

# IMPLEMENTASI APLIKASI PREDIKSI KETEPATAN PEMBAYARAN *CUSTOMER* PERUSAHAAN DENGAN METODE *DECISION TREE*

Fajar Dedi Pratama<sup>1,\*</sup>), Henny Dwi Bhakti<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup>Prodi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatra no.101 GKB Kebomas, Gresik, Jawa Timur 61121

e-mail: dedipratama135@gmail.com<sup>1)</sup>, hennydwi@umg.ac.id<sup>2)</sup>

\*corresponding author

(Naskah masuk : 4 Januari 2023 Diterima untuk diterbitkan : 19 Mei 2023)

## ABSTRAK

*PT Berdikari Jaya Bersama adalah perusahaan yang bergerak di bidang energi. Perusahaan ini memproduksi bahan bakar solar. Target pasarnya adalah para pelaku industri yang menggunakan bahan bakar solar dalam kegiatan usahanya, seperti pabrik, kontraktor, tambang dan hotel. Bagi para customer, terdapat beberapa metode pembayaran yang dapat mereka ambil dalam transaksi pembelian solar, mulai dari COD (cash on delivery), tempo 7 hari, 14 hari dan 30 hari. Dalam pembayaran model tempo, customer dapat membayar di kemudian hari setelah solar dikirim sesuai dengan jumlah hari temponya. Permasalahan dalam proses pembayaran yang umum terjadi adalah customer dapat saja memiliki kendala keuangan internal saat hari jatuh tempo pembayaran. Sehingga menyebabkan pembayaran menjadi terlambat. Berdasarkan pengalaman orang-orang di industri solar, masalah keterlambatan bayar sebenarnya dapat diprediksi berdasarkan beberapa faktor, seperti model bisnis customer, peran broker, adanya cashback, tempo bayar yang diambil, dan hari jatuh tempo. Dalam memprediksi keterlambatan bayar, perusahaan biasanya menganalisis berdasarkan riwayat penjualan sebelumnya. Adanya sistem yang memprediksi ketepatan pembayaran customer berdasarkan data riwayat penjualan sebelumnya, dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan terhadap customernya lebih cepat dan lebih akurat. Decision tree yang termasuk dalam salah satu jenis proses data mining, secara umum adalah gambaran pemodelan dari persoalan yang terdiri beberapa serangkaian keputusan yang mengarah pada solusi, dalam menyatakan keputusan dan memberikan sebuah solusi. Konsep dari decision tree adalah mengubah sekumpulan data menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan-aturan dari sebuah keputusan. Dalam penelitian ini, metode decision tree dimanfaatkan untuk memprediksi ketepatan pembayaran customer. Penelitian ini menghasilkan pohon keputusan dari data hasil penjualan perusahaan, yang kemudian dimanfaatkan untuk melakukan prediksi terhadap data uji. Pengujian di penelitian ini menghasilkan nilai akurasi 82,25% yang termasuk kategori baik.*

**Kata Kunci:** data mining, decision tree, prediksi.

## ABSTRACT

*PT Berdikari Jaya Bersama is a company engaged in the energy sector. This company produces diesel fuel. The target market is industrial players who use diesel fuel in their business activities, such as factories, contractors, mines and hotels. For customers, there are several payment methods that they can take in solar purchase transactions, starting from COD (cash on delivery), 7 days, 14 days and 30 days. In the due payment model, the customer can pay at a later date after the diesel fuel is sent according to the number of due days. A common problem in the payment process is that the customer may have internal financial constraints on the payment due date. Thus causing payments to be late. Based on the experience of people in the solar industry, the problem of late payments can actually be predicted based on several factors, such as the customer's business model, the role of the broker, the existence of cashback, the payment due date, and the day it is due. In predicting late payments, companies usually analyze based on previous sales history. The existence of a system that predicts the accuracy of customer payments based on previous sales history data, can help companies make decisions about their customers faster and more accurately. Decision tree which is included in one type of data mining process, in general is a modeling picture of a problem consisting of several series of decisions that lead to a solution, in stating a decision and providing a solution. The concept of a decision tree is to transform a set of data into a decision tree that represents the rules of a decision. In this study, the decision tree method is used to predict the accuracy of customer payments. This study produces a decision tree from the company's sales data, which is then used to make predictions on test data. Tests in this study resulted in an accuracy value of 82.25% which is in the good category.*

**Keywords:** data mining, decision tree, prediction.

## I. PENDAHULUAN

PT Berdikari Jaya Bersama adalah perusahaan yang bergerak di bidang energi. Berlokasi di kota Probolinggo, perusahaan ini memproduksi produk berupa bahan bakar solar industri berjenis HSD. Target pasarnya adalah para pelaku industri yang menggunakan bahan bakar solar HSD dalam kegiatan usahanya, seperti pabrik yang menggunakan mesin diesel, hotel yang menggunakan mesin genset, atau kontraktor serta pertambangan yang menggunakan kendaraan alat berat. Saat ini, penjualan solar PT Berdikari Jaya Bersama hanya melayani area Jawa Timur, dengan syarat minimum pemesanan sebanyak 5.000 liter. Dalam meningkatkan penjualan perusahaan, PT Berdikari Jaya Bersama membuka kantor pemasaran di kota Surabaya. Kantor pemasaran ini bertanggung jawab dalam memasarkan produk perusahaan ke *customer*, dan memastikan *customer* yang bersangkutan melakukan pembayaran secara tepat waktu. Untuk melaksanakan tanggung jawab tersebut, kantor pemasaran PT Berdikari Jaya Bersama memiliki beberapa posisi karyawan yaitu kepala cabang, *sales*, analis-penagihan, IT, keuangan dan operasional. Analis-penagihan adalah posisi yang bertanggung jawab atas kelayakan *customer*. Analis-penagihan harus memastikan *customer* memiliki mesin yang cocok dengan produk solar HSD serta memiliki kemampuan membayar tagihan tepat waktu.

Sebagai bagian dari pelayanan *customer*, PT Berdikari Jaya Bersama memahami bahwa sebagian *customer* memerlukan bahan bakar solar terlebih dahulu dalam menjalankan bisnisnya, setelah bisnisnya berjalan dan mendapatkan keuntungan, maka bahan bakar solar tersebut dapat dibayar. Sistem pembayaran yang disediakan PT Berdikari Jaya Bersama ada *Cash On Delivery* (COD), tempo 7 hari, tempo 14 hari, dan tempo 30 hari. Pembayaran hanya dapat dilakukan melalui transfer bank. Sistem pembayaran tempo membuat *customer* dapat melakukan pembayaran mundur sejak menerima barang. Akan tetapi, resiko pembayaran terlambat dari jatuh tempo selalu ada. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penggunaan sistem pembayaran tempo, keuangan *customer* bermasalah, jatuh tempo di hari libur, atau adanya kesalahan komunikasi dengan pihak ketiga yang biasa disebut broker. Akibatnya, *customer* dapat dikenakan denda pembayaran sesuai yang tertulis di surat penawaran. Jika *customer* tidak bersedia membayar denda, maka perusahaan dapat melakukan pemotongan cashback broker (jika ada). Hal ini tentu dapat merugikan berbagai pihak, seperti PT Berdikari Jaya Bersama karena tidak mendapatkan hak pembayaran secara tepat waktu, *customer* yang dapat dikenakan denda, dan pihak broker yang nilai *cashback*nya berkurang.

*Decision tree* dalam istilah pembelajaran merupakan sebuah struktur pohon dimana setiap *node* pohon mempresentasikan atribut yang telah diuji. Setiap cabang merupakan suatu pembagian hasil uji dan *node* daun (leaf) mempresentasikan kelompok kelas tertentu [8]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan [14], didapatkan hasil bahwa *decision tree* dapat diterapkan dalam penilaian agunan kredit dengan nilai akurasi yang lebih akurat dari pada K-NN, *Naive Bayes*, dan perhitungan biasa. Penelitian lainnya yang dilakukan [7], didapatkan hasil bahwa penerapan *decision tree* ID3 membutuhkan dataset untuk mendapatkan nilai *entropy* dan *information gain* dalam membentuk simpul yang berisi atribut sehingga didapatkan pohon keputusan. Penelitian lainnya yang dilakukan [1], didapatkan hasil bahwa sistem aplikasi dengan metode *decision tree* ID3 dapat dipakai sebagai rekomendasi pemberian kelayakan kredit dengan tingkat keakurasian 88,51% [1]. Penelitian lainnya yang dilakukan [10], didapatkan hasil bahwa tingkat akurasi metode *decision tree* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya : jumlah data *training*, data *testing*, dan atribut yang digunakan. Penelitian lainnya yang dilakukan [3], didapatkan hasil bahwa aturan *rules* yang dihasilkan dari perhitungan metode *decision tree* sangat bermanfaat dan membantu dalam meningkatkan kualitas serta akurasi dari hasil analisa yang dilakukan kedepannya.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis berpendapat bahwa metode *decision tree* sangat cocok dalam hal analisa dan prediksi yang melibatkan data dalam jumlah besar. Penggunaan teknologi komputer juga dapat dimanfaatkan untuk menunjang proses pengolahan data dari metode *decision tree*. Dalam penelitian ini, penulis berupaya membuat sebuah sistem aplikasi berbasis web, aplikasi tersebut memiliki fungsi untuk memprediksi ketepatan pembayaran *customer* perusahaan. Aplikasi akan dibuat dengan dasar metode *decision tree* yang memanfaatkan data-data hasil penjualan sebelumnya. Data-data tersebut akan diproses sehingga dapat menghasilkan pohon alur keputusan dalam memprediksi ketepatan pembayaran *customer*. Atribut yang akan digunakan diantaranya : jenis bisnis *customer*, pemakaian broker, adanya *cashback*, hari jatuh tempo, dan termin pembayaran. Aplikasi memiliki output berupa keterangan “tepat waktu” atau “terlambat” pada tiap data uji yang diproses. Pembuatan aplikasi ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di PT Berdikari Jaya Bersama terkait

terjadinya keterlambatan pembayaran *customer*. nalisa prediksi yang kuat dari perusahaan akan mampu meminimalisir resiko tersebut. Maka dari penjelasan di atas, penulis membuat penelitian dengan judul “Implementasi Aplikasi Prediksi Ketepatan Pembayaran *Customer* Perusahaan Dengan Metode *Decision tree*”.

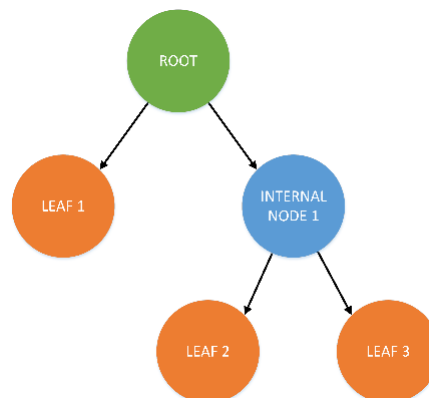
## II. LANDASAN TEORI

### 2.1. Data Mining

Definisi data *mining* menurut [4] adalah proses yang menggunakan data statistik, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. Sedangkan menurut [2], data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Diungkapkan juga oleh [12], data *mining* sering kali dikenal dengan sebutan KDD (*Knowledge Discovery in Database*) yang memungkinkan suatu organisasi untuk melakukan kalkulasi dalam pengambilan keputusan melalui perakitan, akumulasi, analisis, dan pengaksesan data korporasi. Semua proses ini menggunakan beberapa macam *tool* seperti *tool* untuk *query* dan pelaporan, *tool* untuk proses analisis, dan *tool* untuk sistem pendukung keputusan.

### 2.2. Decision tree

*Decision tree* atau juga dapat disebut pohon keputusan, secara umum adalah gambaran pemodelan dari persoalan yang terdiri beberapa serangkaian keputusan yang mengarah pada solusi, dalam menyatakan keputusan dan memberikan sebuah solusi [15]. Konsep dari *decision tree* adalah mengubah sekumpulan data menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan-aturan dari sebuah keputusan.



**Gambar 2.1.** Konsep Dasar *Decision tree*

Menurut [16] *decision tree* terdiri dari *node* untuk membentuk pohon berakar. Dari pohon tersebut diarahkan oleh *node* yang disebut akar (*root*) yang tidak mempunyai masukan (*input*) tetapi memiliki dua atau lebih keluaran (*output*). Jika *node* memiliki satu masukan (*input*) yang tepat dan *node* memiliki dua atau lebih keluaran (*output*), maka disebut dengan *internal node*. *Node* yang terakhir dan hanya memiliki masukan (*input*) disebut dengan *leaf node* atau biasanya disebut juga dengan *decision node* atau *terminal node*. *Leaf node* menunjukkan sebuah label atau hasil dari klasifikasi atau kelas keputusan.

### 2.3. Algoritma ID3 (Iterative Dichotomiser 3)

ID3 (*Iterative Dichotomiser 3*) adalah algoritma *decision tree learning* (algoritma pembelajaran pohon keputusan) yang paling dasar. Menurut [3] Algoritma ini melakukan pencarian secara menyeluruh (*greedy*) pada semua kemungkinan pohon keputusan. Salah satu algoritma induksi pohon keputusan yaitu ID3. ID3 dikembangkan oleh J. Ross Quinlan. Algoritma ID3 dapat diimplementasikan menggunakan fungsi rekursif (fungsi yang memanggil dirinya sendiri). Algoritma ID3 berusaha membangun *decision tree* (pohon keputusan) secara *top-down* (dari atas ke bawah).

### 2.4. Entropy

Menurut [13] *information gain* atau biasa disebut *gain info* adalah kriteria pemisahan yang menggunakan pengukuran *entropy*. Untuk mendapatkan *information gain* dari suatu atribut dibutuhkan

*entropy* keseluruhan kelas atau  $Entropy(S)$ . Menurut [9], secara matematis *entropy* dirumuskan sebagai berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^c p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

Keterangan pada rumus 2.1 sebagai berikut :

S = himpunan kelas klasifikasi

c = banyaknya kelas klasifikasi

$p_i$  = proporsi untuk kelas  $i$

### 2.5. Information Gain

Setelah mendapatkan nilai *entropy*, maka dapat diukur efektivitas suatu atribut dalam mengklasifikasikan data yang disebut sebagai *information gain*. Secara matematis, *information gain* dari suatu atribut, dituliskan sebagai berikut :

$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{S_v}{S} Entropy(S_v) \quad (2)$$

Keterangan pada rumus 2.2 sebagai berikut :

A = atribut

$v$  = suatu nilai untuk atribut A

Values(A) = himpunan nilai untuk atribut A

$S_v$  = sub-himpunan kelas klasifikasi

$Entropy(S_v)$  = *entropy* untuk sampel-sampel yang memiliki nilai  $v$

Atribut dengan nilai *information gain* paling tinggi dibandingkan atribut yang lain, dipilih sebagai pemilah.

## III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisis Sistem

Sistem prediksi mengenai ketepatan pembayaran *customer* diproses menggunakan metode *decision tree*. Sistem prediksi ini diperlukan bagi seorang analis-penagihan dalam mengambil langkah-langkah terkait kebijakan pengiriman dan pembayaran barang kepada *customer*, sehingga resiko keterlambatan atau gagal bayar dari *customer* dapat diminimalisir.

Analisis-penagihan perusahaan memiliki beberapa indikator yang menjadi pertimbangan dalam menentukan kebijakan pengiriman dan pembayaran *customer*. Indikator pertama adalah jenis bisnis *customer* yang meliputi kontraktor, manufaktur, pariwisata, dan tambang. Indikator selanjutnya tentang pemakaian jasa broker, adanya *cashback*, tipe hari jatuh tempo, dan tipe termin pembayaran yang meliputi cash on delivery, tempo 7 hari, tempo 14 hari, dan tempo 30 hari. Selama ini analisa dilakukan hanya dengan metode tanya jawab dan kunjungan lokasi *customer*, hal ini memungkinkan adanya rekayasa jawaban dari pihak *customer*.

Dalam membuat penelitian ini penulis menggunakan data hasil penjualan PT Berdikari Jaya Bersama di rentang tahun 2021-2022 yang berjumlah 606 data, data tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih sebanyak 420 data dan data uji sebanyak 186 data. Data tersebut selanjutnya diolah menggunakan metode *decision tree* hingga menghasilkan pohon keputusan dalam memprediksi ketepatan pembayaran *customer*. Diharapkan dari hasil penelitian ini, tim analis-penagihan PT Berdikari Jaya Bersama dapat memiliki tambahan pertimbangan yang lebih akurat dalam memprediksi ketepatan pembayaran *customer*.

### 3.2 Representasi Data

Data yang digunakan dalam pengujian sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* bersumber dari data hasil penjualan PT Berdikari Jaya Bersama di rentang tahun 2021-2022 yang berjumlah 606 data. Data-data tersebut berisikan informasi penjualan *customer* seperti informasi kontak, alamat *customer*, alamat pengiriman, volume dan catatan lainnya. Beberapa informasinya dapat digunakan sebagai atribut dalam memprediksi ketepatan pembayaran *customer*, diantaranya jenis bisnis, broker, *cashback*, hari jatuh tempo dan termin. Mengenai informasi hasil ketepatan pembayaran di data-data tersebut dapat diketahui dari tanggal pembayaran lunas tagihan, apakah melewati atau tidak dari tanggal jatuh temponya. Apabila tidak melewati maka keterangannya “tepat waktu”, jika melewati maka keterangannya “terlambat”.

**Tabel 3.1** Representasi Data

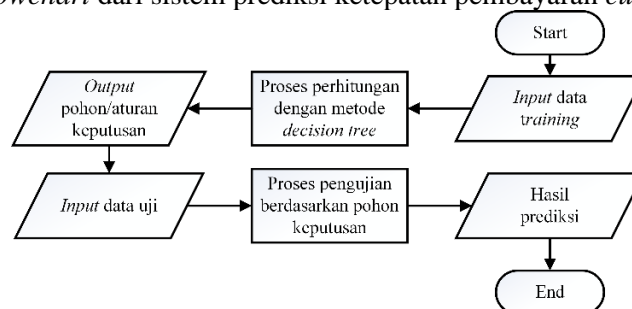
No	Atribut	Detail Atribut
1	Jenis Bisnis	1. Kontraktor 2. Manufaktur 3. Pariwisata 4. Tambang
2	Broker	1. Ya 2. Tidak
3	Cashback	1. Ada 2. Tidak Ada
4	Hari Jatuh Tempo	1. Hari Biasa 2. Hari Libur
5	Termin	1. <i>Cash On Delivery (COD)</i> 2. Tempo 7 Hari 3. Tempo 14 Hari 4. Tempo 30 Hari
6	Hasil	1. Tepat Waktu 2. Terlambat 3. Dominan Tepat Waktu 4. Dominan Terlambat

### 3.3 Perancangan Sistem

Setelah analisis sistem dilakukan maka dilanjutkan dengan perancangan sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer*. Perancangan ini akan tersusun dalam bentuk *flowchart*, diagram konteks, diagram berjenjang *data flow diagram* (DFD).

#### 1. Flowchart

Berikut ini adalah *flowchart* dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* :



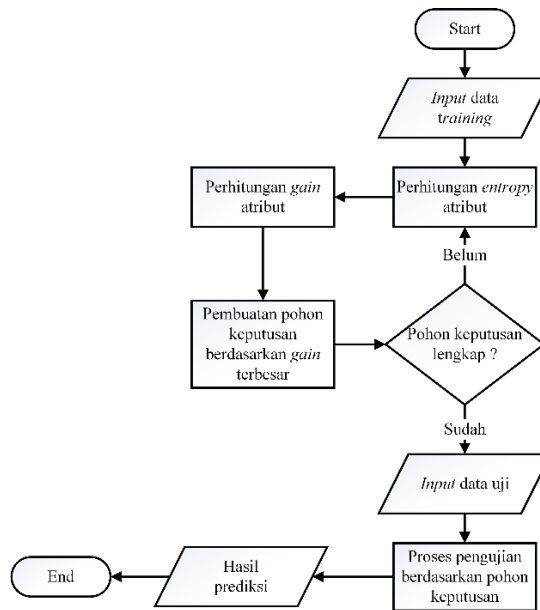
**Gambar 3.1** Flowchart sistem prediksi

Berikut adalah penjelasan dari *flowchart* sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* :

- User* memasukkan data *training* yang berisikan data hasil penjualan PT Berdikari Jaya Bersama kedalam sistem. Sistem memproses data *training* menggunakan metode *decision tree*.
- Sistem melaporkan hasil *output* berupa pohon keputusan.
- User* memasukkan data uji, data uji dimasukkan satu per satu.
- Sistem memproses data uji berdasarkan urutan dari pohon keputusan yang telah terbentuk.
- Sistem melaporkan hasil prediksi dari data uji.

#### 2. Flowchart Sistem

Berikut ini adalah *flowchart* dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* yang menggunakan metode *decision tree* :

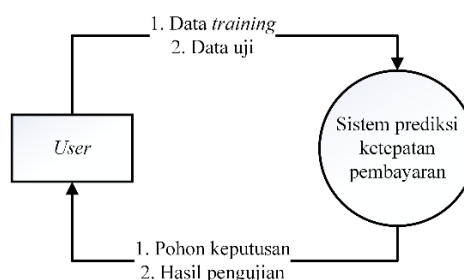


Gambar 3.2 Flowchart sistem prediksi dengan metode *decision tree*

Berikut adalah penjelasan dari *flowchart* sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* dengan metode *decision tree* :

- a. *User* memasukkan data *training* yang berisikan data hasil penjualan PT Berdikari Jaya Bersama kedalam sistem. Sistem menghitung nilai *entropy* pada tiap atribut.
  - b. Sistem menghitung nilai *gain* pada tiap atribut.
  - c. *User* memilih *gain* terbesar sebagai *node* akar / *node* berikutnya.
  - d. Sistem menampilkan hasil pohon keputusan, apabila belum lengkap maka sistem akan mengulangi dari langkah ke-2 hingga pohon keputusan lengkap atau memiliki leaf *node* di tiap *node* paling akhir.
  - e. Jika sudah lengkap, *user* dapat memasukkan data uji satu per satu ke sistem
  - f. Sistem memproses data uji berdasarkan urutan dari pohon keputusan yang telah terbentuk.
  - g. Sistem melaporkan hasil prediksi dari data uji.
3. Diagram Konteks

Berikut ini adalah diagram konteks dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* :

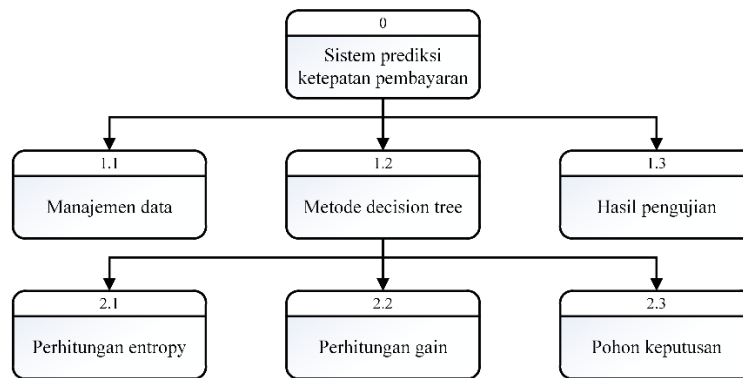


Gambar 3.3 Diagram konteks sistem prediksi

Gambar 3.3 merupakan diagram konteks dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer*. Pada diagram di atas dijelaskan bahwa *user* yang dalam perannya sebagai tim analisa-penagihan adalah entity tunggal pada proses sistem ini. *User* dapat memasukkan data *training* dan data uji ke dalam sistem sesuai dengan atribut yang ditetapkan. Kemudian *user* akan mendapatkan keluaran berupa pohon keputusan dari sistem yang telah memproses data *training* menggunakan metode *decision tree* serta hasil pengujian dari data uji yang dimasukkan.

4. Diagram Berjenjang

Berikut ini adalah diagram berjenjang dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* :



**Gambar 3.4** Diagram berjenjang sistem prediksi

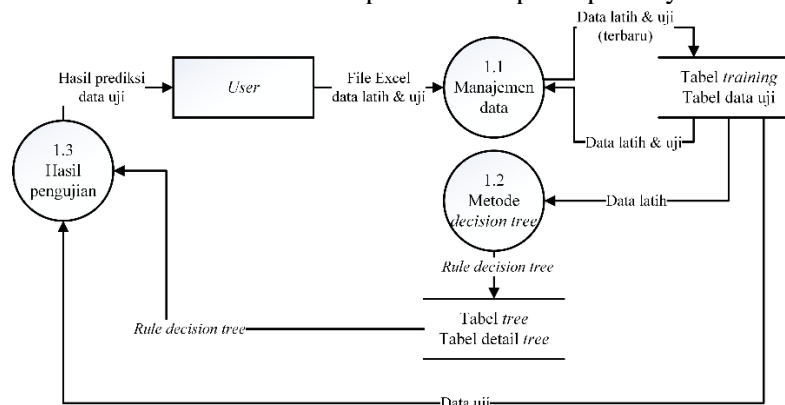
Gambar 3.4 merupakan diagram berjenjang dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer*. Berikut adalah penjelasan dari gambar 3.4 :

- a. *Top level* : konsep inti sistem ini adalah sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* dengan metode *decision tree*.
- b. *Level 1* : berisi proses yang meliputi manajemen data berupa *input* data *training* dan data uji, metode *decision tree* dan hasil pengujian dari data uji.
- c. *Level 2* : berisi proses dari metode *decision tree*, antara lain perhitungan *entropy*, perhitungan *gain*, dan keluaran berupa pohon keputusan.

5. *Data Flow Diagram* (DFD)

a. *DFD Level 1*

Berikut ini adalah DFD *level 1* dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* :



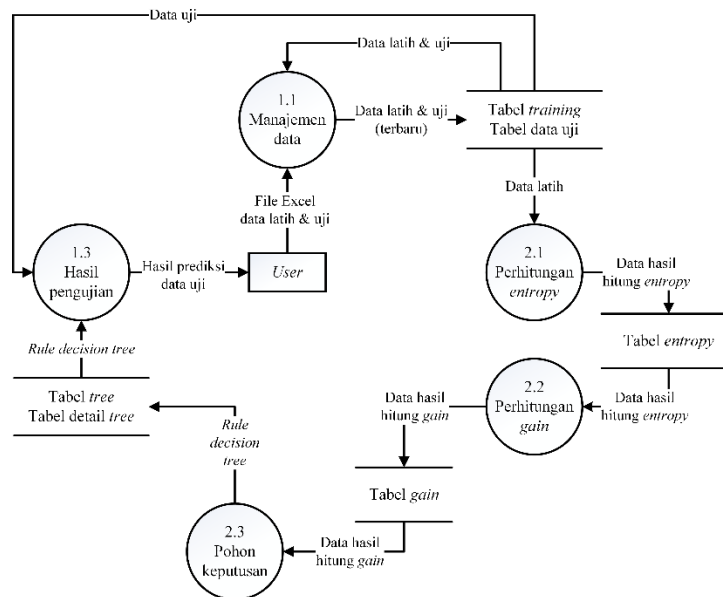
**Gambar 3.5** DFD *level 1* sistem prediksi

Gambar 3.5 merupakan DFD *level 1* dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer*. Di dalamnya terdapat beberapa proses antara lain :

- 1.1. *User* memasukkan data latih dan data uji ke dalam sistem. Masing-masing data tersebut disimpan ke tabel *training* dan tabel data uji
- 1.2. Sistem melakukan proses pengolahan menggunakan metode *decision tree* terhadap data yang sudah dimasukkan *user*.
- 1.3. Sistem menampilkan hasil pengujian terhadap data uji berdasarkan hasil pengolahan data di proses sebelumnya.

b. *DFD Level 2*

Berikut ini adalah DFD *level 2* dari sistem prediksi ketepatan pembayaran *customer* :



Gambar 3.6 DFD level 2 sistem prediksi

Gambar 3.6 merupakan DFD level 2 dari sistem prediksi ketepatan pembayaran customer. Di dalamnya terdapat beberapa proses antara lain :

- 2.1. Sistem melakukan perhitungan *entropy* di tiap atribut, hasil perhitungan disimpan ke dalam tabel *entropy* untuk diolah di proses selanjutnya.
- 2.2. Sistem melakukan perhitungan *gain* di tiap atribut setelah memperoleh nilai *entropy* dari proses sebelumnya. Hasil perhitungan disimpan pada tabel *gain*.
- 2.3. Sistem melakukan proses pembuatan pohon keputusan atau *rule decision tree*, data diperoleh dari tabel *gain*.

### 3.4 Skenario Pengujian

Sebagai langkah berikutnya pada penelitian ini, penulis akan mengimplementasikan perhitungan metode *decision tree* di sistem aplikasi yang dibuat. Aplikasi akan menghitung keseluruhan data latih sebanyak 420 data dengan metode *decision tree*, kemudian aplikasi menghasilkan pohon keputusan. Selanjutnya, data uji sebanyak 186 data akan diproses dengan alur pohon keputusan yang dihasilkan aplikasi. Sehingga dapat diketahui apakah hasil keputusan prediksinya berbeda atau tidak antara hasil aslinya dengan hasil dari pohon keputusan. Dari perbandingan tersebut, dapat dihitung nilai akurasi dari pengujian metode *decision tree*. Berikut adalah rumus perhitungan nilai akurasinya :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{perbandingan bernilai "sama"}}{\text{jumlah seluruh data uji}} \times 100\% \quad (3)$$

Rumus 3 memerlukan jumlah perbandingan antara hasil dari data uji asli dengan hasil dari pohon keputusan yang bernilai sama. Kemudian dibagi dengan jumlah seluruh data uji yaitu 186 data. Hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk persentase.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi Decision Tree

Pengujian dilakukan dengan menguji 186 data uji, dengan cara diinput di halaman data uji. 186 data uji tersebut diperoleh dari data penjualan PT Berdikari Jaya Bersama rentang tahun 2021-2022. Hasil asli dari data uji kemudian dibandingkan dengan hasil prediksi yang diperoleh dari pengujian di sistem. Terdapat beberapa macam hasil prediksi sistem seperti berikut :

- a. Tepat waktu  
Apabila detail atribut yang terpilih sebagai *node* menunjukkan nilai hasil tepat waktu lebih dari nol (tepat waktu > 0) dan nilai hasil terlambat sama dengan nol (terlambat = 0)
- b. Terlambat



Apabila detail atribut yang terpilih sebagai *node* menunjukkan nilai terlambat lebih dari nol (terlambat > 0) dan nilai hasil tepat waktu sama dengan nol (tepat waktu = 0)

c. Dominan tepat waktu

Apabila detail atribut pada *node* terakhir (*node* 5) menunjukkan nilai hasil tepat waktu lebih besar dari nilai hasil terlambat. Dengan ketentuan nilai hasil tepat waktu dan nilai hasil terlambat tidak sama dengan nol.

d. Dominan terlambat

Apabila detail atribut pada *node* terakhir (*node* 5) menunjukkan nilai hasil terlambat lebih besar dari nilai hasil tepat waktu. Dengan ketentuan nilai hasil tepat waktu dan nilai hasil terlambat tidak sama dengan nol.

Ketentuan perbandingannya sebagai berikut :

- Hasil “tepat waktu” di data asli sama dengan hasil “tepat waktu” dan “dominan tepat waktu” di data hasil sistem.
- Hasil “terlambat” di data asli sama dengan hasil “terlambat” dan “dominan terlambat” di data hasil sistem.

Total data uji yang nilai perbandingannya dengan Evaluasi, 1 jika benar dan 0 jika salah, kemudian dibagi dengan total semua data uji sehingga menghasilkan nilai akurasi. Berikut adalah tabel hasil pengujian :

**Tabel 4.1** Hasil pengujian

No	Bisnis	Broker	Cash-back	Jatuh Tempo	Termin	Hasil	Prediksi	Evaluasi
1	Kontraktor	Ya	Ada	Hari Libur	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
2	Pariwisata	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Terlambat	Terlambat	1
3	Kontraktor	Ya	Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
4	Kontraktor	Ya	Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
5	Manufaktur	Tidak	Tidak Ada	Hari Libur	Tempo 30 Hari	Terlambat	Dominan Terlambat	1
6	Manufaktur	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Tempo 7 Hari	Tepat Waktu	Tepat Waktu	1
7	Manufaktur	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
8	Manufaktur	Tidak	Ada	Hari Libur	Tempo 30 Hari	Tepat Waktu	Dominan Terlambat	0
9	Manufaktur	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Tempo 30 Hari	Tepat Waktu	Dominan Tepat Waktu	1
10	Kontraktor	Ya	Ada	Hari Libur	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
11	Manufaktur	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
12	Pariwisata	Ya	Ada	Hari Biasa	Tempo 14 Hari	Tepat Waktu	Tepat Waktu	1
13	Manufaktur	Ya	Ada	Hari Biasa	Tempo 30 Hari	Tepat Waktu	Tepat Waktu	1

....	....	....	....	....	....	....	....	....
181	Pariwisata	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Tepat Waktu	Terlambat	0
182	Manufaktur	Tidak	Ada	Hari Biasa	Tempo 30 Hari	Tepat Waktu	Dominan Terlambat	0
183	Manufaktur	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Tempo 14 Hari	Tepat Waktu	Dominan Tepat Waktu	1
184	Manufaktur	Ya	Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
185	Manufaktur	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Cash On Delivery	Terlambat	Dominan Terlambat	1
186	Pariwisata	Tidak	Tidak Ada	Hari Biasa	Tempo 30 Hari	Tepat Waktu	Dominan Tepat Waktu	1

Berdasarkan penelitian ini, diketahui terdapat sebanyak 153 data bernilai “sama”, sehingga dapat dihitung nilai akurasi pengujian sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{perbandingan bernilai "sama"}}{\text{jumlah seluruh data uji}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{153}{186} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 82,25\%$$

Setelah nilai akurasi diketahui, kemudian dibuat tabel kategori akurasi sehingga dapat diketahui dimana letak tingkat akurasi pengujian. Berikut adalah tabel kategori akurasinya menurut [17].

**Tabel 4.2** Kategori akurasi

Akurasi	Kategori
80%-100%	Sangat Baik
60%-79,99%	Baik
40%-59,99%	Cukup Baik
20%-39,99%	Kurang Baik
0%-19,99%	Tidak Baik

Dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi dari pengujian sistem sebesar 82,25% termasuk dalam kategori akurasi “baik”.

## V. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode *decision tree* dapat digunakan untuk memprediksi ketepatan pembayaran *customer* perusahaan. Data hasil penjualan perusahaan dapat digunakan sebagai data latih dalam membentuk pohon keputusan. Total data latih yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 420 data, berasal dari data hasil penjualan perusahaan rentang tahun 2021-2022. Proses pengolahan data latih hingga menjadi pohon keputusan pada penelitian ini dilakukan sepenuhnya melalui sistem aplikasi. Pengujian dilakukan menggunakan 186 data uji yang berasal dari data hasil penjualan perusahaan rentang tahun 2021-2022. Nilai akurasi dari penelitian ini menghasilkan persentase akurasi 82,25% dengan kategori akurasi “baik”. Pembuatan pohon keputusan menggunakan metode *decision tree* sangat bergantung pada data latih. Semakin beragamnya data latih yang ada, semakin bagus untuk pembuatan pohon keputusan, karena dapat meminimalisir adanya leaf *node* kosong. Pada penelitian berikutnya, penulis menyarankan untuk :

1. Menambah data latih terutama pada bagian pohon keputusan yang memiliki leaf *node* kosong.
2. Membuat atribut *decision tree* lebih dinamis, sehingga atribut di sistem dapat diubah dengan mudah apabila terdapat perubahan kebijakan perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afyah, Siti Nurul Dan Nabila, Wahyu Dini Aula. 2021. "Implementasi Iterative Dichotomiser 3 (ID3) Untuk Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Pada PT. BPR Ploso Saranaartha Jombang". Positif : Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi.
- [2] Connolly, T Dan Begg, C. 2010. "Database Systems: A Practical Approach To Design, Implementation, And Management". America: Pearson Education.
- [3] David, Mcg. 2004. "Tutorial: The ID3 Decision Tree Algorithm". Monash University Faculty Of Information Technology.
- [4] Efraim, Turban. Rainer, Kelly R Dan Potter, Richard. 2005. "Introduction To Information Technology". USA : John Willey & Sons, Inc.
- [5] Elisa, Erlin. 2022. "Analisis Kelayakan Menerima Pinjaman Kredit Dengan Algoritma C4.5 Pada PT. BPR Buana Arta Mulia". Batam : Jurnal Comasie.
- [6] Engela, Pinkan Veri Diana. 2021. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Permodalan UMKM Menggunakan Metode Decision Tree Dan AHP Di Kota Malang". Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- [7] Habibah Dkk. 2022. "Penerapan Iterative Dichotomizer 3 Pada Aplikasi Penerima Bantuan Langsung Tunai Untuk Pedagang Kaki Lima Dan Warung Pada Masyarakat Kecamatan Padang Sidempuan Angkola Julu". Jurnal Teknik Informatika.
- [8] Han, Jiawei Dan Kamber, Micheline. 2006. "Data Mining: Concepts And Techniques". San Fransisco :Morgan Kaufmann.
- [9] Han, J, Kamber, M Dan Pei, J. 2011. "Data Mining: Concepts And Techniques". 3rd Edition, Morgan Kaufmann Publishers.
- [10] Handayani, Nurdiana Dkk. 2021. "Prediksi Tingkat Risiko Kredit Dengan Data Mining Menggunakan Algoritma Decision Tree C 45". JURIKOM (Jurnal Riset Komputer).
- [11] Jollyta, Denny Dkk. 2020. "Konsep Data Mining Dan Penerapan". Yogyakarta : Deepublish Publisher.
- [12] Ranjan, Jayanthi Dan Kamna, Malik. 2007. "Effective Educational Process: A Data-Mining Approach". VINE.
- [13] Rokach, L And Maimon, O. 2008. "Data Mining With Decision Trees : Theory And Applications". World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Singapura.
- [14] Setiadi, Budi Dan Lareno, Bambang. 2015. "Penerapan Algoritma Decision Tree Untuk Penilaian Agunan Pengajuan Kredit". Bali : Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015.
- [15] Sunarko, D Dan Pakaja, F. 2009. "Study Decision Tree/ Pohon Keputusan Sebagai Sebuah Alat Bantu Pendukung Sistem Dalam Proses Pengambilan Keputusan Penjualan Pada Cv. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok". Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, 3(2), 51-69.
- [16] Tahir, M.A. 2019. "Perancangan Aplikasi Data Mining Menggunakan Metode Decision Tree Untuk Analisa Pemberian Kredit Pada BRI Unit Lalabata Riau". Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika "JISTI", 2(1), Pp. 1-10.
- [17] Divva, Gebrina. Angelika Dan Chamidah, Nurul. 2021. "Perbandingan Metode Klasifikasi Naive Bayes, Decision Tree Dan K-Nearest Neighbor Pada Data Log Firewall". Jakarta : Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya.
- [18] K, Luthfi ET. Algoritma Data Mining. Yogyakarta: Andi. 2009.
- [19] Santosa B. Data Mining. Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2007.
- [20] T. Taufiq And Y. Yudihartanti, "Penerapan Algoritma C4.5 Klasifikasi Tingkat Kelulusan Mahasiswa," Seminar Nasional Ilmu Komputer (SOLITER), 2019, Vol. 2, Pp. 153–162.
- [21] M. F. Arifin And D. Fitriana, "Penerapan Algoritma Klasifikasi C4.5 Dalam Rekomendasi Penerimaan Mitra Penjualan Studi Kasus PT Atria Artha Persada," Incomtech, Vol. 8, No. 2, Pp. 87–102, 2018.
- [22] Shalekhah, Z., Sholihin, M., & Rohman, M. G. (2020). "Penerapan Algoritma ID3 Untuk Penentuan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (Studi Kasus : Desa Kelolarum Kabupaten Lamongan)". CYBERNETICS, 4(02), 71–78.
- [23] M. Y. Helmy And D. Kushartantya, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Kelayakan Permintaan Pinjaman Nasabah Di Lembaga Keuangan," Vol. 2, No. 1, Pp. 267–274, 2013.
- [24] Dyah, W., Nur, L., & Heny, S. (2019). Metode Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Analisis Kelayakan Kredit Nasabah Pada BSM KCP Kemang Pratama. Jurnal Sains Dan Manajemen, 7(2), 36–42.
- [25] Khasanah, S. N. (2019). Komparasi Algoritma C4.5 Dan Naive Bayes Untuk Menganalisis Kelayakan Menerima Pinjaman Kredit. 3(3), 94–98.