Weighted Product*, Expert System, Accuracy.

### 1. PENDAHULUAN

Tiap tahun konsumsi ikan pada masyarakat di Indonesia mengalami peningkatan berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (KKPRI) dari tahun 2014 hingga tahun 2017 meningkat sebanyak 8,35 Kg/Kapita. Kementerian Kelautan

dan Perikanan menjelaskan bahwa hasil dari produksi perikanan nasional pada tahun 2017 triwulan ke 4 berjumlah 23,16 ton, dimana 17,22 ton didapatkan dari hasil budidaya (Perikanan, 2018). Jumlah pembudidaya ikan pada tahun 2007 mencapai angka 234 petani ikan, sedangkan jumlah pembudidaya ikan pada tahun 2016 mengalami peningkatan dibandingkan data dari tahun 2007 yaitu mencapai angka 274

petani, Budidaya tambak ikan kerapu merupakan salah satu budidaya ikan yang berada di negara Indonesia (Statistik, 2016).

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) merupakan ikan yang hidup pada air laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena rasanya yang lezat (KKP, 2017). Pada saat budidaya ikan kerapu terdapat permasalahan yang muncul yaitu adanya penyakit yang bisa menyebabkan kematian. Biasanya pada ikan kerapu yang mati terdapat banyak penyakit yang bersumber dari bakteri, parasit, virus, dan sumber yang lain yaitu kurangnya nutrisi serta menurunnya kualitas air dalam kolam. Oleh sebab itu diperlukan kesadaran para petani tambak agar sering memeriksa kondisi ikan kerapu yang sedang dibudidayakan agar tidak terserang penyakit. Berdasarkan observasi dengan seorang pakar, beliau mengatakan bahwa kurangnya pengetahuan para petani tambak tentang jenis – jenis penyakit pada ikan kerapu. Dengan adanya permasalahan tersebut maka kemampuan pakar dapat diterapkan ke dalam suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ikan kerapu.

Sistem pakar memiliki pengertian sebagai suatu sistem yang berisi unsur ketidakpastian dan unsur kesamaran (Lestari, 2016). Sistem Pakar memiliki tujuan untuk membantu adopsi kemampuan dari pakar ke dalam komputer untuk dapat melakukan penyelesaian permasalahan yang ada. Sistem pakar membutuhkan seorang pakar atau ahli dalam proses pengambilan kesimpulan terhadap suatu penyakit menggunakan ilmu, fakta, dan cara berpikir. Diharapkan para petani tambak dapat terbantu dengan adanya sistem ini untuk menyelesaikan permasalahan tanpa harus bertemu pakar.

Metode *naïve bayes* umum digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ketidakpastian dengan cara persepsi dari hipotesis dan melakukan teknik probabilitas dari evidence (Hardika, P Angga, & dkk, 2014). *Weighted Product* merupakan metode dalam penyelesaian permasalahan yang berhubungan dengan *Multi Attribute Decision Making* (MADM). MADM memiliki tujuan sebagai penentuan opsi terbaik dari opsi yang ada dengan menentukan beberapa parameter (Wicaksono, 2013).

Beberapa penelitian sebelumnya terdapat penggunaan metode yang sama contohnya, “Diagnosis Penyakit Ikan Mas Koki Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier*”

yang memiliki nilai akurasi 90%. Kemudian terdapat penelitian yang memiliki judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan Metode *Weighted Product*” yaitu pembuatan suatu sistem dalam penentuan bonus gaji karyawan berdasarkan kinerjanya (Jaya, 2013).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mempunyai keinginan untuk membuat penelitian yang berjudul Implementasi Metode *Naive Bayes-Weighted Product* untuk Diagnosa Penyakit Ikan Kerapu. Pada metode *naïve bayes* menggunakan probabilitas *likelihood* yang berfungsi dalam melakukan pencarian nilai pada gejala yang muncul dalam setiap tingkatan. Pada metode *weighted product* berfungsi untuk melakukan rangking pada tiap jenis penyakit yang akan memberikan keluaran untuk mengenali jenis dari penyakit ikan kerapu.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Kerapu

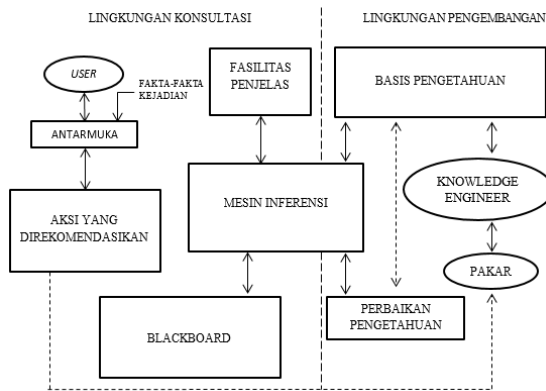
Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) merupakan ikan yang hidup pada air laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena rasanya yang lezat (KKP, 2017). Ikan kerapu yang dijual dalam kondisi hidup akan memiliki harga 5 kali lipat lebih mahal dari ikan kerapu yang mati (Ghani, Hartoko, & Wisnu, 2015). Akan tetapi pada saat budidaya ikan kerapu terdapat permasalahan yang muncul yaitu adanya penyakit yang bisa menyebabkan kematian. Biasanya pada ikan kerapu yang mati terdapat banyak penyakit yang bersumber dari bakteri, parasit, virus, dan sumber yang lain yaitu kurangnya nutrisi serta menurunnya kualitas air dalam kolam.

### 2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan suatu sistem yang berada pada komputer untuk mengadopsi pengetahuan seorang ahli dalam bidangnya yang digunakan untuk merancang penyelesaian suatu masalah (Kusumadewi, 2003). Sistem pakar mempunyai ciri-ciri diantaranya memiliki fasilitas perihal informasi yang terpercaya, mudah melakukan perubahan, dapat digunakan pada semua jenis komputer, mempunyai adaptasi pada lingkungan yang baik.

Konsep dasar dari sistem pakar harus memiliki unsur keahlian, pakar, pemindahan keahlian (*transferring expertise*), inferensi (*inferencing*), aturan (*rule*), dan kemampuan

untuk memberikan penjelasan. Struktur dari sistem pakar yaitu lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembangan yang dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur Sistem Pakar

### 2.3 Naïve Bayes

Merupakan metode yang membantu klasifikasi yang diciptakan oleh Thomas Bayes. Proses perhitungannya yaitu melakukan perhitungan peluang pada masa depan yang berasal dari data pengetahuan yang ada sebelumnya. Rumus dari naive bayes dijelaskan pada persamaan 1.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)} \quad (1)$$

Keterangan :

$P(H|E)$  = Probabilitas dari hipotesis berdasarkan kondisi H yang terjadi apabila disertai bukti (E) yang sudah terjadi.

$P(E|H)$  = Probabilitas yang didasarkan pada suatu kondisi dari hipotesis suatu bukti (E) yang sedang terjadi akan dipengaruhi oleh kondisi (H)

$P(H)$  = Probabilitas dari Hipotesis

$P(E)$  = Probabilitas dari Bukti atau *Evidence*

Keunikan dari metode naïve bayes yaitu memiliki fitur independen. Fitur independen merupakan kesanggupan untuk melakukan penalaran menggunakan nilai probabilitas yang didasarkan pada kemunculan suatu kasus. Sehingga dapat berjalan sendiri tanpa membutuhkan fitur yang lain. Klasifikasi pada metode *naïve bayes* dilakukan dengan cara melakukan perhitungan menggunakan probabilitas likelihood.

### 2.4 Weighted Product

Merupakan metode untuk melakukan penyelesaian masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM). MADM merupakan pengambilan keputusan dalam pemilihan alternatif terbaik dari pilihan alternatif yang

didasarkan pada kriteria yang sudah ada sebelumnya. Rumus *Weighted Product* dijelaskan dalam persamaan 2,3 dan 4.

$$W_j = \frac{W_{mitj}}{\sum_{j=1}^n W_{mitj}} \quad (2)$$

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \quad (3)$$

$$V_{jn} = \frac{S_i}{\sum_{j=1}^m S_i} \quad (4)$$

Keterangan:

$W_j$  = Bobot pada suatu kriteria

$S_i$  = Nilai *preferensi* dari alternatif yang dimisalkan dengan nilai S

$V_{jn}$  = Nilai *preferensi* dari kriteria dimisalkan dengan vektor V

$i$  = Alternatif

$j$  = Kriteria

$n$  = Jumlah banyaknya kriteria

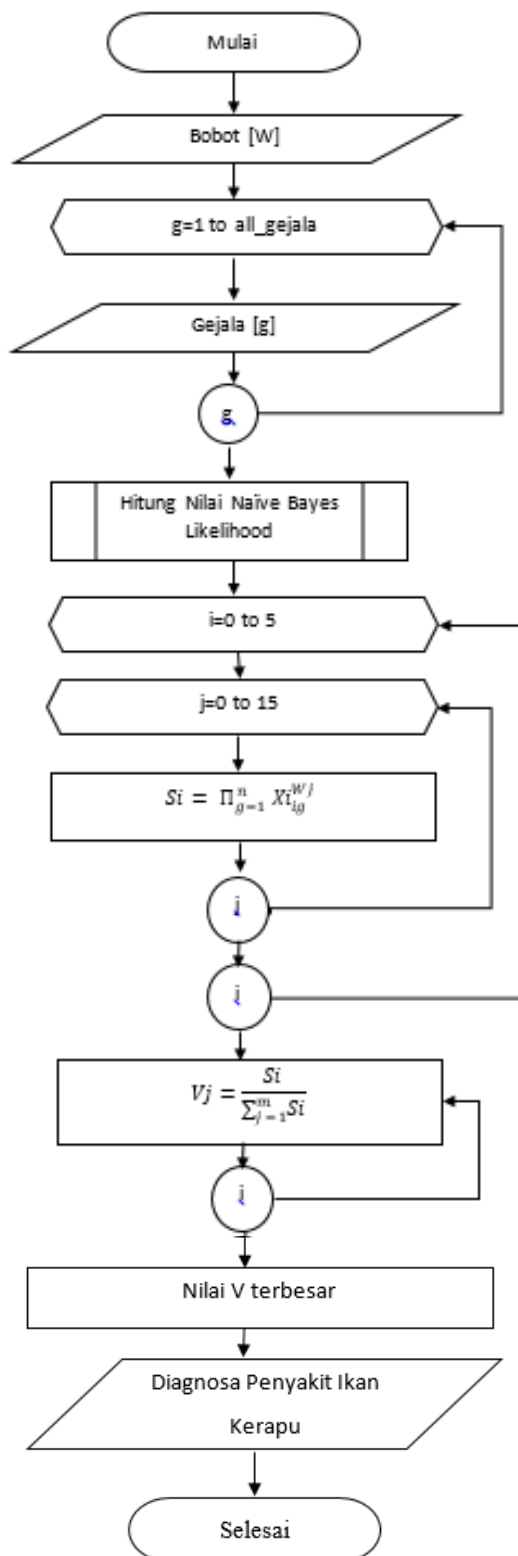
### 2.5 Naïve Bayes - Weighted Product

Penelitian ini menerapkan metode Naïve Bayes - Weighted Product yang digabungkan dengan melakukan perhitungan dari masing – masing metode. Metode *Naïve Bayes* digunakan untuk melakukan perhitungan probabilitas likelihood. Selanjutnya hasil perhitungan dari probabilitas *likelihood* digunakan untuk melakukan perhitungan *Weighted Product* dengan menggunakan parameter nilai bobot pada setiap gejala. Proses Naïve Bayes - Weighted Product akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Memasukkan gejala yang muncul
2. Hitung nilai dari probabilitas likelihood menggunakan persamaan 2.1
3. Menghitung nilai S (*preferensi alternatif*) menggunakan persamaan 2.4
4. Menghitung nilai V (*preferensi kriteria*) menggunakan persamaan 2.5
5. Memperoleh nilai terbesar dari nilai bobot V (*preferensi kriteria*)

## 3. ANALISIS & PERANCANGAN

Pada penelitian ini menggunakan data yang didapat dari seorang pakar ikan kerapu. Pengambilan data berupa data ikan yang terinfeksi penyakit yang dapat dipergunakan untuk data latih dan data lain yang berhubungan dengan jenis penyakit ikan kerapu. Diagram alir pada implementasi metode *naïve bayes-weighted product* untuk diagnosa penyakit ikan kerapu yang terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir pada Metode Naive Bayes – Weighted Product

Proses Naive Bayes - Weighted Product diawali dengan memasukkan gejala yang muncul pada ikan kerapu. Kemudian melakukan perhitungan nilai dari probabilitas likelihood. Selanjutnya melakukan perhitungan nilai S (preferensi alternatif) dan nilai V berdasarkan hasil dari likelihood. Langkah terakhir yaitu sistem akan menampilkan nilai terbesar dari nilai bobot V yang digunakan sebagai hasil diagnosa penyakit ikan kerapu.

Contoh perhitungan :

Jika diketahui suatu gejala penyakit ikan kerapu seperti dibawah ini:

1. Luka borok pada tubuh (G1)
  2. Mata ikan terinfeksi (G2)
  3. Tubuh ikan mengalami keracunan darah (G16)
- Maka langkah selanjutnya adalah

- Melakukan perhitungan nilai probabilitas likelihood yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan nilai probabilitas likelihood

Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6
G1	0,67	0	0	0	0	0
G2	1	0	0	0	0	0
G16	0,5556	0	0	0	0	0

- Melakukan perhitungan nilai S  
Nilai S pada setiap gejala dihitung berdasarkan hasil probabilitas *likelihood* dipangkatkan dengan nilai bobot tiap gejala. Hasil perhitungan nilai S dijelaskan pada Tabel 2.

$$S_{\text{Vibriosis}} = P(G1|\text{Vibriosis})^{(\text{bobot } G1)} \times P(G2|\text{Vibriosis})^{(\text{bobot } G2)} \times P(G16|\text{Vibriosis})^{(\text{bobot } G16)} \text{ Dst.}$$

Tabel 2. Perhitungan Nilai S

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
S	0,780115773	0	0	0	0	0

- Melakukan perhitungan nilai V  
Hasil perhitungan nilai V dijelaskan pada Tabel 3.

$$V_{\text{Abses Gusi}} = \frac{S P1}{S P1 + S P2 + S P3 + S P4 + S P5 + S P6 + S P7} \text{ Dst.}$$

$$= \frac{S P1}{S P1 + S P2 + S P3 + S P4 + S P5 + S P6 + S P7} \text{ Dst.}$$

Tabel 3. Perhitungan nilai V

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
S	1	0	0	0	0	0

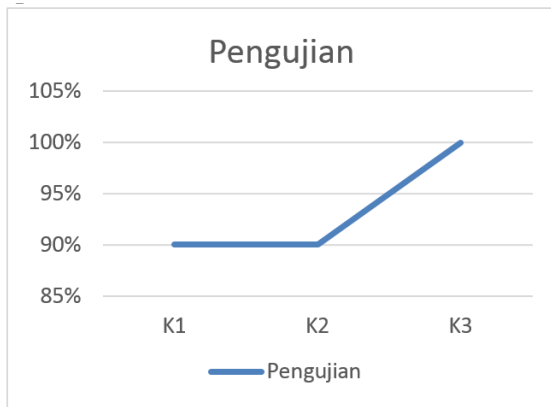
Dari hasil nilai V maka akan dilakukan pencarian nilai terbesar pada setiap kategori penyakit. Maka kesimpulan yang didapatkan yaitu ikan kerapu terinfeksi penyakit vibriosis.

#### 4. IMPLEMENTASI & PENGUJIAN

Proses implementasi pada sistem telah direncanakan pada tahap perancangan sistem. Pada tahap implementasi menggunakan bahasa

pemrograman PHP.

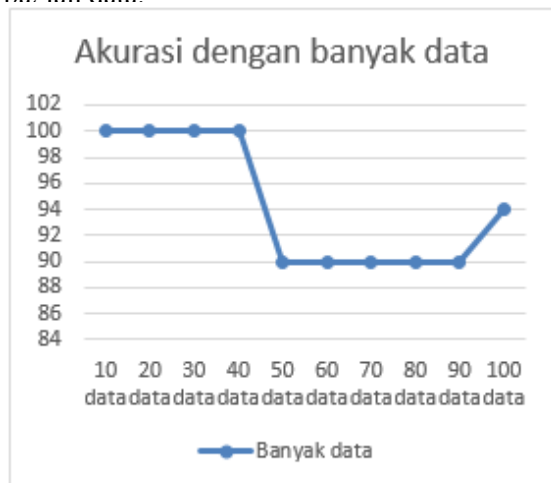
Selanjutnya pada sistem yang telah dibuat akan dilakukan proses pengujian. Pengujian akurasi menggunakan data uji sebanyak 30 data yang dibagi menjadi 3 bagian. Pencarian nilai akurasi digunakan untuk membandingkan hasil dari pakar dengan hasil dari sistem. Pada Gambar 3 akan dijelaskan hasil pengujian akurasi.



Gambar 3 Grafik Pengujian Akurasi

Kesimpulan yang didapatkan berdasar gambar 3 yaitu pengujian akurasi yang melibatkan 30 data uji memiliki nilai rata-rata akurasi 93,3%.

Selanjutnya menggunakan pengujian akurasi banyak data. Pada pengujian ini melakukan pengujian terhadap jumlah data yang dipergunakan mulai dari 10 data hingga 100 data agar dapat menjelaskan nilai akurasi pada tiap bagian data.



Gambar 4. Grafik Pengujian Banyak data

Menurut hasil pada Gambar 4 menjelaskan apabila pengujian menggunakan 10 data hingga 40 data mendapatkan nilai akurasi 100%. Pengujian akurasi menggunakan 50 data hingga 90 data uji memperoleh nilai akurasi 90%.

Pengujian menggunakan 100 data uji memperoleh nilai akurasi sebesar 94%.

## 5. KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian Implementasi Metode *Naïve Bayes-Weighted Product* untuk Diagnosa Penyakit Ikan Kerapu yaitu:

1. Metode *naïve bayes-weighted product* pada diagnosa penyakit ikan kerapu menggunakan acuan berupa masukan gejala yang muncul. Dalam sistem ini pakar memberikan 16 gejala serta 6 jenis penyakit pada ikan kerapu. Pada langkah awal diagnosa melakukan perhitungan nilai probabilitas *likelihood* yaitu melakukan perhitungan jumlah kasus pada suatu kelas. Selanjutnya menggunakan metode *weighted product* dalam melakukan perhitungan nilai kriteria *s* dan nilai alternatif *v*. Hasil akhir pada sistem diperoleh dari hasil nilai terbesar nilai bobot alternatif *V*.
2. Pada pegujian akurasi dengan banyak data menggunakan 100 data memperoleh nilai rata-rata akurasi sebesar 94%. Faktor yang mempengaruhi nilai akurasi tidak sempurna bernilai 100% karena adanya gejala yang sama pada tiap jenis penyakit.

### 2.6 Saran

Saran penulis untuk pengembang penelitan yang selanjutnya ialah:

1. Pengembang penelitian yang selanjutnya dapat melakukan pembuatan form baru yang berisikan masukan dari gejala yang muncul pada ikan kerapu secara manual.
2. Pengembang selanjutnya dapat melakukan penggantian metode yang lebih bagus agar dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih bagus lagi.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Ghani, A., Hartoko, & Wisnu, R. (2015). Analisa Kesesuaian Lahan Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu sebagai Lahan Budidaya Ikan Kerapu. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 54-61.



- Hardika, P Angga, & dkk. (2014). *Aplikasi Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Naive Bayes berbasis WEB*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Jaya, P. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan KMetode Weighted Product*. STMIK Budi Darma Medan.
- KKP. (2017). *Kementrian Kelautan dan Perikanan*. Retrieved 08 27, 2018, from <http://statistik.kkp.go.id/sidatik-dev/2.php?x=8>
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestari. (2016). *Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Naive Bayes - Certainty Factor*. Universitas Brawijaya.
- Perikanan, K. K. (2018). *Produktivitas Perikanan Indonesia*. Jakarta.
- Statistik, B. P. (2016). *Statistik Perusahaan Perikanan 2016*. Jakarta.
- Wicaksono, P. A. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Asisten Laboratorium Berdasarkan Kompetensi dengan Fuzzy MADM*. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.