

Mardiyanto, Fitriani, Purnomo, Kusrini dan Maulina — PEMETAAN LOKASI KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI NTB DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES

PEMETAAN LOKASI KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI NTB DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES

(MAPPING FOREST AND LAND FIRE LOCATIONS IN NTB USING
NAIVE BAYES ALGORITHM)

Rachmawati Oktaria Mardiyanto ¹⁾, Fitriani ²⁾, Ridwan Joko Purnomo ³⁾, Kusrini ⁴⁾
Dina Maulina ⁵⁾

^{1, 2, 3, 4, 5)}MTI Universitas Amikom Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara, D.I Yogyakarta Indonesia

e-mail: rachmaokta@students.amikom.ac.id ¹⁾, fitriani31121984@students.amikom.ac.id ²⁾,
ridwanjp@students.amikom.ac.id ³⁾, kusrini@amikom.ac.id ⁴⁾, dina.m@amikom.ac.id ⁵⁾

ABSTRAK

Kebakaran hutan dan lahan menjadi satu masalah untuk lingkungan dibidang ekonomi dan lingkungan hidup yang bisa menimbulkan kerugian yang cukup besar. Di Provinsi NTB, jumlah kebakaran hutan meningkat drastis yang mengakibatkan timbulnya asap berbahaya. Bertambahnya kejadian kebakaran hutan dan lahan dibuktikan dengan semakin meluasnya wilayah yang terbakar serta frekuensi kejadian kebakaran dalam beberapa dasawarsa terakhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan lokasi kebakaran hutan dan lahan serta untuk mengetahui penyebab kebakaran yang terjadi di NTB. Penelitian ini menggunakan 104 data dalam tiga tahun (2017-2019) diambil dari website Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan provinsi NTB. Model klasifikasi pemetaan kebakaran hutan dan lahan serta penyebab kebakaran menggunakan algoritma Naïve Bayes dengan nilaiakurasi sebesar 55,555%. Dari sini dapat disimpulkan bahwa model klasifikasi Naive Bayes dapat digunakan secara efektif untuk mengklasifikasikan lokasi kebakaran hutan dan kebakaran lahan serta untuk mengidentifikasi penyebab kebakaran.

Kata Kunci: Kebakaran Hutan, Lahan, Klasifikasi, Naïve Bayes.

ABSTRACT

In terms of economic and ecological harm, forest and land fires are one of the most serious environmental issues. In the province of NTB, the number of forest fires has increased dramatically, resulting in a dangerous immediate occurrence. The increasing incidence of forest and land fires is evidenced by the increasing area burned and the frequency of fires in the last few decades. This study aims to classify the locations of forest and land fires and the causes of fires that occur in NTB. This research has used 104 data in three years (2017-2019) taken from the website of the Department of Environment and Forestry of the province of NTB. The classification model for mapping forest and land fires and the causes of fires uses the Naïve Bayes algorithm with an accuracy value of 55.555%. From this, we can conclude that the Naive Bayes classification model can be used effectively to classify the location of forest fires and land fires and to identify the cause of the fire.

Keywords: Forest Fire, Land, Classification, Naïve Bayes.

I. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di Indonesia telah menimbulkan banyak kerugian bagi masyarakat. Luas kebakaran hutan dan lahan di Indonesia telah meningkat secara drastis pada tahun 2015 dengan luas 2.611.411,44 Ha [1]. Provinsi NTB merupakan salah satu wilayah dengan kebakaran hutan dan lahan yang cukup tinggi dan terjadi setiap tahun [6]. Hasil data luas kebakaran hutan dan lahan di Provinsi NTB dari yang diambil dari website Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan provinsi NTB, area yang terbakar pada tahun 2017 sekitar 1.987.01 Ha, pada 2018 sekitar 13.469,92 Ha, hingga pada tahun 2019 sekitar 1.847,6 Ha [6]. Kebakaran hutan umumnya terjadi pada bulan Agustus dan September, bertepatan dengan musim kemarau pada sebagian besar wilayah Indonesia [2]. Curah hujan yang sangat rendah pada musim kemarau mempengaruhi terjadinya kebakaran hutan dan lahan karena menyebabkan hutan dan lahan mudah terbakar [2] selain itu penyebab kebakaran hutan disebabkan karena kelalaian oknum masyarakat membuang sumber api sembarangan (puntung rokok), perambahan dan pembersihan lahan hutan untuk persiapan musim tanam [6].

Tingginya kejadian kebakaran yang berulang setiap tahun diketahui menimbulkan kerugian pada bidang ekonomi, kesehatan dan ekologi sehingga diperlukansistem pengelolaan untuk mengendalikan kejadian kebakaran [3]. Secara umum sistem pengelolaan pengendalian kebakaran dibagi menjadi tiga komponen yaitu, pencegahan, pemantauan dan penanggulangan.

Komponen terpenting adalah pencegahan kejadian kebakaran [4]. Data-data yang ditampilkan media *online* tersebut berskala besar dan belum terstruktur, sehingga akan kesulitan untuk menganalisis data-data lain yang berisi informasi serupa [5]. Dalam mengklasifikasikan lokasi dan penyebab kebakaran hutan dan lahan di NTB diperlukan data mining.

Data Mining adalah proses ekstraksi suatu data yang bersifat implisit dan tidak berguna menjadi

informasi dari data yang jumlahnya besar [7]. Salah satu bagian dari *Data Mining* adalah metode klasifikasi [8]. Penerapan algoritma klasifikasi pada kebakaran hutan adalah menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk klasifikasi lokasi dan penyebab kebakaran hutan di NTB. Algoritma *Naive Bayes* akan memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dari *Naive Bayes Classifier* ini adalah asumsi yang sangat kuat (*naif*) akan independensi dari masing-masing kondisi atau kejadian [9].

Penelitian ini, bertujuan untuk melakukan pemetaan lokasi kebakaran hutan dan lahan serta penyebab terjadinya kebakaran sehingga memudahkan dalam melakukan pencarian data. Penelitian ini dilakukan agar data yang besarakan menjadi bentuk yang lebih bermakna serta dapat digunakan untuk kepentingan lain.

II. STUDI PUSTAKA

Kebakaran hutan dan lahan adalah suatu peristiwa kebakaran yang dilakukan oleh perbuatan manusia maupun alami, yang ditandai oleh penjaran api serta membakar hutan dan lahan yang dilaluinya [2]. Penelitian tentang kebakaran hutan dan lahan sudah dilakukan oleh Trya Ayu Pratiwi, Muhammad Irsyad, Rahmad Kurniawan, Surya Agustian, Benny Sukma Negara, Pada Januari 2021 dengan judul penelitian yaitu klasifikasi kebakaran hutan dan lahan menggunakan algoritma *naive bayes* di kabupaten Pelalawan. Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 792 data selama 5 tahun (2015-2019). Model klasifikasi kebakaran hutan menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Dimana faktor penyebab yang digunakan terdiri dari kelas suhu, kelembaban, curah hujan, kecepatan angin, dan empat elemen yang digunakan untuk menentukan klasifikasi, dengan hasil probabilitas tertinggi adalah suhu yang memiliki nilai 0,978260870, nilai paling akurat merupakan kumpulan data 2017. Skor akurasi sebesar 81,03%, nilai akurasi tertinggi dapat diterapkan pada rekor baru di tahun 2019

dengan skor akurasi sebesar 82%. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa model klasifikasi yang digunakan oleh Naive Bayes dapat digunakan untuk membantu berbagai pemangku kepentingan yang efektif dalam kebakaran hutan dan lahan. [1].

Penelitian kedua dilakukan oleh Anissa Rezainy, Lailan Syaufina, Imas Sukaesih Sitanggang. Tahun 2020 dengan judul penelitian pemetaan daerah rawan kebakaran dilahan gambut berdasarkan pola sekuens titik panas di Kabupaten pulang pisau Kalimantan Tengah. Penelitian ini menggunakan pemodelan spasial yang dibuat pada penelitian terbentuk dari 3 kelas kerawanan (rendah, sedang, dan tinggi) kebakaran yang diperoleh dari variabel-variabel penyebab kebakaran dan kepadatan pola sekuens titik panas. Hasil pemodelan spasial pada lahan gambut diketahui bahwa kejadian kebakaran banyak terjadi pada area gambut dalam pada kedalaman 400-800 cm. Hasil pemodelan spasial pada jarak kanal diketahui bahwa jarak 100-900 meter dari kanal memengaruhi kebakaran. Fungsi kawasan hutan banyak terjadi kejadian kebakaran, dibandingkan fungsi kawasan lain. Kejadian kebakaran terhadap jarak jalan banyak terjadi pada jarak 1-4 km dari jalan.

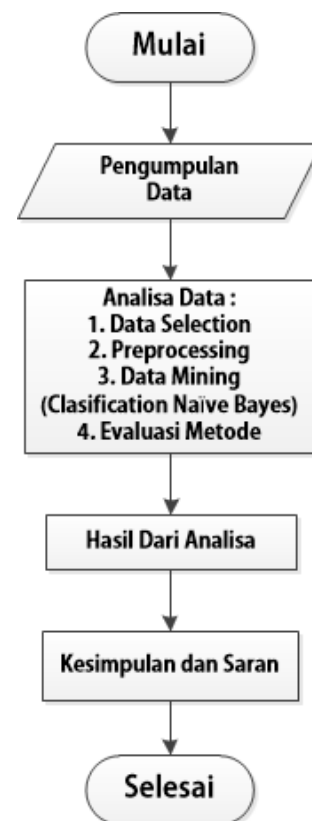
Penelitian ketiga dilakukan oleh Izatul Putri Sonya, Dr. Prihandoko, Skom pada tahun 2016. Dengan judul penelitian Analisis Web Scraping Untuk Data Bencana Alam Dengan Menggunakan Teknik Breadth-First Search Terhadap 3 Media Online. Berdasarkan hasil analisa web scraping terhadap media online, parameter pada media online sangat berpengaruh terhadap proses web scraping. Dari ketiga media online tersebut, situs Detikcom lebih banyak menghasilkan data yang relevan berdasarkan keywordnya dibandingkan dengan Liputan6 dan VivaNews. Sedangkan untuk metode yang digunakan oleh tool WCE, yaitu metode Breadth-First Search sangat membantu dalam hal crawling pada proses scraping data dari website [4]. Dan penelitian keempat dilakukan oleh Aji Primajaya, Betha Nurina Sari, Ahmad Khusaeri. Pada tahun 2020 dengan judul penelitian Prediksi Potensi Kebakaran Hutan dengan Algoritma Klasifikasi C4.5 Studi Kasus Provinsi Kalimantan Barat. Dalam penelitian ini Indikato r

evaluasi yang digunakan adalah akurasi. Penelitian menghasilkan kesimpulan bahwa C4.5 dengan percentage split 80% data training dan 20% data testing menghasilkan akurasi tertinggi yaitu 89,7859% [5].

Sedangkan penelitian yang kami buat bertujuan untuk melakukan pemetaan lokasi kebakaran hutan dan lahan serta penyebab terjadinya kebakaran dengan algoritma naive bayes dan dataset diambil dari website Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan provinsi NTB. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lokasi tempat terjadinya kebakaran hutan dan lahan serta penyebab terjadinya kebakaran tersebut.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi dilakukan untuk mencapai target yang diinginkan karena disusun secara sistematis dan logis. Tahap yang akan dilaksanakan pada penelitian ini yaitu:



Gambar 1. Flowchart

A. Perumusan Masalah.

Masalah yang dirumuskan pemetaan lokasi kebakaran hutan dan lahan serta mengetahui

penyebab terjadinya kebakaran dengan algoritma *naive bayes*.

B. Pengumpulan Data

Dataset diambil dengan cara *scraping download* otomatis data melalui website Dinas Lingkuna Hidup dan Kehutanan provinsi NTB dalam kurun waktu 3 tahun (2017-2019) total data yang diperoleh sebanyak 104 data dengan format .CSV.

Data yang telah dikumpulkan akan digunakan untuk data training dan testing. Data berisi lembaga yang menangani tentang kebakaran hutan (BKPH) pada beberapa Kota di NTB, ada total 13 kota dengan lembaga kebakaran hutan (BKPH), luas area hutan yang terbakar, serta penyebab terjadinya kebakaran.

C. Analisa Data

Analisa data dilakukan setelah selesai mengumpulkan data yang akan digunakan untuk menganalisa masalah yang ditemukan. Serta untuk memastikan sistem memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan *training*. Pada analisis data ini peneliti menggunakan algoritma *Naïve Bayes* yang akan dijelaskan dengan tahapan berikut:

1. Data Selection

Pengumpulan data dengan memilih data yang hanya berhubungan dengan kebakaran hutan di NTB. Data diambil dari BKPH Ampang Plampang, Ampang Rowo Soromandi, Batu lanteh, Maria Donggo massa, Orong Telu Brangbeh, Puncak Ngengas Batulanteh, Rinjani Barat Pelangan Tastura, Rinjani Timur, Roping, Sejong Mataiyang Brangrea, Tambora, Toffo Pajo Madapangga Rompu Waworada, dan Balai Tahura Nuraksa dengan total data kebakaran hutan 104 data.

2. Preprocessing

Untuk tahapan pembersihan pada *dataset* apabila ada data yang kosong (*missing value*). Bila ada *missing value* maka data akan dihapus. Setelah penghapusan *missing value*, lalu dilakukan proses *lemmatization* untuk menentukan kata dasar dari dataset yang dimiliki. Lemma biasanya mengacu

pada pengkoreksi kata menggunakan analisis leksikal dan morfologis kata, biasanya dengan tujuan menghilangkan akhiran yang salah arah atau tidak sesuai dan mengembalikan bentuk dasar atau leksikal kata, yang biasa disebut lemma. Selesai tahap *preprocessing* selanjutnya adalah menghilangkan karakter symbol.

```
def clStr(s):
    return s.replace("'", '').replace(",", "").strip()

def splitData(s):
    kph = clStr(findall("(.*?)", s)[0])
    lokasi = clStr(findall("(.*?)", s)[1])
    luas = clStr(findall("(.*?)", s)[2])
    sebab = clStr(findall("(.*?)", s)[3])
```

Gambar 2. Tahap Preprocessing

dengan menggunakan `s.replace("'", '').replace(",", "").strip()` dari tanda “ dan , diubah menjadi spasi. **Findall** digunakan untuk mengembalikan daftar dataset yang berisi semua data yang telah match. **Split** digunakan untuk menggabungkan kembali *dataset* yang telah terpecah dimasing-masing pencocokan. Pada bagian *preprocessing* pembersihan dan mengembalikan kecocokan untuk setiap data dimana jika terdapat string yang berisi angka digit antara 0-9.

3. Data Mining

Proses perhitungan *naïve bayes* tahap pertama melakukan training data dari seluruh dataset kebakaran hutan dan lahan yang dimiliki.

4. Evaluation

Penelitian ini menggunakan *software Python* dalam pencarian pola dan untuk membuat model *Naïve Bayes*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah pemetaan dan mengetahui penyebab kebakaran hutan dan lahan. Pertama pengambilan atau pengumpulan data terlebih dahulu dari BKPH (Bagian Kesatuan

Mardiyanto, Fitriani, Purnomo, Kusri dan Maulina — PEMETAAN LOKASI KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI NTB DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *NAIVE BAYES*

Pemangkuan Hutan) dan BalaiTahura menghasilkan dataset .CSV seperti yang ditampilkan pada tabel 1berikut:

Tabel 1. Dataset

No	Nama KPH	Lokasi	Luas (Ha)	Penyebab Kebakaran
0	BKPH Rinjani Timur	Gunung Monjet Desa Padak Guar Kec. Sambelia	10,6	Faktor alam (kekeringan yang berkepanjangan memicu terjadinya kebakaran)
1	BKPH Rinjani Timur	Gili Lawang Desa Sugian Kec. Sambelia	21	Faktor alam (kekeringan yang berkepanjangan memicu terjadinya kebakaran)
2	BKPH Rinjani Timur	Dara Kunci Desa Dara Kunci Kec. Sambelia	0,41	Perambahan dan perladangan liar
3	BKPH Rinjani Timur	CDM Padak Desa Padak Guar Kec. Sambelia	3	Persiapan penanaman tanaman semusim
4	BKPH Rinjani Timur	Lembah sempaga Desa Gunung Malang Kec. Peringgabaya	1	Persiapan penanaman tanaman semusim
5	BKPH Rinjani Timur	Batu Beserung Desa Gunung Malang Kec. Peringgabaya	15	Persiapan penanaman tanaman semusim
6	BKPH Rinjani Timur	Jeringo Desa Perigi Kec. Suela	5	Perambahan dan perladangan liar
7	BKPH Rinjani Timur	Bukit Nanggi Desa Sembalun Bumbung Kec. Sambelia	100	Pendaki yang tidak disiplin menyisakan sisa perapian puntung rokok
8	BKPH Rinjani Timur	Bukit Anak Dara Desa Sembalun Lawang Kec. Sembalun	500	Perambahan dan perladangan liar
9	BKPH Rinjani Timur	Bukit Pergasingan Desa Sembalun Kec. Sembalun	750	Pendaki yang tidak disiplin menyisakan sisa perapian puntung rokok
10	BKPH Batulante	Kokar Dangar Desa Batudulang	1	Adanya aktifitas disepanjang jalan lintas Batudulang Tepal
...

100	BKPH Ampang Riwo soromandi	So Meci angri Desa Riwo	0,6	Pembersihan Lahan oleh masyarakat
101	BKPH Maria Donggomassa	Resort Kota	1	Perambahan dan pembersihan lahan hutan untuk penanaman jagung/tanaman semusim
102	BKPH Maria Donggomassa	Resort Ambalawi	2	Perambahan dan pembersihan lahan hutan untuk penanaman jagung/tanaman semusim
103	Balai Tahura Nuraksa	Desa Lebah Sempaga	25	Perambahan dan pembersihan lahan hutan untuk penanaman tanaman semusim

Menggunakan *library sklearn, Gaussian Naïve Bayes* di *import* kan pada pembuatan model pemetaan dan mengetahui penyebab kebakaran hutan dan lahan.

```
#!/usr/bin/env python3
import numpy as np
import pandas as pd
from random import randint
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import accuracy_score

def main():
    _import_(['warnings']).filterwarnings("ignore")

    CSVFile = "clear-data.csv"
    data = pd.read_csv(CSVFile)
    number = LabelEncoder()

    data['Nama KPH'] = number.fit_transform(data['Nama KPH'])
    data['Luas (Ha)'] = number.fit_transform(data['Luas (Ha)'])
    data['Penyebab Kebakaran'] = number.fit_transform(data['Penyebab Kebakaran'])

    features = ["Nama KPH", "Luas (Ha)"]
    target = "Penyebab Kebakaran"

    features_train, features_test, target_train, target_test = train_test_split(
        data[features],
        data[target],
        test_size = 0.43,
        random_state = 44
    )

    model = GaussianNB()
    model.fit(features_train, target_train)

    pred = model.predict(features_test)
    accuracy = accuracy_score(target_test, pred)

    dataCSV = open(CSVFile).read().split('\n')
    penyebab = []

    for i in dataCSV:
        sebab = i.split(",")[-1]
        if sebab != 'Penyebab Kebakaran':
            penyebab.append(sebab)

    penyebab = sorted(set(penyebab))
```

Gambar 3. Model Pemetaan

Hasil daripemetaan yang bisa diketahui dari BKPH (Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan) dan Balai Tahura. Setelah user mengetahui BKPH dan Balai

Tahura mana yang menyediakan data, user bisa memilih seberapa luas hutan atau lahan yang terbakar untuk mengetahui penyebabnya. Program akan menampilkan hasil penyebab dan total akurasi yang didapatkan berdasarkan lokasi dan luas seperti yang bisa dilihat dari gambar berikut:

```

1 C:\Users\ASUS-TKJ-5\AppData\Local\Programs\Python\
  Python39\python.exe C:/Users/ASUS-TKJ-5/Downloads/
  naive/naiveBayesCSV.py
2
3 [1] BKPH Ampang Plampang
4 [2] BKPH Ampang Riwo soromandi
5 [3] BKPH Batulante
6 [4] BKPH Maria Donggomassa
7 [5] BKPH Grong Telu Brangbeh
8 [6] BKPH Puncak Ngengas Batulante
9 [7] BKPH Rinjani Barat Pelangan Tastura
10 [8] BKPH Rinjani Timur
11 [9] BKPH Ropang
12 [10] BKPH Sejong Matalayang Brangrea
13 [11] BKPH Tambora
14 [12] BKPH Toffo Pajo Madapangga Rompu Waworada
15 [13] Balai Tahura Nuraksa
16
17 [*] Pilih nomor daerah: 13
18
19 [1] < 1 Hektar
20 [2] 1-10 Hektar
21 [3] 10-100 Hektar
22 [4] 100-1000 Hektar
23 [5] > 10000 Hektar
24
25 [*] Luas Kebakaran (Ha): 5
26 [-] Prediksi Penyebab: Perambahan dan pembersihan
  lahan hutan
27 [-] Akurasi: 55.5555555555556%
28
29 Process finished with exit code 0

```

Gambar 4. Hasil Pemetaan dan Klasifikasi *Naïve Bayes*

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian model pemetaan daerah dan penyebab kebakaran di NTB dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengklasifikasikan daerah mana saja yang sering terjadi kebakaran hutan dan lahan di NTB dari tahun 2017-2019 menggunakan algoritma *Gaussian Naïve Bayes*.
2. Pada daerah tertentu luas daerah yang terbakar memiliki penyebab yang bermacam-macam, seperti perambahan dan pembersihan lahan hutan, karena kesalahan manusia dengan membuang sembarangan puntung rokok atau tidak mematikan dengan benar api unggun yang telah dibuat.

3. Berdasar perhitungan data mining menggunakan *Gaussian Naïve Bayes* memperoleh hasil akurasi sebesar 55.5555555555556%.

Hasil dari penelitian ini bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya dengan menaikkan nilai akurasi. Selain itu disarankan untuk mencoba memakai algoritma lainnya untuk membandingkan hasil akurasi serta menggunakan data kebakaran hutan dan lahan dari tempat lain agar memiliki dataset yang lebih banyak untuk dilakukan training data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. A. Pratiwi, M. Irsyad, R. Kurniawan, S. Agustian, and B. S. Negara, "Algoritma *Naïve Bayes* Di Kabupaten Pelalawan," vol. 6, no. 1, pp. 139–148, 2021.
- [2] A. Putra, A. T. Ratnaningsih, and M. Ikhwan, "Pemetaan Daerah Rawan Kebakaran Hutan Dan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Bukit Batu, Kab. Bengkalis)," *Wahana For. J. Kehutan.*, vol. 13, no. 1, pp. 55–63, 2018, doi: 10.31849/forestra.v13i1.1555.
- [3] A. Rezainy, L. Syaufina, and I. S. Sitanggang, "Pemetaan Daerah Rawan Kebakaran Di Lahan Gambut Berdasarkan Pola Sekuens Titik Panas Di Kabupaten Pulang Pisau Kalimantan Tengah," *J. Pengelolaan Sumberd. Alam dan Lingkung. (Journal Nat. Resour. Environ. Manag.*, vol. 10, no. 1, pp. 66–76, 2020, doi: 10.29244/jpsl.10.1.66-76.
- [4] I. P. Sonya and Prihandoko, "Analisis Web Scraping untuk Data Bencana Alam dengan Menggunakan Teknik Breadth-First Search Terhadap 3 Media Online," *J. Ilm. Inform. Komput. Univ. Gunadarma*, vol. 21, no. 3, pp. 69–77, 2016.
- [5] A. Primajaya, B. N. Sari, and A. Khusaeri, "Prediksi Potensi Kebakaran Hutan dengan Algoritma Klasifikasi C4.5 Studi Kasus Provinsi Kalimantan Barat," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 188, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i2.37834.
- [6] I. S. Sitanggang, "Penggunaan Teknik Data Mining dalam Pemodelan Resiko Terjadinya Kebakaran Hutan," 2014, [Online]. Available: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/68495>.
- [7] C. A. Sugianto, "Analisis Komparasi Algoritma Klasifikasi Untuk Menangani Data Tidak Seimbang Pada Data Kebakaran Hutan," *Techno.Com*, vol. 14, no. 4, pp. 336–342, 2015, [Online]. Available: <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/view/992>.
- [8] C. A. Sugianto and F. R. Maulana, "Algoritma *Naïve Bayes* Untuk Klasifikasi Penerima Bantuan Pangan Non

Tunai (Studi Kasus Kelurahan Utama),” *Techno.Com*, vol. 18, no. 4, pp. 321–331, 2019, doi: 10.33633/tc.v18i4.2587.

- [9] E. W. Andrianto and N. Hidayat, “Sistem Diagnosis Penyakit Hewan Pada Anjing Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 5512–5517, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1685>.
- [10] R. Julianto, E. D. Bintari, and Indrianti, “Analisis Sentimen Layanan Provider Telepon Seluler pada Twitter menggunakan Metode Naïve Bayesian Classification,” *J. Big Data Anal. Artif. Intell.*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [11] H. Annur, “Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 160–165, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165.
- [12] Satu Data. Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2019. <https://dislhk.ntbprov.go.id/data/dataset/data-penanganan-kebakaran-hutan-dan-lahan-di-ntb>