

KLASIFIKASI TINGKAT KERAWANAN BANJIR WILAYAH MEDAN MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES DAN ALGORITMA J48

CLASSIFICATION OF FLOOD VULNERABILITY IN MEDAN AREA USING NAIVE BAYES METHOD AND J48 ALGORITHM

Yulianda Tasya¹, Raissa Amanda Putri²

^{1,2}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia
yuliandatasya5662@gmail.com

ABSTRACT

Floods are natural disasters that often occur, as much as 40% compared to other natural disasters. The flood disaster itself was caused by several factors including rainfall, slope, river runoff, as well as human factors such as not protecting the surrounding environment. The purpose of this study is to calculate the level of accuracy and classify the level of vulnerability to flooding in the city of Medan. The type of method used is the Naïve Bayes method and the J48 Algorithm. The parameters used are rainfall, slope, and river runoff which are then processed using the Naïve Bayes method to determine the class of flood hazard in the city of Medan. After going through the calculation process with the J48 Algorithm method, the results showed that the accuracy value obtained was 99.187%. This accuracy value can be stated to be very high as a predictive model. The rainfall factor is a factor causing flooding in the city of Medan. This is because the rainfall class gets the highest weighting value.

Keywords : Flood, J48 Algorithm, Naïve Bayes, Accuracy, Classification

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi, sebanyak 40% dibandingkan dengan bencana alam lainnya. Bencana banjir sendiri diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya curah hujan, kemiringan lereng, limpasan sungai, maupun faktor manusia seperti tidak menjaga lingkungan sekitar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung tingkat akurasi dan mengklasifikasikan tingkat kerawanan banjir di kota Medan. Jenis metode yang digunakan adalah metode Naïve Bayes dan Algoritma J48. Parameter yang digunakan adalah curah hujan, kemiringan lereng, dan limpasan sungai yang kemudian diolah dengan metode Naïve Bayes untuk menentukan kelas kerawanan banjir di kota Medan. Setelah melalui proses perhitungan dengan metode Algoritma J48, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai akurasi yang didapatkan sebesar 99,187 %. Nilai akurasi tersebut dapat dinyatakan sangat tinggi sebagai model prediksi. Faktor curah hujan menjadi faktor penyebab banjir di kota Medan. Hal tersebut dikarenakan kelas curah huan mendapatkan nilai pembobotan paling tinggi.

Kata Kunci : Banjir, Algoritma J48, Naïve Bayes, Akurasi, Klasifikasi

PENDAHULUAN

Angka Kematian Ibu (AKI) hamil menjadi masalah kesehatan terbesar di Indonesia dan resiko kematian ibu juga semakin tinggi. Angka Kematian Ibu (AKI) hamil merupakan salah satu dari

Negara Republik Indonesia merupakan Negara yang berada di garis khatulistiwa yang terdapat pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik yang berarti bahwa Negara Indonesia rawan terhadap bencana alam salah satunya banjir. Pemerintah Indonesia telah menetapkan dalam UU nomor 24 tahun 2007 mengenai BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah). (Angreini & Supratman, 2021)

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) banjir memiliki pengertian yakni meningkatnya volume air dengan menggenangi daratan. Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi, sebanyak 40% dibandingkan dengan bencana alam lainnya. Bencana banjir sendiri diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya curah hujan, kemiringan lereng, limpasan sungai, maupun faktor manusia seperti tidak menjaga lingkungan sekitar. (Anggraini, et al., 2021).

Provinsi Sumatera Utara memiliki luas area yang sering terjadi bencana alam banjir yakni seluas 12.805 km² (17,86%). Berdasarkan Direktorat Pengairan dan Irigasi, seluruh Indonesia telah tercatat

sebanyak 5.590 sungai induk dan 600 diantaranya berpotensi dapat menimbulkan banjir. Kawasan sungai induk yang rawan banjir mencapai 1,4 juta hektar. Pada kota Medan sendiri terdapat beberapa titik yang sering terjadi banjir, diantaranya kec. Medan Johor, kec. Medan Maimun, kec. Medan Sunggal, kec. Medan Polonia, kec. Medan Selayang, kec. Medan Baru, dan kec. Medan Barat. (Idati, Magribi, & Lakawa, 2020)

Pengklasifikasian tingkat kerawanan banjir perlu dilakukan sebagai rujukan kepada pemerintah agar dapat mengambil kebijakan yang tepat dalam penganggulangan bencana banjir khususnya di wilayah Medan. Terdapat beberapa cara untuk penanggulangan banjir secara normatif, yakni dengan membangun waduk, membuat tanggul, pengendalian erosi, membuat kawasan hutan lindung dan tidak membuang sampah sembarangan. Indonesia sendiri khususnya kota Medan, sangat menyepelekan hal tersebut. (Fransari, Warouw, & Brahma, 2021).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang pernah diteliti diantaranya ialah dengan judul “Analisis Klasifikasi Bencana Banjir Berdasarkan Curah Hujan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes” yang dilakukan dengan menerapkan metode Algoritma Naïve Bayes dan library Gaussian Naïve Bayes pada klasifikasi bencana banjir berdasarkan curah hujan mendapatkan hasil 79,16%, sedangkan ketika menggunakan Rapid Miner sebagai analisis algoritma Naïve Bayes memiliki nilai akurasi sebesar 98,31% . (Triyanto, Sunyoto, & Arief, 2021).

Algoritma J48 merupakan pengembangan dari algoritma konvensional induksi pohon keputusan yang sangat terkenal yaitu ID3 (Pakpahan, 2021). Node pada posisi atas dari decision tree adalah root. Decision tree adalah metode klasifikasi yang paling populer digunakan, selain karena pembangunannya relatif cepat, hasil dari model yang dibangun mudah dipahami (Situmorang & Ginting, 2020). Algoritma ini

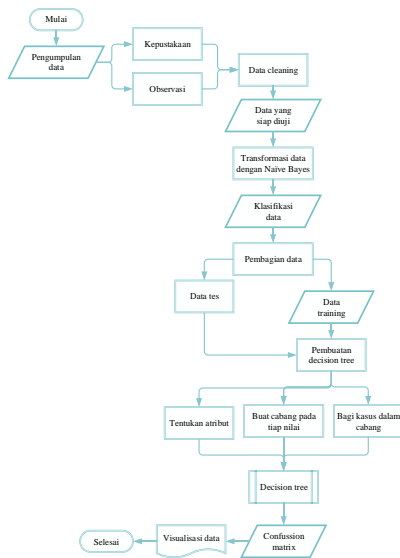
menghasilkan pohon keputusan yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan suatu data ke dalam kelas-kelas dan juga memprediksi kelas dari suatu data (Rahmawati & Agustina, 2022).

Metode penelitian yang dapat digunakan dalam pengklasifikasian tingkat kerawanan banjir yaitu menggunakan metode Naïve Bayes dikarenakan metode ini mampu bekerja dengan sangat baik dibandingkan dengan model *classifier* lainnya. Selain pengklasifikasian, penelitian ini menggunakan metode Algoritma J48 yang digunakan untuk menentukan nilai akurasi pada tingkat kerawanan banjir di wilayah Medan. (Sanubari, Prianto, & Riza, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan metode kuantitatif yang merupakan pendekatan yang sistematis, terstruktur dan merupakan suatu proses penelitian yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk menganalisis keterangan dari yang ingin diteliti. (Musfirah, Burhan, Afifah, & Sari, 2022)

Pendekatan penelitian dengan metode kuantitatif secara umum dapat dilakukan dengan metode eksperimen yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel hasil dalam kondisi yang terkendali. Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

1. Pengumpulan data
Pengumpulan data dilakukan dalam beberapa teknik yaitu teknik kepustakaan dengan data yang didapat melalui jurnal, buku dan website. Selain itu juga ada teknik observasi dengan mengunjungi langsung ke lokasi penelitian yang bertepatan di kantor BPBD kota Medan. Data yang diambil berupa data banjir yang terjadi pada tahun 2020-2022.
2. Data *cleaning*
Data *cleaning* digunakan untuk membersihkan data dengan cara memisahkan data yang ingin diteliti dari data yang kosong, data yang error, data yang tidak lengkap dan data yang tidak sesuai.
3. Transformasi data dengan Naïve Bayes

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{TP_i + TN_i}{TP_i + TN_i + FP_i + FN_i}}{1} * 100\%$$

Transformasi data dengan Naïve Bayes digunakan untuk merubah bentuk data dari data informasi menjadi data kategorikal. Metode Naïve Bayes merupakan salah satu metode dengan menggunakan metode statistik dan metode probabilitas untuk menyelesaikan suatu proses pengklasifikasian. Naïve Bayes mampu menentukan estimasi parameter yang

diperlukan pada proses kalsifikasi dengan jumlah data pelatihan yang sedikit. (Fitriana, Gunawan, & Sari, 2022)

4. Pembagian data
Pembagian data dilakukan dalam beberapa cara yaitu data training dengan melakukan pembagian data tingkat kerawanan banjir pada setiap daerah yang berada di wilayah Medan berdasarkan klasifikasi yang ditetapkan oleh peneliti yaitu sangat tinggi, tinggi, menengah, rendah dan sangat rendah. Dengan berdasarkan kriteria yang mempengaruhi banjir yaitu curah hujan, kemiringan lereng dan limpasan sungai. Selain data training terdapat juga data testing dengan melakukan pengambilan sebuah data yang memiliki keterangan sebagai data testing dari tingkat kerawanan banjir.
5. Pembuatan *decision tree* dengan algoritma j48
Algoritma J48 digunakan untuk membangun sebuah pohon keputusan berdasarkan pada seperangkat input yang berlabel. Algoritma J48 merupakan implementasi dari algoritma C4.5 pada aplikasi WEKA. (Asih & Eliyani, 2020)
Decision tree merupakan sebuah model prediksi yang diterapkan untuk struktur berhirarki yang memiliki konsep untuk mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan yang terdiri dari node dan leaf nodes. (Werdiningsih, Novitasari, & Haq, 2022)
Parameter yang digunakan untuk melakukan pengujian ialah seperti berikut:
6. *Confusion matrix* dan menentukan tingkat akurasi
Tahapan ini digunakan untuk pembuatan tabel *confusion matrix* untuk data testing. Tabel *confusion matrix* digunakan untuk melihat tingkat akurasi dari masing-masing klasifikasi.
7. Visualisasi data

Visualisasi data digunakan untuk menampilkan hasil dari data yang telah diklasifikasikan dan menentukan tingkatan dari klasifikasi kelas kerawanan dan kriteria penyebab kerawanan banjir di wilayah Medan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian

Data penelitian didapat melalui teknik observasi pada kantor BPBD kota Medan. Data penelitian ini berisi data banjir yang terjadi kota Medan. Terdapat waktu kejadian dari bulan Januari sampai Desember, lokasi banjir, jenis banjir, dan data kependudukan yang berada di kawasan banjir. Data penelitian yang digunakan berada dalam kurun waktu 3 tahun terakhir (2020-2022).

Tabel 1 Dataset banjir di kota Medan

NO.	LOKASI	PENYEBAB	LINGKUNGAN	JUMLAH KK
1	Kel. Glugur Kota, Kec. Medan Barat	Banjir akibat curah hujan yang tinggi, kiriman sungai Deli dan drainase kurang baik	I, II, VIII, IX, XI, XIII, XV	855
2	Kel. Padang Bulan, Kec. Medan Baru	Banjir akibat curah hujan yang tinggi, genangan dan banjir kiriman		2858
3	Kel. Titi Rantai, Kec. Medan Baru	Banjir akibat luapan Sei Baburan		2258
4	Kel. Kwala Bekala, Kec. Medan Johor	Banjir akibat curah hujan yang tinggi mengakibatkan kenaikan air sungai Deli dan Babura	I, II, III, IV, XIV	320
5	Kel. Gedung Johor, Kec. Medan Johor	Banjir akibat curah hujan yang tinggi	VII, VIII, XI, XI	100
6	Kel. Belawan II, Kec. Medan Belawan	Banjir akibat curah hujan yang tinggi dan air pasang laur (ROB) 4 s.d 6 jam air baru bisa surut	I sampai XLIV	6014
7	Kel. Titi Papan, Kec. Medan Deli	Banjir akibat curah hujan yang tinggi, drainase kecil dan parit dalam keadaan dangkal	I, II, III, IV, VII, VIII, IX, X, XI	4933
8	Kel. Helvetia, Kec. Medan Helvetia	Banjir akibat curah hujan yang tinggi dan kiriman dari kelurahan Dwikora	II	8
...
121	Kel. Tangkahan, Kec. Medan Labuhan	Banjir akibat curah hujan yang tinggi, genangan dan luapan kanal KIM	III, IV, V, IX, X	330

Klasifikasi tingkat kerawanan banjir menggunakan Naïve Bayes

Berdasarkan KBBi klasifikasi merupakan penyusunan bersistem dalam kelompok atau golongan menurut kaidah atau standar yang telah ditetapkan. Klasifikasi tingkat kerawanan banjir di kota Medan dapat digolongkan pada kelas kerawanan banjir sebagai berikut:

Tabel 2 Klasifikasi tingkat kerawanan banjir

Klasifikasi Kelas Kerawanan	Interval Skoring
-----------------------------	------------------

Sangat rendah	< 5
Rendah	6 - 10
Menengah	11 - 15
Tinggi	16 - 20
Sangat tinggi	> 20

Klasifikasi tingkat kerawanan banjir tersebut digolongkan berdasarkan 3 kriteria yang mempengaruhi tingkat kerawanan banjir yakni:

Tabel 3 Parameter jenis penyebab banjir
PARAMETER JENIS PENYEBAB BANJIR

Jenis penyebab banjir	Parameter	Kriteria	Skoring
Curah Hujan	0 mm/hari (abu-abu)	Berawan	1
	0.5 - 20 mm/hari (hijau)	Ringan	2
	20 - 50 mm/hari (kuning)	Sedang	3
	50 - 100 mm/hari (orange)	Lebat	4
	100 - 150 mm/hari (merah)	Sangat lebat	5
	> 150 mm/hari (ungu)	Ekstrem	6
Kemiringan Lereng	0 - 8 %	Datar	1
	8 - 15 %	Landai	2
	15 - 25 %	Sedikit curam	3
	25 - 40 %	Curam	4
	> 40 %	Sangat curam	5
Limpasan Sungai	0 - 25 %	Rendah	1
	25 - 50 %	Normal	2
	50 - 75 %	Tinggi	3
	75 - 100 %	Ekstrem	4

Tahapan selanjutnya setelah menghitung parameter dan klasifikasi tingkat kerawanan banjir di kota Medan yaitu dengan menentukan klasifikasi data penelitian menggunakan metode Naïve Bayes secara manual. Pertama yang harus dilakukan adalah dengan menentukan probabilitas dari masing-masing data. Probabilitas merupakan peluang dari suatu kejadian, ukuran dari sebuah peluang atau kemungkinan ketidakpastian dari suatu peristiwa yang bisa terjadi di masa depan. Menghitung probabilitas berguna untuk mengetahui dalam pengambilan keputusan yang benar. (Pane & K. Silvanita, 2022).

Berikut adalah tabel probabilitas prior dengan menentukan kecocokan setiap kelas yang akan ditentukan dalam 2 kelas yaitu "Rawan" atau "tidak". Cara perhitungannya dengan mencari berapa jumlah data yang termasuk kedalam rawan banjir atau tidak dari total keseluruhan data training, lalu membaginya dengan total keseluruhan data. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4 Probabilitas kelas

PROBABILITAS PRIOR TAHUN 2020-2022

ANGGOTA BANJIR	FREKUENSI	PROBABILITAS
RAWAN	124	0,976
TIDAK	3	0,024
TOTAL	127	1

Selanjutnya mencari probabilitas setiap kelas kerawanan dengan menjumlahkan terlebih dahulu frekuensi setiap kelas, lalu jumlah frekuensi tersebut dibagi dengan jumlah data dari frekuensi tersebut. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Probabilitas Kelas Kerawanan

PROBABILITAS KELAS KERAWANAN 2020-2022

KELAS KERAWANAN	FREKUENSI		PROBABILITAS	
	Rawan	Tidak	Rawan	Tidak
SANGAT TINGGI	41	3	0,3	0,2
TINGGI	41	3	0,3	0,2
MENENGAH	34	3	0,25	0,2
RENDAH	16	3	0,12	0,2
SANGAT RENDAH	4	3	0,03	0,2
TOTAL	136	15	1	1

Contoh perhitungan kelas kerawanan :

Frekuensi Rawan

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas prior} &= \text{frekuensi rawan} / \text{jumlah data} \\ &= 41 / 136 \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

Frekuensi Tidak

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas prior} &= \text{frekuensi tidak} / \text{jumlah data} \\ &= 3 / 15 \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

Berikut adalah tabel dari hasil perhitungan probabilitas setiap kelas untuk kelas penyebab banjir. Perhitungan yang dilakukan sama seperti perhitungan probabilitas kelas kerawanan.

Tabel 6. Probabilitas Kelas Penyebab 2020-2022

KELAS KERAWANAN	FREKUENSI		PROBABILITAS	
	Rawan	Tidak	Rawan	Tidak
CURAH HUJAN	105	3	0,453	0,34
KEMIRINGAN LERENG	44	3	0,189	0,33

LIMPASAN SUNGAI	83	3	0,358	0,33
TOTAL	232	9	1	1

Setelah melakukan perhitungan dan menentukan probabilitas setiap kelas, langkah selanjutnya adalah dengan menghitung probabilitas setiap data dengan mengkalikan semua probabilitas pada setiap kelas. Seperti langkah dibawah ini yang telah melalui proses proses perhitungan dengan menggunakan rumus yang ada.

Contoh perhitungan untuk probabilitas setiap data:

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas } X|\text{Rawan} &= P. \text{ kelas kerawanan} * \\ & P. \text{ kelas penyebab} * P. \\ & \text{prior} \\ &= 0,3 * 0,453 * 0,976 \\ &= 1,326 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas } X|\text{tidak} &= P. \text{ kelas kerawanan} * \\ & P. \text{ kelas penyebab} * P. \\ & \text{prior} \\ &= 0,3 * 0,34 * 0,02 \\ &= 0,002 \end{aligned}$$

Dari data yang telah melakukan proses perhitungan tersebut dapat langsung di klasifikasikan berdasarkan kelas-kelas kerawanan dan penyebab banjir. Seperti pada contoh data yang telah melakukan proses perhitungan terdapat kelas “Rawan” dan “tidak”.

$$P X|\text{Rawan} = 1,326$$

$$P X|\text{tidak} = 0,002$$

Jadi untuk data yang pertama setelah melakukan proses perhitungan dapat dikategorikan masuk kedalam kelas “Rawan” yang berarti rawan terhadap banjir.

Nilai akurasi menggunakan Algoritma J48

Dari hasil pengujian dengan menggunakan algoritma J48 yang telah dilakukan terhadap himpunan data dengan menunjukkan hasil evaluasi tingkat akurasi klasifikasi yang telah dilakukan dengan metode Naïve Bayes memperoleh nilai akurasi sebesar 99,187%. Tingkat akurasi tersebut diperoleh dari hasil perhitungan sebagai berikut:

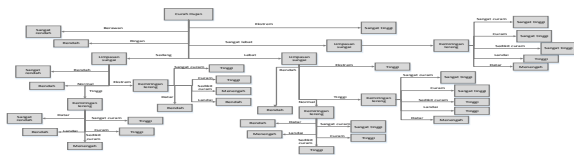
== Confusion Matrix ==

a	b	←-- classified as	
122	0	a	= rawan
1	0	b	= tidak

$$\begin{aligned} \text{Akurasi (\%)} &= \frac{TPI \pm TNi}{TPI + TNi + FPI + FNi} \\ &= \frac{122 \pm 0}{122 + 1 + 0 + 0} \\ &= \frac{122}{123} \\ &= 99,187\% \end{aligned}$$

Decision Tree

Decision tree merupakan sebuah model prediksi yang diterapkan untuk struktur pohon atau struktur berhirarki. Decision tree digunakan untuk mem-break down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simple. Sehingga pengambilan keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan. Decision tree memiliki konsep untuk mengubah data dari node dan leaf nodes. (Werdingisih, Novitasari, & Haq, 2022).



Gambar 2. Decision Tree Tingkat Kerawanan Banjir

Hasil dari visualisasi algoritma J48 Decision Tree dapat dilihat pada gambar diatas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa atribut yang paling mempengaruhi prediksi daerah rawan banjir yakni atribut rata-rata curah hujan. Berdasarkan hasil visualisasi jika rata-rata curah hujan dengan keadaan berawan maka daerah tersebut termasuk daerah sangat rendah terhadap banjir. Sementara jika rata-rata curah hujan ringan maka daerah tersebut termasuk daerah rendah terhadap banjir. Sementara jika rata-rata curah hujan ekstrem maka daerah tersebut termasuk daerah sangat tinggi

terhadap banjir. Sementara jika rata-rata curah hujan sedang, lebat, dan sangat lebat maka atribut selanjutnya yang ditinjau oleh algoritma yakni limpasan sungai dan kemiringan lereng.

Visualisasi data

Visualisasi merupakan suatu cara implemenasi sebuah informasi menjadi berupa gambar grafik, diagram ataupun sejenisnya. Visualisasi data dapat diartikan sebagai salah satu cara penyampaian informasi yang terdapat pada data untuk dapat lebih dipahami oleh orang lain dengan membuatnya ke dalam objek visual, (Muharni & Candra, 2022).

Diagram berikut merupakan hasil dari visualisasi data yang terdapat dari data probabilitas kelas kerawanan banjir dan probabilitas kelas penyebab banjir. Dapat dilihat seperti gambar berikut.



Gambar 3. Diagram Frekuensi kelas kerawanan

Diagram diatas menunjukkan kelas kerawanan banjir pada kurun waktu 3 tahun terakhir yakni pada tahun 2020-2022. Terdapat lima kriteria kerawanan banjir yaitu kelas kerawanan sangat tinggi, tinggi, menengah, rendah dan sangat rendah. Hasil dari visualisasi diagram batang tersebut menunjukkan bahwa kelas kerawanan banjir “Sangat Tinggi” dan kelas kerawanan banjir “Tinggi” memiliki tingkatan yang sama yakni berada di jumlah angka 41. Sedangkan untuk kelas kerawanan banjir “Menengah” memiliki jumlah angka 34. Selanjutnya untuk kelas kerawanan banjir “Rendah” memiliki tingkatan dengan jumlah angka 16, dan untuk kelas kerawanan banjir “Sangat Rendah” memiliki tingkatan paling rendah dengan jumlah angka 4. Hasil tersebut tentunya telah melalui proses perhitungan yang baik dan benar dengan menggunakan metode Naïve Bayes. Dapat disimpulkan bahwa

frekuensi kelas kerawanan banjir kota Medan dalam kurun waktu 3 tahun terakhir yakni pada tahun 2020-2022 berada pada kelas kerawanan “Sangat Tinggi dan Tinggi” memiliki tingkatan dengan jumlah angka 41. Berarti bahwa kota Medan pada Kurun waktu 3 tahun terakhir sangat rawan terhadap banjir.



Gambar 4. Diagram Frekuensi kelas penyebab banjir

Diagram diatas menunjukkan kelas penyebab banjir pada kurun waktu 3 tahun terakhir yakni pada tahun 2020-2022. Terdapat tiga kelas penyebab banjir yaitu berdasarkan curah hujan, kemiringan lereng, dan limpasan sungai. Hasil dari visualisasi diagram batang tersebut menunjukkan bahwa kelas penyebab banjir “Curah Hujan” memiliki bobot nilai sebesar 105. Sedangkan untuk kelas penyebab banjir “Kemiringan Lereng” memiliki bobot nilai sebesar 44, dan untuk kelas penyebab banjir “Limpasan Sungai” memiliki bobot nilai sebesar 83. Hasil tersebut tentunya telah melalui proses perhitungan yang baik dan benar dengan menggunakan metode Naïve Bayes. Dapat disimpulkan bahwa frekuensi kelas penyebab banjir kota Medan dalam kurun waktu 3 tahun terakhir yakni pada tahun 2020-2022, terjadinya banjir disebabkan oleh “Curah Hujan” yang tinggi dengan bobot nilai 105.

Sedangkan untuk diagram klasifikasi penentu tingkat kerawanan banjir dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

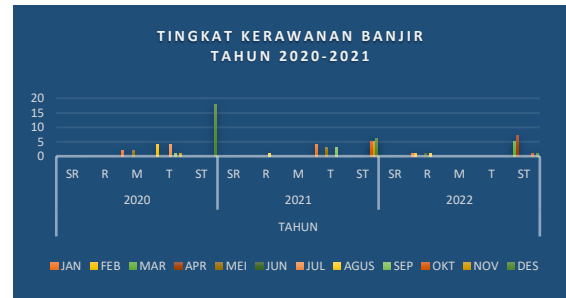
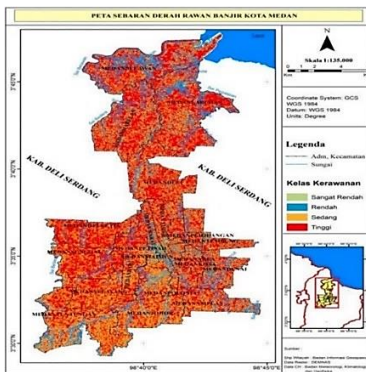


Figure 5 Diagram tingkat kerawanan banjir dari tahun 2020-2022

Diagram diatas menunjukkan tingkat kerawanan banjir dalam kurun waktu 3 tahun terakhir yakni pada tahun 2020-2022. Terdapat 12 bulan dalam setiap tahun yakni mulai dari bulan Januari sampai Desember. Dimana pada setiap tahun tersebut masing-masing terdapat kelas kerawanan banjir yakni SR (Sangat Rendah), R (Rendah), M (Menengah), T (Tinggi), dan ST (Sangat Tinggi). Hasil dari visualisasi diagram batang diatas menunjukkan bahwa pada tahun 2020 di bulan Desember memiliki bobot nilai paling tinggi yakni sering terjadi banjir sebanyak 18 kali, yang berarti pada tahun 2020 puncak terjadinya banjir berada pada bulan Desember. Sedangkan pada tahun 2021 yang sering terjadi banjir berada pada bulan Desember yang memiliki bobot nilai paling tinggi diantara bulan lainnya pada tahun tersebut yakni dengan bobot nilai 6 kali sering terjadi banjir. Terakhir pada tahun 2022 yang sering terjadi banjir berada pada bulan April yang memiliki bobot nilai paling tinggi diantara bulan lainnya pada tahun tersebut yakni sebanyak 7 kali sering terjadi banjir. Hasil tersebut tentunya telah melalui proses perhitungan yang baik dan benar dengan teknik observasi, baik berupa wawancara maupun pengamatan langsung dari data penelitian.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, secara keseluruhan kota Medan merupakan daerah yang mempunyai potensi banjir di Kota Medan yang secara keseluruhan terletak pada kelas kerawanan banjir sangat tinggi dan tinggi, berdasarkan kelas penyebab banjir yang dapat dilihat dari visualisasi diagram batang yang telah dibuat. Kelas penyebab banjir paling tinggi diduduki oleh curah hujan. Daerah yang mengalami curah hujan sangat tinggi pada

umumnya mengalami tingkat kerawanan banjir yang tinggi. Selain curah hujan, kemiringan lereng juga menjadi sebab terjadinya kerawanan banjir. Wilayah yang memiliki kemiringan lereng yang curam bahkan sangat curam pada umumnya menjadi tempat tergenangnya air yang jika dalam volume besar, sehingga dapat menimbulkan kerugian karena tergolong sebagai bencana banjir. Wilayah yang sering terjadi banjir dapat dilihat pada peta daerah rawan banjir kota Medan dibawah ini:



Gambar 6 Peta daerah rawan banjir kota Medan

Dapat dilihat dari gambar peta diatas yang didapatkan dari BMKG kota Medan. Terdapat peta kota Medan beserta lokasi yang rawan terhadap banjir yang ditandai dengan berbagai macam warna yakni warna hijau untuk kelas kerawanan banjir sangat rendah, warna biru untuk kelas kerawanan banjir rendah, warna orange untuk kelas kerawanan banjir sedang, dan warna merah untuk kelas kerawanan banjir tinggi. Peta tersebut berfungsi untuk menghimbau masyarakat agar selalu waspada terhadap bencana banjir dan dapat melakukan sebuah tindakan untuk mencegah banjir.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tingkat akurasi dan mengklasifikasikan tingkat kerawanan banjir di kota Medan dengan menerapkan metode Naïve Bayes dan Algoritma J48. Setelah dilakukan analisis terhadap parameter faktor tingkat kerawanan banjir didapatkan hasil akurasi sebesar 99,187%. Nilai akurasi tersebut dapat dinyatakan sangat tinggi sebagai model prediksi.

Faktor curah hujan menjadi faktor utama penyebab banjir di kota Medan. Hal tersebut dikarenakan kelas curah huan mendapatkan nilai pembobotan paling tinggi.

Pada penelitian ini berhasil menerapkan metode Naïve Bayes sebagai penentu klasifikasi dan Algoritma J48 sebagai penentu nilai akurasi dan decision tree pada tingkat kerawanan banjir di Kota Medan yang terdapat 21 kecamatan didalamnya

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N., Pangaribuan, B., Siregar, A. P., Sintampalam, G., Muhammad, A., Damanik, M. S., & Rahmadi, M. (2021). Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kota Medan Tahun 2020. *Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 27-33.
- Angreini, S., & Supratman, E. (2021). Visualisasi Data Lokasi Rawan Bencana Di Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Tableau. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2, 135-147.
- Asih, N. K., & Eliyani. (2020). Algoritma J48 Untuk pemodelan Sistem Prediksi Kerawanan Banjir Dengan Visualisasi WebGIS. *Mercubuana*, 1-14.
- Fitrianah, D., Gunawan, W., & Sari, A. P. (2022). Studi Komparasi Algoritma Klasifikasi C5.0, SVM dan Naive Bayes dengan Studi Kasus Prediksi Banjir. *Techno.COM*, 1-11.
- Fransiari, M., Warouw, S. P., & Brahmana, N. E. (2021). Implementasi Kebijakan penanggulangan Bencana Banjir di Masyarakat Kota Medan Tahun 2020. *Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan*, 201-211.
- Idati, L. M., Magribi, L., & Lakawa, I. (2020). Analisis Banjir, Faktor Penyebab dan Prioritas Penanganan Sungai Anduonuhu. *Civil Eangineering Journal*, 54-71.

- Muharni, S., & Candra, A. (2022). *Buku Modul Visualisasi Data Menggunakan Data Studio*. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Musfirah, Burhan, I., Afifah, N., & Sari, S. N. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Padang: Insan Cendekia Mandiri.
- Pane, S., & K. Silvanita. (2022). *Teori Probabilitas Dalam Statistika Inferensia*. Jakarta: BKD.
- Pakpahan, N. S. (2021, November). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma J48 Dalam Menentukan Pola Itemset Belanja Pembeli (Study Kasus: Swalayan Brastagi Medan). *Journal of Computing and Informatics Research, Vol 1, No 1*, 7–13. Retrieved from <https://journal.fkpt.org/index.php/omforch/article/download/111/83>
- Rahmawati, E., & Agustina, C. (2022, Juni). Implementasi Algoritma J48 dengan Teknik Bagging untuk Prediksi KIPI Peserta Vaksinasi Covid-19. *Indonesian Journal of Business Intelligence, Volume 5*(Issue 1). doi:<https://ejournal.almaata.ac.id/index.php/IJUBI/article/download/2072/1646>
- Situmorang, D. A., & Ginting, G. L. (2020, Oktober). Penerapan Data Mining Algoritma J48 Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Kecelakaan Kerja. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 7 No. 5*, 530-536. doi:10.30865/jurikom.v7i4.2277
- Sanubari, T., Prianto, C., & Riza, N. (2020). *Odol (One Desa One Product Unggulan Online) Penerapan Naive Bayes Pada Pengembangan Aplikasi e-commerce Menggunakan Codeigniter*. Bandung: Kreatif.
- Triyanto, S., Sunyoto, A., & Arief, M. R. (2021). Analisis Klasifikasi Bencana Banjir Berdasarkan Curah Hujan Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Journal Of Information System and Informatics Engineering*, 109-117.
- Werdiningsih, I., Novitasari, D. C., & Haq, D. Z. (2022). *Pengelolaan Data Mining Dengan Pemrograman Matlab*. Surabaya: Airlangga University Press.