

Penerapan Data Mining dalam Klasifikasi Pencegahan Narkoba Menggunakan Algoritma Naïve Bayes di BNN Kota Pematangsiantar

Application of Data Mining in Drug Prevention Classification Using the Naïve Bayes Algorithm in BNN Pematangsiantar City

Rosta Dermawan Situmorang¹, Sumarno², Nani Hidayati³
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Article Info

Genesis Artikel:

Diterima, 23 September 2022

Direvisi, 17 November 2022

Disetujui, 25 Januari 2023

Kata Kunci:

BNN

Data Mining

Klasifikasi

Naïve Bayes

Pencegahan Narkoba

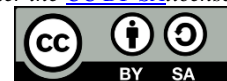
ABSTRAK

Permasalahan Narkoba di Indonesia masih merupakan sesuatu yang bersifat urgen dan kompleks. Dalam kurun waktu satu dekade terakhir permasalahan ini menjadi marak. Terbukti dengan bertambahnya jumlah penyalahgunaan atau pecandu narkoba secara signifikan, seiring meningkatnya pengungkapan kasus tindak kejahatan narkoba yang semakin beragam polanya dan semakin masif pula jaringan sindikat nya. Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistic sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Dalam proses klasifikasi untuk mengetahui hasil kegiatan pencegahan dengan kegiatan tes urine yaitu terindikasi dan tidak terindikasi, penulis ingin mengetahui hasil secara menyeluruh dengan teknik klasifikasi Naïve Bayes agar dapat mempermudah mendapatkan hasil secara keseluruhan tingkat jumlah persentase pasien yang terindikasi dan tidak terindikasi dalam hal pencegahan penggunaan narkoba. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 2 klasifikasi yaitu terindikasi dan tidak terindikasi.

ABSTRACT

The problem of drugs in Indonesia is still something urgent and complex. In the last decade this problem has become widespread. It is proven by the significant increase in the number of drug abusers or addicts, along with the increasing disclosure of drug crime cases, which are increasingly diverse in pattern and the more massive the syndicate network is. Naive Bayes is a simple probabilistic classifier that calculates a set of probabilities by adding up the frequencies and combinations of values from a given dataset. In the classification process to find out the results of prevention activities with urine test activities, which are indicated and not indicated, the authors want to know the overall results with the Naïve Bayes classification technique in order to make it easier to get the overall results of the percentage of patients indicated and not indicated in terms of preventing drug use. Based on the results of the study obtained 2 classifications, namely indicated and not indicated.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Korespondensi:

Rosta Dermawan Situmorang,
Program Studi Teknik Informatika,
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia
Email: rostadermawan@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Permasalahan Narkoba di Indonesia masih merupakan sesuatu yang bersifat urgen dan kompleks. Dalam kurun waktu satu dekade terakhir permasalahan ini menjadi marak. Terbukti dengan bertambahnya jumlah penyalahgunaan atau pecandu narkoba secara signifikan, seiring meningkatnya pengungkapan kasus tindak kejahatan narkoba yang semakin beragam polanya dan semakin masif pula jaringan sindikat nya [1]. Narkoba merupakan singkatan dari narkotika, sedangkan NAPZA adalah singkatan dari narkotika, psikotropika, dan zat adiktif. Narkoba dan napza dinilai suatu kelompok senyawa yang umumnya memiliki resiko kecanduan bagi penggunaanya [2]. Badan Narkotika Nasional Kota Pematangsiantar (BNN)

beralamat di Jalan Suka Dame, Siantar Barat Kota Pematangsiantar. Peredaran Narkoba saat ini sangat merajalela. Oleh karena itu untuk membendung dan mempersempit ruang gerak peredaran gelap narkoba ke wilayah tersebut maka Pemerintah Kota Pematangsiantar melalui Walikota Pematangsiantar mengeluarkan Surat Keputusan Walikota Nomor 63 tahun 23 2007 tentang Pembentukan Susunan Organisasi Badan Narkotika Kota Pematangsiantar dan Peraturan Daerah Kota Pematangsiantar Nomor 13 tahun 2009 maka dibentuklah Badan Narkotika Kota Pematangsiantar (BNN) [3]. Badan ini berbentuk forum yang memiliki tanggungjawab untuk melakukan Koordinasi dalam menanggulangi penyalahgunaan dan peredaran Narkoba di wilayah Kota Pematangsiantar, yang pada saat pendiriannya BNN Pematangsiantar masih berada dibawah naungan Pemerintah Daerah Kota Pematangsiantar [4]. Sebagai salah satu lembaga pemerintahan yang memiliki kewajiban dalam bidang narkotika perlu adanya suatu informasi data untuk memberikan kemudahan dalam pengelompokan data serta pengklasifikasian data berdasarkan tes urine masyarakat.

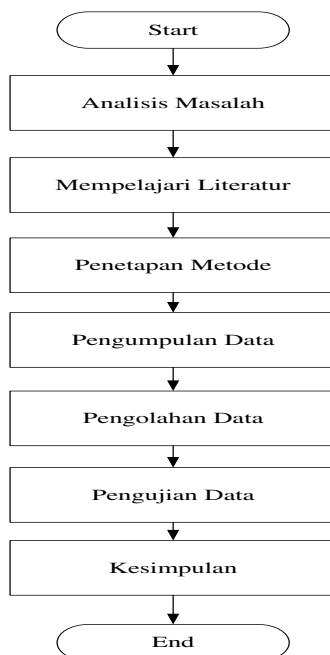
Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian menggunakan teknologi yang ter sistem dan terkomputerisasi, karena telah mampu memecahkan banyak masalah yang sifatnya statistik, kelompok, rumit dan saling berkaitan [5]–[14]. Baik yang berkaitan dengan Pendukung Keputusan [15]–[23], Kecerdasan [24]–[33], hingga Data Mining [34]–[43]. Bagian terakhir inilah (Data mining) yang dianggap tepat untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Data Mining merupakan metode yang digunakan dalam pengolahan data berskala besar oleh karena itu data mining memiliki peranan yang sangat penting dalam beberapa bidang kehidupan diantaranya yaitu bidang industri, bidang keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi. Data mining juga bisa diartikan sebagai rangkaian kegiatan untuk menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, kemudian data – data tersebut dapat disimpan dalam database, data warehouse atau penyimpanan informasi [44]–[46]. Ada beberapa ilmu yang mendukung teknik data mining diantaranya adalah data analisis, signal processing, neural network dan pengenalan pola [38], [43], [47]. Algoritma Naïve Bayes Classifier adalah salah satu algoritma dari teknik machine learning dengan menggunakan perhitungan probabilitas dan statistik yang ditemukan oleh Thomas Bayes, yaitu dengan melakukan prediksi probabilitas di masa depan dengan berdasar pada history sebelumnya [48].

Dalam proses klasifikasi untuk mengetahui hasil tes urine yaitu terindikasi dan tidak terindikasi, penulis ingin mengetahui hasil secara menyeluruh dengan teknik klasifikasi Naïve Bayes agar dapat mempermudah mendapatkan hasil secara keseluruhan tingkat jumlah persentasi pasien yang terindikasi dan tidak terindikasi dalam hal tes urine [49]. Diharapkan penelitian ini dapat membantu pihak BNN Pematangsiantar untuk mengklasifikasikan pasien tes urine menggunakan algoritma Naive Bayes sehingga dapat meminimalkan terjadinya resiko hasil pengujian secara subjektif.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini pertama kali penulis melakukan pengamatan selanjutnya mengumpulkan data, setelah itu data diolah melalui proses perhitungan dan mengikuti langkah-langkah penyelesaian Algoritma *Naive Bayes*. Selanjutnya hasil perhitungan tersebut akan diaplikasikan ke tools *Rapid Miner 8.0*, untuk melihat keakuratan hasil yang diperoleh. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Keterangan dari gambar 1 adalah sebagai berikut :

1. Analisis Masalah
Menganalisis masalah yang terkait dengan klasifikasi data pencegahan penggunaan narkoba pada masyarakat kota Pematangsiantar.
2. Mempelajari Literatur
Penelitian ini harus didasari rujukan yang digunakan untuk mendapatkan informasi dalam penelitian.
3. Menetapkan Metode
Menetapkan metode untuk memecahkan masalah yang digunakan yaitu Metode Data Mining Algoritma Naive Bayes.
4. Mengumpulkan Data
Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengambilan data langsung ke BNN Kota Pematangsiantar.
5. Pengolahan Data
Melakukan pengolahan data dengan menggunakan *Excel 2010*
6. Menguji data
Pengujian data dilakukan dengan menggunakan *Tools Rapid Miner 8.1*
7. Kesimpulan
Kesimpulan yang didapatkan klasifikasi data pencegahan dalam penggunaan narkoba dengan kegiatan tes urine pada daerah Pematangsiantar yang akan menjadi masukan bagi BNN Kota Pematangsiantar untuk mendapatkan informasi berupa tingkat kelas penggunaan narkoba berupa tinggi dan rendah.

2.2. Klasifikasi

Klasifikasi adalah salah satu tugas dari data mining yang bertujuan untuk memprediksi label kategori benda yang tidak diketahui sebelumnya, dalam membedakan antara objek yang satu dengan yang lainnya berdasarkan atribut atau fitur[50]. Klasifikasi dalam data mining dikelompokkan ke dalam teknik pohon keputusan *Bayesian (Naïve Bayesian dan Bayesian Relief Network)* [51].

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Pengolahan Data

Data penelitian terdiri dari data *training* dan data *testing* . Data kriteria dan *variable* kelas pada Data *Training* terdiri dari 19 alternatif serta data *testing* terdiri dari 18 alternatif. Berikut adalah data kriteria dan *variable* kelas serta *training* yang digunakan.

Tabel 1. Data Kriteria dan Variable Kelas

Kriteria	Sub kriteria	Kelas	
		Terindikasi	Tidak Terindikasi
Alamat	Siantar Barat	0	0
	Siantar Marihat	0	2
	Siantar Marimbun	1	1
	Siantar Martoba	1	2
	Siantar Selatan	1	2
	Siantar Sitalasari	2	1
	Siantar Timur	1	1
	Siantar Utara	4	0
Usia	15-20 Tahun	1	4
	21-30 Tahun	5	8
	31-40 Tahun	1	0
Hasil Tes	Negatif	0	9
	Mop (Morfin)	2	0
	Met (Metamfitamin)	4	0
	Bzo (Benzodiazepin)	3	0
	The(Kokain)	1	0

Berikut adalah data *training* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Training

No	Nama Pasien	Usia	Alamat	Hasil Tes	Keterangan
1	Abdul Khalid Ak	29	Siantar Marihat	Negatif	Tidak Terindikasi
2	Agung Fauzi	27	Siantar Marimbun	Met (Metamfitamin)	Terindikasi Narkoba
3	Ahmad Budi Bakti	20	Siantar Martoba	Bzo (Benzodiazepin)	Terindikasi Narkoba
4	Aji Parandi	21	Siantar Selatan	Negatif	Tidak Terindikasi
5	Ana Febri Utami Butar-Butar	22	Siantar Sitalasari	Mop (Morfin)	Terindikasi Narkoba
6	Arfandi	25	Siantar Timur	Met (Metamfitamin)	Terindikasi Narkoba
7	Dede Arisandi	23	Siantar Utara	Bzo (Benzodiazepin)	Terindikasi Narkoba

No	Nama Pasien	Usia	Alamat	Hasil Tes	Keterangan
8	Dirra Agus Setya	20	Siantar Martoba	Negatif	Tidak Terindikasi
9	Ibnu Azlan Nainggolan	20	Siantar Selatan	Negatif	Tidak Terindikasi
10	Ilhamzah	19	Siantar Sitalasari	Negatif	Tidak Terindikasi
11	Joko Prianto	20	Siantar Timur	Negatif	Tidak Terindikasi
12	Kaisar Siringo-Ringo	21	Siantar Utara	Met (Metamfitamin)	Terindikasi Narkoba
13	Khairul Azwar	22	Siantar Utara	Bzo (Benzodiazepin)	Terindikasi Narkoba
14	Luky Aditya Sunandar	22	Siantar Utara	The(Kokain)	Terindikasi Narkoba
15	Mardianto	23	Siantar Marihat	Negatif	Tidak Terindikasi
16	Mhd Panca Trisnanda	23	Siantar Marimbun	Negatif	Tidak Terindikasi
17	Muhammad Tribowo	25	Siantar Martoba	Negatif	Tidak Terindikasi
18	Tuankus Harianja Drs	30	Siantar Selatan	Mop (Morfin)	Terindikasi Narkoba
19	Nurjani Sinaga	35	Siantar Sitalasari	Met (Metamfitamin)	Terindikasi Narkoba

Seperti yang tertera pada tabel 2, data yang digunakan bukanlah data numerik dan terdiri dari 19 alternatif dan 3 kriteria yang digunakan. Maka proses selanjutnya menghitung jumlah dan probabilitas dari setiap kategori.

$$P(\text{Terindikasi Narkoba}) = \frac{10}{19} = 0,256$$

Sedangkan perhitungan *probabilitas* tidak terindikasi narkoba yaitu:

$$P(\text{Tidak Terindikasi}) = \frac{9}{19} = 0,474$$

Setelah *probabilitas* dari masing-masing prior telah diketahui, selanjutnya penulis menghitung masing-masing *probabilitas* dari setiap kriteria yang digunakan. Kriteria yang digunakan penulis yaitu alamat, usia dan hasil tes. Begitu seterusnya hingga diperoleh nilai probabilitas dari setiap kelas untuk semua kriteria yang digunakan. Berikut adalah nilai probabilitas dari setiap kriteria.

Tabel 3. Hasil Probabilitas Training

Kriteria	Sub Kriteria	Kelas		Probabilitas	
		Terindikasi	Tidak Terindikasi	Terindikasi	Tidak Terindikasi
Alamat	Siantar Barat	0	0	0	0
	Siantar Marihat	0	2	0	0,222
	Siantar Marimbun	1	1	0,1	0,111
	Siantar Martoba	1	2	0,1	0,222
	Siantar Selatan	1	2	0,1	0,222
	Siantar Sitalasari	2	1	0,2	0,111
	Siantar Timur	1	1	0,1	0,111
	Siantar Utara	4	0	0,4	0
Usia	15-20 Tahun	1	4	0,1	0,444
	21-30 Tahun	5	8	0,5	0,889
	31-40 Tahun	1	0	0,1	0
	Negatif	0	9	0	1
Hasil Tes	Mop (Morfin)	2	0	0,2	0
	Met (Metamfitamin)	4	0	0,4	0
	Bzo (Benzodiazepin)	3	0	0,3	0
	The(Kokain)	1	0	0,1	0

Data uji yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 23 alternatif. Berikut adalah data uji yang digunakan:

Tabel 4. Data Testing

No	Nama Pasien	Usia	Alamat	Hasil Tes	Hasil
1	Rahmad Afandi	20	Siantar Timur	Bzo (Benzodiazepin)	?
2	Rahmad Andi Sipayung	20	Siantar Utara	The(Kokain)	?
3	Satrya Ramadhan	20	Siantar Timur	Met (Metamfitamin)	?
4	Sudarmadi	30	Siantar Marimbun	Negatif	?
5	Surya Alfazar	35	Siantar Martoba	Negatif	?
6	Surya Ramadhan	30	Siantar Selatan	Met (Metamfitamin)	?
7	Syamsir Hasibuan	30	Siantar Sitalasari	Bzo (Benzodiazepin)	?
8	Vahny Ramadhan	35	Siantar Timur	The(Kokain)	?
9	Wiyakti Ista Mitra	20	Siantar Utara	Met (Metamfitamin)	?
10	Yosua August Hasudungan Sigalingging	24	Siantar Timur	Bzo (Benzodiazepin)	?
11	Zulkifli Sitepu	26	Siantar Sitalasari	Met (Metamfitamin)	?
12	Muhammad Gilang	20	Siantar Sitalasari	Bzo (Benzodiazepin)	?
13	Rendy Alfarisi	17	Siantar Timur	Met (Metamfitamin)	?
14	Jefri K.L Batu	28	Siantar Utara	Met (Metamfitamin)	?
15	Bayu Sugara Damanik	31	Siantar Sitalasari	Bzo (Benzodiazepin)	?
16	Hermanto Pakpahan	44	Siantar Timur	The(Kokain)	?
17	M. Ali Rasyid	25	Siantar Utara	Met (Metamfitamin)	?
18	Rangga Patih Damanik	29	Siantar Timur	Bzo (Benzodiazepin)	?

Tabel 5. Probabilitas Data *Testing*

No	Nama Pasien	Terindikasi	Tidak Terindikasi
1	Rahmad Afandi	0,003	0
2	Rahmad Andi Sipayung	0,004	0
3	Satrya Ramadhan	0,004	0
4	Sudarmadi	0	0,074
5	Surya Alfazar	0	0,148
6	Surya Ramadhan	0,036	0
7	Syamsir Hasibuan	0,054	0
8	Vahny Ramadhan	0,009	0
9	Wiyakti Ista Mitra	0,016	0
10	Yosua August Hasudungan Sigalingging	0,027	0
11	Zulkifli Sitepu	0,072	0
12	Muhammad Gilang	0,006	0
13	Rendy Alfarisi	0,004	0
14	Jefri K.L Batu	0,144	0
15	Bayu Sugara Damanik	0,054	0
16	Hermanto Pakpahan	0,009	0
17	M. Ali Rasyid	0,144	0
18	Rangga Patih Damanik	0,027	0

Berikut adalah hasil keseluruhan dari setiap alternatif:

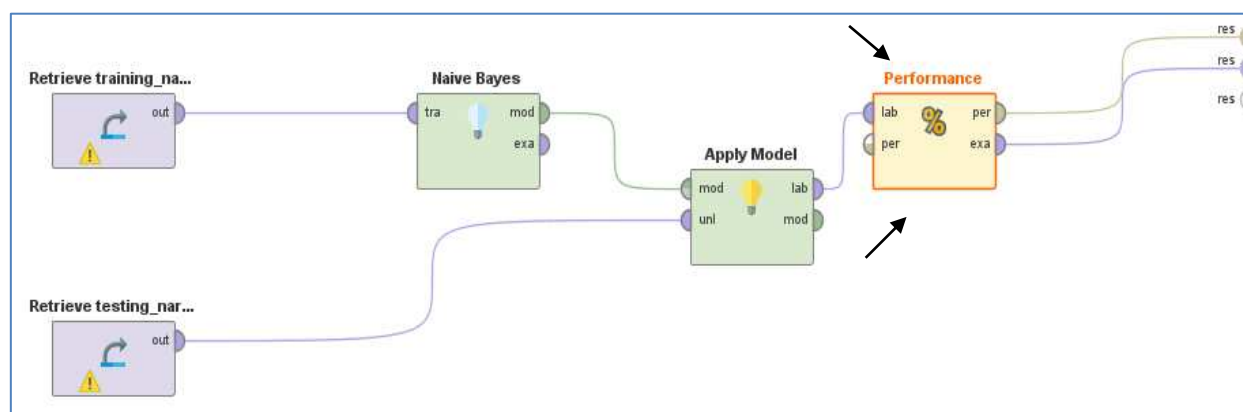
Tabel 6. Probabilitas Akhir

No	Nama Pasien	Terindikasi	Tidak Terindikasi	Hasil
1	Rahmad Afandi	0,0016	0	Terindikasi Narkoba
2	Rahmad Andi Sipayung	0,0021	0	Terindikasi Narkoba
3	Satrya Ramadhan	0,0021	00	Terindikasi Narkoba
4	Sudarmadi	0	0,0351	Tidak Terindikasi
5	Surya Alfazar	0	0,0702	Tidak Terindikasi
6	Surya Ramadhan	0,0189	0	Terindikasi Narkoba
7	Syamsir Hasibuan	0,0284	0	Terindikasi Narkoba
8	Vahny Ramadhan	0,0047	0	Terindikasi Narkoba
9	Wiyakti Ista Mitra	0,0084	0	Terindikasi Narkoba
10	Yosua August Hasudungan Sigalingging	0,0142	0	Terindikasi Narkoba
11	Zulkifli Sitepu	0,0379	0	Terindikasi Narkoba
12	Muhammad Gilang	0,0032	0	Terindikasi Narkoba
13	Rendy Alfarisi	0,0021	0	Terindikasi Narkoba
14	Jefri K.L Batu	0,0758	0	Terindikasi Narkoba
15	Bayu Sugara Damanik	0,0284	0	Terindikasi Narkoba
16	Hermanto Pakpahan	0,0047	0	Terindikasi Narkoba
17	M. Ali Rasyid	0,0758	0	Terindikasi Narkoba
18	Rangga Patih Damanik	0,0142	0	Terindikasi Narkoba

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil perhitungan manual dari probabilitas akhir untuk seluruh data testing diperoleh 2 alternatif dengan klasifikasi Tidak Terindikasi dan 16 alternatif dengan klasifikasi Terindikasi Narkoba.

3.2. Hasil Percobaan *Rapid Miner*

Menjalankan proses pembentukan model aturan, terlebih dahulu *importing* data dari data yang sudah ditransformasi terlebih dahulu dalam *Microsoft Excel* dan diakses menggunakan *software Rapid Miner*. Atribut yang digunakan sebagai label adalah hasil kuesioner klasifikasi pencegahan narkoba yaitu data kuesioner.



Gambar 2. Proses Accuracy

Dalam melakukan validasi data terdapat hal-hal yang harus diperhatikan diantaranya: perhitungan manual algoritma harus telah menampilkan hasil akhir berupa pohon keputusan, serta data yang digunakan haruslah data yang valid dan sama dengan yang dipakai pada tools. Hasil pengujian Model Algoritma Naive Bayes Classifier ditunjukkan pada gambar berikut.

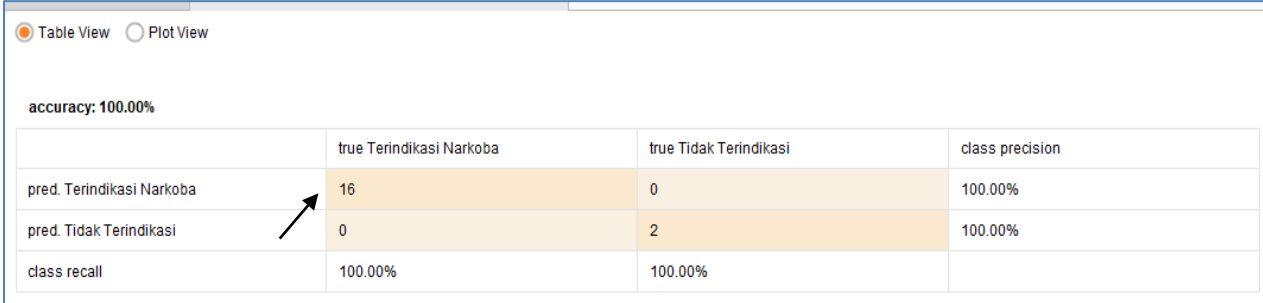


Table View Plot View

accuracy: 100.00%

	true Terindikasi Narkoba	true Tidak Terindikasi	class precision
pred. Terindikasi Narkoba	16	0	100.00%
pred. Tidak Terindikasi	0	2	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	

Gambar 3. Nilai Accuracy Performance

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa Jumlah Klasifikasi Tidak Terindikasi dan kenyataannya benar Tidak Terindikasi adalah 2 record. Jumlah Klasifikasi Terindikasi Narkoba dan kenyataannya benar Terindikasi Narkoba adalah 16 record. Jumlah Klasifikasi Tidak Terindikasi dan kenyataannya benar Terindikasi adalah 0 record. Jumlah Klasifikasi Tidak Terindikasi dan kenyataannya benar Terindikasi Narkoba adalah 0 record. Sehingga total Accuracy yang diperoleh sebesar 100%.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antara lain: Penerapan Data Mining dalam pencegahan narkoba menggunakan algoritma naïve bayes menjadi pertimbangan untuk klasifikasi pencegahan penggunaan narkoba berdasarkan data yang diambil dari BNN Pematangsiantar. Data penelitian terdiri dari Data Training dan Data Testing. Data Training terdiri dari 19 alternatif dan Data Testing terdiri dari 18 alternatif. Berdasarkan hasil dari probabilitas akhir maka dapat diperoleh hasil jika $P(\text{Tidak Terindikasi}) > P(\text{Terindikasi Narkoba})$ maka hasil klasifikasi yang diperoleh adalah Tidak Terindikasi, dan begitu pula sebaliknya. Berikut adalah hasil keseluruhan dari setiap alternatif. Berdasarkan dari 19 data training yang digunakan terdapat 10 kelas Tidak Terindikasi dan 9 kelas Terindikasi Narkoba. Hasil perhitungan manual dari probabilitas akhir untuk seluruh Data Testing diperoleh 2 alternatif dengan klasifikasi Tidak Terindikasi dan 16 alternatif dengan klasifikasi Terindikasi Narkoba dengan total data 18 alternatif.

REFERENSI

- [1] M. P. Amanda, S. Humaedi, and M. B. Santoso, "Penyalahgunaan Narkoba Di Kalangan Remaja (Adolescent Substance Abuse)," *Prosiding Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 339–345, 2017.
- [2] I. M. Jamal, "The early preventive effort of narcotic abuse at senior high school (SMA) in Aceh Besar and Sabang (A study according to Islamic law)," *Samarah*, vol. 4, no. 1, pp. 282–312, 2020.
- [3] K. A. Nugraha, H. Okrpna, and R. K. Sormin, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Dalam Mengklasifikasi Pasien Test Urine pada BNN Pematangsiantar," vol. 1, no. 1, pp. 34–43, 2022.
- [4] I. B. T. Setiaawan, I. A. P. Widiati, and D. G. Sudibya, "Peranan Badan Narkotika Nasional (BNN) Dalam Upaya Pencegahan Terhadap Tindak Pidana Narkotika," *Jurnal Analogi Hukum*, vol. 2, no. 3, pp. 361–365, 2020.
- [5] N. L. W. S. R. Ginantra *et al.*, "Performance One-step secant Training Method for Forecasting Cases," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [6] A. Wanto *et al.*, "Epoch Analysis and Accuracy 3 ANN Algorithm using Consumer Price Index Data in Indonesia," in *Proceedings of the 3rd International Conference of Computer, Environment, Agriculture, Social Science, Health Science, Engineering and Technology (ICEST)*, 2021, no. 1, pp. 35–41.
- [7] T. Afriliansyah *et al.*, "Implementation of Bayesian Regulation Algorithm for Estimation of Production Index Level Micro and Small Industry," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [8] J. Wahyuni, Y. W. Paranthi, and A. Wanto, "Analisis Jaringan Saraf Dalam Estimasi Tingkat Pengangguran Terbuka Penduduk Sumatera Utara," *Jurnal Infomedia*, vol. 3, no. 1, pp. 18–24, 2018.
- [9] E. Hartato, D. Sitorus, and A. Wanto, "Analisis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Luas Panen Biofarmaka di Indonesia," *Jurnal semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 49–56, 2018.
- [10] B. K. Sihotang and A. Wanto, "Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Tamu Pada Hotel Non Bintang," *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 4, pp. 333–346, 2018.
- [11] I. S. Purba and A. Wanto, "Prediksi Jumlah Nilai Impor Sumatera Utara Menurut Negara Asal Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 3, pp. 302–311, 2018.

- [12] R. E. Pranata, S. P. Sinaga, and A. Wanto, "Estimasi Wisatawan Mancanegara Yang Datang ke Sumatera Utara Menggunakan Jaringan Saraf," *Jurnal semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 97–102, 2018.
- [13] A. Wanto, "Prediksi Produktivitas Jagung Di Indonesia Sebagai Upaya Antisipasi Impor Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 53–62, 2019.
- [14] I. S. Purba *et al.*, "Accuracy Level of Backpropagation Algorithm to Predict Livestock Population of Simalungun Regency in Indonesia," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [15] A. Wanto and E. Kurniawan, "Seleksi Penerimaan Asisten Laboratorium Menggunakan Algoritma AHP Pada AMIK-STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar," *Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO)*, vol. 3, no. 1, pp. 11–18, 2018.
- [16] A. Wanto and H. Damanik, "Analisis Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Seleksi Penerima Beasiswa BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) Pada Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus : AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar)," in *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa (SNTR) II*, 2015, no. 2, pp. 323–333.
- [17] M. Widyasuti, A. Wanto, D. Hartama, and E. Purwanto, "Rekomendasi Penjualan Aksesoris Handphone Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer (KOMIK)*, vol. I, no. 1, pp. 27–32, 2017.
- [18] R. Watrithos, W. A. Ritonga, A. Rengganis, A. Wanto, and M. Isa Indrawan, "Implementation of PROMETHEE-GAIA Method for Lecturer Performance Evaluation," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, p. 012067, 2021.
- [19] S. R. Ningsih, D. Hartama, A. Wanto, I. Parlina, and Solikhun, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pada Pemilihan Objek Wisata di Simalungun," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2019, pp. 731–735.
- [20] D. N. Batubara, A. Padillah, Chairunnisa, A. Wanto, and Saifullah, "Penerapan Metode VIKOR Untuk Menentukan Susu Lansia Terbaik," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2021, pp. 586–591.
- [21] F. Fania, M. Azzahra, D. Hartama, A. Wanto, and A. Rahim, "Rekomendasi Pemilihan Calon Peserta MTQ Terbaik Tahun 2019 dengan Teknik Additive Ratio Assessment (ARAS)," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2021, pp. 608–612.
- [22] A. Wulandari, R. P. Saragih, Maslina Manurung, A. Wanto, and rfan S. Damanik, "Sistem Pendukung Keputusan pada Pemilihan Masker Wajah Facial mask Berdasarkan Konsumen dengan Metode Analytical Hierarchy Process," in *Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SANISTEK)*, 2021, pp. 197–201.
- [23] M. A. Amri, D. Hartama, A. Wanto, Sumarno, and H. S. Tambunan, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Penentuan Penerima BLT-DD di Mekar Sari Raya," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 269–277, 2020.
- [24] Muttaqin *et al.*, *Biometrika: Teknologi Identifikasi*. 2020.
- [25] R. D. Dana, A. R. Dikananda, D. Sudrajat, A. Wanto, and F. Fasya, "Measurement of health service performance through machine learning using clustering techniques," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1360, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [26] Y. Andriani, A. Wanto, and H. Handrizal, "Jaringan Saraf Tiruan dalam Memprediksi Produksi Kelapa Sawit di PT. KRE Menggunakan Algoritma Levenberg Marquardt," *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, vol. 1, no. September, pp. 249–259, 2019.
- [27] I. C. Saragih, D. Hartama, and A. Wanto, "Prediksi Perkembangan Jumlah Pelanggan Listrik Menurut Pelanggan Area Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 2, no. 1, pp. 48–54, 2020.
- [28] A. Wanto, S. D. Rizki, S. Andini, S. Surmayanti, N. L. W. S. R. Ginantra, and H. Aspan, "Combination of Sobel+Prewitt Edge Detection Method with Roberts+Canny on Passion Flower Image Identification," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [29] M. Syafiq, D. Hartama, I. O. Kirana, I. Gunawan, and A. Wanto, "Prediksi Jumlah Penjualan Produk di PT Ramayana Pematangsiantar Menggunakan Metode JST Backpropagation," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 7, no. 1, p. 175, 2020.
- [30] M. Situmorang, A. Wanto, and Z. M. Nasution, "Architectural Model of Backpropagation ANN for Prediction of Population-Based on Sub-Districts in Pematangsiantar City," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 98–106, 2019.
- [31] A. Wanto *et al.*, "Forecasting the Export and Import Volume of Crude Oil, Oil Products and Gas Using ANN," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [32] P. Parulian *et al.*, "Analysis of Sequential Order Incremental Methods in Predicting the Number of Victims Affected by Disasters," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [33] A. Wanto *et al.*, "Analysis of Standard Gradient Descent with GD Momentum And Adaptive LR for SPR Prediction," 2018, pp. 1–9.
- [34] N. A. Febriyati, A. D. GS, and A. Wanto, "GRDP Growth Rate Clustering in Surabaya City uses the K- Means Algorithm," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 276–283, 2020.
- [35] M. A. Hanafiah and A. Wanto, "Implementation of Data Mining Algorithms for Grouping Poverty Lines by

- District/City in North Sumatra,” *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 315–322, 2020.
- [36] A. Pradipta, D. Hartama, A. Wanto, S. Saifullah, and J. Jalaluddin, “The Application of Data Mining in Determining Timely Graduation Using the C45 Algorithm,” *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*, vol. 3, no. 1, pp. 31–36, 2019.
- [37] N. Arminarahmah, A. D. GS, G. W. Bhawika, M. P. Dewi, and A. Wanto, “Mapping the Spread of Covid-19 in Asia Using Data Mining X-Means Algorithms,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1071, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [38] T. H. Sinaga, A. Wanto, I. Gunawan, S. Sumarno, and Z. M. Nasution, “Implementation of Data Mining Using C4.5 Algorithm on Customer Satisfaction in Tirta Lihou PDAM,” *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing*, vol. 3, no. 1, pp. 9–20, 2021.
- [39] I. I. P. Damanik, S. Solikhun, I. S. Saragih, I. Parlina, D. Suhendro, and A. Wanto, “Algoritma K-Medoids untuk Mengelompokkan Desa yang Memiliki Fasilitas Sekolah di Indonesia,” in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, vol. 1, no. September, pp. 520–527.
- [40] F. S. Napitupulu, I. S. Damanik, I. S. Saragih, and A. Wanto, “Algoritma K-Means untuk Pengelompokkan Dokumen Akta Kelahiran pada Tiap Kecamatan di Kabupaten Simalungun,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS) Volume*, vol. 2, no. 1, pp. 55–63, 2020.
- [41] S. Sintia, P. Poningsih, I. S. Saragih, A. Wanto, and I. S. Damanik, “Penerapan Algoritma Apriori Dalam Memprediksi Hasil Penjualan Sparepart PC (Studi Kasus : Toko Sentra Computer),” in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, vol. 1, pp. 910–917.
- [42] S. F. Damanik, A. Wanto, and I. Gunawan, “Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 untuk Klasifikasi Tingkat Kesejahteraan Keluarga pada Desa Tiga Dolok,” *Jurnal Krisnadana Volume*, vol. 1, no. 2, pp. 21–32, 2022.
- [43] H. J. Damanik, E. Irawan, I. S. Damanik, and A. Wanto, “Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Penentuan Resiko Kredit Kepemilikan Kendaraan Bermotor,” in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, vol. 1, pp. 501–511.
- [44] R. W. Sari, A. Wanto, and A. P. Windarto, “Implementasi Rapidminer dengan Metode K-Means (Study Kasus : Imunisasi Campak pada Balita Berdasarkan Provinsi),” *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 224–230, 2018.
- [45] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and A. Wanto, “Penerapan Algoritma Clustering dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/ Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi dengan K-Means,” *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 311–319, 2018.
- [46] O. S. Sinaga, Efendi, and E. Priyojadmiko, *Manajemen Kinerja Dalam Organisasi*. 2020.
- [47] A. Eryzha *et al.*, “Data Mining Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Jumlah Desa Yang Memiliki Fasilitas Sekolah Menurut,” vol. 2018, no. April, 2018.
- [48] I. Parlina *et al.*, “Naive Bayes Algorithm Analysis to Determine the Percentage Level of visitors the Most Dominant Zoo Visit by Age Category,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–5, 2019.
- [49] L. P. Purba, D. Hartama, E. Irawan, and A. Wanto, “Memprediksi Faktor Tunggakan Uang Kuliah Menggunakan Metode Naive Bayes,” *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, vol. 1, p. 298, Sep. 2019.
- [50] G. A. Rosso, “Milton,” *William Blake in Context*, no. September, pp. 184–191, 2019.
- [51] R. Abdul Aziz, “Implementasi algoritma rough set dan naive bayes untuk mendapatkan rule dalam menyeleksi pemohon bantuan fasilitas rumah ibadah (studi kasus : pemerintah kabupaten Pringsewu),” *Jl. ZA. Pagar Alam*, vol. 3, no. 93, pp. 74–83, 2020.