

IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN RAPIDMINER

Anita Nur Kirana¹, Bani Nurhakim², Sandy Eka Permana³, Willy Prihartono⁴, Gifthera Dwilestari⁵

¹²³ Program Studi Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon

⁴ Program Studi Komputerisasi Akuntansi, STMIK IKMI Cirebon

⁵ Program Studi Sistem Informasi, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No 10. B, Kesambi, Kota Cirebon Jawa Barat 45131

ggdwilestari@gmail.com

ABSTRAK

Cuaca adalah kondisi udara di suatu tempat dalam waktu relatif singkat yang dinyatakan dengan nilai parameter oleh kecepatan angin, suhu, tekanan, curah hujan, dan faktor atmosfer lainnya. Keadaan cuaca dapat mempengaruhi berbagai aspek kegiatan manusia, termasuk transportasi, pertanian, perkebunan, pembangunan, dan bahkan aktivitas olahraga. Sehingga untuk memperoleh informasi cuaca yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat diperlukan pembuatan penentuan cuaca. Salah satu metode prediksi cuaca yang digunakan adalah dengan menggunakan algoritma Naive Bayes. Algoritma ini menghitung probabilitas dari setiap kelas untuk setiap atribut kelompok yang ada dan menentukan kelas yang paling optimal. Dengan kata lain, pengelompokan cuaca dapat dilakukan berdasarkan kategori yang diinputkan oleh pengguna pada aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca dengan menerapkan metode data *mining* menggunakan algoritma Naive Bayes. Metode penelitian melibatkan pengklasifikasian data cuaca berdasarkan atribut kelompok seperti kecepatan angin, suhu, curah hujan, dan cuaca. Naive Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas kelas cuaca berdasarkan input pengguna pada aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 84.26%, menunjukkan bahwa metode ini memiliki potensi untuk memberikan prediksi cuaca yang lebih akurat, yang dapat bermanfaat dalam berbagai aspek kegiatan manusia.

Kata kunci : Data Mining, Naïve Bayes, Prediksi Cuaca, RapidMiner

1. PENDAHULUAN

Cuaca adalah keadaan udara di atmosfer yang tidak menentu dan berubah-ubah pada waktu dan tempat tertentu. Kondisi hujan, suhu udara, kelembapan, dan kecepatan angin biasanya digunakan untuk menentukan kategori cuaca di suatu lokasi setiap hari.[1]

Perkembangan sistem prediksi cuaca yang semakin canggih didorong oleh besarnya pengaruh cuaca terhadap berbagai aspek kehidupan. Proses prediksi cuaca menjadi sangat penting karena cuaca memiliki dampak yang signifikan pada berbagai aktivitas manusia sehari-hari. Misalnya sektor transportasi, informasi cuaca membantu dalam perencanaan penerbangan, perjalanan darat, dan pelayanan transportasi umum untuk memastikan keamanan dan kenyamanan penumpang. Di sektor pertanian dan perkebunan sangat bergantung pada cuaca dampak yang signifikan pada berbagai aktivitas manusia sehari-hari. Misalnya sektor transportasi, informasi cuaca membantu dalam perencanaan penerbangan, perjalanan darat dan pelayanan transportasi umum untuk memastikan keamanan dan kenyamanan penumpang. Di sektor pertanian dan perkebunan sangat bergantung pada cuaca untuk menentukan waktu tanam, pemeliharaan tanaman, dan pengendalian hama. Di bidang konstruksi, cuaca memengaruhi proyek-proyek bangunan dan infrastruktur karena kondisi cuaca ekstrem dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan. Bahkan, olahraga seperti golf, tenis, atau olahraga luar ruangan

lainnya juga membutuhkan prediksi cuaca untuk kelancaran pelaksanaan acara dan keselamatan atlet. Klasifikasi yang akurat terhadap kondisi cuaca sangat penting agar prediksi cuaca dapat memberikan informasi yang tepat waktu dan dapat diandalkan. Dengan meningkatnya ketergantungan berbagai sektor pada informasi cuaca yang akurat, pengembangan sistem yang mampu mengklasifikasikan dan memprediksi kondisi cuaca dengan akurasi tinggi menjadi kunci utama dalam memastikan efisiensi, keamanan, dan produktivitas di berbagai sektor yang terpengaruh oleh faktor cuaca.[2]

Oleh karena itu diusulkan penelitian ini dengan judul “IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN RAPIDMINER”. Adapun yang menjadi alasan dilakukannya penelitian ini dengan judul tersebut adalah untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca karena keakuratan informasi cuaca memiliki akibat besar terhadap keputusan strategis dalam sektor-sektor kunci seperti pertanian, transportasi dan pariwisata. Dengan hasil prediksi ini dapat digunakan secara efektif oleh pengguna non-teknis dan juga upaya menghadapi akar masalah ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Implementasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Implementasi merupakan tahapan di mana kebijakan atau desain sistem yang telah disepakati diterapkan dan dilaksanakan. Tujuan dari proses implementasi adalah memastikan pelaksanaan

kebijakan dan pencapaian tujuan yang telah ditentukan. Dalam konteks sistem, implementasi bertujuan untuk menyelesaikan desain sistem yang telah disetujui, menguji, dan mendokumentasikan program-program serta prosedur sistem yang diperlukan. Selain itu, aspek lain dari implementasi melibatkan memastikan bahwa personel terlibat dapat mengoperasikan sistem baru dan memastikan bahwa konversi dari sistem lama ke sistem baru berjalan dengan lancar dan benar.[3]

2.2. Cuaca

Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan di area tertentu dalam waktu yang relatif singkat. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi cuaca ialah :

- Suhu udara : perubahan suhu antara lokasi bergantung pada ketinggian lokasi dan letak lintangnya.
- Angin : massa udara yang bergerak dari satu tempat ke tempat lain disebut angin.
- Kelembaban udara : Uap air yang ada dalam udara disebut kelembaban udara.[4]

2.3. Data Mining

Data mining adalah proses mendapatkan informasi dari kumpulan data yang sangat besar dengan menggunakan teknik penarikan dan algoritma dari bidang statistik, pembelajaran mesin, dan sistem manajemen basis data. Data mining adalah proses menganalisa data dari berbagai sudut pandang dan menghasilkan informasi penting yang dapat digunakan untuk menurunkan biaya, meningkatkan keuntungan, atau bahkan keduanya. Secara teknis, data mining dapat didefinisikan sebagai proses untuk menemukan pola atau korelasi antara ratusan atau ribuan *field* dalam database yang sangat besar.[5]

2.4. Prediksi

Pengertian Prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan. Prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi, meramal, atau memperkirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu. Prediksi adalah komponen perencanaan dan pengambilan keputusan dan menunjukkan apa yang akan terjadi dalam situasi tertentu. Metode ilmiah atau subjektif dapat digunakan untuk membuat prediksi. sebagai contoh prediksi cuaca selalu didasarkan pada data dan informasi terbaru, termasuk pengamatan satelit.[6]

2.5. Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah klasifikasi yang dibuat oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes yang menggunakan metode probabilitas dan statistik untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya. Ini dikenal sebagai Teorema Bayes dan dikombinasikan dengan naive, yang menganggap kondisi antaratribut saling bebas. Dalam klasifikasi naive, dianggap bahwa keberadaan atau ketiadaan

karakteristik tertentu dalam satu kelas tidak terkait dengan karakteristik dalam kelas lain. [7]

Teorema Bayes memiliki bentuk umum sebagai berikut:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)}$$

[1]

Keterangan :

- X : data dengan *class* yang belum diketahui
- H : hipotesis data X merupakan suatu *class* spesifik
- $P(H|X)$: probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X
- $P(H)$: probabilitas hipotesis H
- $P(X|H)$: probabilitas X berdasar kondisi hipotesis H
- $P(X)$: probabilitas dari X

2.6. RapidMiner

RapidMiner adalah perangkat lunak pengolahan data. *RapidMiner* menggabungkan metode statistika, kecerdasan buatan, dan *database* untuk mengekstrak pola-pola dari *set* data yang sangat besar. Ini melakukannya dengan menggunakan prinsip dan algoritma data mining. Dengan menggunakan operator-operator, *RapidMiner* memudahkan penggunaanya dalam melakukan perhitungan data yang sangat besar. Operator memodifikasi data, menghubungkan data ke *node-node* pada operator, dan kemudian kita hanya perlu menghubungkannya ke *node* hasil untuk melihat hasilnya. Selain itu, Anda dapat melihat hasil *RapidMiner* dengan grafik. *RapidMiner* adalah salah satu program yang dapat digunakan untuk melakukan ekstraksi data menggunakan teknik data mining.[8]

3. METODE PENELITIAN

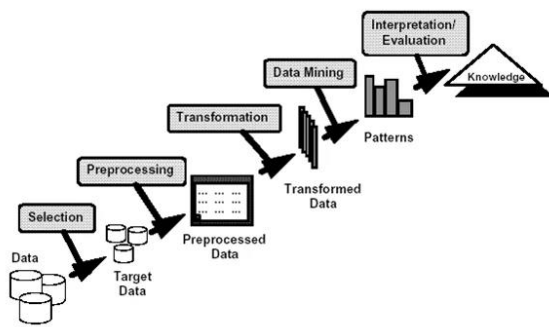
3.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh situs web *Kaggle* dengan pranala sebagai berikut :

<https://www.kaggle.com/datasets/ananthr1/weather-prediction> .

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Metode Penelitian ini akan menggunakan metode *Knowledge Discovery in Dataset (KDD)*, yang terdiri dari tahapan tahapan data *selection*, data *cleaning*, data transformation, data *mining*, pattern *evaluation*, dan *knowledge presentation*. Berikut adalah gambaran detail dari metode penelitian yang akan dilakukan.



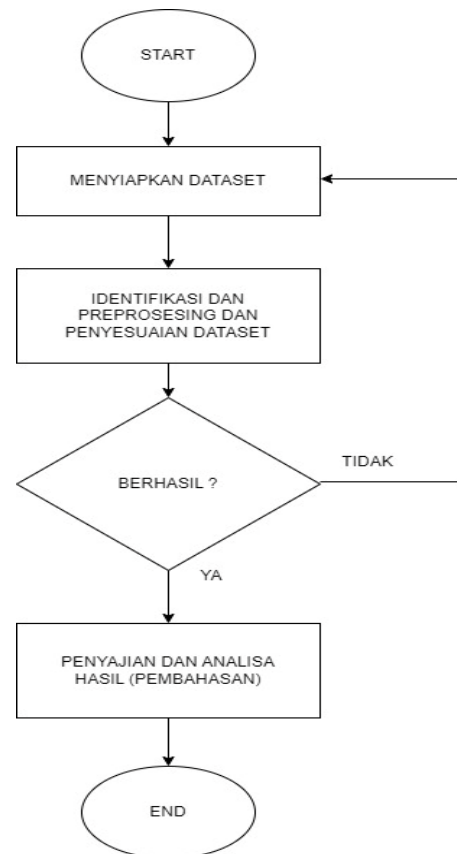
Gambar 1 Tahapan Knowledge Discovery in Database (KDD)

Proses tahapan KDD yang dilakukan dalam perancangan tugas akhir meliputi:

- Data selection**
Sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai, perlu dilakukan pemilihan data dari sekumpulan data operasional.
- Preprocessing atau Cleaning**
Sebelum memulai proses data mining, terlebih dahulu dilakukan proses perbaikan data. Proses ini menghilangkan duplikat data, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan data seperti salah ketik atau salah cetak.
- Transformation**
Transformation adalah proses mengubah data yang telah dipilih sehingga data yang akan digunakan dalam proses data mining sesuai dengan jenis informasi yang akan dicari dalam basis data.
- Data mining**
Data mining adalah proses menemukan pola atau informasi menarik dari data yang terpilih dengan menggunakan metode atau teknik tertentu. Pemilihan metode dan algoritma ini harus tepat dan sangat bergantung pada tujuan proses penemuan informasi pengetahuan.[9] Untuk penelitian pada kali ini memakai Algoritma Naïve Bayes.
- Interpretation/Evaluation**
Pola informasi yang diperoleh dari proses data mining harus disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dan memiliki kepentingan. [10]

3.3 Flowchart Proses Algoritma Naïve Bayes

Dari rancangan Flowchart Algoritma Naïve Bayes diatas, dapat dijelaskan bahwa, peneliti mulai dengan menyiapkan dataset, identifikasi dan preprocessing dataset, membaca input, bobot, jumlah layer, target error dan training cycle yang diinginkan, hitung hasil bobot tiap fitur (input), nilai yang terbesar merupakan kesimpulan (kelas) dan selesai.



Gambar 1. Gambar Flowchart Algoritma Naïve Bayes

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian menggunakan Algoritma Naïve Bayes dengan Bantuan Rapidminer

Pada tahap ini, informasi yang dikumpulkan dari situs web *Kaggle* akan diproses menjadi format yang diperlukan dan dilakukan untuk mengidentifikasi atribut data yang akan digunakan. Proses pengolahan data awal terdiri dari langkah-langkah berikut:

- 1) Data selection

Tabel 1. Dataset Prediksi Cuaca

Date	prec	tem_max	tem_min	Wind	weather
01/01/12	0.0	12.8	5.0	4.7	drizzle
02/01/12	10.9	10.6	2.8	4.5	rain
03/01/12	0.8	11.7	7.2	2.3	rain
04/01/12	20.3	12.2	5.6	4.7	rain
...	...	...	...	...	...
28/12/15	1.5	5.0	1.7	1.3	rain
29/12/15	0.0	7.2	0.6	2.6	Fog
30/12/15	0.0	5.6	-1.0	3.4	Sun
31/12/15	0.0	-2.1	-2.1	3.5	Sun

Tabel 1 merupakan dataset prediksi cuaca dari tahun 2012 sampai dengan 2015, yang dimana memiliki 6 atribut yaitu Date atau tanggal, Precipitation atau curah hujan, Temp max atau suhu maksimal, temp min atau suhu minimal, wind atau angin, dan weather atau cuaca.

2. Preprocessing atau Cleaning

Pada tahapan *Preprocessing* ini akan dilakukan sebuah pembersihan data yang memiliki *missing values*.

Name	Type	Missing	Filter (8/6 attributes)	Search for Attributes
weather	Nominal	0	Label: snow (26) rain (641)	
date	Date-time	0	Earliest date: Jan 1, 2012 Latest date: Dec 31, 2015	
precipitation	Real	0	Min: 0 Max: 55 900	
temp_max	Real	0	Min: -1 600 Max: 35 600	
temp_min	Real	0	Min: -7 100 Max: 18 300	
wind	Real	0	Min: 0 400 Max: 9 500	

Gambar 2. Cek Missing Values

Reprocessing secara sederhana merujuk pada upaya membersihkan data. Ini berarti bahwa data yang dimiliki akan melalui proses pembersihan. Jika data tersebut mengandung nilai yang tidak lengkap, langkah pembersihan dilakukan dengan menggunakan operator *ReplaceMissingValues*. Namun, jika data tersebut tidak memiliki nilai yang kosong maka langkah selanjutnya dapat dilanjutkan.

Pada gambar 2 diatas menunjukkan bahwa dataset tersebut tidak memiliki *missing values*, maka dari itu proses dapat dilanjutkan ke tahapan berikutnya.

3. Transformation

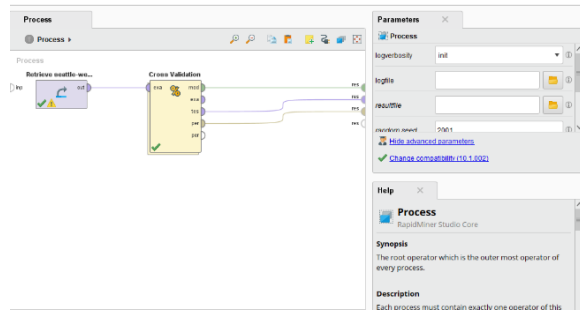
date	precipitation	temp_max	temp_min	wind	weather
1 Jan 1, 2012	9.800	12.800	5.600	4.700	rain
2 Jan 2, 2012	16.800	10.600	2.800	4.500	rain
3 Jan 3, 2012	9.800	11.700	7.200	2.300	rain
4 Jan 4, 2012	20.300	12.200	5.400	4.700	rain
5 Jan 5, 2012	1.300	9.300	2.800	5.100	rain
6 Jan 6, 2012	2.900	4.400	2.200	2.200	rain
7 Jan 7, 2012	9.800	7.200	2.800	2.300	rain
8 Jan 8, 2012	9.800	10.800	2.800	2.900	sun
9 Jan 9, 2012	4.300	9.400	5.000	3.400	rain
10 Jan 10, 2012	1.800	5.100	0.800	3.400	rain
11 Jan 11, 2012	9.800	9.100	-1.100	5.100	sun
12 Jan 12, 2012	9.800	5.100	-1.700	1.900	sun

Gambar 3. Transformasi data

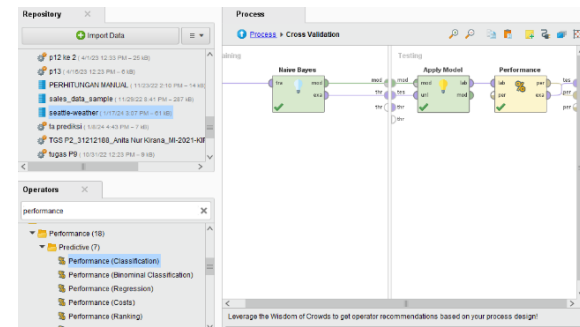
Pada gambar 3 merupakan Data *transformation* dilakukan dengan menginisialisasi data yang memiliki nilai untuk disesuaikan dengan jenis data yang dibutuhkan oleh algoritma Naïve Bayes dan tipe data yang digunakan adalah nominal dan *real* yang telah diubah menjadi label.

4. Data Mining

Gambar berikut menunjukkan penggunaan model Algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi cuaca:



Gambar 4. Model Rerive Data dan Cross Validation



Gambar 5. Proses Training Dan Testing

Berdasarkan gambar 4 dan 5 menjelaskan bahwa untuk mengimplementasikan model Naïve Bayes dibutuhkan sebuah aplikasi *RapidMiner* versi terbaru dengan operator sebagai berikut :

- Retrive data* adalah proses pengambilan atau penarikan kembali informasi atau data dari suatu sumber atau penyimpanan untuk keperluan penggunaan atau analisis lebih lanjut. Ini dapat melibatkan pencarian data dari basis data, sistem penyimpanan, atau sumber informasi lainnya dengan menggunakan kriteria tertentu.
- Cross-validation* adalah metode evaluasi kinerja model atau algoritma dengan membagi data menjadi *subset*, lalu melatih dan menguji model secara berulang. Dan dalam *Cross Validation*, Operator Naive Bayes digunakan di kolom *training*, dan di kolom *testing* terdapat *Apply Model* dan *Performance (Classification)* untuk menjalankan model Naive Bayes.

4.2. Hasil Tingkat Akurasi Yang Dicapai

1. Interpretation/Evaluation

Pada tahap ini hasil penerapan metode Naive Bayes untuk klasifikasi *RapidMiner* menunjukkan hasil akurasi sebagai berikut:

	true drizzle	true rain	true sun	true snow	true fog
pred. drizzle	11	2	16	0	0
pred. rain	0	579	0	8	0
pred. sun	42	42	621	0	99
pred. snow	0	18	0	18	0
pred. fog	0	0	3	0	2
class recall	20.75%	90.33%	97.03%	69.23%	1.98%

Gambar 6. Hasil Akurasi

Berdasarkan gambar 6 diatas menjelaskan nilai akurasi sebesar 84.26% dengan rincian sebagai berikut:

- a. Prediksi *drizzle* (gerimis) dan *True drizzle* (gerimis) Sebesar 11 data.
- b. Prediksi *drizzle* (gerimis) dan *True rain* (hujan) Sebesar 2 data.
- c. Prediksi *drizzle* (gerimis) dan *True sun* (matahari) Sebesar 6 data.
- d. Prediksi *drizzle* (gerimis) dan *True snow* (salju) Sebesar 0 data.
- e. Prediksi *drizzle* (gerimis) dan *True fog* (kabut) Sebesar 0 data.
- f. Prediksi *rain* (hujan) dan *True drizzle* (gerimis) Sebesar 0 data.
- g. Prediksi *rain* (hujan) dan *True rain* (hujan) sebesar 579 data.
- h. Prediksi *rain* (hujan) dan *True sun* (matahari) Sebesar 0 data.
- i. Prediksi *rain* (hujan) dan *True snow* (salju) Sebesar 8 data.
- j. Prediksi *rain* (hujan) dan *True fog* (kabut) Sebesar 0 data.
- k. Prediksi *sun* (matahari) dan *True drizzle* (gerimis) Sebesar 42 data.
- l. Prediksi *sun* (matahari) dan *True rain* (hujan) sebesar 42 data.
- m. Prediksi *sun* (matahari) dan *True sun* (matahari) Sebesar 621 data.
- n. Prediksi *sun* (matahari) dan *True snow* (salju) sebesar 0 data.
- o. Prediksi *sun* (matahari) dan *True fog* (kabut) sebesar 99 data.
- p. Prediksi *snow* (salju) dan *True drizzle* (gerimis) Sebesar 0 data.
- q. Prediksi *snow* (salju) dan *True rain* (hujan) Sebesar 18 data.
- r. Prediksi *snow* (salju) dan *True sun* (matahari) Sebesar 0 data.
- s. Prediksi *snow* (salju) dan *True snow* (salju) Sebesar 18 data.
- t. Prediksi *snow* (salju) dan *True fog* (kabut) Sebesar 0 data.
- u. prediksi *fog* (kabut) dan *True drizzle* (gerimis) 0 data.
- v. prediksi *fog* (kabut) dan *True rain* (hujan) 0 data.
- w. prediksi *fog* (kabut) dan *True sun* (matahari) 3 data.
- x. prediksi *fog* (kabut) dan *True snow* (salju) 0 data.
- y. prediksi *fog* (kabut) dan *True fog* (kabut) 2 data.

Algoritma Naïve bayes, bisa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% = \frac{11+579+621+18+2+2+16+8+42+42+99+18+3}{11+579+621+18+2+2+16+8+42+42+99+18+3} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 0,8426 = 84,26\%$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan Metode klasifikasi menggunakan Algoritma Naive Bayes dengan dukungan aplikasi RapidMiner terbukti efektif dalam memprediksi kondisi cuaca berdasarkan data prediksi cuaca dari tahun 2012-2015. Melalui tahap-tahap pengolahan data awal, *preprocessing* data, transformasi data, serta pemanfaatan operator *Retrieve Data*, *Cross-Validation*, *Naive Bayes*, *Apply Model*, dan *Performance (Classification)*, model yang dihasilkan berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 84.26%. Hasil ini menunjukkan bahwa model Naive Bayes mampu memberikan prediksi cuaca yang dapat diandalkan, mengklasifikasikan berbagai keadaan kondisi cuaca dengan akurasi yang baik.

Adapun saran yang diberikan mengenai penelitian mengenai implementasi algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi cuaca sebaiknya dilakukan dengan menggunakan metode lain untuk melihat metode mana yang lebih akurat dalam memprediksi cuaca. Dan dikarenakan belum sempurnanya penulisan tugas akhir ini, diharapkan bagi perancangan selanjutnya untuk bisa menulis lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Siregar, "Accounting Information System PERBANDINGAN ALGORITME KLASIFIKASI UNTUK PREDIKSI CUACA."
- [2] P. Studi Teknik Informatika Disusun oleh and R. Andri, "NASKAH PUBLIKASI IMPLEMENTASI METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER UNTUK PRAKIRAAN CUACA," 2019.
- [3] M. H. Rifqo and A. Wijaya, "IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM PENENTUAN PEMBERIAN KREDIT," 2017. [Online]. Available: www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode
- [4] P. S. Peramalan..., E. S. Puspita, and L. Yulianti, "PERANCANGAN SISTEM PERAMALAN CUACA BERBASIS LOGIKA FUZZY," 2016.
- [5] A. Saleh, "PENERAPAN DATA MINING DENGAN METODE KLASIFIKASI NAÏVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA DALAM MENGIKUTI ENGLISH PROFICIENCY TEST (Studi Kasus : Universitas Potensi Utama)."
- [6] M. Kafil, "PENERAPAN METODE K-NEAREST NEIGHBORS UNTUK PREDIKSI PENJUALAN BERBASIS WEB PADA BOUTIQU DEALOVE BONDOWOSO," 2019.
- [7] F. N. Rahmaulidyah, M. N. Hayati, and R. Goejantoro, "Perbandingan Metode Klasifikasi Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor Pada Data Status Pembayaran Pajak Pertambahan Nilai Di Kantor Pelayanan Pajak Pratama Samarinda Ulu," *EKSPONENSIAL*, vol. 12, no. 2, pp. 161–164, 2021.

- [8] D. Novianti, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Pada Data Set Hepatitis Menggunakan Rapid Miner," *Paradig.-J. Komput. dan Inform*, vol. 21, no. 1, pp. 49–54, 2019.
- [9] Y. Niar, K. Komariah, A. Surip, R. Saputra, and I. Ali, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Persediaan Barang Rotan," *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 1, pp. 28–34, Jun. 2022, doi: 10.32485/kopertip.v4i1.112.
- [10] Y. Sarwiyah, N. Rahaningsih, and F. M. Basysyar, "Klasifikasi Data Nasabah Produk Asuransi Kendaraan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Pada PT. Jasaraharja Putera," *KOPERTIP: Scientific Journal of Informatics Management and Computer*, vol. 4, no. 3, pp. 124–130, 2020.