

IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES DAN C.45 UNTUK KLASIFIKASI PENERIMA BANTUAN SOSIAL DI DESA MINANGA SARI KABUPATEN LAMPUNG TIMUR

M Arep Nurul Huda
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
if18.mnurul@mhs.ubpkarawang.ac.id

Ahmad Fauzi
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
Afauzi@ubpkarawang.ac.id

Rahmat
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
Rahmat@ubpkarawang.ac.id

Abstract— Kemiskinan merupakan masalah lama yang belum terpecahkan dan sulit dipecahkan. Pemerintah sendiri telah melakukan beberapa upaya untuk mengentaskan kemiskinan melalui program kesejahteraan sosial serta dampak Covid-19 yang merusak perekonomian Pemkot khususnya Pemkot Marga Tiga yang tumbuh eksponensial di tahun 2021. Masih ada dukungan pemerintah untuk warga yang tidak tercukupi kebutuhannya Sosialisasi ketimpangan sosial dan undertargeting disebabkan validasi data yang salah. Penambangan data adalah metode komputasi untuk memecahkan masalah klasifikasi dan menggunakan algoritma Naive Bayes dan C4.5 untuk mengukur faktor kelayakan penerima manfaat yang berkorelasi dengan aturan produksi. Oleh karena itu, penulis mengimplementasikan dua algoritma, yang tujuannya adalah untuk memprediksi/mengklasifikasikan bantuan masyarakat desa dan mengetahui akurasi antara algoritma Naive Bayes dan C.45. Selain akurasi, penulis membandingkan dua algoritma, algoritma mana yang lebih cocok untuk menentukan bantuan masyarakat desa. Setelah dilakukan penelitian dengan kedua algoritma tersebut dan algoritma C.45 dengan akurasi 98%, hasil tersebut lebih besar dari algoritma naive Bayesian dengan akurasi 95%, sehingga algoritma C.45 lebih akurat untuk penentuannya. Para dermawan di Desa Margatiga.

Kata kunci — *Klasifikasi, Data mining, Naive bayes, C45, Bantuan sosial.*

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi kemajuan teknologi fakta ketika ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, ditandai menggunakan adanya globalisasi teknologi merambah ke setiap sudut dunia. Menurut Zulfah (2018), revolusi fakta dan komunikasi dalam era ini sudah membawa peradaban baru yang nir membatasi daerah manapun, perkembangan teknologi fakta sudah membarui dan merubah sistem kerja sebagai akibatnya efisiensi dan efektifitas kerja bisa ditingkatkan, disederhanakan. Teknologi fakta berkembang pesat, tetapi masih poly perkara yg belum terpecahkan.

Bagi pemerintah Indonesia, kemiskinan adalah perkara usang dan belum terpecahkan. Pemerintah sendiri sudah mengatasi beberapa upaya penanggulangan kemiskinan melalui acara donasi sosial misalnya Bantuan Langsung Tunai (BLT). Menurut output survei penulis, donasi pemerintah pada penduduk tidak sinkron menggunakan kebutuhannya, pembagian donasi sosial yangg tidak merata pada warga desa Minanga Sari ditimbulkan lantaran validasi data yg tidak seksama dan adanya pihak eksklusif yang tidak bertanggung jawab.

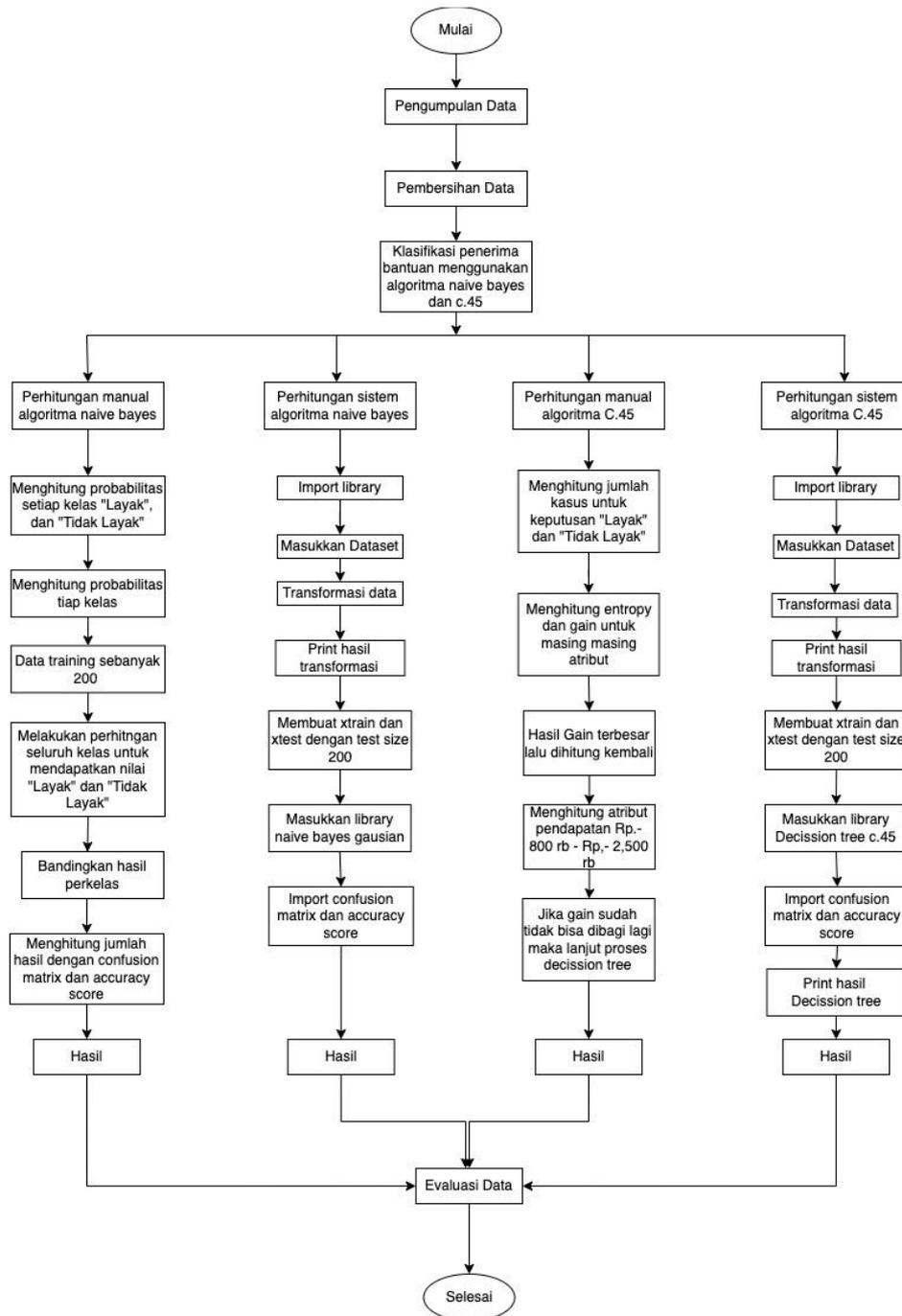
Data mining merupakan proses merogoh gugusan data dan mengekstrak atau menyaring data untuk memperoleh banyak sekali fakta yang berharga pada jumlah data yg signifikan. Hasil berdasarkan proses data mining bisa dipakai untuk fakta dan pengambilan keputusan pada masa yang akan datang. Menurut Santoso, et al., (2016), data mining merupakan studi mengenai metode yg dipakai buat menemukan pola tersembunyi pada data akbar. Penambangan data ini memungkinkan untuk membarui gugusan data akbar atau masif sebagai fakta yg dibutuhkan.

Berdasarkan Penelitian terdahulu yg dilakukan Iskandar & Suprpto (2016), Dari perbandingan prosedur pemecahan C.45 dan Naive Bayes untuk mengklasifikasikan taraf kemiskinan menggunakan 14 atribut dan dataset yg diadaptasi sebesar 13.928 record, bisa disimpulkan bahwa akurasi prosedur pemecahan C.45 lebih unggul dibandingkan menggunakan 3%, dibandingkan menggunakan metode naive bayes menggunakan nilai 63%. Nilai terlihat berdasarkan match and recall buat setiap metode, namun hanya terdapat satu disparitas yg nir menciptakan poly disparitas. Hal ini menampakan bahwa nilai akurasi nir tidak selaras secara signifikan walaupun menggunakan jumlah fitur/atribut yg sama. Dalam penelitian ini, penulis akan memakai prosedur pemecahan Naive bayes dan C.45 buat memilih akurasi prediksi yg didukung komunitas. Algoritma naive Bayes yaitu menggunakan mengkombinasikan prior probability bersyarat pada sebuah rumus yg sanggup dipakai buat menghitung probabilitas tiap penjabaran. Menurut Irmayansyah & Firdaus (2018), prosedur pemecahan C.45 bisa memproses data numerik dan diskrit. Algoritma C.45 memakai rasio gain. Sebelum Anda bisa menghitung rasio gain, Anda perlu memakai konsep entropi buat menghitung nilai fakta bit-bijaksana berdasarkan gugusan objek. Dengan demikian, dari latar belakang yg diuraikan diatas, maka penelitian ini dilakukan menggunakan merogoh judul penjabaran penerima donasi sosial pada desa Minanga Sari kabupaten Lampung Timur memakai prosedur pemecahan Naive bayes dan c.45

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan mengambil objek klasifikasi dengan menerapkan algoritma *naive bayes* dan C.45. untuk penerima bantuan di desa Minanga Sari yang berjumlah 163 dan desa Negeri Tua kecamatan Lampung Timur sebanyak 171 dengan total keseluruhan 334 dataset yang akan menerima bantuan berupa uang tunai pada tahun 2021, Berikut prosedur penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Flowchart prosedur penelitian.

B. Pengumpulan Data

Apabila data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan 2 metode, yaitu:

a. Pengumpulan data di lokasi :

Observasi dilakukan kepada pihak aparaturnya Desa untuk memperoleh hal-hal yang bersifat umum pada bantuan pemerintah kepada masyarakat, pada data ini diketahui kepala keluarga menerima bantuan sosial dan tidak, yang terdiri dari 3 atribut predictor dan 1 atribut hasil. Berikut tabel parameter.

Tabel 1. Atribut dan kategori penerima bantuan

a. ATRIBUT	b. KATEGORI
c. TANGGUNGAN	d. > 4 ORANG 5 Orang 4 Orang < 3 Orang
e. PEKERJAAN	f. BURUH LEPAS Karyawan g. PEDAGANG wiraswasta Petani kebun
h. PENGHASILAN	i. < 1.500 RIBU j. 400 - 700 RIBU k. 700 - 1 JUTA > 1.600 Juta
l. STATUS KEPEMILIKAN RUMAH	m. MILIK SENDIRI Milik orang tua
n. JENIS TRANSPORTASI	Sepeda motor 1 o. SEPEDA MOTOR >1 Mobil
p. HASIL	q. LAYAK Tidak Layak

b. Pengambilan data dari survei literatur, karya ilmiah, buku, artikel, jurnal.

C. Pembersihan Data

Pembersihan data membuang duplikasi data, memperbaiki kesalahan pada data. Pembersihan data dijalankan secara manual untuk memastikan data dipilih sesuai untuk input ke proses pemodelan.

	A	B	C	D
1	Nama	Pekerjaan	Jumlah Tanggungan	Penghasilan
2	Yanto	Buruh lepas	3	200
3	Umar	Buruh lepas	5	200
4	Hendra	Wiraswasta	2	1.000.000
5	Hendra	Wiraswasta	2	1.000.000
6	Ujang	Petani pekebun	4	300
7	Jamil	Karyawan	4	4.000.000
8	Emil	Pedagang	3	1.000.000
9	Eka	Petani pekebun	2	300
10	Sucipto	Karyawan	3	4.000.000
11	Sarni	Karyawan	3	3.000.000

Gambar 2. Data yang belum dibersihkan

	A	B	C	D
1	Nama	Pekerjaan	Jumlah Tanggungan	Penghasilan
2	Yanto	Buruh lepas	3	200
3	Umar	Buruh lepas	5	200
4	Hendra	Wiraswasta	2	1.000.000
5	Ujang	Petani pekebun	4	300
6	Jamil	Karyawan	4	4.000.000
7	Emil	Pedagang	3	1.000.000
8	Eka	Petani pekebun	2	300
9	Sucipto	Karyawan	3	4.000.000
10	Sarni	Karyawan	3	3.000.000

Gambar 3. Data yang belum dibersihkan

D. Klasifikasi penerima bantuan menggunakan Algoritma *Naive Bayes* Dan C.45

Tahap perhitungan melakukan pengolahan *data mining* dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dan C.45.

1. Proses Klasifikasi algoritma *naive bayes*

- Pertama cari cara untuk berhasil dan gagal menggunakan simbol P (ya) dan P (tidak).
- Temukan probabilitas bersyarat bersyarat untuk setiap kriteria dan setiap pilihan. $P(X | Ya)$, di mana X adalah kriteria kesejahteraan, $i = 1,2,...10$. $P(X | Tidak)$, di mana Xi adalah kriteria kesejahteraan, $i = 1,2, ... 10$.
- Kemudian temukan nilai akhir untuk semua opsi. Peluang sejahtera, $P(ya) = P(ya) P(X | ya)$, Peluang tidak sejahtera, $P(tidak) = P(tidak) P(X | tidak)$. Artinya, suatu sampel diklasifikasi kaya jika $P(ya) > P(tidak)$. sebaliknya, sampel dianggap buruk jika $P(tidak) > P(ya)$.

2. Proses Klasifikasi algoritma C.45

- Menentukan atribut sebagai akar dan menghitung nilai informasi *gain* atribut. Untuk memilih atribut sebagai akar, perlu menghitung *gain* terlebih dahulu
- Mencari terlebih dahulu nilai *entropy*, untuk mencari nilai *entropy* menggunakan rumus.
- Kemudian menghitung tiap atribut *entropy* yaitu jumlah tanggungan, pekerjaan, penghasilan, perhitungan dilakukan sampai tidak ada atribut didalam *record* yang dipisahkan, tidak terdapat *record* cabang yang kosong.
- Jika sudah mendapatkan nilai *entropy* kemudian dilakukan perhitungan nilai *gain* tiap atribut, $Gain(Total, jumlah tanggungan)$, $Gain(Total, pekerjaan)$, $Gain(Total, penghasilan)$.

E. Evaluasi Data

Pemeriksaan pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya. Dalam melakukan evaluasi diperlukannya juga perhitungan pembandingan atau tingkat ke akurasion antar algoritma, penelitian ini menggunakan acuan Confusion Matrix dalam mengetahui tingkat akurasi nya yaitu dengan persamaan berikut.

$$Accuracy : \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN} \times 100\%$$

Keterangan :

- TP : Kasus positif yang diklasifikasikan sebagai positif
- FP : Kasus negatif yang diklasifikasikan sebagai positif
- TN : Kasus negatif yang diklasifikasikan sebagai negatif
- FN : Kasus positif yang diklasifikasikan sebagai negatif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari pihak aparaturnya desa minangasari kecamatan Marga Tiga kabupaten Lampung Timur pada tahun 2021 dalam bentuk *Microsoft excel*. Data berjenis Nama, alamat, pekerjaan, pendapatan, tanggungan, status kepemilikan rumah, jumlah transportasi dan keterangan. Berikut tampilan data yang berjumlah 334.

Tabel 2. Data awal

No	Nama	Alamat	Pek	Pen	Tang	St Rum	Jum Ken	Ket	
1	Putra	Marga Tiga	Petani Kebun	10000000	0	1	Milik Sendiri	2	Tidak Layak
2	Musohih	Marga Tiga	Petani Kebun	10000000	0	5	Milik Sendiri	1	Layak
3	Dalom	Marga Tiga	Pedagang	60000000	0	3	Milik Sendiri	3	Tidak Layak

4	Hom	Marga Tiga	Buruh Lepas	80000000	4	Milik Sendiri	2	Layak
5	Panji	Marga Tiga	Petani Kebun	60000000	3	Milik Sendiri	1	Layak
6	Singo	Marga Tiga	Petani Kebun	60000000	5	Milik Sendiri	1	Layak
7	Anam	Marga Tiga	Petani Kebun	60000000	2	Milik Orang Tua	2	Layak
8	Endut	Marga Tiga	Karyawan	45000000	2	Milik Orang Tua	2	Tidak Layak
...
...
...
33	Nuru	Marga Tiga	Buruh Lepas	45000000	2	Milik Sendiri	2	Tidak Layak

B. Klasifikasi Algoritma Naive Bayes Dan Algoritma C.45

1. Algoritma Naive Bayes Perhitungan manual

Setelah dilakukan perhitungan dengan data testing sebanyak 200, kemudian menghitung hasil dari data asli dengan data testing menggunakan rumus confusion matrix dan menghitung accuracy score.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Confusion Matrix

		CLASS	
PREDIKSI		Layak	Tidak Layak
Layak		131	3
Tidak Layak		6	60

$$Accuracy = \frac{\text{Jumlah prediksi benar}}{\text{jumlah total prediksi}} = \frac{131+60}{334} \times 100\% = 95\%$$

2. Algoritma Naive Bayes Perhitungan sistem

Perhitungan algoritma naive bayes dilakukan menggunakan test size sebanyak 200 dengan random state = 0, maka menghasilkan confusion matrix dan accuracy score berikut.

```
[16] #Menghitung Akurasi Skor
from sklearn.metrics import accuracy_score, confusion_matrix, classification_report

[17] #Menampilkan Hasil Akurasi
akurasi = classification_report(y_test, y_pred)
print("Tingkat Akurasi Algoritma Naive Bayes")
print("Akurasi :", akurasi)
akurasi = accuracy_score(y_test, y_pred)
print("Tingkat Akurasi: %d persen" %(akurasi*100))
```

Tingkat Akurasi Algoritma Naive Bayes

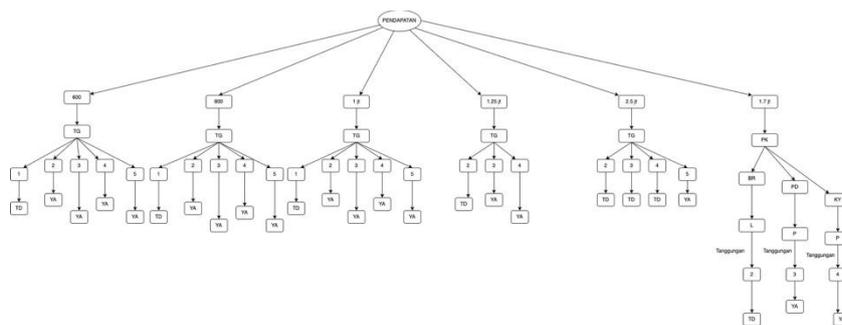
Akurasi :	precision	recall	f1-score	support
0	0.96	0.98	0.97	134
1	0.95	0.91	0.93	66
accuracy			0.95	200
macro avg	0.95	0.94	0.95	200
weighted avg	0.95	0.95	0.95	200

Tingkat Akurasi: 95 persen

Gambar 4. Hasil perhitungan sistem confusion matrix dan accuracy score

3. Algoritma C.45 Perhitungan manual

Dalam proses perhitungan manual menghasilkan Decision Tree sebagai berikut.



Gambar 4. *Decision tree* perhitungan manual

Dari perhitungan manual node 1 menghasilkan gain tertinggi atribut pendapatan seperti gambar diatas, kemudian dilanjutkan perhitungan manual node 1.1 pendapatan Rp,- 600.000,00 Ribu yang mendapatkan gain tertinggi atribut tanggungan sampai menghasilkan keputusan, maka lanjut node 1.2 , 1.3 , 1.4 , 1.5 , 1.6 pada pendapatan yang menghasilkan gain tertinggi pada tanggungan yaitu Rp,- 800.000,00 Rp,- 1.000.000,00 , Rp,- 1.250.000,00 , Rp,- 1.700.000,00 , Rp,- 2.50.000.000 dan menghasilkan keputusan. Berdasarkan pohon keputusan diatas menghasilkan rule sebagai berikut.

- a. IF pendapatan Rp,- 600.000,00 Ribu tanggungan 1 = Tidak Layak, tanggungan 2, 3, 4, 5 = Layak
- b. IF pendapatan Rp,- 800.000,00 Ribu tanggungan 1 = Tidak Layak, tanggungan 2, 3, 4, 5 = Layak
- c. IF pendapatan Rp,- 1.000.000,00 Ribu tanggungan 1 = Tidak Layak, tanggungan 2, 3, 4, 5 = Layak
- d. IF pendapatan Rp,- 1.250.000,00 Ribu tanggungan 2 = Tidak Layak, Tanggungan 3, 4 = Layak
- e. IF pendapatan Rp,- 1.700.000,00 Ribu tanggungan 1 = Tidak Layak, tanggungan 4, 5 = Layak
- f. IF pendapatan Rp,- 2.500.000,00 Ribu tanggungan 2, 3, 4 = Tidak Layak, tanggungan 5 = Layak

Hasil confusion matrix pada perhitungan manual sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Confusion Matrix

	Layak	Tidak Layak
Layak	134	0
Tidak Layak	3	63

$$Accuracy = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{jumlah total prediksi}} = \frac{134+63}{334} \times 100\% = 98\%$$

4. Algoritma C.45 Perhitungan sistem

Menghitung confusion matrix dan akurasi algoritma c.45 yang dimana menggunakan predik y_{pred} x_{test} dan y_{test} dimana menghasilkan confusion matrix “Class Layak” dan “Prediksi “Layak = 134, “Class Tidak Layak” dan “Prediksi Layak “ = 0, “Class Layak” dan “Prediksi “Tidak Layak = 3, “Class Tidak Layak” dan “Prediksi Tidak Layak “ = 63, dan mendapatkan hasil akurasi sebesar 98%.

```
[42] #Menghitung Confusion Matrix Dan Akurasi
y_pred = tree_dataset.predict(xtest)
cm = confusion_matrix(ytest, y_pred)
print("confusion matrix")
print(cm)
akurasi = classification_report(ytest, y_pred)
print("Tingkat Akurasi Algoritma C.45")
print("Akurasi :", akurasi)
akurasi = accuracy_score(ytest, y_pred)
print("Tingkat Akurasi: %d persen" %(akurasi*100))

confusion matrix
[[134  0]
 [  3 63]]
Tingkat Akurasi Algoritma C.45
Akurasi :
              precision    recall  f1-score   support

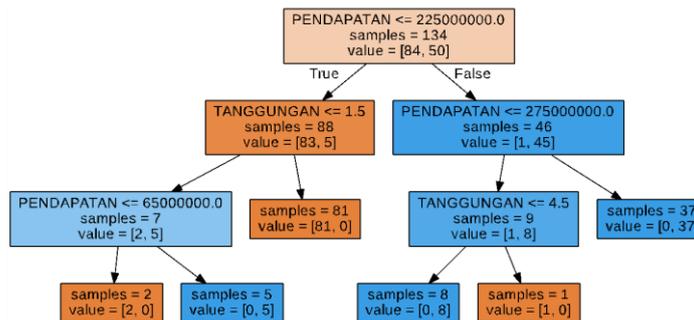
     0       0.98      1.00      0.99       134
     1       1.00      0.95      0.98        66

 accuracy          0.98          0.98          0.98          200
 macro avg         0.99          0.98          0.98          200
 weighted avg      0.99          0.98          0.98          200

Tingkat Akurasi: 98 persen
```

Gambar 5. Hasil perhitungan sistem *confusion matrix* dan *accuracy score*

Proses perhitungan sistem menghasilkan *Decision Tree* sebagai berikut.



Gambar 6. Decision tree perhitungan sistem

C. Evaluasi Data

Berdasarkan dari perhitungan manual dan sistem menggunakan *confusion matrix* dan *accuracy score* antara algoritma *naive bayes* dan c.45 yaitu

Tabel 5. Confusion matrix algoritma naive bayes

PREDIKSI	CLASS	
	Layak	Tidak Layak
Layak	131	3
Tidak Layak	6	60

$$Accuracy = \frac{jumlah\ prediksi\ benar}{jumlah\ total\ prediksi} = \frac{131+60}{334} \times 100\% = 95\%$$

Tabel 6. Confusion matrix algoritma C.45

	Layak	Tidak Layak
Layak	134	0
Tidak Layak	3	63

$$Accuracy = \frac{jumlah\ prediksi\ benar}{jumlah\ total\ prediksi} = \frac{134+63}{334} \times 100\% = 98\%$$

Dari hasil akhir tabel 4.21 dan *accuracy score* algoritma *naive bayes*, tabel 4.22 dan *accuracy score* diketahui bahwa jumlah “Layak,Layak” lebih besar algoritma C.45 dengan jumlah =134, “Tidak Layak,Tidak Layak” = 63, “Layak,Tidak Layak” = 3, “Tidak Layak,Layak” = 0.

IV. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari hasil survei yang dilakukan berdasarkan poin tujuan, yaitu sebagai berikut.

1. Penerapan algoritma *naive bayes* dan C.45 berjalan dengan baik, kedua algoritma ini memiliki tingkat akurasi yang berbeda dengan menggunakan data testing sebanyak 200.
2. Hasil akurasi yang didapat, yaitu algoritma C.45 lebih akurat dengan tingkat akurasi sebesar 98%, dan algoritma *naive bayes* lebih rendah dengan hasil akurasi sebesar 95%.

Hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan maka algoritma c.45 lebih tepat untuk melakukan klasifikasi penerima bantuan sosial di desa Minanga Sari dan desa Negeri Tua kecamatan Lampung Timur. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya dapat dilakukan menggunakan algoritma c.45 dan bahasa pemrograman lain.

r. DAFTAR PUSTAKA

[1] Angga, R., & Sundari, R., A., (2021). *Data Mining Algoritma C4.5 menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Covid 19*.
 [2] Bahtiar, (2020). Penerapan Algoritma Decision Tree untuk Memprediksi Penerima Bantuan Keluarga Harapan di Kecamatan Sumber Kabupaten Cirebon.
 [3] Hendrian, S. (2018). Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Memprediksi Siswa Dalam Memperoleh Bantuan Dana Pendidikan. *Faktor Exacta*, 11(3).
 [4] Irmayansyah, I., & Firdaus, A. A. (2018). Penerapan Algoritma C4. 5 untuk Klasifikasi Penentuan Penerimaan Bantuan Langsung di Desa Ciomas. *Teknois*, 8(1), 17–28.

- [5] Iskandar, D., & Suprpto, Y. K. (2016). Perbandingan Akurasi Klasifikasi Tingkat Kemiskinan Antara Algoritma C 4.5 Dan Naive Bayes. *Network Engineering Research Operation*, 2(1).
- [6] Magfiroh, Y. (2016). Rekomendasi penentuan penerima bantuan IURAN (PBI) menggunakan Klasifikasi Algoritma Naive Bayes.
- [7] Muhammadiyah Sidik, Hendri., Dkk. (2020). Klasifikasi kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan perguruan tinggi menggunakan algoritma naive bayes.
- [8] Nurul, H., (2021), Seleksi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai di Desa Menggunakan Metode Naive Bayes dan Simple Additive Weighting.
- [9] Rantoso, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Yang Disertai Demam Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *JMAI (Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence)*, 2(2), 1–10.
- [10] Santoso, H., Hariyadi, I. P., & Prayitno, P. (2016). Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Semnasteknomedia Online*, 4(1), 3–7.
- [11] Suyanto, D. M. U. K., & Data, K. (2019). Edisi Revisi. Bandung: Informatika Bandung.
- [12] Shelly, J. S. T., Mita, F. F. S., & Amelia, (2021). Analisis perbandingan algoritma naive bayes dan c.45 dalam klasifikasi data mining untuk memprediksi kelulusan.
- [13] Tabrani, M. (2016). Klasifikasi Penerima Beasiswa Kopertis Dengan Menggunakan Algoritma C. 45. *Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, 12(1), 72–80.
- [14] Utamajaya, J. N., Putri, A. M. A., & Masnunah, S. (2020). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Penentuan Calon Penerima Beasiswa PIP Pada SDN 023 Penajam. *J-Sim: Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), 11–17.
- [15] Vlandari, R. T. (2017). Data Mining: Teori dan Aplikasi Rapidminer.
- [16] Wati, M., & Hadi, A. (2016). Implementasi Algoritma Naive Bayesian Dalam Penentuan Penerima Program Bantuan Pemerintah. *JTRISTE*, 3(1), 22–26.
- [17] Wisti, D. S., (2017), komparasi metode klasifikasi data mining algoritma c4.5 dan naive bayes untuk prediksi penyakit hepatitis.
- [18] Yeni, M., (2016). Rekomendasi penentuan penerima bantuan iuran (pbi) menggunakan klasifikasi algoritma naive bayes.
- [19] Zulfah, S. (2018). Pengaruh perkembangan teknologi informasi lingkungan (studi kasus kelurahan Siti Rejo I Medan). *Buletin Utama Teknik*, 13(2), 143–149