

# Perbandingan Algoritme CART dan Naive Bayes Untuk Prediksi Kelayakan Nasabah BMT Khonsa Cilacap

1<sup>st</sup> Pungkas Subarkah, 2<sup>nd</sup> Hendra Marcos, 3<sup>rd</sup> Primandani Arsi  
 Program Studi Informatika  
 Universitas Amikom Purwokerto  
 Purwokerto, Indonesia

1<sup>st</sup> subarkah@amikompurwokerto.ac.id, 2<sup>nd</sup> hendra.marcos@amikompurwokerto.ac.id, 3<sup>rd</sup> ukhti.prima@amikompurwokerto.ac.id

**Abstrak**—Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kelayakan nasabah BMT Khonsa, nasabah merupakan bagian penting dalam proses pengembangan dan kemajuan pada lembaga keuangan syariah sebagai mitra yang saling menguntungkan. Hal ini menjadikan peneliti dan praktisi memusatkan perhatiannya untuk memprediksi kelayakan nasabah. metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, tahap pre-processing, metode klasifikasi, validasi dan evaluasi, serta penarikan kesimpulan. algoritme yang digunakan pada penelitian ini yaitu algoritme CART dan algoritme Naive Bayes. tujuan penelitian ini adalah untuk melihat tingkat akurasi terbaik dari kedua algoritme tersebut, sehingga bisa digunakan untuk membantu dalam mengklasifikasikan dan memprediksi kelayakan nasabah. adapun metode validasi dan evaluasi yang digunakan yaitu *fold 10-cross validation*. Hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil akurasi pada algoritme C4.5 sebesar 99,5349% dengan nilai *precision* 0,995, *recall* 0,995, dan *F-measure* 0,995. Sedangkan pada algoritme CART nilai akurasinya sebesar 99,5349% dengan nilai *precision* 0,995, *recall* 0,995, dan *F-measure* 0,995. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai akurasi dari kedua algoritme mempunyai nilai yang sama yang digunakan untuk memprediksi kelayakan nasabah, namun algoritme Naive Bayes yang mempunyai nilai ketepatan yang lebih baik.

**Kata kunci** — Prediksi, CART, Naive Bayes, Algoritme dan Nasabah

## I. PENDAHULUAN

Di era 4.0 teknologi dioptimalkan bukan hanya pada sektor informatika, namun sudah bisa diterapkan pada bidang lainnya salah satunya pada koperasi. Teknologi digunakan sebagai tempat penyimpanan dan pengumpulan data telah memudahkan suatu organisasi untuk mengumpulkan data yang berukuran besar sehingga membutuhkan dan menghasilkan penyimpanan data yang besar. Seringkali alat dan teknik analisis data tradisional tidak dapat digunakan dalam mengekstrak sebuah informasi dari data berukuran besar. Data mining telah

diaplikasikan dalam berbagai bidang, salah satunya diterapkan dalam bidang perbankan yaitu pada koperasi. Permasalahan yang dapat diatasi oleh lembaga koperasi yang dapat membantu dalam memberikan pembiayaan. Koperasi simpanan pembiayaan mendapatkan modal dari hasil simpanan dari anggotanya, dan nantinya akan bermanfaat bagi anggota yang membutuhkan modal.

Perkembangan yang semakin pesat membuat banyaknya koperasi simpanan pembiayaan yang tersebar disetiap daerah dan memiliki banyak cabang di beberapa kota, kecamatan, dan kelurahan. Adapun koperasi simpanan dan pembiayaan syariah Baitul Maal Wa Tanwil (KSPPS BMT) BMT Khonsa Purwokerto merupakan anak cabang dari BMT Khonsa Cilacap. BMT Khonsa adalah suatu lembaga yang bergerak dalam pelayanan kredit simpanan pembiayaan berbasis syariah. Pada proses menjalankan usaha kredit koperasi memiliki aturan yang sudah ditetapkan dalam menentukan calon anggota kredit simpanan pembiayaan. Aturan tersebut bertujuan untuk mengurangi adanya permasalahan dalam menyalurkan dana simpanan pembiayaan seperti beberapa pembiayaan yang dikatakan lancar, kurang lancar, dan pembiayaan macet yang kemudian akan berpengaruh kepada pemberian pembiayaan selanjutnya atau juga bisa mempengaruhi kemampuan koperasi di dalam menyalurkan pembiayaan. Salah satu cara yang bisa dilakukan oleh BMT Khonsa Purwokerto untuk mencegah terjadinya kredit macet adalah dengan mengetahui kualitas kredit sejak dini. Oleh karena itu dibutuhkan metode untuk menganalisa kelayakan pemberian pembiayaan kepada anggota yang membutuhkan modal usaha selanjutnya.

Penelitian [1] yang bertujuan memprediksi kredit macet melalui perilaku nasabah pada koperasi simpanan pembiayaan dengan menggunakan metode algoritme klasifikasi C4.5, menunjukkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi data mining dengan menggunakan algoritme C4.5 untuk deteksi kredit macet telah menghasilkan nilai akurasi, dimana akurasi tersebut adalah algoritme C4.5 sebesar 92,00%, dari hasil akurasi tersebut maka algoritme C4.5 merupakan algoritme yang baik keakuratannya digunakan untuk memprediksi kredit macet pada koperasi simpanan pinjam.

Penelitian [2] yang bertujuan membandingkan metode algoritme naive bayes dengan metode algoritme C4.5 untuk menganalisa kelancaran pembiayaan, menunjukkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan algoritme naive

bayes didapatkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 50% sedangkan pada metode algoritme C4.5 memperoleh rata-rata tingkat akurasi tertinggi sebesar 56%. Dari hasil perhitungan kedua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, pada metode naive bayes lebih mudah untuk digunakan karena hanya memiliki alur perhitungan yang tidak panjang sedangkan metode algoritme C4.5 jika data diubah atau ditambah maka perhitungan akan memerlukan waktu yang lebih lama..

Penelitian [3] yang bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria nasabah menggunakan teknik data mining. Algoritme yang dipakai dalam penelitian ini yaitu algoritme CART (*Classification And Regression Trees*). Dari hasil analisis yang dilakukan tingkat akurasi pohon klasifikasi dalam mengklasifikasikan status kredit debitur adalah sebesar 81% .

Dari mengkaji penelitian sebelumnya atau penelitian yang sudah dilakukan serta dipaparkan diatas adanya korelasi masalah yang akan diungkap oleh penulis yaitu prediksi kelayakan nasabah di BMT Khonsa Cilacap menggunakan algoritme CART dan Naive Bayes, serta menggali informasi yang berharga dari sekumpulan informasi tentang kelayakan nasabah dengan teknik *data mining*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Prediksi

Prediksi adalah adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi [4].

### B. BMT (Baitul Maal Wa Tanwil)

Menurut Makhalul ‘ilmi secara istilah pengertian baitul mal adalah lembaga keuangan berorientasi social keagamaan yang kegiatan utamanya menampung serta menyalurkan harta masyarakat berupa zakat, infaq, sodaqoh (ZIS) berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan Al Qur’an dan sunnah Rasul Nya, adapun pengertian baitul tanwil adalah lembaga keuangan yang kegiatannya menghimpun dana masyarakat dalam bentuka tabungan (simpanan) maupun deposito dan menyalurkan kembali ke masyarakat dalam bentuk kredit atau pembiayaan berdasarkan prinsip syariah melalui cara-cara yang biasa dalam dunia perbankan[5].

### C. Kelayakan Nasabah

Bank konvensional maupun bank syariah memberikan kredit kepada nasabah. Ia berupaya memberikan pelayanan yang baik dan selektif, agar investasinya aman dan menguntungkan. Bank konvensional maupun syariah menerapkan prinsip-prinsip dalam menentukan calon debiturnya [6], meliputi watak, kemampuan, modal, jaminan, kepatuhan hukum, dan kondisi ekonomi.

### D. Data Mining

Data Mining [7] adalah adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan pengetahuan di dalam database. Dalam pengertian lainnya, data mining juga dipahami sebagai pengambilan data yang bermanfaat dari basis data yang besar. Data yang diperoleh kemudian diekstrak sehingga menghasilkan informasi baru yang

dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan [8]. Data mining pada prosesnya melalui beberapa tahap [9] tahapan pada data mining ini terdiri dari beberapa tahap, meliputi pembersihan data, integrasi data, seleksi data, transformasi data, proses mining, evaluasi pola, dan presentasi pengetahuan.

### E. Model Klasifikasi Data Mining

Klasifikasi merupakan suatu pekerjaan nilai object data untuk memasukan kedalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia[8]. Dalam klasifikasi ada 2 yaitu pembangunan model sebagai *Prototipe* untuk disimpan sebagai memori dan melakukan pengenalan atau klasifikasi atau prediksi pada suatu object data lain agar diketahui di kelas mana object tersebut dalam model yang sudah disimpan. Metode-metode / model-model telah dikembangkan oleh periset untuk menyelesaikan kasus klasifikasi. Metode-metode tersebut antara lain menurut [10] adalah

- a) Pohon Keputusan (CART)
- b) Pengklasifikasian Bayes/Naive Bayes
- c) Jaringan Syaraf Tiruan
- d) Analisis Statistik
- e) Algoritme Genetik
- f) *Rought Sets*
- g) Pengklasifikasian K-Nearest Neighbor
- h) Metode Berbasis Aturan
- i) *Memory Based Reasoning*
- j) *Support Vektor Machine*

### F. Algoritme CART (*Classification and Regression Trees*)

Algoritme CART (*classification and regression trees*) adalah satu metode atau metode algoritme dari salah satu teknik eksplorasi data yaitu teknik pohon keputusan [11] Algoritme ini secara rekursif membagi record pada data latihan ke dalam subset – subset yang memiliki nilai atribut target (kelas) yang sama. Metode ini dikembangkan oleh Leo Breiman, Jerome H.Friedman, Richard A. Olshen dan Charles J. Stone sekitar tahun 1980. CART merupakan metodologi statistik nonparametrik yang dikembangkan untuk topik analisis klasifikasi, baik untuk variabel respon kategorik maupun kontinu. Metode ini merupakan metode yang biasa diterapkan suatu himpunan data yang mempunyai jumlah besar, variabel yang sangat banyak dan dengan skala variabel campuran melalui prosedut pemilahan biner [12]

Berikut beberapa kelebihan dari CART, antara lain [13] :

- a) CART ialah metode yang bersifat nonparametrik / cocok digunakan untuk data yang berjenis *numeric*
- b) CART tidak memerlukan variaabl yang akan dipilih terlebih dahulu.
- c) CART menghasilkan invariant untuk transformasi variabel yang independen.

### G. Algoritme Naive Bayes

Algoritme naive bayes merupakan teknik prediksi berbasis probabilitas sederhana yang berdasar pada penerapan aturan bayes dengan asumsi ketidaktergantungan yang kuat atau bersifat bebas(*independence*). Selain itu naive bayes juga dapat menganalisa variabel – variabel yang paling mempengaruhinya dalam bentuk peluang [8]. Naive Bayes ialah sebuah algoritme atau metode yang paling efektif dan efisien untuk desain mesin learning dan data mining.

Berikut beberapa kelebihan algoritme Naive Bayes antara lain [9]:

- Algoritme Naive Bayes mudah digunakan untuk data *machine learning*
- Algoritme Naive Bayes hanya membutuhkan satu kali *scan data training*
- Digunakan untuk penanganan nilai atribut yang hilang dan data kontinu.

Klasifikasi Naive Bayes adalah pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu class. Klasifikasi Bayesian didasarkan pada teorema Bayes, diambil dari nama seorang ahli matematika yang juga menteri Prebysterian Inggris, Thomas Bayes [14]. Klasifikasi Bayesian memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan *decision tree* dan *neural network* [7]

### III. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi pustaka dengan mengambil data primer, sebagai berikut :

#### 1. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan yang meliputi mencari secara literatur, melokalisasi, dan menganalisis dokumen yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Dokumen bisa berupa teori-teori dan bisa pula hasil-hasil penelitian yang dilakukan mengenai permasalahan yang akan diteliti [15]. Contohnya yaitu dengan mempelajari buku – buku, jurnal atau paper yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan, diantaranya adalah buku yang berjudul “Algoritme Data Mining” yang ditulis oleh Kusri dan Luthfi, E.T, dan juga jurnal tentang penelitian sejenis.

#### 2. Data Primer

Data Primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan atau dari sumber aslinya baik secara wawancara, jajak pendapat dari individu atau kelompok, maupun dari hasil observasi oleh peneliti sebagai suatu objek penulisan. Metode wawancara mendalam atau *in-depth interview* di pergunakan untuk memperoleh data dengan metode wawancara dengan narasumber yang akan diwawancarai. Wawancara akan dilakukan oleh peneliti adalah wawancara dengan pedoman wawancara. Wawancara dengan penggunaan pedoman (*interview guide*) dimaksudkan untuk wawancara yang lebih mendalam dengan memfokuskan pada persoalan-persoalan yang akan diteliti (husen).

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian, yaitu :

#### 1. Identifikasi Masalah

Proses indentifikasi masalah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan serta metode yang sesuai sehingga dapat ditentukan poin – poin untuk melihat kelayakan pada nasabah BMT Khonsa Cilacap.

#### 2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data primer yang digunakan yaitu dengan cara mengambil data dari BMT Khonsa Cilacap. Data tersebut terdiri dari 430 data yang tersusun dari variabel jenis kelamin, karakter, Col, pembiayaan, jenis pembiayaan dan kelayakan nasabah. Kelas tujuan pada data penelitian ini ialah kelayakan nasabah, dimana ada dua jenis data yaitu dengan layak dan tidak layak

#### 3. Tahap *Pre-Processing*

Dalam tahap ini dilakukan suatu proses seleksi data dengan tujuan untuk mendapatkan data yang bersih dan siap digunakan sebagai bahan penelitian. Tahap *Pre-processing* data meliputi identifikasi dan pemilihan atribut (*attribute identification and selection*), penanganan nilai atribut yang hilang atau atribut yang tidak lengkap (*handling missing values*) dan proses diskritisasi nilai. Berikut ini diagram pada tahap *pre-processing*.

#### 4. Penggunaan Metode Klasifikasi

Metode dalam penelitian ini yaitu algoritme CART dan Naive Bayes. Langkah-langkah yang dilakukan dalam algoritme CART yaitu :

- Dataset nasabah diklasifikasikan menggunakan algoritme CART (*simpleCart*) dalam aplikasi Weka.
- Kemudian dilakukan proses pelatihan dan pengujian dengan menggunakan metode *10-cross validation*.
- Didapatkan hasil classifier dan menghasilkan *confusion matrix*.
- Dapat melihat hasil rule pohon keputusan hasil *output* algoritme CART
- Dari hasil *confusion matrix* dapat dihitung nilai *precision*, *recall*, dan *F-measure* dengan menjabarkan *confusion matrix* menjadi *of confusion*.

Sedangkan langkah-langkah yang dilakukan dalam penggunaan algoritme Naive Bayes, sebagai berikut :

- Dataset nasabah di klasifikasikan menggunakan algoritme Naive Bayes (Naive Bayes) dalam Weka
- Kemudian dilakukan proses pelatihan dan pengujian dengan menggunakan metode *10-cross validation*.
- Didapatkan hasil classifier dan menghasilkan *confusion matrix*.
- Dari hasil *confusion matrix* dapat dihitung nilai *precision*, *recall*, dan *F-measure*.

#### 5. Validasi dan Evaluasi

Dalam tahap ini dilakukan validasi dan evaluasi serta pengukuran keakuratan hasil yang dicapai oleh model menggunakan teknik yang terdapat dalam aplikasi weka yaitu *confusion matrix* dan *cross-validation*

#### 6. Penarikan Kesimpulan

Tahap selanjutnya adalah menyimpulkan hasil yang diperoleh dari penelitian Algoritme CART dan Naive Bayes yang memberikan hasil akurasi terbaik untuk melihat hasil tentang kelayakan nasabah berdasarkan nilai *precision*, *recall*, *F-Measure* dari tiap masing – masing algoritme dengan tingkat diagnosa adalah *excellent classification* = 0.90 – 1.00, *good classification* = 0.80 – 0.90, *fair classification* = 0.70 – 0.80, *poor classification* = 0.60 – 0.70 dan *failure* = 0.50 – 0.60 [16].

IV. PEMBAHASAN

A. Identifikasi Masalah

Dalam tahapan ini penulis melakukan beberapa studi pendahuluan dengan mempelajari literatur – literature yang berkaitan dengan penelitian penulis yaitu untuk memprediksi nasabah serta pemilihan algoritme yang sesuai dengan penelitian penulis ini. Dari hasil tersebut penulis melakukan penelitian dengan menggunakan algoritme CART (*Classification And Regresstion Trees*) dan Naive Bayes untuk menganalisis dataset nasabah.

B. Pengumpulan Data

Dalam penelitian penulis ini data yang akan digunakan mengambil data dari 3 cabang BMT Khonsa meliputi cabang Cilacap, Purwokerto, dan Maos. Data tersebut terdiri dari 430 data. Data tersebut ini harus diolah terlebih dahulu yaitu melalui tahap pre-processing, dimana tahapan ini bertujuan untuk menyesuaikan atribut-atribut yang akan digunakan dalam mengolah dataset tersebut karena setiap atribut pada dataset nasabah ini akan memberikan hasil yang berbeda-beda pada hasil akurasi dalam memprediksi nasabah dan hal ini berkaitan ada tidaknya kelengkapan nilai pada setiap atribut. Atribut-attribut ini meliputi :

1. Jenis Kelamin

Adanya pembeda jenis kelamin, diantaranya laki-laki dan perempuan.

2. Karakter

Karakter merupakan perwujudan watak dari setiap individu nasabah. Karakter pada dataset ini diantaranya baik dan buruk. Karakter ini terbentuk dari pola bayar nasabah, jika dikatakan baik apabila nasabah itu membayar angsuran sebelum tanggal jatuh tempo, sedangkan apabila dikatakan buruk, nasabah itu membayar angsuran melebihi tanggal jatuh tempo.

3. *Collective*

*Collective* adalah penggolongan kualitas kredit bagi tiap nasabah.

4. Pembiayaan

Pembiayaan merupakan besar kecilnya nominal yang diberikan perusahaan kepada nasabah. Minimum pembiayaan sejumlah Rp. 2.000.000,- dan optimal pembiayaan sebesar Rp. 50.000.000,-.

5. Jenis Pembiayaan

Jenis pembiayaan merupakan kategori dan pembeda bagi tiap-tiap nasabah. Dalam hal ini jenis pembiayaan meliputi jual beli, modal dan sewa.

6. Kelayakan Nasabah

Kelayakan nasabah merupakan merupakan atribut yang digunakan sebagai penentu dengan menentukan layak dan tidak layaknya nasabah atau disebut sebagai *class variable*.

Atribut diatas yang digunakan penulis untuk bahan penelitian ini dan terlebih dahulu diganti dengan tipe data yang dapat dibaca oleh aplikasi weka. Tabel 4.1 dataset nasabah yang belum dilakukan proses penyesuaian.

Tabel I. Data Nasabah

| No  | Jenis Kelamin | Karakter | Pembiayaan | Jenis Pembiayaan | Kelayakan Nasabah |
|-----|---------------|----------|------------|------------------|-------------------|
| 1   | L             | Buruk    | 15.000.000 | Jual beli        | Tidak layak       |
| 2   | P             | Baik     | 5.000.000  | Modal            | Layak             |
| 3   | P             | Baik     |            | Modal            | Layak             |
| 4   | P             | Baik     | 8.000.000  | Modal            | Layak             |
| 5   | L             | Baik     | 5.000.000  | Modal            | Layak             |
| 6   | P             | Baik     | 10.000.000 | Modal            | Layak             |
| 7   | P             | Baik     | 5.000.000  | Modal            | Layak             |
| 8   | P             | Buruk    | 12.000.000 | Jual beli        | Tidak layak       |
|     | .....         | .....    | .....      | .....            | .....             |
|     | .....         | .....    | .....      | .....            | .....             |
|     | .....         | .....    | .....      | .....            | .....             |
| 428 | L             | Baik     | 17.000.000 | Sewa             | Layak             |
| 429 | L             | Buruk    | 7.000.000  | Sewa             | Tidak layak       |
| 430 | p             | Baik     | 10.000.000 | Modal            | Tidak layak       |

C. Tahap *Pre-Processing*

Dalam tahapan ini dilakukan identifikasi dan penyesuaian atribut, serta tahapan penyelesaian dari data nasabah agar data tersebut diperoleh data yang benar-benar siap untuk digunakan. Table 4.2 merupakan dataset nasabah yang telah dilakukan penyesuaian atribut untuk aplikasi weka.

Tabel II Data *Pre-Processing*

| Data asli  | Data hasil pre-processing | Keterangan                                |
|------------|---------------------------|---|
| P          | P                         | Jenis kelamin                             |
| Baik       | Baik                      | Karakter nasabah                          |
| 1          | 1                         | Penggolongan kualitas kredit tiap nasabah |
| 10.000.000 | 10.000.000                | Besarnya pembiayaan                       |
| Modal      | Modal                     | Jenis pembiayaan                          |
| Layak      | Layak                     | Kelayakan nasabah                         |

D. Penggunaan Metode Klasifikasi

Setelah melalui tahap *pre-processing*, kemudian dataset tersebut mulai di olah dengan aplikasi weka. Tahapan ini juga bertujuan untuk menghasilkan confusion matrik berdasarkan metode evaluasi *10-fold cross validation*, dimana dataset dibagi menjadi 10 *subsets* (9 *subsets* sebagai *training sets* dan 1 *subset* digunakan sebagai *testing sets*) dengan jumlah 10 kali iterasi. Adapun *classifier* yang digunakan untuk uji coba data ini adalah menggunakan algoritme CART dan Naive Bayes. Berikut nilai akurasi dari kedua algoritma tersebut :

```

Number of Leaf Nodes: 2
Size of the Tree: 3
Time taken to build model: 0.28 seconds
--- Stratified cross-validation ---
--- Summary ---
Correctly Classified Instances      428          99.5349 %
Incorrectly Classified Instances     2           0.4651 %
Kappa statistic                     0.9855
Mean absolute error                 0.0093
Root mean squared error             0.0964
Relative absolute error              2.2996 %
Root relative squared error         15.2137 %
Total Number of Instances          430

--- Detailed Accuracy By Class ---
          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
Weighted Avg.  0.995  0.007  0.995  0.995  0.995  0.999  Tidak

--- Confusion Matrix ---
      a  b  <-- classified as
308  1  |  a = Ya
 120  1  |  b = Tidak
    
```

Gambar 1. Output Algoritme CART

Hasil diatas merupakan perhitungan nilai akurasi berdasarkan *confusion matrix* yang disajikan pada tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel III. Nilai Akurasi berdasarkan *Confusion Matrix*

| Class           | Precision | Recall | F-measure |
|-----------------|-----------|--------|-----------|
| Tested negative | 0,997     | 0,997  | 0,997     |
| Tested positive | 0,992     | 0,992  | 0,992     |
| Weight Avg      | 0,995     | 0,995  | 0,995     |

Pengklasifikasian untuk menguji menguji dataset nasabah BMT Khonsa dengan algoritme CART menggunakan aplikasi Weka 3.6 waktu yang dibutuhkan adalah 0,28 *seconds*. Sedangkan apabila pengklasifikasian menggunakan algoritme Naive Bayes dengan dataset yang sama. pemilihan metode *10-fold cross validation* pada pengklasifikasian menggunakan algoritme Naive Bayes karena keakuratan dan nilai yang dihasilkan. berikut hasil *output classifier* pada weka secara rinci, dapat dilihat pada gambar 4.2.

```

Time taken to build model: 0 seconds
--- Stratified cross-validation ---
--- Summary ---
Correctly Classified Instances      428          99.5349 %
Incorrectly Classified Instances     2           0.4651 %
Kappa statistic                     0.9855
Mean absolute error                 0.0154
Root mean squared error             0.0488
Relative absolute error              3.8028 %
Root relative squared error         15.2137 %
Total Number of Instances          430

--- Detailed Accuracy By Class ---
          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
Weighted Avg.  0.992  0.003  0.992  0.992  0.992  0.992  Tidak

--- Confusion Matrix ---
      a  b  <-- classified as
308  1  |  a = Ya
 120  1  |  b = Tidak
    
```

Gambar 2. Output Algoritme Naive Bayes

Hasil diatas merupakan perhitungan nilai akurasi berdasarkan *confusion matrix* yang disajikan pada tabel 4.4 sebagai berikut :

Tabel IV. Nilai Akuasi berdasarkan *Confusion Matrix*

| Class           | Precision | Recall | F-measure |
|-----------------|-----------|--------|-----------|
| Tested negative | 0,997     | 0,997  | 0,997     |
| Tested positive | 0,992     | 0,992  | 0,992     |
| Weight Avg      | 0,995     | 0,995  | 0,995     |

Pengklasifikasian untuk menguji dataset nasabah BMT Khonsa dengan algoritme Naive Bayes menggunakan weka waktu yang dibutuhkan adalah 0 *seconds*. Dari hasil perhitungan diatas baik algoritme CART dan Naive Bayes, berikut perbedaan hasil kedua algoritme CART dan Naive Bayes :

Tabel V. Hasil perbandingan kedua algoritme

| Algoritme   | Hasil Akurasi | Precision | recall | F-Measure | Waktu       |
|-------------|---------------|-----------|--------|-----------|-------------|
| CART        | 99.5349%      | 0.995     | 0.995  | 0.995     | 0.28 second |
| Naive Bayes | 99.5349%      | 0.995     | 0.995  | 0.995     | 0 second    |

E. Penarikan Kesimpulan

Dari perhitungan yang telah dilakukan pada kedua algoritme, didapatkan hasil akurasi dari masing-masing algoritme yaitu 99,5349% dengan nilai *precision* 0.995, *recall* 0.995, dan *F-measure* 0.995 sedangkan pada algoritme CART yaitu 99.5349% dengan nilai presision 0.995, recall 0.995, dan *F-measure* 0.995. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritme Naive Bayes lebih baik untuk penggunaan untuk menentukan kelayakan nasabah dibandingkan dengan algoritme CART, karena algoritme Naive Bayes mempunyai kecepatan dan ketepatan lebih baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa Hasil akhir akurasi dari masing-masing algoritme yaitu algoritme CART didapatkan nilai akurasi sebesar 99,5349% dengan nilai *precision* 0,995, *recall* 0,995, dan *F-measure* 0,995. Sedangkan pada algoritme Naive Bayes nilai akurasinya sebesar 99,5349% dengan nilai *precision* 0,995, *recall* 0,995, dan *F-measure* 0,995. Kedua algoritme mendapatkan nilai akurasi yang sama, namun perbedaannya hanya dalam proses kecepatan yang lebih baik.

REFERENCES

- [1] A. Sucipto, "Prediksi Kredit Macet Melalui Perilaku Nasabah Pada Koperasi Simpan Pinjam dengan Menggunakan Metode Algoritma Klasifikasi C4.5," *J. ISPROTEK*, Vol.6, No. 1., 2015.
- [2] R. Triowali, "Perbandingan Metode Naive Bayes Classifier dengan Metode decision Tree (C4.5) untuk Menganalisa Kelancaran Pembiayaan," *J. TIM Darmajaya Vol. 02 No. 01 Mei 2016. ISSN 24425567*, 2016.
- [3] M. A. M. dan H. Y. Mardika, Zulfa Wahyu, "Pembentukan Pohon Klasifikasi Biner dengan Algoritma CART (Classification and Regression Trees) (Studi kasus: Kredit Macet di PD.BPR-BKK Purwokerto Utara)," vol. Vol 5 No., 2016.
- [4] Herdianto, "Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," Universitas Sumatera Utara, 2013.
- [5] Makhahul ilmi SM, *Teori dan praktek lembaga mikro keuangan syariah*. Yogyakarta: Tim UII Press, 2002.
- [6] E. dan U. H. W. Wibowo, *Mengapa Memilih Bank Syariah?* Bogor: Ghalia Indonesia, 2005.
- [7] E. T. Kusriani, & Lutfi, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [8] E. Prasetyo, *Matlab, DATA MINING Konsep dan Aplikasi Menggunakan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.

- [9] M. Han, J., & Kamber, *Data Mining Concepts, Model and Techniques 2nd Edition*. San Fransisco: Elsevier, 2006.
- [10] S. Sumathi, *Introduction to Data Mining and Its Applications*. Germany: Springer Verlag berlin Heidelberg, 2006.
- [11] W. B. Komalasari, "Metode Pohon Regresi Untuk Eksplorasi Data Dengan Peubah Yang Banyak Dan Kompleks," *J. Infomatika Pertan.*, vol. Volume 16, 2007.
- [12] Nuriyah, "Perbandingan Metode chi-square automstic interaction detection (chaid) dan classification and regression tree (cart) Dalam Menentukan Klasifikasi Alumni UIN Sunan Kalijaga Berdasarkan Masa Studi," Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2013.
- [13] R. Timofeev, *Classification and Regression Trees (CART) Theory and Applications*. Berlin: Humboldt University, 2004.
- [14] M. Bramer, *Principles Of Data Mining*. London: Springer, 2007.
- [15] S. E. . dan Sopiiah, *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta, 2010.
- [16] F. Gorunescu, *Data mining Concepts, Models and Techniques*. Verlen Berlin: Springer, 2011.