

NASKAH PUBLIKASI
ANALISIS SISTEM PEMINJAMAN UNTUK NASABAH PADA KOPERASI
ARTHA SEJATI CABANG KROYA MENGGUNAKAN DATA MINING
DAN ALGORITMA C4.5 BERBASIS WEB

Program Studi Informatika



Disusun oleh:

KARIM MUNANDAR

5140411153

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2020

NASKAH PUBLIKASI
ANALISIS SISTEM PEMINJAMAN UNTUK NASABAH PADA KOPERASI
ARTHA SEJATI CABANG KROYA MENGGUNAKAN DATA MINING
DAN ALGORITMA C4.5 BERBASIS WEB

Disusun oleh:
KARIM MUNANDAR
5140411153

Pembimbing,

Joko Sutopo, S.T., M.T.

Tanggal,

ANALISIS SISTEM PEMINJAMAN UNTUK NASABAH PADA KOPERASI ARTHA SEJATI CABANG KROYA MENGGUNAKAN DATA MINING DAN ALGORITMA C4.5 BERBASIS WEB

Karim Munandar¹, Joko Sutopo²

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta

E-mail : ¹ karimmunandar141@gmail.com , ² jksutopo75@uty.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi dengan koperasi yang kesulitan dalam menentukan apakah calon nasabah tersebut layak untuk diberi kepercayaan dalam melakukan pinjaman. Dalam Perancangan ini, penulis menggunakan Data Mining dan Algoritma C4.5 sebagai metode penyeleksian. Beberapa kriteria digunakan yaitu keperluan pembiayaan, pekerjaan, jumlah tanggungan keluarga, jumlah pembiayaan yang diajukan, kedisiplinan, jangka waktu, agunan/jaminan, penghasilan/bulan, status tempat tinggal. Dari pembuatan sistem penyeleksian calon nasabah menggunakan bahasa pemrograman berbasis php dan mysql sebagai *database*. Hasil didapat dari nilai *entropy* dan nilai *gain*, dimana nilai *gain* terbesar menjadikan acuan node 1 untuk membentuk pohon keputusan dan nilai keduanya juga berfungsi untuk membentuk pohon keputusan selanjutnya. Dengan sistem ini Penentuan nasabah yang layak diberikan pinjaman pada koperasi Artha Sejati Cabang Kroya dapat dilakukan lebih cepat dengan menentukan penghasilan setiap nasabah dan juga besar pinjaman yang diajukan beserta berapa lama masa kredit yang diajukan. Penilaian kelayakan kredit yang dilakukan koperasi masih menggunakan cara manual dan *database* yang digunakan masih dalam bentuk kertas, kendala terbesar adalah kesulitan dalam penyimpanan atau pencarian arsip. Hasil klasifikasi menggunakan Algoritma C4.5 dengan data sampel 150 data nasabah menunjukkan bahwa diperoleh akurasi 90,91%, berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa algoritma c4.5 cocok digunakan untuk menentukan kelayakan pemberian kredit nasabah pada Koperasi Artha Sejati Cabang Kroya.

Kata Kunci: Data mining, Algoritma C4.5, Pinjaman, Nasabah, Koperasi

1. PENDAHULUAN

Koperasi Arta Sejati merupakan salah satu lembaga keuangan koperasi simpan pinjam yang sukses menarik banyak nasabah menjadi anggota tiap tahunnya, terbukti dengan meningkatnya jumlah anggota baru tiap tahun. Koperasi Arta Sejati salah koperasi yang mempunyai kegiatan utama adalah menyediakan jasa peminjaman dana kepada masyarakat dengan tujuan memajukan kesejahteraan anggota koperasi dan juga masyarakat. Koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang-orang atau badan hukum koperasi dengan melandaskan kegiatannya pada prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasarkan asas kekeluargaan (UU No. 25/1992) (Noviani, Juniadi, & Handoko, 2018).

Seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi pada saat ini sangat pesat, di perkirakan akan ada

banyaknya peminjaman uang pada sebuah bank atau koperasi. Salah satu keberhasilan perbankan adalah mengklasifikasi nasabahnya. Kegiatan klasifikasi erat kaitan dengan dokumen profing. Proofing adalah salah satu kegiatan pencatatan dokumen jaminan yang nantinya data-data tersebut akan di klasifikasikan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh pihak manajemen. Kegiatan ini berfungsi sebagai pengumpulan data-data nasabah sebagai kreditur. Namun pihak koperasi sering kerepotan akan hal klarifikasi para nasabahnya (Hadi, 2018).

Oleh karena itu, untuk mengklasifikasikan kriteria nasabah yang melakukan pinjaman kredit terhadap Koperasi Arta Sejati cabang Kroya dilakukan dengan teknik Data Mining dengan perhitungan algoritma C4.5. Proses klasifikasi dilakukan dari data Koperasi Arta Sejati cabang Kroya dihitung menggunakan algoritma C4.5 dengan rumus *Entropy* dan *Gain* yang

kemudian didapatkan *tree* / pohon keputusan dengan hasil lancar atau macet. Data Mining merupakan penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data dalam jumlah besar yang diharapkan dapat mengatasi kondisi tersebut. Data Mining sendiri memiliki beberapa teknik salah satunya klasifikasi. Teknik klasifikasi terdiri beberapa metode, dan algoritma C4.5 adalah salah satu dari algoritma yang memiliki *decision tree* mampu mengolah data dalam bentuk numerik kontinyu dan diskret, mampu menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan-aturan yang mudah diintegrasikan dan tercepat diantara algoritma-algoritma lainnya (Haryati, Sudarsono, & Suryana, 2015)

Dari permasalahan diatas maka penulis bermaksud untuk membuat sebuah sistem diharapkan mampu meminimalisir kesalahan data sehingga penulis mengajukan judul tugas akhir ini adalah “Analisis Sistem Peminjaman Untuk Nasabah Pada Arta Sejati Cabang Kroya Menggunakan Data Mining Dengan Algoritma C4.5 Berbasis Web”.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Penunjang Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS), merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung penentuan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan perancangan model. SPK adalah sistem berbasis model yang terdiri dari prosedur-prosedur dalam pemrosesan data beserta pertimbangan-pertimbangannya, guna membantu manajer mengambil keputusan. Agar tujuannya tercapai, sistem harus dibuat sederhana, robust, mudah untuk dikontrol, mudah beradaptasi pada hal-hal penting, serta mudah dikomunikasikan. SPK merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. SPK juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah masalah semi- struktur. Dengan pengertian-pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa SPK bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan suatu sistem yang membantu para pengambil keputusan melengkapi informasi dari data yang telah diolah secara relevan, lalu digunakan untuk membuat keputusan atas suatu masalah secara cepat dan akurat (Aisyah, 2019).

Karakteristik dan Komponen Penyusun SPK

SPK memiliki beberapa karakteristik, yaitu :

- Mendukung proses pengambilan keputusan yang berfokus pada *management by perception*.
- Merupakan *interface* manusia dan mesin,

dimana manusia sebagai pemegang kendali proses pengambil keputusan.

- Dapat membantu pengambil keputusan dalam mengenali masalah terstruktur, semi struktur dan tak struktur.
- Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai kebutuhan.
- Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai satu kesatuan item.
- Membutuhkan struktur data yang dapat melayani kebutuhan informasi bagi seluruh tingkatan manajemen.

SPK memiliki tiga subsistem utama dalam menentukan kapabilitas teknis sistem pendukung keputusan, antara lain:

- Subsistem Manajemen Basis Data.
- Subsistem Manajemen Basis Model.
- Subsistem Dialog.

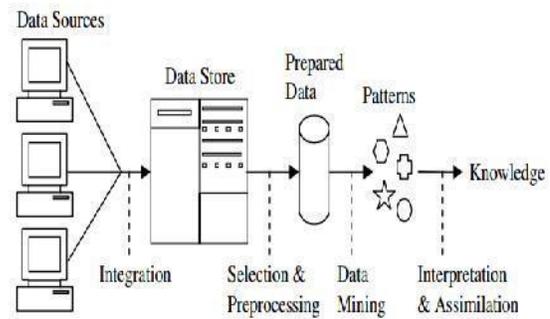
2.2. Data Mining

Data mining telah menarik banyak perhatian dalam dunia sistem informasi dan dalam masyarakat secara keseluruhan dalam beberapa tahun terakhir, karena ketersediaan luas dalam jumlah besar data dan kebutuhan segera untuk mengubah data tersebut menjadi informasi yang berguna dan pengetahuan. Data mining bisa diartikan serangkaian proses mendapatkan pengetahuan atau pola dari kumpulan data. Tujuan data mining adalah untuk melakukan klasifikasi, klusterisasi, menemukan pola asosiasi hingga melakukan peramalan (predicting) (Ermawati, 2019).

Salah satu teknik yang dibuat dalam penelitian ini adalah menggunakan data mining yaitu bagaimana menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang tersimpan. Kebutuhan untuk prediksi juga dapat memanfaatkan teknik ini. Dalam data mining, pengelompokan data juga bisa dilakukan. Tujuannya adalah agar kita dapat mengetahui pola *universal* data-data yang ada. Anomali data transaksi juga perlu dideteksi untuk dapat mengetahui tindak lanjut berikutnya yang dapat diambil. Semua hal tersebut bertujuan mendukung kegiatan operasional koperasi sehingga tujuan akhir koperasi diharapkan dapat tercapai (Haryati et al., 2015). Data mining merupakan bagian dari proses *Knowledge Discovery from Data* (KDD). Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut (Mardi, 2017).

- Data Selection
Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dimulai. Data

- hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional.
- b. Pre-processing / Cleaning
Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak. Juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk *Knowledge Discovery in Database* (KDD), seperti data atau informasi eksternal lainnya yang diperlukan.
 - c. Transformation
Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.
 - d. Data Mining
Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara keseluruhan.
 - e. Interpretation / Evaluation
Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang disebut interpretation. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya. Sementara proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dapat digambarkan sebagai berikut (Mardi, 2017):



Gambar 2.1 Proses *knowledge discovery* di database

2.3. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 adalah algoritma yang digunakan untuk menghasilkan sebuah pohon keputusan yang dikembangkan oleh Ross quinlan. Ide dasar dari algoritma ini adalah pembuatan pohon keputusan berdasarkan pemilihan atribut yang memiliki prioritas tertinggi atau dapat disebut memiliki nilai *gain* tertinggi berdasarkan nilai *entropy* atribut tersebut sebagai poros atribut klasifikasi. Pada tahapannya algoritma C4.5 memiliki 2 prinsip kerja, yaitu: Membuat pohon keputusan, dan membuat aturan-aturan (*rule model*). Aturan aturan yang terbentuk dari pohon keputusan akan membentuk suatu kondisi dalam bentuk *if then*, Arifin & Fitriyah (2018). Terdapat empat langkah dalam proses pembuatan pohon keputusan pada algoritma C4.5, yaitu:

- a. Memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada.
- b. Membuat cabang untuk masing-masing nilai, artinya membuat cabang sesuai dengan jumlah nilai variabel *gain* tertinggi.
- c. Membagi setiap kasus dalam cabang, berdasarkan perhitungan nilai *gain* tertinggi dan perhitungan dilakukan setelah perhitungan nilai *gain* tertinggi awal dan kemudian dilakukan proses perhitungan *gain* tertinggi kembali tanpa meyeritakan nilai variabel *gain* awal.
- d. Mengulangi proses dalam setiap cabang sehingga semua kasus dalam cabang memiliki kelas yang sama, mengulangi semua proses perhitungan *gain* tertinggi untuk masing-masing cabang kasus sampai tidak bisa lagi dilakukan proses perhitungan.

Pemilihan atribut sebagai akar didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan persamaan berikut ini : (Nofitri & Eska, 2018).

Entropy Dan Information Gain

Entropy adalah ukuran dari teori informasi yang dapat mengetahui karakteristik dari *impurity* dan *homogeneity* dari kumpulan data. Dari nilai Entropy tersebut kemudian dihitung nilai *information gain* masing-masing atribut. Penghitungan nilai Entropy digunakan rumus seperti berikut.

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n (-p_i) * \log_2(p_i)$$

Rumus tersebut merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan *entropy* yang digunakan untuk menentukan seberapa *informatif* atribut tersebut. Berikut keterangannya:

s : Himpunan kasus

n : Jumlah partisi

pi : Jumlah kasus pada partisi ke-i

Information Gain adalah informasi yang didapatkan dari perubahan *entropy* pada suatu kumpulan data, baik melalui observasi atau bisa juga disimpulkan dengan cara melakukan partisipasi terhadap suatu set data.

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

Rumus tersebut merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan *information gain* setelah melakukan perhitungan *entropy*. Berikut keterangannya:

s : Himpunan kasus

n : Jumlah partisi atribut A

|Si| : Jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : Jumlah kasus dalam s

Dengan mengetahui rumus-rumus diatas, data yang telah diperoleh dapat dimasukkan dan diproses dengan algoritma C4.5 untuk proses pembuatan *decision tree*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengumpulan data adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan data, diantaranya:

a. Studi Literatur

Teknik yang dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan pengetahuan dalam membangun suatu aplikasi.

b. Studi Lapangan

Teknik yang dilakukan dengan cara mendatangi langsung tempat penelitian dan mengumpulkan data. Metode yang digunakan dalam studi lapangan adalah :

1. Pengamatan (Observasi)

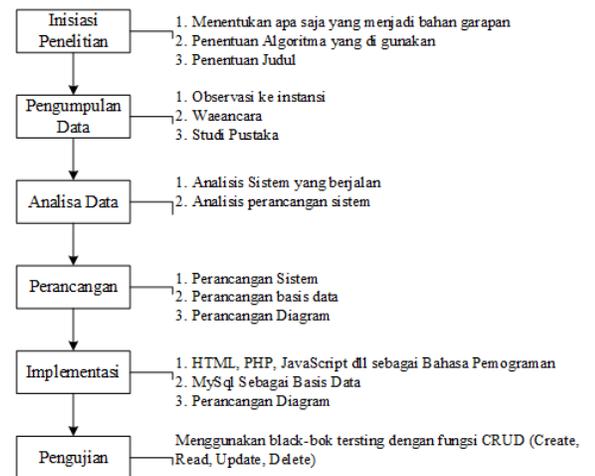
Pengamatan (Observasi) adalah suatu kegiatan untuk mengamati objek penelitian sehingga dapat mengerti tentang objek penelitian tersebut. Pengamatan dilakukan langsung kepada peternakan dengan mengamati cara kerja yang ada dan mengumpulkan data yang diperlukan.

2. Wawancara (Interview)

Wawancara merupakan suatu langkah dalam penelitian berupa penggunaan proses komunikasi verbal, untuk mengumpulkan informasi dari seseorang ataupun sekelompok orang. Wawancara dilakukan kepada salah satu pegawai bagian produksi peternakan untuk mengumpulkan informasi dan mengetahui masalah yang ada sehingga dapat menentukan solusi yang tepat atas permasalahan yang ada.

3. Dokumentasi

Suatu pengumpulan data dengan cara melihat langsung sumber-sumber dokumen yang terkait. Dengan arti lain bahwa dokumentasi sebagai pengambilan data melalui dokumen tertulis atau gambar.



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

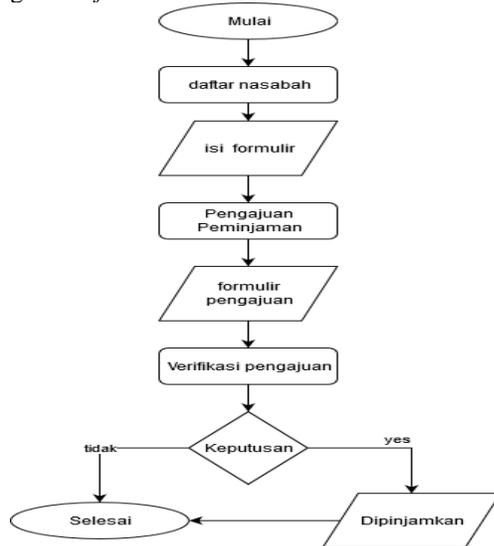
4.1. Analisa Sistem

Analisa sistem ini bertujuan untuk mengetahui alur sistem yang sudah berjalan karena sistem yang dibangun nanti harus mampu menerjemahkan kondisi nyata pelaksanaan test yang sesungguhnya, sehingga sistem yang dibangun dapat berfungsi dengan baik.

4.1.1. Sistem yang Berjalan

Sistem yang berjalan di koperasi merupakan sistem yang berjalan masih dalam manual dari untuk mencatat segala transaksi koperasi ini melayani peminjaman, penyimpanan dan pengambilan dari uang yang disimpan oleh nasabah. Nasabah yang akan melakukan transaksi harusnya sudah mempunyai data nasabah yang tersimpan di dalam data nasabah koperasi.

Untuk nasabah yang ingin melakukan peminjaman di koperasi ini nasabah perlu melakukan pengisian formulir agar dapat dicatat dalam sistem yang ada dalam koperasi, setelah nasabah melakukan mengisi formulir yang disediakan, karyawan yang ada di koperasi akan melakukan verifikasi tentang nasabah tersebut telah melakukan peminjaman sebelumnya apabila telah melakukan peminjaman terhadap data yang sebelumnya, maka karyawan perlu memperhatikan kelancaran si nasabah dalam melakukan pengembalian dana yang telah dipinjamkan, aktivitas ini selayaknya terlihat dalam gambar *flowchart* berikut:

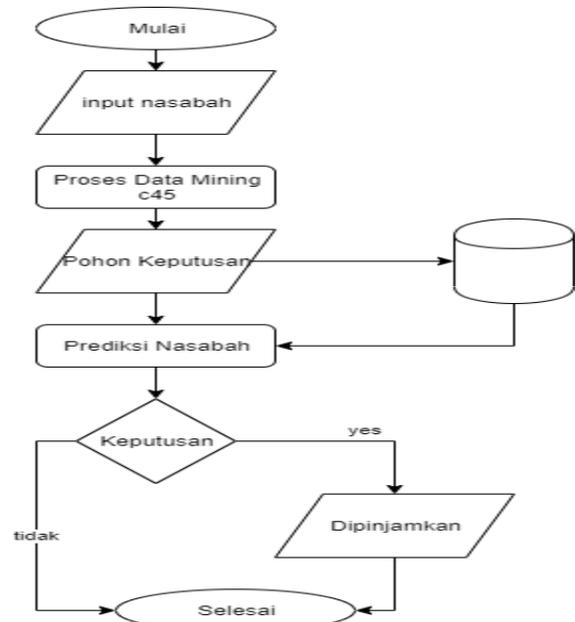


Gambar 4.1 *Flowchart* Sistem Lama

4.1.2. Sistem yang Diusulkan

Rancangan sistem yang telah dijelaskan, mendapat beberapa kelemahan di antara lain dengan kurangnya bantuan karyawan untuk memberikan suatu keputusan dari peminjaman yang diajukan oleh nasabah. Data yang dicatatkan oleh karyawan terhadap nasabah banyak yang tidak tercatat dengan baik sehingga banyak melakukan kesalahan dalam penentuan peminjaman yang terdapat dalam koperasi tersebut.

Terdapat solusi untuk hal ini dengan keputusan yang dipertimbangkan dengan bagan keputusan atau pohon keputusan yang telah diterbitkan dari algoritma C45 berdasarkan data yang telah disimpan sebelumnya, keputusan ini akan disimpan dalam *database* yang akan dapat dilakukan pemanggilan terus menerus terhadap data yang disimpan sebagai dasar landasan pengambilan keputusan dari karyawan. *Flowchart* yang ditawarkan untuk mewakili solusi ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.2 *Flowchart* Sistem Baru

4.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dirancang untuk membuat sistem ini menggunakan beberapa perancangan seperti Entity Relationship Diagram (ERD), Data Flow Diagram (DFD), untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada beberapa bab berikut.

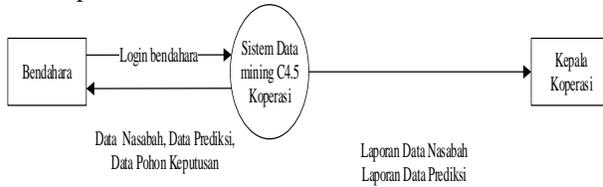
4.2.1. Analisis Data

Tahap awal yang dilakukan untuk melakukan prediksi kelayakan kredit nasabah pada Koperasi Artha Sejati diterapkan sebuah sistem yang baru adalah melakukan analisis data terhadap sistem informasi yang baru. Data digunakan untuk pengembangan sistem informasi yang baru, dilakukan dengan menganalisis beberapa data penting yang mempengaruhi sistem informasi supaya pencapaian informasi lebih cepat, tepat, konsisten yang baik, mereduksi biaya dan keamanan yang lebih baik.

Untuk melakukan tahapan prediksi data yang telah didapat akan dilakukan pengolahan terlebih dahulu penentuan sebuah variabel yang dapat dipakai untuk melakukan prediksi terhadap suatu data yang telah ada. Dari data nasabah yang didapatkan dapat ditentukan variabel yang akan diolah menjadi keperluan pembiayaan, jumlah tanggungan keluarga, jumlah pembiayaan yang diajukan, kedisiplinan, jangka waktu, agunan/jaminan, penghasilan dan sistem tempat tinggal.

4.2.2. Diagram Context

Diagram context yang diperuntukan untuk membuat software data mining dibagian aplikasi akan mendapatkan.

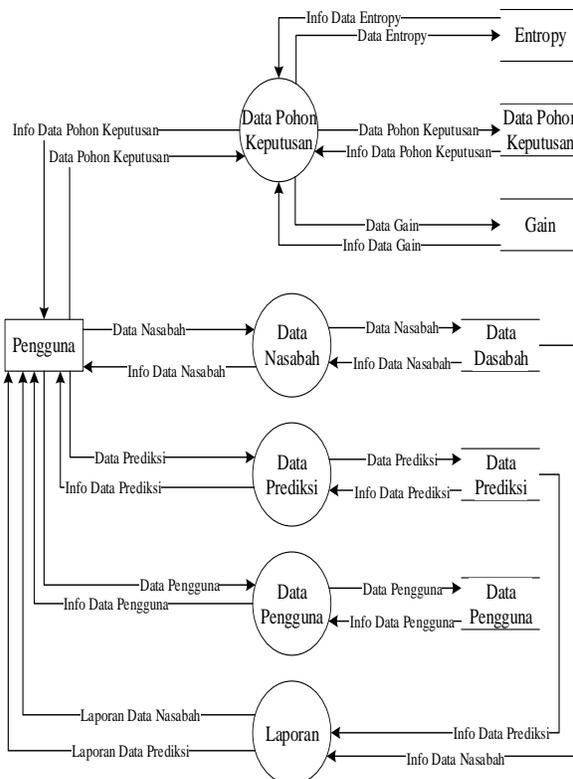


Gambar 4.3 Diagram Context

Dari gambar diatas merupakan gambar dimana pengguna dapat meng-input-kan ke function berupa prediksi data nasabah, memasukan data prediksi nasabah, membuat prediksi data, log in bendahara, dan mengatur data pengguna. Hasil yang dihasilkan dari function ini akan berupa hasil log in, sedangkan laporan data nasabah dan data prediksi di serahkan ke kepala koperasi.

4.2.3. DFD Level 1

Setelah diagram context disesuaikan pada subbab perancangan dilanjutkan dengan diagram level 1 yang dimana untuk aktivitas sistem data mining akan di tampilkan sebagai berikut.



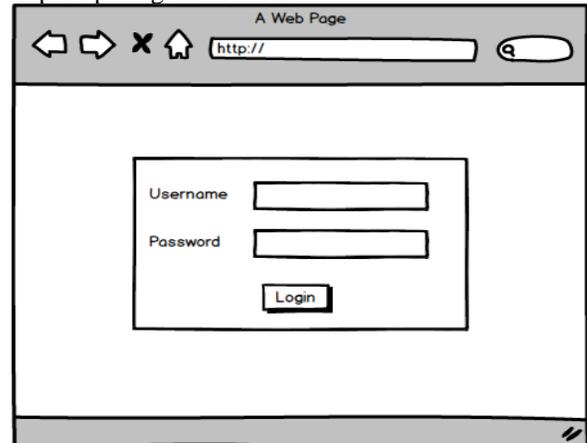
Gambar 4.4 DFD Level 1

4.3. Rancangan Antarmuka

Implementasi aplikasi merupakan penjelasan tentang fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi yang telah dibangun.

4.3.1. Halaman antarmuka Log in

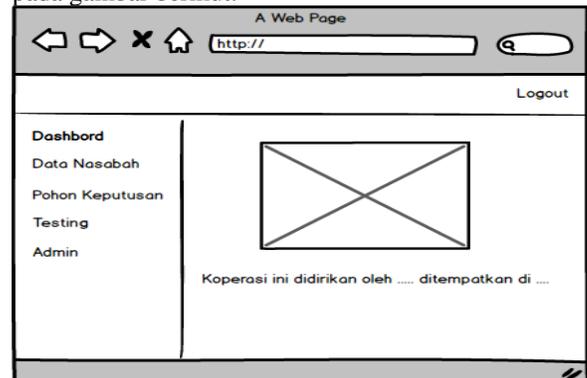
Halaman antarmuka ini berguna untuk pengguna dalam melakukan log in ke sistem. Log in merupakan pengaman dari sistem agar data - data yang digunakan dalam hanya dapat dirubah oleh sebagian orang. Dari tampilan yang akan ditampilkan dalam tampilan antarmuka hanya dapat berupa log in dan password karena yang dibutuhkan dalam log in ke sistem ini. Seperti pada gambar berikut:



Gambar 4.5 Halaman antarmuka log in

4.3.2. Halaman antarmuka dashboard

Halaman antarmuka ini berguna untuk navigasi antar tampilan yang ada di sistem data mining ini. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pelanggan untuk pindah lokasi atau page ini. navigation sendiri akan tampil pada samping kanan dari tampilan ini, terlihat pada gambar berikut:

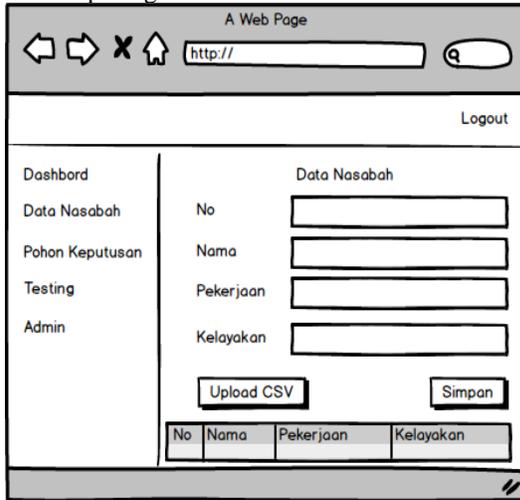


Gambar 4.6 Halaman antarmuka dashboard

4.3.3. Halaman antarmuka data nasabah

Halaman antarmuka ini berguna untuk memasukan data nasabah yang terdahulu yang dapat dilakukan dasar pencarian pohon keputusan. Pohon keputusan ini akan menjadi dasar dari dasar pengambilan keputusan dari pengguna. Pohon keputusan pengguna akan

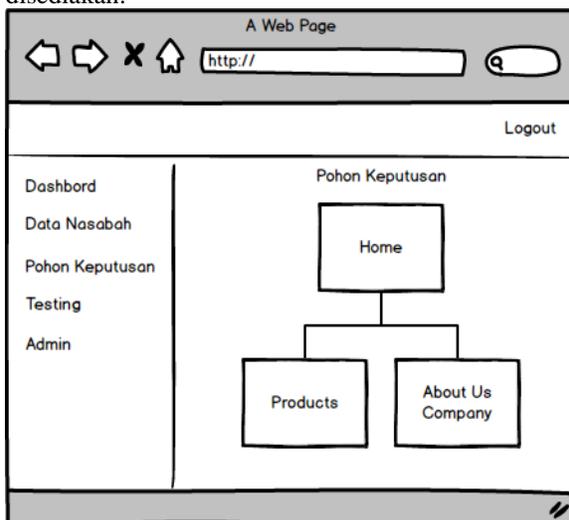
ditampilkan dalam tampilan yang terdapat dalam tampilan pohon keputusan dan menjadi dasar dari testing nasabah. Dalam tampilan ini juga akan terlihat daftar nasabah yang sudah di-input-kan dan dapat diubah bilamana data tersebut tidak relevan yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 4.7 Halaman antarmuka data nasabah

4.3.4. Halaman antarmuka pohon keputusan

Halaman antar muka yang akan ditampilkan pohon keputusan dimana halaman akan terdapat satu tombol di tengah layar yang akan mengirimkan sinyal ke suatu php untuk dibuatkan pohon keputusan, bilamana pohon keputusan telah usai dibuat akan di tampilkan kedalam tampilan pohon keputusan yang telah disediakan.



Gambar 4.85 Halaman antarmuka pohon keputusan

4.5. Hasil dan Pengujian

Penelitian ini akan mengidentifikasi faktor - faktor penilaian untuk pemberian pinjaman untuk nasabah agar tidak terjadi kesalahan dalam memberikan pinjaman yang menjadikan kredit mengalami kemacetan. Setiap kolom terdapat nilai - nilai yang

akan diperlukan untuk kalkulasi, dan menilai dari setiap atribut. Atribut yang digunakan untuk perhitungan pada penilaian ini yaitu Keperluan Pembiayaan, Pekerjaan, Jumlah Tanggungan keluarga, Jumlah Pembiayaan Yang Diajukan, Kedisiplinan, Jangka Waktu, Agunan/Jaminan, Penghasilan, Status Tempat Tinggal.

Salah satu proses kalkulasi dari *entropy* adalah proses kalkulasi nilai *entropy* prediksi yaitu dengan jumlah 150 sampel data. Selanjutnya, akan diuraikan penulisan lebih terperinci mengenai tiap - tiap langkah dalam pembentukan pohon keputusan dengan menggunakan algoritma C4.5. Berikut adalah data nasabah prediksi kelayakan pinjaman nasabah pada Koperasi Artha Sejati.

$$\begin{aligned} \text{Entropy(Total)} &= \sum_{i=1}^n (-pi) * \log_2(pi) \\ &= -\frac{135}{150} * \log_2\left(\frac{135}{150}\right) + \left(-\frac{15}{150}\right) * \log_2\left(\frac{15}{150}\right) \\ &= 0.9 * -0.152 + 0.1 * -3.32193 \\ &= -0.1368 + -0.33219 \\ &= 0.469 \end{aligned}$$

Entropy(Status Tempat Tinggal (Rendah))

$$\begin{aligned} &= \sum_{i=1}^n (-pi) * \log_2(pi) \\ &= -\frac{9}{14} * \log_2\left(\frac{69}{14}\right) + \left(-\frac{5}{14}\right) * \log_2\left(\frac{5}{14}\right) \\ &= 0.642857 * -0.63743 + 0.357143 * -1.48543 \\ &= -0.40978 + -0.53051 \\ &= 0.94029 \\ &= \frac{14}{150} * 0.94029 \\ &= 0.08776 \end{aligned}$$

Entropy(Status Tempat Tinggal (Sedang))

$$\begin{aligned} &= \sum_{i=1}^n (-pi) * \log_2(pi) \\ &= -\frac{16}{25} * \log_2\left(\frac{16}{25}\right) + \left(-\frac{9}{25}\right) * \log_2\left(\frac{9}{25}\right) \\ &= 0.64 * -0.64385619 + 0.36 * -1.473931188 \\ &= -0.412067961 + -0.530615228 \\ &= 0.942683189 \\ &= \frac{25}{150} * 0.942683 \\ &= 0.157114 \end{aligned}$$

Entropy(Status Tempat Tinggal (Tinggi))

$$\begin{aligned} &= \sum_{i=1}^n (-pi) * \log_2(pi) \\ &= -\frac{64}{65} * \log_2\left(\frac{64}{65}\right) + \left(-\frac{1}{65}\right) * \log_2\left(\frac{1}{65}\right) \\ &= -0.984615 * -0.02237 + 0.015385 * -6.02237 \\ &= -0.02202 + -0.09265 \\ &= 0.11468 \\ &= \frac{65}{150} * 0.114676 \\ &= 0.049693 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(Total)} &= \text{Entropy(S)} - \sum_{i=1}^n \frac{|Si|}{|S|} * \text{Entropy(Si)} \\ &= 0.469 - (0.08776 + 0.157114 + 0.049693) \\ &= 0.1744 \end{aligned}$$

Pada tahap uji coba ini, peneliti mendapatkan tingkat akurasi aplikasi dari hasil prediksi pemberian pinjaman kepada nasabah terhadap data testing sebesar 90.91%. Pada uji coba ini 6 merupakan attribute yang paling berpengaruh dari keputusan yang ada. Hasil data uji coba dapat dilihat pada lampiran. Spesifikasi hasil uji coba data dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.1 akurasi

	True Ya	True Tidak	Class precision
Prediksi Ya	40	4	90.91%
Prediksi Tidak	0	0	0.00%
Class recall	100.00%	0.00%	

4.5.1 Pengujian Black Box Testing

Black Box Testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan cek fungsional perangkat lunak. Jadi analogi seperti yang kita lihat kotak hitam, kita dapat melihat hanya penampilan luar, tanpa mengetahui apa di balik bungkus hitamnya. Sama seperti pengujian kotak hitam, mengevaluasi hanya penampilan eksternal (antarmuka), fungsional tanpa mengetahui apa yang sebenarnya terjadi dalam codingan.

Tabel 4.2 Tabel Pengujian Black Box Testing

No	Menu	Pengujian	Hasil
1	Pengujian <i>Input</i> Data	Pengisian Data Nasabah	Baik
2	Pengujian <i>upload</i> file .csv	Menyimpan hasil <i>input</i> ke <i>database</i> dan menampilkan data nasabah	Baik
3	Pengujian mengenerate pohon keputusan	Menampilkan hasil proses mining C4.5	Baik
4	Pengujian pohon keputusan	Mrnampilkan hasil pohon dan rule algoritma C4.5	Baik
5	Pengujian <i>Testing</i> / Prediksi	Menampilkan input data kasus nasabah yang di prediksi	Baik
6	Pengujian Status Nasabah	Menampilkan data hasil prediksi	Baik
7	Pengujian Panduan	Menampilkan bantuan	Baik

		penggunaan sistem	
8	Pengujian <i>Log out</i>	Menampilkan halaman keluar dari sistem	Baik
9	Pengujian <i>Setting</i>	Menampilkan halaman input dan data hak akses	Baik

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- Sistem data mining untuk memprediksi kelayakan pemberian kredit untuk nasabah ini dapat membantu pihak Koperasi Artha Sejati Cabang Kroya dalam memprediksi kelayakan kredit untuk nasabah berdasarkan rule pohon keputusan dengan menggunakan algoritma C4.5.
- Sistem yang dibuat mampu menerapkan penggunaan pohon keputusan dengan menggunakan algoritma C4.5 dengan cara menginputkan data kasus nasabah yang akan diprediksi
- Sistem ini dapat memudahkan Koperasi Artha Sejati Cabang Kroya dalam pengambilan keputusan pengajuan kredi untuk menentukan pengajuan kredit yang diterima ataupun yang ditolak.
- Data yang diupload hanya dengan menggunakan file berekstensi .csv
- Sistem ini menghasilkan akurasi 90.91% menunjukkan bahwa algoritma c4.5 cocok digunakan untuk menentukan kelayakan pemberian kredit nasabah pada Koperasi Artha Sejati Cabang Kroya

5.2. Saran

Saran yang dapat di sampaikan oleh penulis untuk pengembangan dan perbaikan pada sistem ini untuk penelitian selanjutnya yaitu :

- Selama melakukan penelitian da variabel yang dibutuhkan namun dari pihak Koperasi Artha Sejati Cabang Kroya masih sedikit data mengenai variabel yang digunakan sebagai syarat kelayakan pemberian kredit untuk nasabah.
- Adanya penambahan data *update* secara berkala pada sistem guna mendapatkan hasil kelayakan yang lebih akurat lagi.
- Pada sistem ini input data bisa sekaligus dalam antrian banyak dengan *file* .csv, untuk

- itu perlu dibuat *export* data hasil prediksi dengan *file .csv* juga supaya bisa menambahkan data sewaktu waktu ke dalam proses mining.
- d. Adanya penambahan variabel lain yang memungkinkan dapat mempengaruhi hasil kelayakan kredit nasabah dan variabel dijelaskan sedetail mungkin.
 - e. Input data sekaligus tidak bisa, karena hanya *file* yang berekstensi *.csv* saja. Sehingga perlu ditambahkan supaya data dalam bentuk file lain bisa di-*upload* pada aplikasi.
 - f. Dapat dilakukan perbandingan dengan algoritma lain yang bisa mendukung pengujian data yang ada sehingga bisa didapat tingkat akurasi yang lebih baik lagi kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, C. (2018). Analisa Nasabah Potensial Tabungan Deposito Berjangka Menggunakan Teknik Klarifikasi Data Mining. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Terapan*, 05(02), 105–112.
- Aisyah, S. (2019). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Analisis Kelayakan Pemberian Kredit Menggunakan Metode SAW Pada Perusahaan Leasing. *Jurnal Teknovasi*, 06, 1–16.
- Arifin, M. F., & Fitriannah, D. (2018). penerapan Algoritma Klasifikasi C4.5 dalam Rekomendasi Penerimaan Mitra Penjualan Studi Kasus : PT Atria Artha Persada. *Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 8.
- Asmira. (2019). Penerapan Data Mining untuk Mengklasifikasi Pola Nasabah Menggunakan Algoritma C4,5 pada Bank BRI Unit Andounohu Kendari. *Jurnal Sistem Komputer Dan Sistem Informasi*, 1(1), 22–28.
- Ermawati, E. (2019). Algoritma Klasifikasi C4.5 Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai. *Jurnal Sistem Informasi*, 8(September), 513–528.
- Hadi, F. (2018). Penerapan Metode Algoritma C4.5 dalam Menganalisa Pengajuan kredit Pada Koperasi Jasa Keuangan Syariah Kelurahan Limau Manis Selatan. *Indonesian Journal of Computer Science*, 6(1), 62.
- Haryati, S., Sudarsono, A., & Suryana, E. (2015). Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 11(2), 130–138.
- Kumala, L. A. (2019). Aplikasi Data Mining Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Penentuan Resiko Kredit Pada Koperasi Sido Makmur. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2), 1–17.
- Mardi, Y. (2017). Data Mining: Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Edik Informatika*, 2(2), 213–219.
- Nofitri, R., & Eska, J. (2018). Implementasi Data Mining Klasifikasi C4.5 Dalam Menentukan Kelayakan Pengambilan Kredit. *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, (September).
- Noviani, L., Juniadi, M. N., & Handoko. (2018). Pemanfaatan Aplikasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Lohjinawe Boyolali. *Jurnal AMIK Cipta Darma Surakarta*, 3(2), 41–56.
- Nurlelah, E., & Mardiyanto, M. S. (2018). Pemilihan Atribut Pada Algoritma C4.5 Menggunakan Particle Swarm Optimization Untuk Meningkatkan Akurasi Prediksi Pemasaran Bank Diagnosis Penyakit Liver. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, 14(1). <https://doi.org/10.33480/pilar.v15i2.706>
- Rochman, A., & Rochcham, M. (2019). Komporasi Metode Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Neo Teknika*, 5(1).
- Rusito, & Firmansyah, M. T. (2016). Implementasi Metode Decision Tree Dan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Data Nasabah Bank. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*.
- Santoso, T. B., & Sekardiana, D. (2019). Penerapan Algoritma C4,5 Untuk Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit (Study Kasus : Koperia - Koperasi Warga Komplek Gandaria). *Jurnal Algoritma, Logika Dan Komputasi*, 11(1), 130–137.
- Saputra Bhakti Wijaya, R. E. (2019). Implementasi Metode Basis Data Fuzzy Tahani Dengan Pembobotan Entropy Dalam Pengambilan Keputusan Kelayakan Pembiayaan Murabahah Driya Ib Hasanah. *Jurnal Rekursif*.

- Sumarno, S., Gunawan, I., & Tambunan, H. S. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Aparatur Sipil Negara Terbaik Pada Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Unit Pelaksana Teknis Dinas dengan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 1(1), 31. <https://doi.org/10.30865/json.v1i1.1377>
- Syahfitri, I. N. (2017). Penerapan Data Mining untuk Menentukan Besar Pinjaman pada Koperasi Simpan Pinjam. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi (JUISI) Universitas Ciputra*, 03(02), 18–27.