

PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI WILAYAH BERPOTENSI KEBENCANAAN DI KABUPATEN WONOGIRI

Destya Rahmawati, rahmawati.destya08@gmail.com, STMIK Sinar Nusantara
Sri Harjanto, sriharjanto@sinus.ac.id, STMIK Sinar Nusantara
Tri Irawati, 3irawati@sinus.ac.id, STMIK Sinar Nusantara

ABSTRAKS

Perkembangan teknologi informasi mendorong manusia dalam pemanfaatan hasil teknologi dalam proses memahami keadaan alam. Wonogiri memiliki tingkat resiko bencana yang cukup tinggi antara lain banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, angin topan, dan potensi tsunami. Letak geografis yang terdiri dari pegunungan dan topografi yang curam akan meningkatkan kerentanan wilayah Wonogiri akan adanya berbagai bencana alam. Perlu adanya pengetahuan tentang daerah mana saja yang perlu diwaspadai berpotensi terjadi bencana alam. Masyarakat perlu cara penanggulangan bencana alam yang benar supaya dapat menghindari kerugian yang lebih besar. Analisis dengan mengolah data yang ada seperti melakukan klasifikasi penentuan daerah rawan bencana alam. Metode klasifikasi yang digunakan adalah metode Naive Bayes terbukti memiliki akurasi yang tinggi. Atribut yang digunakan dalam proses klasifikasi bencana adalah jenis bencana, tahun, jumlah kejadian, dan total kerugian. Naive Bayes Classifier akan mengklasifikasikan wilayah rawan bencana seperti banjir, tanah longsor, kebakaran, angin topan dan tanah longsor. Hasil dari penelitian berupa aplikasi yang dapat menampilkan wilayah berpotensi bencana dalam klasifikasi ringan, sedang dan berat sehingga dapat membantu atau memudahkan petugas dalam memonitor dan menangani bencana yang dilakukan oleh BPBD dan SAR di Kabupaten Wonogiri.

Kata kunci: Naïve Bayes, Klasifikasi Bencana Alam, Wonogiri, BPBD

1. LATAR BELAKANG

Wonogiri merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang berada di sebelah selatan Pulau Jawa. Wonogiri memiliki tingkat resiko kebencanaan yang cukup tinggi meliputi banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, angin topan, serta potensi tsunami. Dengan letak geografis yang terdiri dari pegunungan dan topografi daerah tanah yang terjal akan meningkatkan kerawanan dengan berbagai bencana alam yang ada. Salah satu permasalahan setiap tahun di Kabupaten Wonogiri merupakan bencana banjir dan tanah longsor yang terjadi pada setiap datangnya musim penghujan. Seperti pada tahun 2017 terjadi riwayat bencana banjir sebanyak lebih dari 50 kasus pada beberapa kecamatan di Kabupaten Wonogiri (Raditya, 2017). Bencana alam yang terjadi di Kabupaten Wonogiri dan masyarakat perlu adanya pengetahuan tentang cara penanggulangan bencana alam yang benar dan daerah mana saja yang perlu diwaspadai berpotensi terjadi bencana alam. Penentuan daerah rawan bencana alam, perlu dilakukan

analisis dengan mengolah data kejadian yang ada dengan melakukan klasifikasi agar didapatkan informasi yang bermanfaat dapat diperlukan bagi pemerintah kabupaten maupun masyarakat sekitar.

Adanya klasifikasi wilayah rawan kebencanaan di Kabupaten Wonogiri, diharapkan masyarakat di kabupaten Wonogiri yang memiliki rencana membangun bisnis maupun ingin tinggal di daerah tersebut dapat memanfaatkan program klasifikasi tersebut untuk mempertimbangkan resiko kebencanaan yang ada di tempat tersebut agar meminimalisir terjadinya kerugian baik materi maupun korban jiwa akibat bencana alam yang dapat terjadi di wilayah tersebut. Belum adanya program klasifikasi yang memudahkan melihat kerawanan suatu wilayah di Kabupaten Wonogiri. Metode probabilistic Naive Bayes Classifier digunakan untuk mengklasifikasikan dengan dilakukan melalui training set sejumlah data secara efisien. Naïve bayes mengasumsikan bahwa nilai dari sebuah input atribut pada kelas yang diberikan tidak tergantung dengan nilai atribut yang lain. Data

yang diolah didapat dari riwayat kebencanaan di Kabupaten Wonogiri berdasarkan data yang dicatat oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Wonogiri. Data yang dicatat meliputi data riwayat kebencanaan selama tahun 2019-2020 dengan jenis bencana seperti banjir, tanah longsor, angin topan, kebakaran, dan tanah longsor.

2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah dapat dirumuskan bagaimana menentukan klasifikasi wilayah berpotensi kebencanaan menggunakan metode Naive Bayes di Kabupaten Wonogiri

3. BATASAN MASALAH

Agar penelitian lebih fokus dan tidak keluar dari masalah yang telah dibahas, maka penulis memberikan batasan masalah yaitu:

- 1) Ruang lingkup wilayah yang diteliti adalah Kabupaten Wonogiri menggunakan data tahun 2017-2019 di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)
- 2) Metode yang dipakai adalah metode Naive Bayes, Kelompok wilayah yang akan diklasifikasikan ada 3 kelas yaitu: sangat berpotensi, berpotensi, dan tidak berpotensi
- 3) Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MYSQL.

4. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: merancang dan membangun serta menerapkan suatu aplikasi untuk mengklasifikasikan wilayah rawan kebencanaan di Kabupaten Wonogiri menggunakan metode Naive Bayes.

5. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat membantu dan memudahkan BPBD dan SAR dalam memonitor serta menentukan wilayah rawan yang berpotensi kebencanaan sehingga dapat mengurangi kerugian dan korban jiwa dari dampak bencana.

6. METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan penelitian ini diperlukan proses pengumpulan data, antara lain:

- 1) Metode Pengumpulan Data
 - a. Observasi

Dilakukan pengamatan pada BPBD Kabupaten Wonogiri melalui pengumpulan data dengan cara mengamati dan menganalisa data-data riwayat kebencanaan yang terjadi.

b. Wawancara

Melakukan tanya jawab secara langsung kepada pegawai yang kompeten di BPBD Wonogiri untuk mendapatkan data-data umum mengenai jenis bencana yang tercatat.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan data-data dari catatan kuliah, referensi buku, dan artikel jurnal ilmiah, yang mendukung penelitian.

2) Pengembangan Sistem

a. Perancangan Sistem menggunakan UML yang berupa penggambaran, perencanaan, dan pembuatan dengan menyatukan beberapa elemen terpisah kedalam satu kesamaan yang utuh untuk memperjelas dan memperkuat dalam penelitian.

Setelah dilakukannya pengambilan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Wonogiri maka data dianalisis dan diolah dari yang sebelumnya data mentahan menjadi data training serta data uji yang siap untuk di masukkan dalam program klasifikasi.

Perancangan ini meliputi perancangan database menggunakan MySQL, bahasa pemrograman PHP dan Untuk pembuatan atau perancangan desain aplikasi input outputnya menggunakan software CodeIgniter dan juga tools pendukung lainnya.

Dalam penelitian ini, pengelompokan bencana akan dibagi menjadi 3 jenis, yaitu ringan, sedang, dan berat. Cara pengelompokan berasal dari pola yang disusun oleh data atribut yang membentuknya. Cara tersebut mengacu pada metode pengelompokan *Naive-Bayes Classifier*.

b. Analisa Kebutuhan Sistem digunakan untuk pembuatan sebuah aplikasi yang saling berkaitan, yaitu Software (Perangkat Lunak) dan Hardware (Perangkat Keras).

c. Tahapan Implementasi ini merupakan perwujudan secara langsung terhadap software yang digunakan. Pada tahap implementasi ini melakukan penyusunan

sistem dan telah dirancang yaitu menggunakan metode Naive Bayes dalam proses klasifikasi kelayakan.

d. Pengujian Sistem aplikasi yang telah dibuat diuji untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah berjalan dengan benar dan sesuai perancangan yang dilakukan.

7. LANDASAN TEORI

1) Klasifikasi

Proses dari mencari suatu himpunan model (fungsi) yang dapat mendeskripsikan dan membedakan kelas-kelas data atau konsep-konsep, dengan tujuan dapat menggunakan model tersebut untuk memprediksi kelas dari suatu objek yang mana kelasnya belum diketahui (Jannah, M., Sarwandi, 2018). Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori, contoh penggolongan rawan kebencanaan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu sangat berpotensi, berpotensi dan tidak berpotensi.

2) Naive Bayes

Naive Bayes merupakan metode probabilistic pengklasifikasian sederhana berdasarkan Teorema Bayes dimana pengklasifikasian dilakukan melalui training set sejumlah data secara efisien. Naive Bayes mengasumsikan bahwa nilai dari sebuah input atribut pada kelas yang diberikan tidak tergantung dengan nilai atribut yang lain. Teorema Bayes sendiri dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Dimana persamaan (1) Teori Bayes (Munawar, 2018)

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

Dimana :

- X = Data dengan kelas yang belum diketahui
- H = Hipotesis data X merupakan suatu kelas spesifik
- P(H|X) = Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (probabilitas posterior)
- P(H) = Probabilitas hipotesis H (probabilitas prior)

P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) = Probabilitas X

Untuk menjelaskan teorema Naive Bayes, perlu diketahui bahwa probabilitas yang terlibat dalam memproduksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari "master" tabel keputusan.

3) Data Mining

Data mining merupakan proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan. Data mining merupakan analisis data yang didapatkan dalam penyimpanan data yang sangat besar yang dijadikan menjadi informasi yang bermanfaat.

Secara umum, kegunaan data mining bisa dibagi menjadi dua: deskriptif dan prediktif. Deskriptif berarti data mining dimanfaatkan untuk mencari pola-pola yang dapat dipahami manusia yang menjelaskan karakteristik data. Sedangkan prediktif berarti data mining dimanfaatkan untuk membentuk sebuah model pengetahuan yang akan dimanfaatkan untuk melakukan prediksi. Menurut para ahli, data mining merupakan sebuah analisa dari observasi data dalam jumlah besar dalam menemukan hubungan yang tidak diketahui sebelumnya dan dua metode baru untuk meringkas data agar dapat dipahami guna untuk pemilih data (Kamagi & Hansun, 2014).

3) Website

Website Didalam web ada beberapa pengertian seperti Web Page, Home Page, Web Sites. Web Page merupakan sebuah dokumen yang berada pada World Wide Web. Setiap halaman web didefinisikan dengan sebuah alamat unik URL (Uniform Resource Locator). Selain itu home page merupakan halaman web yang utama dan biasanya halaman yang muncul pertama kali pada saat kita mengunjungi suatu situs. Tipe dari sebuah server home page dimana ada index halaman atau table content pada dokumen lain yang

disampaikan pada situsnya, sedangkan web sites merupakan sebuah site (lokasi) pada World Wide Web di mana situs terdiri dari sebuah home page, di mana kita dapat melanjutkan situs link selanjutnya.

5) PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses data dinamis. PHP dikatakan sebagai sebuah server-side embedded script language artinya sintaks-sintaks dan perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan oleh server tetapi disertakan pada halaman HTML biasa. Aplikasi-aplikasi yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di server, pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server (Jannah, Sarwandi, 2018). Hypertext Preprocessor atau lebih akrab dengan sapaan PHP merupakan Bahasa Pemograman script server-side yang didesain untuk pengembangan *web*. PHP disebut bahasa pemrograman *server-side* karena diproses pada komputer *server*

6) MySQL

MySQL merupakan program database server yang mampu menerima dan Jurnal mengirimkan data dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah standar Structured Query Language (SQL) dan baik digunakan sebagai client maupun server (R.H. Sianipar, 2021)

Keistimewaan MySQL yakni:

- a. Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga
- b. Multiuser. MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
- c. Performance tuning. MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
- d. Jenis Kolom. MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti

signed/unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.

- e. Perintah dan Fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query).
- f. Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.

7) Unified Modeling Language (UML)

Pemodelan bahasa standar yang memiliki sintaks dan semantik. Konsep UML ada aturan-aturan yang harus diikuti dengan elemen pada model-model yang dibuat berhubungan satu dengan lainnya dan harus mengikuti standar yang ada. UML bukan hanya sekedar diagram, tetapi juga menceritakan konteksnya. UML digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. UML juga dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap sistem informasi. Penggunaan UML merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umum dalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem (Munawar, 2018).

8) WhiteBox Testing

Untuk pengujian sistem yang digunakan adalah pengujian White Box. Pengujian ini dengan menggunakan struktur kontrol program untuk memperoleh kasus uji. Pengujian dilakukan melihat apakah hasil masukan sistem benar dengan membandingkan hasil keluaran sistem. Pada pengujian terhadap klasifikasi daerah yang berpotensi kebencanaan menggunakan pengujian sistem white box. Pengujian dalam pembahasan dilakukan untuk mengetahui dan menganalisa apakah sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik dan sesuai fungsinya atau tidak.

9) Confusion matrix

Confusion matrix merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja suatu metode klasifikasi

dan Confusion Matrix mengandung informasi yang dapat membandingkan hasil klasifikasi dilakukan oleh sistem dengan hasil yang seharusnya. Pada dasarnya Confusion Matrix memuat informasi atau penjelasan yang membandingkan hasil pengelompokan yang dilakukan oleh sistem dengan hasil pengelompokan yang seharusnya.

8. TINJAUAN PUSTAKA

Penerapan metode Naive Bayes yang serupa juga pernah dibahas pada jurnal yang terbit pada tahun 2013 dengan judul "Prediksi Penerima Pinjaman Koperasi Simpan Pinjam Dan Pembiayaan Syariah (KSPPS) BMT Muhammadiyah Baturetno Menggunakan Metode Naive Bayes" dan memiliki tingkat keakuratan cukup tinggi (Novia, 2013), STMIK Sinar Nusantara, Surakarta. Penggunaan Algoritma Naive Bayes dalam kasus prediksi kelayakan calon anggota kredit simpan pinjam yang nantinya termasuk kategori lancar, kurang lancar atau macet waktu peminjaman. Hasil penelitian ini mendapatkan nilai Accuracy sebesar 75%, Nilai Precision sebesar 84% dan nilai Recall sebesar 86% (Diky, Yogiek, 2018), Universitas Merdeka, Malang.

9. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data training dan testing digunakan untuk klasifikasi berjumlah 25 data uji, dimana data training selanjutnya akan diproses menggunakan naive bayes. Adapun kelas label data training ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas Label Data Training

Kategori	Kriteria	Ringan	Sedang	Berat
Jenis Bencana	Bencana alam	5	6	6
	Bencana buatan		5	3
Tahun	2019	2	4	5
	2020	3	7	4
Kebencanaan	Kebakaran		5	4
	Tanah Longsor	3	1	3
	Angin Topan		2	1
	Banjir		3	
	Angin Topan	1		
	Tanah Longsor	1		1
Jumlah Kejadian	0 – 10 Kejadian	5	9	9
	11 – 20 Kejadian		2	
	21 – 30 Kejadian			
Total kerugian	≤1 Juta	3	2	
	>1≤10 Juta	2	5	1

Tahap ini merupakan contoh perhitungan data baru untuk klasifikasi kedalam metode Naive Bayes, berikut merupakan contoh studi kasus. Apabila seorang admin menambah kan data kebencanaan dengan tahun kejadian 2020, jenis bencana banjir, dengan jumlah kejadian 0-10 kejadian dan dengan total kerugian >1≤10juta maka termasuk dalam kategori apakah kasus tersebut?

1) Menghitung class/label

- $P(Y=Ringan) = 5/25$ "jumlah data Ringan dibagi dengan keseluruhan data" =0,2
- $P(Y=Sedang) = 11/25$ "jumlah data sedang dibagi dengan keseluruhan data" =0,4
- $P(Y=Berat) = 9/25$ "jumlah data Berat dibagi dengan keseluruhan data" =0,3

2) Menghitung jumlah kasus dengan class yang sama

- $P(\text{Jenis Bencana} | \text{Ringan}) = 5/5$
 $P(\text{Jenis Bencana} | \text{Sedang}) = 6/11$
 $P(\text{Jenis Bencana} | \text{Berat}) = 6/9$
- $P(\text{Tahun} | \text{Ringan}) = 2/5$
 $P(\text{Tahun} | \text{Sedang}) = 4/11$
 $P(\text{Tahun} | \text{Berat}) = 5/9$
- $P(\text{Bencana} | \text{Ringan}) = 0/5$
 $P(\text{Bencana} | \text{Sedang}) = 5/11$
 $P(\text{Bencana} | \text{Berat}) = 4/9$
- $P(\text{Jumlah Kejadian} | \text{Ringan}) = 5/5$
 $P(\text{Jumlah Kejadian} | \text{Sedang}) = 9/11$
 $P(\text{Jumlah Kejadian} | \text{Berat}) = 9/9$
- $P(\text{Jumlah Kerugian} | \text{Ringan}) = 3/5$
 $P(\text{Jumlah Kerugian} | \text{Sedang}) = 2/11$
 $P(\text{Jumlah Kerugian} | \text{Berat}) = 0/9$

3. Kalikan semua variabel Ringan, Sedang dan Berat

a. Likelihood of Ringan

$$\begin{aligned}
 &P(\text{Keputusan} | \text{Ringan}) * P(\text{Jenis Bencana} | \\
 &\text{Ringan}) * P(\text{Tahun} | \text{Ringan}) * P(\text{Bencana} | \\
 &\text{Ringan}) * \\
 &P(\text{Total Kejadian} | \text{Ringan}) * P(\text{Total} \\
 &\text{Kerugian} | \text{Ringan}) \\
 &= 5/25 * 5/5 * 2/5 * 0/5 * 3/5 \\
 &= 0,2 * 1 * 0,4 * 0 * 0,6 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

b. Likelihood of Sedang

$$\begin{aligned}
 &P(\text{Keputusan} | \text{Sedang}) * P(\text{Jenis Bencana} | \\
 &\text{Sedang}) * P(\text{Tahun} \\
 &| \text{Sedang}) * P(\text{Bencana} | \text{Sedang}) * \\
 &P(\text{Total Kejadian} | \\
 &\text{Sedang}) * P(\text{Total Kerugian} | \text{Sedang}) \\
 &= 11/25 * 6/11 * 4/11 * 5/11 * 9/11 * 2/11 \\
 &= 0,44 * \\
 &0,545454545454545 * 0.3636363636363636 * \\
 &0.454545454545454 * 0.818181818181818 * 818 \\
 &18181818182 \\
 &= 0.0088518543815313
 \end{aligned}$$

c. Likelihood of Berat

$$\begin{aligned}
 &P(\text{Keputusan} | \text{Berat}) * P(\text{Jenis Bencana} | \\
 &\text{Berat}) * P(\text{Tahun} | \text{Berat}) * P(\text{Bencana} | \\
 &\text{Berat}) * \\
 &P(\text{Total Kejadian} | \text{Berat}) * P(\text{Total Kerugian} | \\
 &\text{Berat}) \\
 &= 9/25 * 6/9 * 5/9 * 4/9 * 9/9 * 0/9 \\
 &= 0.36 * 0.666666666666667 * 0.555555555555 \\
 &5 * 1 * 0.111111111111111 * 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

4. Bandingkan hasil nilai kelas Ringan, Sedang dan Berat

Dari hasil diatas, terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi ada pada kelas (P[Sedang]) dengan nilai 0,0088 sehingga dapat disimpulkan bahwa status dengan berpotensi bencana sedang.

5. Bandingkan hasil nilai kelas Ringan, Sedang dan Berat

Setelah diketahui hasil perhitungan data testing menggunakan range, perhitungan naïve bayes manual, dan perhitungan dengan sistem Pengujian dengan confusion matrix digunakan untuk mengukur keberhasilan implementasi algoritma Naïve Bayes, peneliti mengambil 15 data untuk melakukan pengujian. Hasil klasifikasi dengan Naïve Bayes Classifier (NBC) dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Perhitungan NBC Pada Data Testing

Kode	Kelas Sebenarnya	Kelas NBC
K01	Sedang	Sedang
K02	Ringan	Ringan
K03	Berat	Ringan
K04	Sedang	Sedang
K05	Sedang	Sedang
K06	Ringan	Ringan
K07	Ringan	Sedang
K08	Ringan	Ringan
K09	Ringan	Ringan

K10	Sedang	Ringan
K11	Berat	Berat
K12	Sedang	Sedang
K13	Berat	Berat
K14	Berat	Ringan
K15	Ringan	Ringan

Dari Tabel 2 diperoleh TP= 3, TN= 8, FP= 2, FN= 2. Langkah Selanjutnya menghitung nilai akurasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= (3 + 8) / (3+2+2+8) * 100\% \\
 &= 73\%
 \end{aligned}$$

Jadi, dari 15 data uji yang dipakai diperoleh akurasi kecocokan sebesar 73%

10. IMPLEMENTASI

Penerapan hasil rancangan dimulai dari login untuk input username dan password serta tombol login sebagai konfirmasi pengguna aplikasi, berikut implementasi halaman login pada Gambar 1



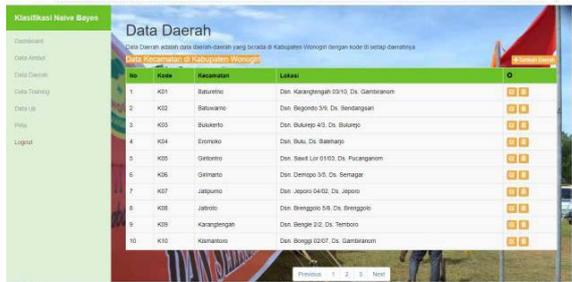
Gambar 1 Halaman Login

Setelah user berhasil masuk maka halaman selanjutnya adalah halaman dashboard yang berisi ucapan selamat datang pada user karena sudah bisa login, terlihat pada Gambar 2



Gambar 2 Halaman Dashboard

Apabila sudah masuk bisa diisikan data daerah untuk tiap dusun yang ada di kecamatan pada bagian data daerah maka akan muncul halaman data daerah seperti Gambar 3 yang berisi data daerah yang tercatat.



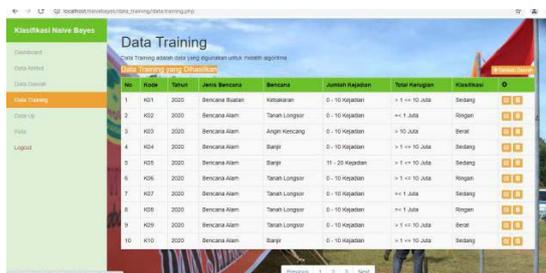
Gambar 3 Halaman Data Daerah

Berikutnya masuk ke bagian data atribut, untuk memasukkan data kebencanaan baik bencana alam dan bencana buatan berikut jenis bencana isian data atribut seperti Gambar 4 yang sudah ditentukan.



Gambar 4 Halaman Data Atribut

Data selanjutnya masukkan data training yang sudah tercatat di BPBD untuk pengolahan kemufian dapat dilihat hasil daftar data training seperti pada Gambar 5



Gambar 5 Halaman Data Training

Pada bagian selanjutnya input data uji dari kejadian yang tercatat di BPBD sebagai data untuk perhitungan pengujian adapun data seperti Gambar 6 yang berisi kolom sesuai atribut kejadian.



Gambar 6 Halaman Data Uji

Dari halaman Data Uji yang sudah diinput kemudian dilakukan perhitungan menggunakan Naive Bayes adapun layout yang ditampilkan seperti pada Gambar 7.

Hasil Perhitungan Naive Bayes

```

Hasil Probabilitas klasifikasi (PE Ringan):
0.0 * 0.0 * 0.0 * 0.4 * 0.2 = 0

Hasil Probabilitas klasifikasi (PE Sedang):
0.3333333333333333 * 0.454545454545 * 0.181818181818 * 0.454545454545 * 0.44 =
0.3947368421052632

Hasil Probabilitas klasifikasi (PE Berat):
0.444444444444 * 0.333333333333 * 0.444444444444 * 0.0 * 0.111111111111 * 0.36 = 0
    
```

Gambar 7 Halaman Hasil Perhitungan
Kemudian dari hasil tersebut juga ditampilkan pada halaman pemetaan yang diawali dengan halaman notifikasi seperti pada Gambar 8.

Keterangan Warna Peta Lokasi: Ringan=Kuning, Sedang=Orange, Berat=Merah Tampil

Gambar 8 Halaman Notifikasi

Setelah di klik tombol, tampil berikutnya akan di tampilkan halaman hasil pemetaan berupa grafis peta sesuai warna yang menunjukkan klasifikasinya pada Gambar 9



Gambar 9 Halaman hasil pemetaan

11.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian sebagai berikut:

- Berhasil menerapkan metode algoritma naïve bayes dalam proses klasifikasi wilayah berpotensi bencana di kabupaten Wonogiri menggunakan bahasa PHP dengan database MySQL
- Hasil pengujian confusion matrix didapatkan hasil dari 15 data uji yang dipakai diperoleh akurasi kecocokan sebesar 73 %.
- Hasil dari implementasi ini dalam bentuk peta grafis klasifikasi ringan warna kuning, sedang warna orange, dan berat warna merah.

Adapun saran dari penulis yang sekiranya dapat bermanfaat bagi pengembangan sistem berikutnya yaitu sebagai berikut:

- Peningkatan validitas data training, dengan cara menambah jumlah record data training yang diperoleh dari petugas BPBD Wonogiri.

- b. Pengembangan sistem ke arah aplikasi mobile.
- c. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan mengembangkan metode pencarian kelas optimal pada ketiga corak tersebut dengan cara mencari nilai kemiripan dengan obyek aslinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hansun, Kamagi**, 2014, Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa, *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang
- Dadang Arifin**, 2019, Pengenalan WEB GIS Menggunakan Geoserver, CV Cendekia Press, Bandung
- Jannah, Sarwandi**, 2018, *Mahir Bahasa Pemrograman PHP*, PT. Elex Media Komputindo: Kompas Gramedia, Jakarta
- Munawar**, 2018, Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML, *Informatika Ban.* Vol. 15 (1)
- Raditya**, 2017, Buku Pedoman Latihan Kesiapsiagaan Bencana Nasional: Membangun Kesadaran, Kewaspadaan dan Kesiapsiagaan dalam Menghadapi Bencana, Deputi Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, Bogor
- R.H. Sianipar**, 2021, Panduan Praktis PHP Dan MySQL Untuk Profesional, Andi Publisher, Yogyakarta
- Novia**, 2013, Prediksi Penerima Pinjaman Koperasi Simpan Pinjam & Pembiayaan Syariah (KSPPS) BMT Muhammadiyah Baturetno Menggunakan Metode Naive Bayes,
- Diky, Yogie**, 2018, Aplikasi Prediksi Kelayakan Calon Anggota Kredit Menggunakan Algoritma Naive Bayes , Universitas Merdeka, Malang.