

IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI TINGGI GELOMBANG AIR LAUT

Santo Nahrún¹, Hairil Kurniadi Sirajuddin², Abdul Mubarak³, Amal Khairan⁴, Assaf Arief⁵

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Khairun
Jl. Jati Metro, Kota Ternate Selatan

Email: shantonahrún3@gmail.com¹, kurniadi@unkhair.ac.id², amuba@unkhair.ac.id³,
amalkhairan@unkhair.ac.id⁴, assaf.arief@unkhair.ac.id

Abstrak

Gelombang laut merupakan fenomena alam yang memiliki dampak terhadap pelayaran atau aktivitas manusia di laut. Tinggi gelombang laut merupakan salah satu kriteria yang penting untuk diklasifikasi dalam menghadapi kondisi laut yang berbahaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma *naïve bayes* dalam klasifikasi tinggi gelombang laut. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari BMKG Sultan Babullah mulai dari Januari 2019 sampai dengan Desember 2022. Data tersebut terdiri dari variabel curah hujan, kecepatan angin, arah angin saat maksimum, kecepatan angin rata-rata dan arah angin. Data tersebut diproses dan dilakukan *preprocessing* untuk mempersiapkan data dengan menggunakan metode *naïve bayes*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *naïve bayes* dapat digunakan untuk klasifikasi tinggi gelombang laut dengan akurasi yang baik. Dalam pengujian, algoritma *naïve bayes* dengan hasil akurasi sebesar 65% dari total data latih 80% dan data uji 20%. Kemudian hasil dari pengujian menggunakan *confusion matrix* di peroleh hasil akurasi sebesar 58% dari total data uji 20%. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma *naïve bayes* dapat digunakan sebagai metode alternatif dalam mengklasifikasi tinggi gelombang laut.

Kata kunci: Data Mining, Gelombang Laut, *Naïve Bayes*, Klasifikasi.

IMPLEMENTATION OF THE NAÏVE BAYES ALGORITHM FOR CLASSIFYING SEA WATER WAVES HEIGHT

Abstract

Sea waves are a natural phenomenon that have an impact on navigation or human activities at sea. The height of sea waves is one of the important criteria for classification in facing dangerous sea conditions. The aim of this research is to implement the *naïve Bayes* algorithm in classifying the height of sea waves. This study uses secondary data from BMKG Sultan Babullah from January 2019 to December 2022. The data consists of variables such as rainfall, wind speed, maximum wind direction, average wind speed, and wind direction. The data is processed and preprocessed to prepare the data using the *naïve Bayes* method. The results of this research show that the *naïve Bayes* algorithm can be used for classifying the height of sea waves with good accuracy. In testing, the *naïve Bayes* algorithm achieved an accuracy of 65% from the total training data of 80% and testing data of 20%. Furthermore, the results of testing using a *confusion matrix* obtained an accuracy of 58% from the total testing data of 20%. These results indicate that the *naïve Bayes* algorithm can be used as an alternative method for classifying the height of sea waves.

Keywords: Data Mining, Ocean Waves, *Naïve Bayes*, Classification.

1. PENDAHULUAN

Indonesia juga merupakan negara maritim sehingga laut menjadi salah satu jalur transportasi yang memegang peranan penting sebagai penghubung antar pulau. Aktivitas yang dilakukan di laut sangat bergantung pada kondisi cuaca maritim antara lain angin dan gelombang. Pengetahuan tentang cuaca dan iklim gelombang laut sangat berguna bagi faktor keselamatan dan efisiensi berbagai aktivitas manusia di laut, seperti

transportasi, proyek pembangunan struktur lepas pantai dan pariwisata [1].

Perairan Maluku Utara tergolong memiliki wilayah perairan yang dalam dan dangkal. Pada kedua wilayah perairan tersebut secara alami terjadi proses pengadukan atau pencampuran air permukaan dengan air di bagian dasar karena adanya pengaruh gelombang, arus, angin dan pasang surut. Hal ini merupakan suatu proses fenomena alam yang biasanya terjadi pada suatu perairan.

Naive Bayes adalah pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk probabilitas keanggotaan suatu *class*. *Naive Bayes* didasarkan pada teorema Bayes yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan *decision tree*. *Naive Bayes* terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam database dengan data yang besar, *Naive Bayes* menggunakan cabang matematika untuk mencari peluang terbesar dari kemungkinan klasifikasi [2].

Penelitian sebelumnya menggunakan topik dan objek yang beda tetapi menggunakan metode yang sama oleh [3] yang berjudul Klasifikasi Curah Hujan di Provinsi Bali Berdasarkan Metode *Naive Bayes* penelitian ini bertujuan agar mengetahui seberapa besar tingkat akurasi untuk mengklasifikasi curah hujan kedalam tiga katagori yaitu ringan, normal, dan deras. Hasil klasifikasi menggunakan *Naive Bayes* menghasilkan hasil yang akurat yaitu akurasi klasifikasi curah hujan dari katagori tersebut berturut-turut sebesar 79.5%, 40.9%, dan 86.4% hasil tersebut membuktikan bawah *Naive Bayes* sangat akurat digunakan untuk klasifikasi.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan judul "Implementasi Algoritma *Naive Bayes* untuk Klasifikasi Tinggi Gelombang Air Laut".

1. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data Mining adalah proses pencarian pola atau informasi menarik dari data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma *Data Mining* sangat bervariasi. Memilih metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dan proses secara keseluruhan. Istilah lain dari *data mining* sendiri bisa merujuk pada *data mining* sebagai alat yang melakukan analisis dengan menggunakan teknik penyaringan data yang lebih canggih[4].

2.2 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses menemukan dan mendefinisikan pola atau fungsi yang dapat menjelaskan dan membedakan kelas data. Tujuannya adalah menggunakan data untuk memperkirakan kelas objek yang tidak diketahui. Algoritma pembelajaran diperlukan selama proses pembelajaran untuk membuat model, termasuk SVM, *Naive Bayes*, JST, Pohon Keputusan, JST dan lainnya [5].

2.3 Gelombang Laut

Gelombang merupakan pergerakan naik turun air dengan arah yang tegak lurus terhadap permukaan air. Dalam teknik pantai, gelombang laut yang diakibatkan oleh angin adalah yang paling penting dan sering terjadi. Gelombang yang paling berpengaruh dalam kegiatan pelayaran adalah

gelombang H1/3 atau gelombang signifikan. Tinggi gelombang yang dibangkitkan oleh angin dipengaruhi oleh arah angin dan kecepatan angin. Angin yang bertiup di atas permukaan air laut menimbulkan gelombang dan membawa suatu kecepatan yang mempunyai energi. Energi gelombang dapat dijadikan sebagai energi pengganti minyak atau energi terbarukan [6].

Secara umum gelombang yang terjadi di laut dapat terbentuk dari beberapa faktor penyebab terjadinya gelombang [7] diantaranya yaitu:

1. Gelombang yang disebabkan oleh angin.
2. Gelombang yang disabkan oleh pasang surut
3. Helombang yang disebabkan badai atau putting beliung
4. Gelomabng yang disebabkan oleh tsunamsi
5. Gelomang yang disebabkan oleh curah hujan

2.4 Pengklasifikasi Tinggi Gelombang

Pengklasifikasian oleh *World Maritim Organization* (WMO) ini kemudian menjadi standar ketinggian gelombang laut yang digunakan dalam dunia pelayaran, peramalan cuaca, dan sebagainya [8]. Dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skala *Beaufort* Ketinggian Gelombang Laut

Kode	Tinggi Gelombang (m)	Nama Karakteristik
0	0	<i>Glassy</i>
1	0-0,1	<i>Rippled</i>
2	0,1-0,5	<i>Smooth</i>
3	0,5-1,25	<i>slight</i>
4	1,25-2,5	<i>Moderate</i>
5	2,5-4	<i>Rough</i>
6	4-6	<i>Very Rough</i>
7	6-9	<i>High</i>
8	9-14	<i>Very High</i>
9	>14	<i>Phenomenal</i>

2.5 Algoritma *Naive Bayes*

Naive Bayes adalah klasifikasi berdasarkan probabilitas dan metode statistik yang diusulkan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yang memprediksi kemungkinan masa depan berdasarkan pengalaman masa lalu dengan cara yang dikenal sebagai *teorema Bayes*. Klasifikasi *Naive Bayesian* mengasumsikan bahwa ada atau tidak adanya fitur tertentu dari satu kelas tidak ada hubungannya dengan fitur kelas lain [4]. Persamaan dari teorema Bayes dapat dilihat pada persamaan (1) di bawah ini.

$$P(H|X) = \frac{P(H).P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan:

X : Sampel data yang memiliki kelas (label)

yang tidak diketahui.
 H : Hipotesa bahwa X adalah data kelas (label)
 P(H) : Peluang dari hipotesa H.
 P(X) : Peluang dari data sampel yang diamati.
 P(X|H) : Peluang dari data sampel X bila diasumsikan bahwa hipotesa benar.

Pengklasifikasi naif Bayes juga dapat didefinisikan sebagai metode klasifikasi berdasarkan teori probabilitas dan *teorema Bayes*. Diasumsikan bahwa setiap variabel atau parameter yang menentukan keputusan bersifat independen (*independence*), sehingga keberadaan variabel apapun tidak memiliki kesamaan dengan keberadaan variabel lainnya. fungsi dan mendukung pengambilan keputusan [4]. Cara kerja *Naive Bayes* adalah menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari kumpulan data yang diberikan. [9]. Adapun alur dari metode *Naive Bayes* adalah sebagai berikut:

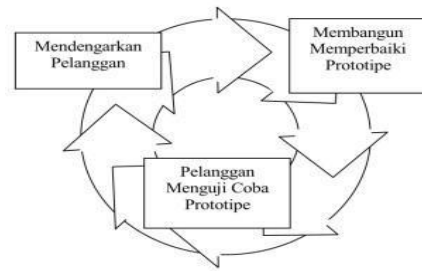
1. Menentukan Data
2. Menghitung Probabilitas Kelas Label.
3. Menghitung Probabilitas Setiap Kejadian Perkelas.
4. Kalikan Hasil Variabel.
5. Membandingkan Hasil Variabel.

2.6 Python

Python adalah bahasa pemrograman yang efisien dan mudah dipelajari yang dikembangkan oleh Guido van Rossum dan diterbitkan pada tahun 1991. *Python* memiliki struktur data yang sangat efisien dan pendekatan berorientasi objek untuk pemrograman yang mudah dan efisien. *Python* adalah bahasa yang ideal untuk skrip sistem yang cepat dan pengembangan aplikasi lintas *platform*. Selain itu, *Python* juga dapat digunakan untuk pengembangan web, pengembangan perangkat lunak, dan matematika. Sangat mudah untuk memperluas juru bahasa *Python* dengan fungsi dan tipe data baru yang diimplementasikan dalam C. *Python* juga dapat digunakan sebagai bahasa persisten dalam aplikasi yang dapat dikonfigurasi. *Python* bertujuan untuk menjadi bahasa yang menggabungkan fitur, keahlian, dan sintaks kode yang sangat jelas dan mudah dipahami, dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar dan komprehensif [10].

2.7 Metode Pengembangan Sistem

Prototyping merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Kunci agar model prototipe ini berhasil dengan baik adalah dengan mendefinisikan aturan-aturan main pada saat awal, yaitu pelanggan dan pengembang harus setuju bahwa prototipe dibangun untuk mendefinisikan kebutuhan [11]. Dalam situasi seperti ini salah satu model yang cocok digunakan adalah model prototipe Model Prototipe dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metode Pengembangan Prototipe (Wahyu, 2018)

Proses pengembangan prototipe sebagai berikut:

1. Pengumpulan kebutuhan: developer dan klien bertemu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya.
2. Perancangan: perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili semua aspek software yang diketahui, dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan prototipe.
3. Evaluasi Prototipe: klien mengevaluasi prototipe yang dibuat dan digunakan untuk memperjelas kebutuhan software.

Perulangan ketiga proses ini terus berlangsung hingga semua kebutuhan terpenuhi. prototipe-prototipe dibuat untuk memuaskan kebutuhan klien dan untuk memahami kebutuhan klien lebih baik. Prototipe yang dibuat dapat dimanfaatkan kembali untuk membangun software lebih cepat, namun tidak semua prototipe bisa dimanfaatkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Metode *Naive Bayes*

1. Menentukan Data Set

Proses perhitungan metode *Naive Bayes* langkah pertama yaitu menentukan data setnya, Data set tinggi gelombang laut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Set Tinggi Gelombang Laut

No	Curah Hujan (mm)	Kecepatan Angin Maksimum (m/s)	Arah Angin Saat Maksimum (Knot)	Kecepatan Angin Rata-rata (m/s)	Arah Angin	Status
1	2	6	340	3	Northwest	Sedang
2	0	3	40	2	Southwest	Sedang
3	1	5	360	2	West	Sedang
4	0	8	350	2	South	Sedang
5	1,3	6	330	2	Northwest	Sedang
6	0,8	4	340	2	Southwest	Sedang
7	2,2	3	330	2	Southeast	Sedang
8	2,9	6	330	2	North	Sedang
9	0,3	6	340	2	West	Sedang
10	0	6	320	2	West	Sedang
11	11	7	350	2	South	Sedang
12	25,5	4	330	2	West	Tinggi
13	3	5	340	2	West	Sedang
14	0	5	330	2	Northwest	Sedang
15	4,4	7	340	3	North	Tinggi
16	0,1	8	340	3	North	Tinggi
17	21,6	6	350	2	Northwest	Tinggi
18	13,5	7	330	3	Northwest	Tinggi
19	16,8	10	350	5	Northwest	Tinggi
20	43,1	14	340	6	Northwest	Tinggi

2. Menghitung Jumlah Target/Kelas

Jumlah Data = 20

Jumlah Data Sedang = 13

Jumlah Data Tinggi = 7

$P(X: \text{Sedang}) = 13/20 = 0,65$

$P(X: \text{Tinggi}) = 7/20 = 0,35$

3. Menghitung peluang tiap kelas

Untuk mencari nilai $P(\text{sedang})$ dan $P(\text{tinggi})$ yaitu nilai atribut dibagi dengan nilai total.

a. Atribut Curah Hujan

2

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

0

$P(\text{Sedang}) = 413 = 0,30$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

1

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

1.3

$P(\text{Sedang}) = 413 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

0.8

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

2.2

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

2.9

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

0.3

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

11

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

25.5

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

3

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

4.4

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

0.1

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

21.6

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

13.5

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

16.8

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

43.1

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

Tabel 3. Hasil Nilai Atribut pada Curah Hujan

Curah Hujan	Sedang	Tinggi	$P(\text{Sedang})$	$P(\text{Tinggi})$
2	1	0	0,07	0
0	4	0	0,07	0
1	1	0	0,07	0
1.3	1	0	0,07	0
0.8	1	0	0,07	0
2.2	1	0	0,07	0
2.9	1	0	0,07	0
0.3	1	0	0,07	0
11	1	0	0,07	0
25.5	0	1	0	0.14
3	1	0	0,07	0
4.4	0	1	0	0.14
0.1	0	1	0	0.14
21.6	0	1	0	0.14
13.5	0	1	0	0.14
16.8	0	1	0	0.14
43.1	0	1	0	0.14
Total	13	7		

b. Atribut Kecepatan Angin maksimum

6

$P(\text{Sedang}) = 513 = 0,38$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

3

$P(\text{Sedang}) = 213 = 0,15$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

5

$P(\text{Sedang}) = 213 = 0,15$

$P(\text{Tinggi}) = 07 = 0$

8

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

4

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

7

$P(\text{Sedang}) = 113 = 0,07$

$P(\text{Tinggi}) = 27 = 0,28$

10

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

14

$P(\text{Sedang}) = 013 = 0$

$P(\text{Tinggi}) = 17 = 0,14$

Tabel 4. Hasil Nilai pada Atribut Kecepatan Angin Maksimum

Kecepatan angin maksimum	Sedang	Tinggi	$P(\text{Sedang})$	$P(\text{Tinggi})$
6	5	1	0.38	0.14
3	2	0	0.15	0
5	2	0	0.15	0
8	1	1	0.07	0.14
4	1	1	0.07	0.14
7	1	2	0.07	0.28
10	0	1	0	0.14
14	0	1	0	0.14
Total	12	7		

c. Atribut Arah Angin saat maksimum

Proses perhitungan atribut arah angin dapat dilihat sebagai berikut.

- 340
 $P(\text{Sedang}) = 4/13 = 0,30$
 $P(\text{Tinggi}) = 3/13 = 0,23$
- 40
 $P(\text{Sedang}) = 1/13 = 0,07$
 $P(\text{Tinggi}) = 0/13 = 0$
- 360
 $P(\text{Sedang}) = 1/13 = 0,07$
 $P(\text{Tinggi}) = 0/13 = 0$
- 350
 $P(\text{Sedang}) = 2/13 = 0,15$
 $P(\text{Tinggi}) = 2/13 = 0,15$
- 330
 $P(\text{Sedang}) = 4/13 = 0,30$
 $P(\text{Tinggi}) = 2/13 = 0,15$
- 320
 $P(\text{Sedang}) = 1/13 = 0,07$
 $P(\text{Tinggi}) = 0/13 = 0$

Tabel 5. Hasil Nilai pada Atribut Arah Angin Saat Maksimum

Arah angin saat maksimum	Sedang	Tinggi	P(Sedang)	P(Tinggi)
340	4	3	0,30	0,23
40	1	0	0,07	0
360	1	0	0,07	0
350	2	2	0,15	0,15
330	4	2	0,30	0,15
320	1	0	0,07	0
Total	13	7		

4. Kalikan semua kelas sedang dan tinggi

Data uji yang diambil adalah nomor 1 dan 2 disini saya ingin menguji apakah klasifikasi diatas sudah benar atau tidak dan yang termasuk pada klasifikasi tinggi atau rendah. Dapat dilihat pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

Tabel 7. Hasil Klasifikasi pada Data Uji Nomor Satu

No	Curah Hujan (mm)	Kecepatan Angin Maksimum (m/s)	Arah Angin Saat Maksimum()	Kecepatan Angin Rata Rata(m/s)	Arah Angin	Klasifikasi
1	2	6	340	3	NW	Sedang

$$P(2 \text{ Sedang}) * P(6 \text{ Sedang}) * P(340 \text{ Sedang}) * P(3 \text{ Sedang}) * P(NW \text{ Sedang}) * P(\text{Sedang}) = 0,07 * 0,38 * 0,30 * 0,07 * 0,23 * 0,65 = 0,000083$$

$$P(2 \text{ Tinggi}) * P(6 \text{ Tinggi}) * P(340 \text{ Tinggi}) * P(3 \text{ Tinggi}) * P(NW \text{ Tinggi}) * P(\text{Tinggi}) = 0 * 0,14 * 0,42 * 0,42 * 0,57 * 0,35 = 0$$

Tabel 8 Hasil Klasifikasi pada Data Uji Nomor Dua Belas

No	Curah Hujan (mm)	Kecepatan Angin Maksimum (m/s)	Arah Angin Saat Maksimum()	Kecepatan Angin Rata Rata (m/s)	Arah Angin	Klasifikasi
12	25,5	4	330	2	W	Tinggi

$$P(25.5 \text{ Sedang}) * P(4 \text{ Sedang}) * P(330 \text{ Sedang}) * P(2 \text{ Sedang}) * P(W \text{ Sedang}) * P(\text{Sedang}) = 0 * 0,07 * 0,30 * 1 * 0,23 * 0,65 = 0$$

$$P(25.5 \text{ Tinggi}) * P(4 \text{ Tinggi}) * P(330 \text{ Tinggi}) * P(2 \text{ Tinggi}) * P(W \text{ Tinggi}) * P(\text{Tinggi}) = 0,14 * 0,14 * 8,28 * 0,14 * 0,35 = 0,00333989$$

5. Bandingkan hasil kelas sedang dan tinggi

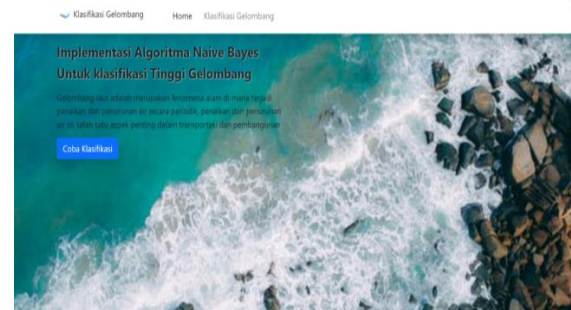
Dari hasil diatas terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi ada pada kelas (P| sedang). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tinggi gelombang "no 1" termasuk dalam klasifikasi "Sedang".

Dari hasil diatas terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi ada pada kelas (P| tinggi). Sehingga dapat disimpulkan tinggi gelombang "no 2" termasuk klasifikasi Tinggi".

3.2 Tampilan Sistem

1. Tampilan Home

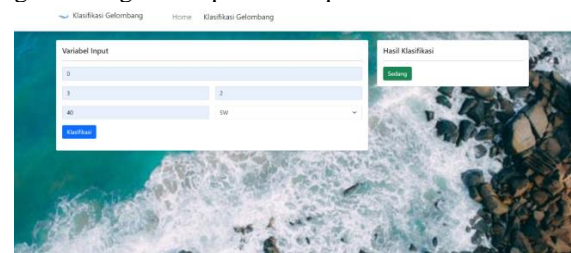
Halaman home terdiri dari pilihan menu yaitu halaman klasifikasi gelombang dan halaman hasil klasifikasi. Berikut ini implementasi dari halaman menu home dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tampilan Home

2. Tampilan Klasifikasi Gelombang

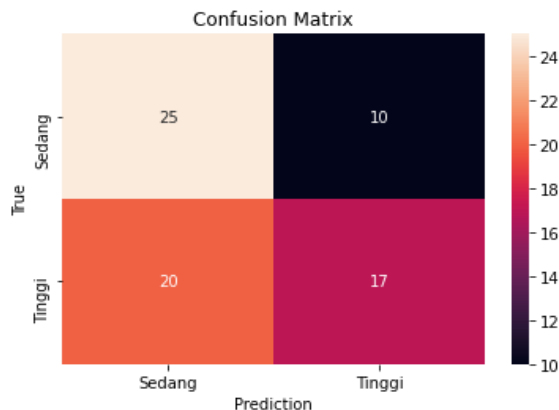
Halaman Klasifikasi Gelombang memiliki beberapa fungsi yaitu kita dapat memasukkan nilai variabel input yang telah ditentukan untuk dapat diolah, kemudian didapatkan hasil Klasifikasi Gelombang Laut. Implementasi halaman klasifikasi gelombang laut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Tampilan Hasil Klasifikasi Tinggi

3.3 Hasil Pengujian Model Sistem

Hasil pengujian sistem ini menggunakan *Confusion Matrix*, hasil akurasi dengan *confusion matrix* didapatkan hasil sebesar 58%, dengan 25 dan 17 jumlah data yang *True Negative* (TN) sedangkan data dengan nilai 10 dan 20 adalah jumlah data yang *False Negative* (FN). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil *Confusion Matrix*

3.4 Analisa Hasil

Hasil dari penelitian ini sudah tercapai sesuai dengan tujuan penelitian yaitu berupa hasil akurasi yang di dapat sebesar 65% dan sebuah sistem dengan penerapan algoritma *naïve bayes*.

Metode yang digunakan adalah *naïve bayes*, algoritma tersebut sangat cocok dalam melakukan klasifikasi. Metode ini sudah banyak yang pakai dalam melakukan klasifikasi. Pada penelitian ini, menggunakan satu metode untuk melakukan klasifikasi, dengan algoritma yang menghasilkan akurasi yang sesuai. Hasil akurasi yang di peroleh dari metode *naïve bayes* sebesar 65% dan itu sudah termasuk kategori yang cukup baik, kemudian hasil dari pengujian *confusion matrix* terdapat akurasi yang didapatkan masing-masing dari nilai rata-rata *precision*, *recall* dan *f-measure* sebesar 58% hasil yang didapatkan tersebut sudah masuk dalam kategori yang cukup baik.

4. KESIMPULAN

kesimpulan dari analisis penelitian ini sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian klasifikasi tinggi gelombang laut menggunakan algoritma *Naïve Bayes*, dengan menggunakan data latih sebanyak 80% dan data uji sebanyak 20% data uji dengan lima kategori maka didapatkan nilai hasil akurasi 65%, bisa dikatakan algoritma *naïve bayes* teruji efektif dalam mengklasifikasi.
2. Hasil pengujian dari *confusion matrix* dengan teknik *split validasi*, penggunaan klasifikasi *naïve bayes* terhadap *dataset* yang telah diambil pada penelitian ini di peroleh nilai akurasi sebesar 58% atau termasuk dalam kategori baik. Untuk nilai *precision* kategori Tinggi sebesar 56%, *recall* Tinggi sebesar 71% dan nilai

precision kategori Sedang sebesar 63% serta *recall* Sedang sebesar 46%. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa sistem klasifikasi yang dibangun dapat digunakan sebagai bahan masukan sebagai pengambilan keputusan.

5. SARAN

Agar penelitian yang berjudul implementasi algoritma *naïve bayes* untuk klasifikasi tinggi gelombang laut ini bermanfaat dimasa sekarang dan yang akan datang, Maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini nilai akurasi masih berada pada angka 65%, maka penelitian selanjutnya diharapkan untuk meningkatkan nilai akurasi dengan menambahkan variabel atau penggunaan Algoritma Klasifikasi yang lain.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat digunakan *dataset* dalam jumlah yang lebih besar atau dengan sejumlah variabel lainnya untuk meningkatkan performa dari metode yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. N. Habibie and W. Fitria, "Kajian Indeks Variabilitas Tinggi Gelombang Signifikan Di Indonesia," *J. Segara*, vol. 14, no. 3, pp. 159–168, 2019.
- [2] Duwi Cahya Putri Buan, "Optimasi Algoritma *Naïve Bayes* dengan Menggunakan Algoritma Genetika untuk Prediksi Kesuburan (Fertility)," *J. Evolusi Tek. Inform. STMIK Nusa Mandiri Jakarta*, vol. 4, pp. 55–64, 2016.
- [3] D. Gunadi, "Klasifikasi Curah Hujan di Provinsi Bali Berdasarkan Metode *Naïve Bayesian*," *Wahana Mat. dan Sains J. Mat. Sains, dan Pembelajarannya*, vol. 12, no. 1, pp. 14–15, 2018.
- [4] Muhammad Idris, "Implementasi Data Mining Dengan Algoritma *Naïve Bayes* Untuk Memprediksi Angka Kelahiran," *J. Pelita Inform.*, vol. 7, pp. 421–428, 2019.
- [5] D. Ariyanti and K. Iswardani, "Teks Mining untuk Klasifikasi Keluhan Masyarakat Pada Pemkot Probolinggo Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 125–132, 2020.
- [6] N. Rahmadani, B. D. Setiawan, and S. Adinugroho, "Prediksi Ketinggian Gelombang Laut Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 7, pp. 6517–6525, 2019.
- [7] R. Syarifuddin Rizal, "Metode Algoritma *Naïve Bayes Classifier* Dalam Memprediksi Jadwal Berlayar Angkutan Laut (Fery) Bulukumba Kepulauan Selayar," *ILTEK*, vol. 13, no. April, 2018.

- [8] Anisa Sangadji, “Prediksi Cuaca Maritim Menggunakan Logika *Fuzzy* Di Perairan Ternate Maluku Utara,” *Inst. Teknol. Sepuluh Nop.* Surabaya, 2016.
- [9] F. Tempola and A. Mubarak, “*Optimization Naïve Bayes Using Particle Swarm Optimization in Volcanic Activities*,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1569, no. 2, 2020.
- [10] Hendra Son Simon, “Penentuan Posisi Objek Berbasis *Image Processing* Dengan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2020.
- [11] Wahyu Wijaya Widiyanto, “Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan *Waterfall Development Model*, *Model Prototype*, Dan *Model Rapid Application Development (Rad)*,” *J. Inf. Politek. Indonusa Surakarta ISSN*, vol. 4, no. 1, pp. 34–40, 2018.