

# **LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN**

## **Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5**

**Di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran  
Arcade 1**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan

Matakuliah IF4004 Praktik Kerja Lapangan

Oleh:

Muhammad Asyroful Nur Maulana Yusuf / 119140026



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA  
2022**

**Lembar Pengesahan Program Studi Teknik Informatika**

**Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai  
Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik  
Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5**

**Di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1**

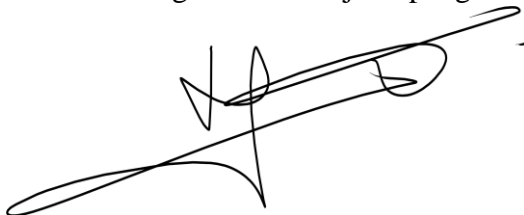
Oleh:

Muhammad Asyroful Nur Maulana Yusuf / 119140026

disetujui dan disahkan sebagai  
Laporan Praktik Kerja Lapangan

Lampung Selatan, 11 Agustus 2022

Pembimbing Praktik Kerja Lapangan Program Studi Teknik Informatika ITERA



Aidil Afriansyah, S.Kom., M.Kom

NIP: 199104162019031015

## **Lembar Pengesahan**

### **Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5**

**Di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1**

oleh :

Muhammad Asyroful Nur Maulana Yusuf / 119140026

disetujui dan disahkan sebagai  
Laporan Praktik Kerja Lapangan

Tangerang Selatan, 19 Juli 2022

Branch Operation & Service Manager

The image shows a handwritten signature in black ink over the logo of Bank Syariah Indonesia (BSI). The logo consists of the letters 'BSI' in a large, bold, teal font, followed by the words 'BANK SYARIAH INDONESIA' in a smaller, teal, sans-serif font. The signature is written in a stylized, cursive manner, crossing over the logo.

Chafni Chairunnisa

## ABSTRAK

PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 merupakan salah satu bank yang menyediakan layanan program pesta hadiah dan program *labbaik special gift* terhadap nasabah dengan melakukan pembukaan buku rekening serta melakukan deposito dengan nominal jumlah tertentu dan nantinya akan ditukarkan dengan hadiah dalam bentuk barang kepada nasabah. Pada PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 penawaran kedua program tersebut terhadap nasabah terdapat masalah dikarenakan kedua program tersebut memerlukan deposito dengan nominal jumlah tertentu. Sedangkan, pihak nasabah yang berdatangan memiliki nominal saldo rekening, background pekerjaan, dan pendapatan yang berbeda-beda. Dengan menerapkan data mining dan menggunakan algoritma C4.5 data nasabah Bank Syariah Indonesia dapat diprediksi dengan *accuracy* yang cukup tinggi dengan menggunakan *data training* dan *data testing* sebesar 94.65% dan 88.18% dengan dua kasus split data yang berbeda.

## Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia dari-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas selama praktik kerja lapangan di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 serta menyelesaikan penyusunan laporan kerja praktek lapangan dengan baik. Dengan telah selesai disusunnya laporan praktik kerja lapangan ini menandakan bahwa praktik kerja lapangan telah selesai dilaksanakan dengan baik.

Pada kesempatan kali ini saya mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan kerja praktik lapangan yang diantaranya:

1. Bapak Aidil Afriansyah, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
2. Bapak Arvan Fidriyansyah *Branch Manager* Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1, Mbak Chafni Chairunnisa selaku pembimbing selama Kerja praktik di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1.
3. Seluruh Staff Pegawai di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1.
4. Kepada Orangtua, Keluarga dan seluruh teman-teman yang telah mendukung dan memberikan semangat selama melaksanakan praktik kerja lapangan dan penyusunan laporan hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan kerja praktik dan pembuatan laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat di harapkan. Akhir kata semoga laporan kerja praktik ini dapat bermanfaat dan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Lampung Selatan, 19 Juli 2022



Muhammad Asyroful Nur Maulana Yusuf  
NIM 119140026

## Daftar Isi

<b>Bab I</b>	<b>Pendahuluan</b>	<b>1</b>
I.1	Latar belakang	1
I.2	Rumusan Masalah	2
I.3	Tujuan	2
I.4	Manfaat	3
I.5	Ruang Lingkup	3
I.6	Metodologi	4
I.7	Sistematika Penulisan	5
<b>Bab II</b>	<b>Gambaran Umum Instansi</b>	<b>7</b>
II.1	Profil Organisasi	7
II.2	Visi dan Misi Organisasi	7
II.3	Struktur Organisasi	8
II.4	Deskripsi Pekerjaan	8
II.5	Jadwal Kerja	9
<b>Bab III</b>	<b>Tinjauan Pustaka</b>	<b>10</b>
<b>III.1</b>	<b>Landasan Teori</b>	<b>10</b>
1.	Data Mining	10
a.	Data Selection	10
b.	Preprocessing / Cleaning	11
c.	Transformation	11
d.	Data Mining	11
e.	Interpretasi atau Evaluasi	11
2.	Algoritma C4.5	11

3. Classification	12
2. Pohon Keputusan (Decision Tree)	12
3. RapidMiner	13
4. Bank Syariah	13
a. Program Pesta Hadiah	14
b. Program Labbaik Special Gift	15
5. Confusion Matrix	15
<b>Bab IV Analisis dan Perancangan Sistem</b>	<b>18</b>
IV.1 Analisis Permasalahan	18
IV.2 Alur Penyelesaian	19
IV.3 Gambaran Umum Sistem	20
IV.4 Spesifikasi Perangkat Lunak	20
IV.5 Spesifikasi Perangkat Keras	21
IV.6 Metodologi Data Mining	21
a. Data Selection	22
b. Preprocessing / Cleaning	22
c. Transformation	22
d. Data Mining	23
e. Interpretasi atau Evaluasi	23
<b>Bab V Implementasi dan Pengujian</b>	<b>18</b>
V.1 Proses Instalasi Software	18
a. Installing RapidMiner Studio	18
V.2 Proses Data Mining	19
V.2.1 Data Selection	19
V.2.2 Data Cleaning	21

V.2.3 Data Transformation	24
V.3 Pengujian Data Mining	24
V.3.1 Pengujian Algoritma C4.5	24
V.3.2 Pengujian Data Dengan RapidMiner	33
V.3.3 Hasil Pemodelan Pohon Keputusan	34
V.3.4 Hasil Accuracy	35
<b>Bab VI Kesimpulan dan Saran</b>	38
VI.1 Kesimpulan	38
VI.2 Saran	38
<b>Bab VII Lampiran A. TOR (Term of Reference)</b>	A.1
VII.1 Latar Belakang	A.1
VII.2 Tujuan Pekerjaan	A.2
VII.3 Lingkup Pekerjaan	A.2
VII.4 Asumsi	A.3
VII.5 Metodologi	A.3
VII.6 Hasil Pekerjaan	A.4
VII.7 Jadwal Kerja	A.4
<b>Bab VIII Lampiran B. Log Activity</b>	B.1
<b>Bab IX Lampiran C. Dokumen Teknik</b>	C.1
<b>Bab X Lampiran D. Dokumentasi Kegiatan</b>	D.1



## Daftar Tabel

Tabel 1 Hadiah Program Pesta Hadiah .....	14
Tabel 2 Hadiah Program Labbaik Special Gift4 .....	15
Tabel 3 Confusion Matrix .....	15
Tabel 4 Data Nasabah BSI .....	20
Tabel 5 Entropy dan Gain .....	24

## Daftar Gambar

Gambar 1 Logo Bank Syariah Indonesia .....	7
Gambar 2 Struktur Organisasi BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 .....	8
Gambar 3 Rumus Gain Algoritma C4.5.....	12
Gambar 4 Rumus Entropy Algoritma C4.5.....	12
Gambar 5 Alur Penyelesaian.....	19
Gambar 6 Metode Data Mining .....	22
Gambar 7 UI RapidMiner Studio.....	18
Gambar 8 T24 Back Office BSI.....	19
Gambar 9 T24 BSI .....	20
Gambar 10 Data Nasabah BSI .....	21
Gambar 11 Import .excel.....	22
Gambar 12 Data Columns .....	22
Gambar 13 Data Missing Value .....	23
Gambar 14 Drop Data .....	23
Gambar 15 Visualisasi Data Rekomendasi Program BSI .....	30
Gambar 16 Visualisasi Data Berdasarkan Gender .....	31
Gambar 17 Visualisasi Data Berdasarkan Saldo Nasabah .....	32
Gambar 18 Visualisasi Data Berdasarkan Pekerjaan .....	33
Gambar 19 Design Decision Tree RapidMiner.....	34
Gambar 20 Hasil Pemodelan Decision Tree .....	34
Gambar 21 Aturan Decison Tree .....	35
Gambar 22 Design Pengujian Data .....	36
Gambar 23 Hasil Pengujian Data .....	36
Gambar 24 Design Pengujian Data .....	37
Gambar 25 Hasil Pengujian Data .....	37
Gambar 26 Ruang Kantor Lantai 1 .....	D.1
Gambar 27 Kegiatan Rutin Doa Pagi.....	D.1
Gambar 28 Suasana Pembuatan Proyek .....	D.2
Gambar 29 Event Open Table BSI.....	D.2

## **Bab I**

### **Pendahuluan**

#### **I.1 Latar belakang**

Bank memiliki data besar yang disimpan dalam bentuk *database* dan dikelola untuk menghasilkan sebuah informasi mengenai nasabah, serta data tersebut dapat digunakan untuk menjaga hubungan antara pihak bank dan nasabah dalam melakukan penawaran produk bank. Perkembangan teknologi saat ini, menyebabkan persaingan antar perusahaan semakin ketat untuk menjadi yang terbaik antara bank syariah dan konvensional. Penerapan *Data Mining* pada industri per-bankan menjadi salah satu kunci dalam melakukan identifikasi dan keefektifan dalam mendapatkan, mengelola, dan menganalisa data nasabah, produk, dan layanan pada kegiatan per-bankan. PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 merupakan salah satu bank yang menyediakan layanan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* terhadap nasabah dengan melakukan pembukaan buku rekening serta melakukan deposito dengan nominal jumlah tertentu dan nantinya akan ditukarkan dengan hadiah dalam bentuk barang kepada nasabah.

Pada PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 penawaran kedua program tersebut terhadap nasabah terdapat masalah dikarenakan kedua program tersebut memerlukan deposito dengan nominal jumlah tertentu. Sedangkan, pihak nasabah yang berdatangan memiliki nominal saldo rekening, background pekerjaan, dan pendapatan yang berbeda-beda. Sehingga proyek ini bisa dijadikan acuan pihak Bank untuk merekomendasikan nasabah mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* berdasarkan record data yang ada. Oleh karena itu, data nasabah dari Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 menjadi bahan acuan untuk menganalisa nasabah dalam mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*. Rekomendasi tersebut berkategori nasabah dapat direkomendasikan dalam mengikuti hanya program pesta hadiah, hanya program labbaik *special gift*, mengikuti kedua program tersebut, atau tidak direkomendasikan mengikuti kedua program tersebut. Dalam

kasus ini digunakan teknik data mining decision tree untuk merekomendasikan program terhadap nasabah dengan menggunakan pohon keputusan algoritma C4.5. Penerapan data mining ini nantinya akan saya buat sebagai project dan akan dimasukan kedalam laporan dan jurnal kerja praktek yang berjudul “Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5”. Batasan pengerjaan laporan ini hanya menganalisa data nasabah dan merekomendasikan nasabah hanya dengan dua program Bank Syariah Indonesia yaitu program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*. Semoga dengan analisa tersebut dapat memudahkan pihak Bank dalam merekomendasikan nasabah untuk mengikuti kegiatan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah yang dihasilkan adalah :

1. Apakah algoritma C4.5 dapat menganalisa serta merekomendasikan nasabah dengan pohon keputusan (*decision tree*)?
2. Bagaimana cara mengklasifikasikan data nasabah BSI dengan menggunakan algoritma C4.5?
3. Bagaimana cara menerapkan pohon keputusan (*decision tree*) untuk merekomendasikan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* terhadap nasabah dengan algoritma C4.5?

## **I.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5 ini diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah algoritma C4.5 dapat menganalisa serta merekomendasikan nasabah dengan pohon keputusan (*decision tree*).

2. Untuk mengetahui bagaimana cara mengklasifikasikan data nasabah BSI dengan menggunakan algoritma C4.5.
3. Untuk mengetahui bagaimana cara menerapkan pohon keputusan (decision tree) dalam merekomendasikan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* terhadap nasabah dengan algoritma C4.5.

#### **I.4 Manfaat**

Adapun tujuan dari Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5 ini diantaranya sebagai berikut:

1. Penerapan data mining untuk mengklasifikasi nasabah Bank Syariah Indonesia ini dapat membantu menyediakan pengetahuan dan informasi yang bisa dijadikan acuan pihak Bank untuk merekomendasikan nasabah dalam mengikuti program pesta hadiah dan pesta labbaik *special gift*.
2. Penerapan data mining terhadap mengklasifikasi nasabah dapat mengsucceskan program Bank Syariah Indonesia mengenai program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.
3. Memberikan pertimbangan bagi nasabah untuk mengikuti program Bank Syariah Indonesia yaitu program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

#### **I.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup pekerjaan yang dilakukan dari Kerja Praktek (KP) ini adalah penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* menggunakan algoritma C4.5 rentang waktu kurang lebih 2 minggu, mulai dari 30 Juni – 15 Juli 2022 yang dilaksanakan secara offline. Pelaksanaan KP ini berlangsung pada tanggal 7 Juni – 15 Juli 2022. Mengenai pekerjaan hanya sebatas mengklasifikasi nasabah untuk merekomendasikan dua program Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 yaitu program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

## I.6 Metodologi

Metodelogi yang digunakan dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi dalam mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* ini adalah:

### 1. Metodelogi Penelitian Kepustakaan

Penulis menggunakan metode ini untuk mencari sumber pustaka yang mendukung untuk penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah menggunakan algoritma C4.5 dengan melalui buku dan artikel terkait.

### 2. Metode Pengumpulan Data

#### a) Observasi

Metode pengumpulan data ini dilakukan secara sistematis dengan melakukan pengamatan berdasarkan apa yang terjadi di lapangan.

#### b) Dokumentasi

Metode pengumpulan data berdasarkan database pada perbankan dimana merupakan catatan data nasabah.

### 3. Metode Pengolahan Data

#### a) Pembersihan data (*data cleaning*)

Metode ini merupakan proses dimana data dipersiapkan untuk dianalisis pada proses selanjutnya, dengan cara memodifikasi atau menghapus suatu data yang tidak berkaitan, tidak lengkap, dan tidak dibutuhkan.

#### b) Integrasi data (*data integration*)

Merupakan proses untuk mengkombinasikan data dengan algoritma yang akan digunakan dalam melakukan pemrosesan data.

#### c) Transformasi data (*data transformation*)

Metode yang digunakan untuk melakukan proses split data untuk menghasilkan data training dan data testing.

#### d) Data Mining

Pada tahap ini dilakukannya suatu proses untuk mengklasifikasikan data dengan membuat beberapa aturan menggunakan algoritma C4.5.

#### e) *Interpretation* atau *Evaluation*

Mengevaluasi dari empat tahapan hasil prediksi yang dihasilkan berdasarkan metode algoritma yang dipilih serta menghasilkan nilai yang mendekati klasifikasi data sebenarnya.

## **I.7 Sistematika Penulisan**

Untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang masalah yang dibahas, maka sistematika penulisan Laporan Kerja Praktek “Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5” adalah sebagai berikut:

### **BAB I**

#### **Pendahuluan**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang “Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5”, perumusan masalah yang ingin diselesaikan, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat dari mengklasifikasi nasabah yang diharapkan dapat bermanfaat untuk kemajuan perusahaan. Serta membahas ruang lingkup KP, dan metodologi dalam pembuatan laporan.

### **BAB II**

#### **Gambaran Umum Instansi**

Membahas mengenai profil instansi, visi misi, struktur organisasi, deskripsi pekerjaan, dan jadwal kerja dalam kerja praktek.

### **BAB III**

#### **Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisikan tinjauan pustaka atau konsep yang digunakan seperti Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penerapan data mining.

#### **BAB IV**

##### **Analisa dan Perancangan Sistem**

Pada bab ini berisikan penjelasan terkait analisa permasalahan, alur penyelesaian, gambaran umum proyek, kebutuhan spesifikasi yang harus tersedia dan metodologi pengembangan yang digunakan dalam penerapan data mining.

#### **BAB V**

##### **Implementasi dan Pengujian**

Pada bab ini berisikan penjelasan hasil implementasi serta proses pengujian yang telah dilakukan dalam pengembangan sistem.

#### **BAB VI**

##### **Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari praktikan untuk perbaikan dan evaluasi hasil kerja praktek mengenai penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* menggunakan algoritma C4.5 kepada diri sendiri dan pembaca. Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil implementasi kerja praktek di PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1.



## **Bab II**

### **Gambaran Umum Instansi**

#### **II.1 Profil Organisasi**



**Gambar 1 Logo Bank Syariah Indonesia**

Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 berlokasi di Ruko Kebayoran Arcade KC/C3 No.50 Jalan Boulevard Bintaro Jaya Sektor 7, Tangerang Selatan, Indonesia. Bank Syariah Indonesia atau BSI merupakan Bank yang memainkan peran sebagai fasilitator di sektor ekonomi dan ekosistem industri halal. Bank Syariah Indonesia merupakan gabungan dari 3 Bank Syariah terbesar di Indonesia yaitu Bank Mandiri Syariah, BRI Syariah, dan BNI Syariah yang disahkan pada tanggal 1 Februari 2021 silam. Penggabungan Bank Syariah ini diharapkan menjadi sebuah energi baru dalam pembangunan ekonomi nasional dan diharapkan menjadi cerminan perbankan Syariah di Indonesia yang lebih modern, universal, dan memberikan banyak manfaat bagi para nasabah.

Bank Syariah Indonesia memberikan pelayanan jasa keuangan dan berbagai produk Bank Syariah seperti tabungan bisnis, program ABATANA (Ayo Berhaji Aman dan Terencana), BSI KUR, Giro Valas, tabungan easy Mudharabah dan Wadiah, gadai emas, dan BSI Tabungan Haji Indonesia.

#### **II.2 Visi dan Misi Organisasi**

Visi Bank Syariah Indonesia : Menjadi top 10 bank Syariah global berdasarkan kapitalisasi pasar dalam waktu 5 tahun.

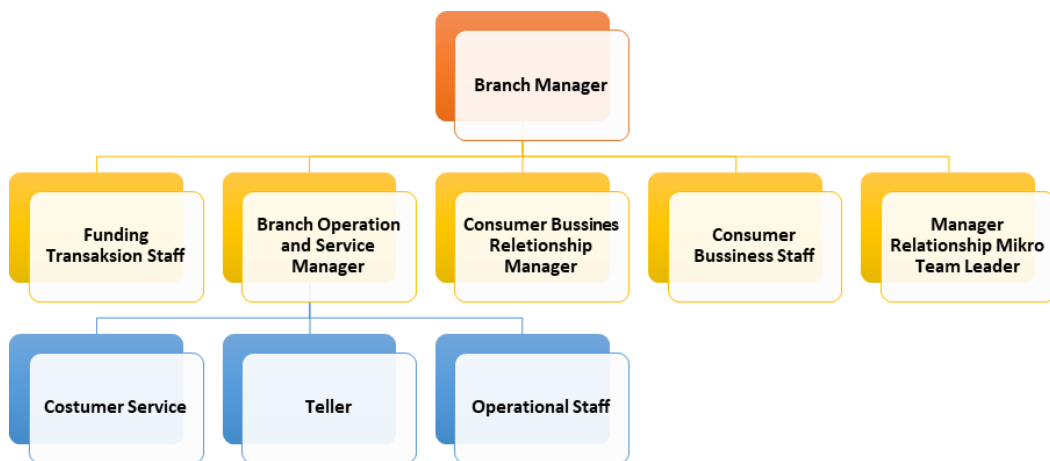
Misi Bank Syariah Indonesia sebagai berikut :

1. Memberikan akses solusi keuangan Syariah di Indonesia.

2. Menjadi bank besar yang memberikan nilai terbaik bagi para pemegang saham.
3. Menjadi perusahaan pilihan dan kebanggaan para talenta terbaik di Indonesia.

### II.3 Struktur Organisasi

Gambar struktur organisasi PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1. Penulis sebagai tim Kerja Praktek dalam gambar ditandai dengan *Operational Staff*.



Gambar 2 Struktur Organisasi BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1

### II.4 Deskripsi Pekerjaan

Hal yang pertama dilakukan mengetahui kebutuhan perusahaan yang akan dibuat, setelah mendapatkan permasalahan yang ada perusahaan meminta untuk menganalisa data nasabah. Namun sebelum itu saya diminta untuk membantu dalam penginputan berbagai data seperti data nasabah, data arsip simpan, data pembiayaan mikro, data KUR nasabah, pengolahan data excel, serta mengsucceskan *event OT (Open Table)* sebagai media promosi Bank Syariah Indonesia.

## **II.5 Jadwal Kerja**

Kerja Praktek dilaksanakan mulai pada tanggal 07 Juni – 15 Juli 2022 dengan sistem kerja di kantor atau *Work From Office* (WFO) dari pukul 07.30 – 17.00 wib.

### **Bab III**

#### **Tinjauan Pustaka**

Dalam implementasi kerja praktik yang dilakukan ini, menggunakan konsep penerapan data mining dalam mengklasifikasi suatu data menggunakan algoritma C4.5. Dengan penerapan proses yang diimplementasikan pada penerapan data mining menggunakan proses atau tahapan data mining, algoritma C4.5, dan rapidminer. Pengolahan yang dilakukan berfokus pada mengklasifikasikan data nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* menggunakan algoritma C4.5. Berikut ini akan dijelaskan beberapa teori yang digunakan untuk mendukung proses penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* menggunakan algoritma C4.5.

#### **III.1 Landasan Teori**

##### **1. Data Mining**

*Data mining* merupakan proses ekstraksi pengetahuan dari data yang besar. Berdasarkan fungsinya, *data mining* merupakan proses yang digunakan untuk membantu dalam mengambil suatu keputusan. Adapaun pengertian lainnya mengenai *data mining* adalah sebuah proses untuk menemukan pola, hubungan, dan trend berdasarkan data yang besar dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistika dan matematika[1].

Tahapan proses dalam *data mining* sebagai berikut:

##### **a. Data Selection**

Pemilihan data baru dari sekumpulan data operasional dan dilakukan sebelum tahap pemanggilan informasi KDD (*Knowledge Discovery in Database*). Data hasil seleksi yang dilakukan disimpan dalam suatu file secara terpisah dari basis data operational.

### ***b. Preprocessing / Cleaning***

Proses *cleaning* merupakan proses dimana data dipersiapkan untuk dianalisis pada proses selanjutnya, dengan cara memodifikasi atau menghapus suatu data yang tidak berkaitan, tidak lengkap, dan tidak dibutuhkan.

### ***c. Transformation***

Melakukan pengodingan ataupun bahasa pemrograman terhadap data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai dengan proses *data mining*. Proses coding dalam pengolahan data merupakan proses dalam menentukan pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

### ***d. Data Mining***

*Data mining* merupakan proses mencari suatu pola ataupun informasi dalam data dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode ataupun algoritma berdasarkan tujuan dan proses dari pengolahan data secara keseluruhan.

### ***e. Interpretasi atau Evaluasi***

Mengevaluasi dari empat tahapan hasil prediksi yang dihasilkan berdasarkan metode algoritma yang dipilih serta menghasilkan nilai yang mendekati klasifikasi data sebenarnya.

## **2. Algoritma C4.5**

Algoritma C4.5 merupakan algoritma pengembangan dari algoritma ID3. Algoritma C4.5 menjadi penyusun pohon keputusan berdasarkan set *data training* yang berisi kasus-kasus atau *tupel* dalam basis data, dimana tiap *tupel* memiliki atribut *kontinyu* diskrit atau keduanya[2].

Secara umum algoritma C4.5 menjadi penyusun atau pondasi pohon keputusan adalah sebagai berikut:

Untuk memilih atribut akar berdasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut yang ada[3]. Menghitung nilai *gain* menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Pilih atribut sebagai akar

2. Buat cabang untuk masing-masing nilai
3. Bagi kasus dalam cabang
4. Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus memiliki kelas yang sama.

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

Gambar 3 Rumus Gain Algoritma C4.5

Sedangkan perhitungan dari nilai *entropy* menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Gambar 4 Rumus Entropy Algoritma C4.5

### 3. Classification

*Data Clasification* memiliki dua tahap dimana tahap pertama adalah membangun suatu model berdasarkan rangkaian *data class* yang disebut *interval model* dengan tujuan menganalisa *database tuple*. Dengan adanya atribut class label maka tahapan ini bisa disebut sebagai *supervised learning*, berbeda dengan *unsupervised learning* atau yang dikenal dengan *clustering*[4].

Dalam klasifikasi terdapat target variabel kategori. Dimana pada proyek ini mengenai penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti kegiatan program Bank Syariah Indonesia terdapat 4 variabel kategori yaitu nasabah direkomendasikan untuk mengikuti program pesta hadiah, nasabah direkomendasikan untuk mengikuti program labbaik *special gift*, nasabah direkomendasikan untuk mengikuti dua program BSI, atau nasabah tidak direkomendasikan sama sekali untuk mengikuti kegiatan program pesta hadiah ataupun program labbaik *special gift*.

### 2. Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Pohon keputusan merupakan salah satu metode dalam mengklasifikasi pada penerapan *data mining*. Pada dasarnya *decision tree* merubah data menjadi pohon keputusan dengan adanya aturan-aturan keputusan[5].

Pohon keputusan berfungsi untuk mengeksplorasi data serta menemukan pengklasifikasian berdasarkan variabel kategori. Salah satu metode yang sering digunakan dalam membuat pohon keputusan adalah algoritma C4.5 dikarenakan merupakan algoritma terpopuler dalam penyusunan pohon keputusan. Pohon yang dibentuk tidak selalu merupakan pohon biner, namun jika dalam data set menggunakan 2 macam nilai kategorikal maka bentuk dari pohon keputusan merupakan pohon biner[6]. Jikalau dalam dataset berisi lebih dari 2 macam kategorikal maka bentuk pohon keputusan tidak berupa pohon biner.

Kelebihan-kelebihan *decision tree* sebagai berikut:

1. Menyediakan visual result
2. Dibangun berdasarkan aturan-aturan yang dapat dimengerti dan dapat dipahami
3. Bersifat prediktif
4. Memungkinkan untuk melakukan prediksi
5. Menamplkan pengklasifikasian dari data yang penting

### **3. RapidMiner**

*Rapid Miner* merupakan suatu perangkat lunak yang dibuat oleh Dr. Markus Hifmann dan Ralf Klinkenberd dari rapid-i.com. Perangkat lunak ini bersifat terbuka (*open source*). *Rapid Miner* merupakan solusi untuk melakukan analisa ataupun prediksi dari data yang besar sehingga menghasilkan suatu informasi atau pengetahuan untuk pengambilan sebuah keputusan dengan menggunakan berbagai macam teknik deskriptif dan prediksi[7]. Penggunaan *Rapid Miner* tidak membutuhkan kodingan khusus dikarenakan semua fasilitas sudah disiapkan pada perangkat lunak tersebut dan dikhususkan untuk penggunaan *data mining*.

### **4. Bank Syariah**

Bank merupakan sebuah institusi kuangan yang menangani debit atau kredit dengan syariat yang diajarkan dalam agama Islam. Bank bisa meminjamkan, menerima serta menyimpan uang nasabah. Bank Syariah Indonesia memberikan pelayanan jasa keuangan dan berbagai produk Bank Syariah seperti tabungan bisnis, program ABATANA (Ayo Berhaji Aman dan Terencana), BSI KUR, Giro

Valas, tabungan easy Mudharabah dan Wadiah, gadai emas, dan BSI Tabungan Haji Indonesia.

Terdapat dua program dimana program tersebut dapat menukarkan jumlah deposito nasabah kepada bank dengan produk barang, program tersebut adalah :

**a. Program Pesta Hadiah**

Program Pesta Hadiah merupakan program Bank Syariah Indonesia dimana nasabah membuka rekening baru dan top up rekening eksisting. Slogan program pesta hadiah Bank Syariah Indonesia “Tambah Dananya, Berbagi Berkahnya. Nabung berkah, bonus hadiah!”

Terdapat beberapa persyaratan bagi nasabah dalam mengikuti program pesta hadiah, diantaranya:

1. Penempatan dana fresh Fund untuk pembukaan Tabungan Easy Mudharabah baru atau eksisting minimal Top Up Rp 10 Juta dan maksimal Top Up Rp 200 Juta.
2. Jangka waktu blokir dapat dipilih 6 atau 12 bulan.
3. Nominal hadiah sesuai tabel dan telah ditambahkan kontribusi Wakaf senilai Rp 10 Ribu/NoA nya.
4. Hadiah dalam bentuk barang / voucher yang telah ditetapkan.
5. Hanya berlaku untuk nasabah individu (non priority) dan non institusi.

Berikut list tabel hadiah program pesta hadiah Bank Syariah Indonesia:

**Tabel 1 Hadiah Program Pesta Hadiah**

Nominal Blokir Dana	Produk Barang Pesta Hadiah
Rp 10.000.000	Maspion Saucepan 16 Cm
Rp 15.000.000	Oxone Knife
Rp 20.000.000	Bantal Pijat atau 24 Inch Suitcase
Rp 25.000.000	Happycall Pan
Rp 30.000.000	Moegan Wok Pan
Rp 35.000.000	Cookware Set 4 Pcs
Rp 40.000.000	Supra Presto 8 Liter
Rp 45.000.000	Cosmos Juicer
Rp 50.000.000	Bolde Oven Diamond
Rp 100.000.000	Mito Air Fryer
Rp 200.000.000	Kurumi Vacuum Cleaner



### **b. Program Labbaik *Special Gift***

Program Labbaik *Special Gift* merupakan program Bank Syariah Indonesia mengenai BSI Tabungan Haji Indonesia. Slogan dari program labbaik *special gift* Bank Syariah Indonesia “Top up BSI Tabungan Haji Indonesia dan dapatkan gimmick menarik”.

Deskripsi program labbaik *special gift*:

1. Top up Dana/Fresh Fund.
2. Diblokir 1 tahun.
3. Mendapatkan gimmick sesuai tiering.

Berikut list tabel hadiah program labbaik *special gift* Bank Syariah Indonesia:

**Tabel 2 Hadiah Program Labbaik *Special Gift***

Top Up Nominal	Produk Barang Labbaik <i>Special Gift</i>
Rp 5.000.000 - 10.000.000	Sajadah
Rp 10.000.000	Mukena

### **5. Confusion Matrix**

Confusion matrix merupakan matrix yang menggambarkan hasil pengukuran performa pada permasalahan klasifikasi machine learning. Nilai yang dihasilkan pada tabel confusion matrix dibagi menjadi 4, diantaranya True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP), dan False Negative (FN)[8]. Tabel confusion matrix dapat dilihat pada tabel di bawah berikut:

**Tabel 3 Confusion Matrix**

	<b><i>Predicted Positif</i></b>	<b><i>Predicted Negative</i></b>
<b><i>Actual Positive</i></b>	<b>TP</b>	<b>FN</b>
<b><i>Actual Negative</i></b>	<b>FP</b>	<b>TN</b>

Keterangan untuk tabel 2.3 dinyatakan sebagai berikut:

- a. True Positive (TP) : Jumlah data positif yang terdeteksi benar sebagai positif.
- b. True Negative (TF) : Jumlah data negatif yang terdeteksi benar sebagai negatif.
- c. False Positif (FP) : Jumlah data negatif yang terdeteksi positif.

- d. False Negative (FN) : Jumlah data positif yang terdeteksi negatif.

Pada proses evaluasi kinerja ini akan menampilkan serta membandingkan nilai sebenarnya dengan nilai hasil prediksi yang dapat digunakan dalam menghasilkan matriks evaluasi. Matriks evaluasi tersebut berupa nilai akurasi, precision, recall, dan F-measure. Dibawah ini merupakan penjelasan serta formula dari matriks evaluasi dengan menggunakan confusion matrix.

a. Akurasi

Akurasi merupakan nilai ketepatan dari hasil pengukuran yang mendekati nilai sebenarnya.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

Keterangan :

TP : *True Positive*

TN : *True Negative*

FP : *False Positive*

FN : *False Negative*

b. Precision

Precision merupakan jumlah kelompok dokumen relevan dari keseluruhan dokumen yang ditemukan sistem.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

Keterangan :

TP : *True Positive*

TN : *True Negative*

FP : *False Positive*

c. Recall

Recall merupakan terpenggilnya dokumen relevan dengan pernyataan yang di inputkan oleh pengguna di dalam sistem sistem temu balik informasi.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

Keterangan :

TP : *True Positive*

TN : *True Negative*

FN : *False Negative*

d. *F-Measure*

*F-Measure* merupakan harmonic mean dari *precision* dan *recall*.

$$F-Measure = 2 \cdot \frac{precision \cdot recall}{precision + recall}$$

Keterangan :

Dimana range dari *F-Measure* adalah 0 sd 1.

## **Bab IV**

### **Analisis dan Perancangan Sistem**

#### **IV.1 Analisis Permasalahan**

Bank Syariah Indonesia merupakan suatu instansi perbankan yang memberikan pelayanan jasa dan produk terhadap nasabah. Bank Syariah Indonesia merupakan bentuk merger dari tiga bank syariah terbesar di Indonesia yaitu dari BNI Syariah, BRI Syariah, dan Mandiri Syariah pada tanggal 1 Februari 2021. Banyak yang belum mengetahui produk dari Bank Syariah Indonesia yang ditawarkan kepada nasabah.

Ada banyak produk yang ditawarkan Bank Syariah Indonesia dimana terdapat dua program dari Bank Syariah Indonesia yang dapat menukarkan deposito dengan barang sesuai dengan nominal jumlah deposito yang dikirimkan nasabah. Kedua program tersebut adalah program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*. Penawaran kedua program tersebut terhadap nasabah terdapat masalah dikarenakan kedua program tersebut memerlukan deposito dengan nominal jumlah tertentu. Sedangkan, pihak nasabah yang berdatangan memiliki nominal saldo rekening, background pekerjaan, dan pendapatan yang berbeda-beda.

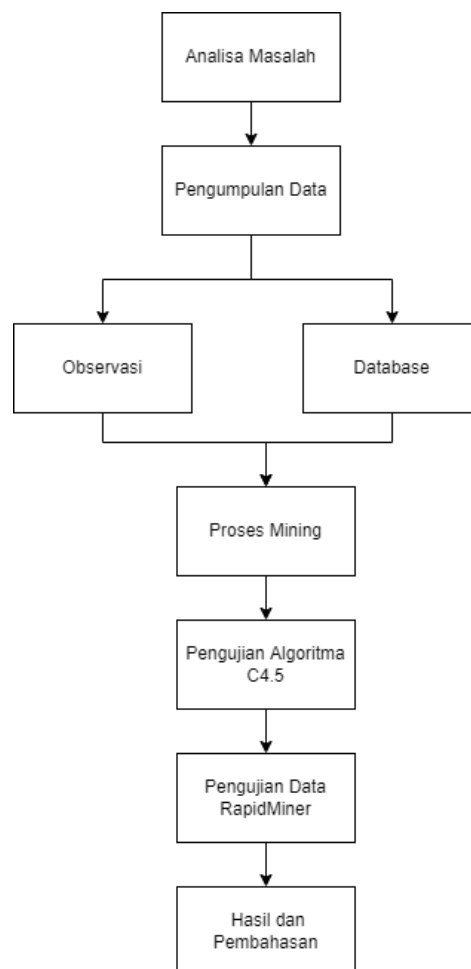
Sebuah analisa data dengan menggunakan penerapan data mining merupakan hal yang dibutuhkan oleh sebuah instansi, untuk merekomendasikan nasabah mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* berdasarkan record data yang ada. BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 merupakan suatu instansi besar tetapi belum memiliki sebuah hasil analisa dalam mengklasifikasi nasabah untuk merekomendasikan mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

Oleh karena itu, berangkat dari permasalahan yang ada maka penulis memiliki solusi untuk menerapkan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan labbaik *special gift* menggunakan algoritma C4.5. Tujuan dari penerapan *data mining* terhadap data nasabah adalah untuk membantu menyediakan pengetahuan dan informasi yang bisa dijadikan acuan pihak Bank untuk merekomendasikan nasabah dalam

mengikuti program pesta hadiah dan pesta labbaik *special gift*, dapat mengsucceskan program Bank Syariah Indonesia mengenai program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*, dan memberikan pertimbangan bagi nasabah untuk mengikuti program Bank Syariah Indonesia yaitu program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

## IV.2 Alur Penyelesaian

Adapun metode yang digunakan dalam menyelesaikan projek penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik special gift menggunakan algoritma C4.5 sebagai berikut :



Gambar 5 Alur Penyelesaian

Dapat dilihat pada gambar di atas bahwa penyelesaian proyek dilakukan secara bertahap. Mulai dari tahap Analisa masalah di lapangan lebih tepatnya di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1. Kemudian dilanjutkan dengan tahapan pengumpulan data yang dilakukan dalam observasi dan pengambilan data dari database Bank Syariah Indonesia melalui website T24 BSI. Tahapan selanjutnya melakukan proses mining dimana melakukan data selection, data preprocessing atau data cleaning, data transformation. Tahap selanjutnya melakukan pengujian algoritma C4.5 dengan menghitung nilai entropy dan gain setelah itu menganalisa data dengan melakukan visualisasi data. Tahapan selanjutnya melakukan pengujian data dengan RapidMiner dimana menghasilkan pemodelan pohon keputusan (decision tree) dimana akan menghasilkan aturan-aturan dari pohon keputusan dan menghasilkan hasil accuracy dari pengujian algoritma C4.5 dalam mengklasifikasi data nasabah. Dari pengujian yang sudah dilakukan maka hasil tersebut dijabarkan dalam penulisan laporan.

#### **IV.3 Gambaran Umum Sistem**

Penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah dilakukan untuk mempermudah pihak BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 dalam merekomendasikan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* terhadap nasabah. Perumusan hasil klasifikasi menggunakan algoritma C4.5 ini akan menjadi patokan dalam perekomonendasian nasabah dalam mengikuti program Bank Syariah Indonesian mengenai program pesta hadiah dan *labbaik special gift*.

#### **IV.4 Spesifikasi Perangkat Lunak**

Penerapan data mining menggunakan aplikasi RapidMiner dalam pengolahan data, memvisualisasikan data, dan dalam pembuatan pengetahuan data. Berikut spesifikasi perangkat lunak RapidMiner Studio :

- Minimum :
  - a. *Dual core*
  - b. *2GHz processor*

- c. 4GB RAM
- d. >1GB free disk space
- e. Resolution : 1280x1024
- *Recommended :*
  - a. Quad core
  - b. 3GHz or faster processor
  - c. 16GB RAM
  - d. >100GB free disk space
- *Operating System :*
  - a. Windows 7, Windows 8, Windows8.1, Windows 10, Windows 11
  - b. Linux (64-bit *only*)
  - c. MacOS X 10.10 – 10.15
- *Java Platform :*
  - a. 64-bit *highly recommended*
  - b. OpenJDK Java 8

#### **IV.5 Spesifikasi Perangkat Keras**

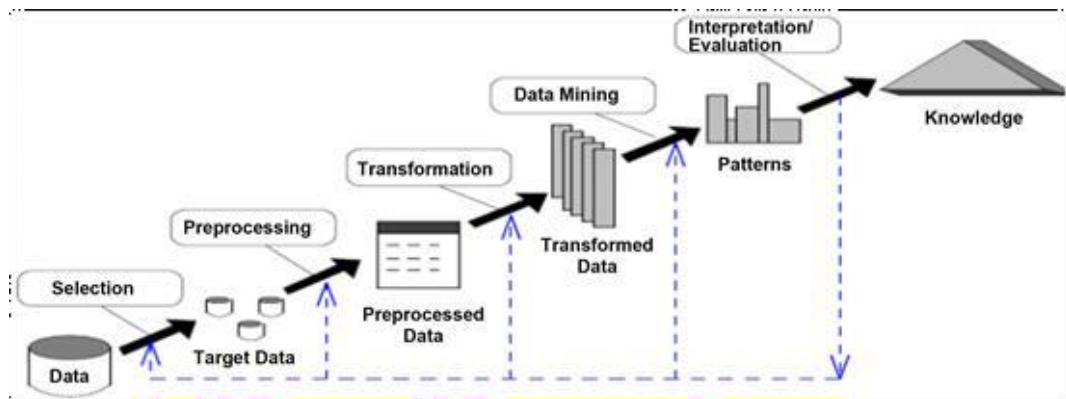
Pada penerapan data mining dalam merekomendasikan nasabah mengikuti program pesta hadiah dan *labbaik special gift* kali ini menggunakan perangkat keras laptop Lenovo Ideapad Gaming 3. Spesifikasi Lenovo Ideapad Gaming 3 sebagai berikut:

- a. Prosespr : AMD Ryzen 5 4600H *mobile processor*
- b. *Operating system* : Windows 11 Home
- c. Memori : 16GB DDR4 3200MHz
- d. Penyimpanan : 512 GB SSD M.2 2242 NVME TLC
- e. Grafis : NVIDIA GeForce GTX 1650 Ti; 4GB

#### **IV.6 Metodologi Data Mining**

Metode yang digunakan dalam proyek ini adalah metode klasifikasi. Klasifikasi merupakan salah satu metode data mining dalam memberikan kelompok pada setiap kondisi. Setiap kondisi merupakan kelompok atribut yang membuthkan

metode untuk menemukan dan menjelaskan fungsi dari input *attribute*. Algoritma data mining membutuhkan variabel target untuk mendapatkan role atau pola pada data yang dikelola dengan *supervised algorithm* dengan *decision tree* atau algoritma C4.5. Tahapan data mining berdasarkan gambar sebagai berikut :



Gambar 6 Metode Data Mining

Metode proses dalam *data mining* sebagai berikut:

**a. Data Selection**

Pemilihan data baru dari sekumpulan data operasional dan dilakukan sebelum tahap pemanggilan informasi KDD (*Knowledge Discovery in Database*). Data hasil seleksi yang dilakukan disimpan dalam suatu file secara terpisah dari basis data operational.

**b. Preprocessing / Cleaning**

Proses *cleaning* merupakan proses dimana data dipersiapkan untuk dianalisis pada proses selanjutnya, dengan cara memodifikasi atau menghapus suatu data yang tidak berkaitan, tidak lengkap, dan tidak dibutuhkan.

**c. Transformation**

Melakukan pengodingan ataupun bahasa pemrograman terhadap data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai dengan proses *data mining*. Proses coding dalam pengolahan data merupakan proses dalam menentukan pola informasi yang akan dicari dalam basis data.



#### ***d. Data Mining***

*Data mining* merupakan proses mencari suatu pola ataupun informasi dalam data dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode ataupun algoritma berdasarkan tujuan dan proses dari pengolahan data secara keseluruhan.

#### **e. Interpretasi atau Evaluasi**

Mengevaluasi dari empat tahapan hasil prediksi yang dihasilkan berdasarkan metode algoritma yang dipilih serta menghasilkan nilai yang mendekati klasifikasi data sebenarnya.

## Bab V

### Implementasi dan Pengujian

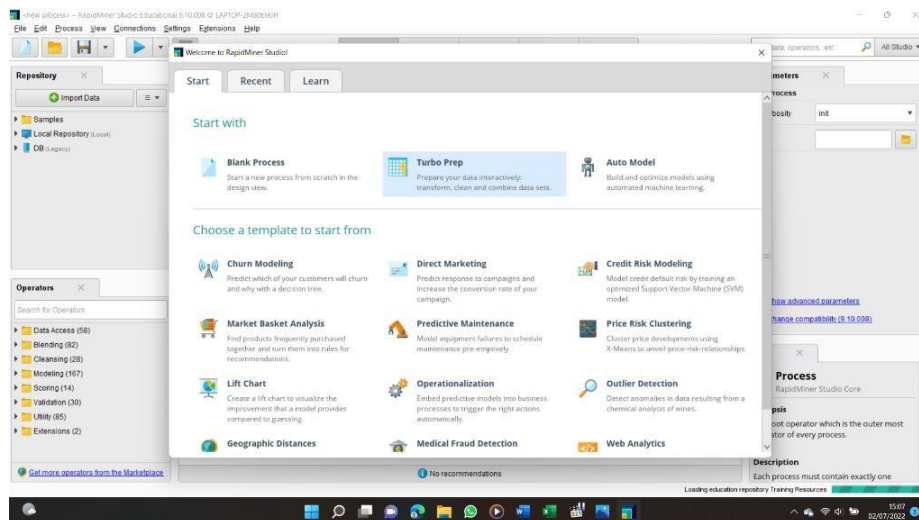
Implementasi kegiatan kerja praktik yang dilakukan dalam proses mengklasifikasi data nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1. Dengan mengimplementasikan *data mining decision tree* atau pohon keputusan menggunakan algoritma C4.5 yang dilaksanakan dengan estimasi waktu kurang lebih 10 hari jam kerja.

#### V.1 Proses Instalasi Software

##### a. Installing RapidMiner Studio

Pada proses awal yang pertama dilakukan adalah mempersiapkan aplikasi untuk pengolahan data. Untuk tampilan awal ketika membuka RapidMiner Studio dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

<https://rapidminer.com/>



Gambar 7 UI RapidMiner Studio

RapidMiner Studio merupakan perangkat lunak yang memberikan solusi untuk melakukan analisa ataupun prediksi dari data yang besar sehingga menghasilkan suatu informasi atau pengetahuan untuk pengambilan sebuah

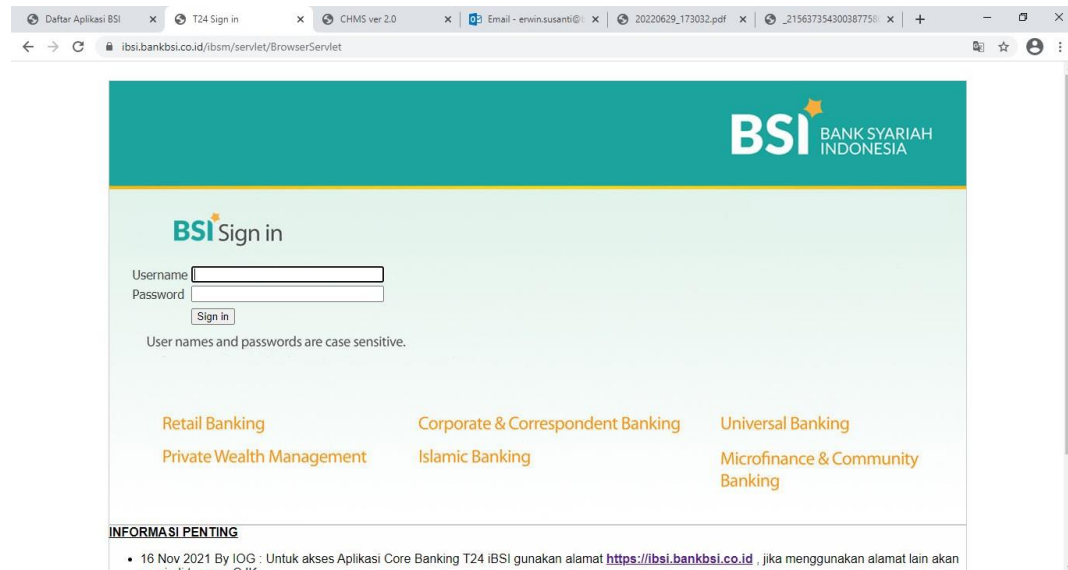
keputusan dengan menggunakan berbagai macam teknik deskriptif dan prediksi. Penggunaan Rapid Miner tidak membutuhkan kodingan khusus dikarenakan semua fasilitas sudah disiapkan pada perangkat lunak tersebut dan dikhususkan untuk penggunaan data mining.

## V.2 Proses Data Mining

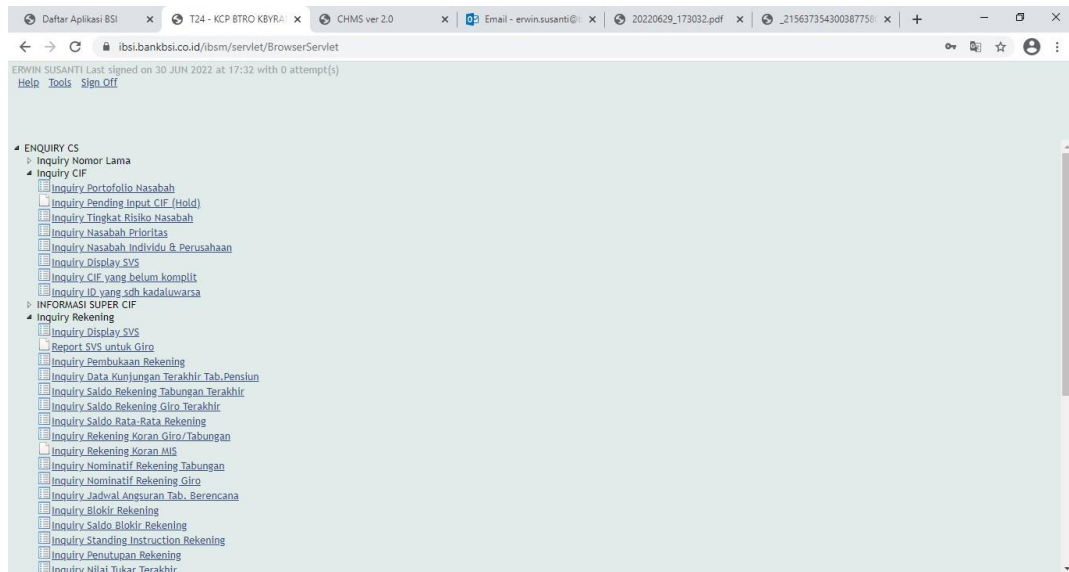
Proses data mining dalam megklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan labbaik *special gift* terdapat beberapa proses seperti *data selection*, *data cleaning*, dan *data transformation*.

### V.2.1 Data Selection

Pada proses data selection, pengambilan data nasabah Bank Syariah Indonesia di KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 menggunakan aplikasi BSI pada web *back office* T24. Penampilan web *back office* T24 Bank Syariah Indonesia sebagai berikut :



Gambar 8 T24 Back Office BSI



Gambar 9 T24 BSI

Data Nasabah Bank Syariah Indonesia di KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 sebanyak 11.442 data dimana data tersebut berdasarkan periode 30 Juni 2022. Pada dataset tersebut 17 atribut data. Dataset nasabah BSI terdapat data pembukaan rekening sesudah dan sebelum Merger BSI. Dataset tersebut sebagai berikut:

Tabel 4 Data Nasabah BSI

No	Tanggal Buka Rekening	Kode Cabang	---	Rekomendasi Program BSI
1	30/06/2022	ID0018158	---	Tidak Direkomendasikan
2	29/06/2022	ID0018158	---	Tidak Direkomendasikan
3	29/06/2022	ID0018158	---	Tidak Direkomendasikan
:	:	:	---	:
11.442	17/01/2011	ID0018158	---	Tidak Direkomendasikan

Atribut dataset selengkapnya ditampilkan pada gambar dibawah berikut:

No	Tanggal Buka Rekening	Kode Cabi Jenis Tabu No	Reken No	Reken Mt	Uang	Nama	Gender	Alamat	Saldo Awa Mutasi Del	Mutasi Kre Saldo Akhi Kategori Si	Pekerjaan	Rekomendasi Program BSI
1	30/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09	EXK218181	IDR	IBADURR L		PD.AREN	0	0	100.000	100.000 <5 Juta
2	29/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	OB MUH L		JL PEKAUF	0	0	100.000	100.000 <5 Juta
3	29/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	AULIA AM L		JL GADING	0	0	0	0 <5 Juta
4	27/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	ABIR L		JL HR RUSI 1.223.424	384.550	0	838.874 <5 Juta	Mahasiswa Tidak Direkomendasikan
5	27/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	IBADURRA L		JL TERATA	487.500	0	487.500 <5 Juta	Wiraswast Tidak Direkomendasikan
6	24/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	SARDI L		KP. KAPUC 1.455.000	0	0	1.455.000 <5 Juta	Mahasiswa Tidak Direkomendasikan
7	24/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	MUHAMM L		JLMUJAHII	95.000	0	700.000	795.000 <5 Juta
8	24/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	ANISAH L		JL KRAKAT	500.000	0	500.000 <5 Juta	Wiraswast Tidak Direkomendasikan
9	24/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	NUJ. ANWA L		KP PARIGI	100.000	0	100.000 <5 Juta	Karyawan Tidak Direkomendasikan
10	24/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	MUHAMM L		JALAN MUJ	79.200	0	79.200 <5 Juta	Mahasiswa Tidak Direkomendasikan
11	24/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	DAHLAN D L		KP CISEUP	0	0	0	0 <5 Juta
12	23/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	ANDRIYAD L		JLSUKA BA #####	0	0	#####	20 Juta - 5 Karyawan Pesta Hadiah
13	23/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	MASAN L		KP KAPUD 2.500.000	2.000.000	0	500.000 <5 Juta	Wiraswast Tidak Direkomendasikan
14	23/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	SYAH MUH L		KOMP ADK	100.000	0	100.000 <5 Juta	Wiraswast Tidak Direkomendasikan
15	22/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	NURLAILI L		PASAR SAE	0	0	0	0 <5 Juta
16	22/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	JOKO SLEPI L		KEDUNGG	0	0	0	0 <5 Juta
17	21/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	TEGAR ACIL		JL CENDRI 3.492.500	0	2.703.000	6.195.500 5 Juta - 20 Karyawan	Tidak Direkomendasikan
18	21/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	RISTIO EFE L		JL MASIH	898.000	0	898.000 <5 Juta	Mahasiswa Tidak Direkomendasikan
19	21/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	TUPTUP L		JLAL MUB	0	0	0	0 <5 Juta
20	20/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	HENDRI WIL		DUSUN SL #####	766.000	0	#####	>50 Juta BUKM Pesta Hadiah + Labbaik Special Gift
21	20/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	MUHAMM L		KP PONCO 4.092.000	0	0	4.092.000 <5 Juta	Ibu Rumah Tidak Direkomendasikan
22	17/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	CANDRA V L		TODODPU #####	0	0	#####	5 Juta - 20 Karyawan Pesta Hadiah
23	16/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	MOCHAM L		Villa Dago	66.500	0	66.500 <5 Juta	Mahasiswa Tidak Direkomendasikan
24	15/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	PRASETTY L		KAUMAN 1 #####	5.800.000	0	#####	20 Juta - 5 Karyawan Pesta Hadiah
25	15/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	RASIA MAI L		SUMURPA #####	350.093	0	#####	5 Juta - 20 Karyawan Labbaik Special Gift
26	15/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	AGUNO W L		JL PROF. 19.558.300	0	0	9.558.300 5 Juta - 20 Wiraswast	Labbaik Special Gift
27	15/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	FAHRI KLUF L		JL MELATI 2.379.000	0	0	2.379.000 <5 Juta	Ibu Rumah Tidak Direkomendasikan
28	15/06/2022	ID0018158 BSI TABUL	7,2E+09		IDR	AHDA AUL L		JL SM RAJ	589.500	0	589.500 <5 Juta	Wiraswast Tidak Direkomendasikan

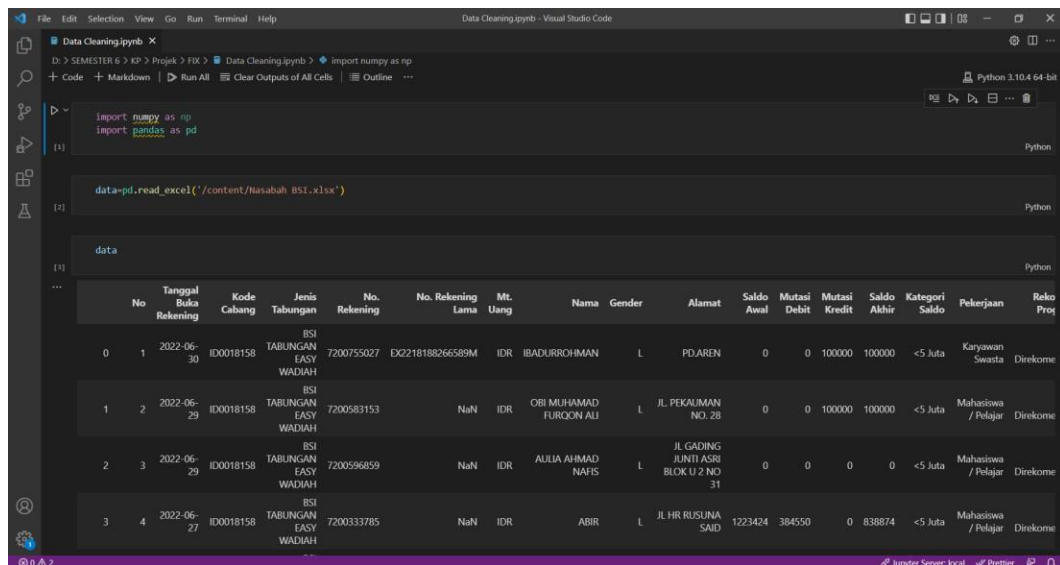
Gambar 10 Data Nasabah BSI

Tabel di atas menunjukkan bahwa data nasabah berawal dari 17 Januari 2011 sampai 30 Juni 2022, dimana sebelum merger menjadi Bank Syariah Indonesia bank cabang dengan kode ID001858 merupakan BNI Syariah. Dikarenakan terdapat atribut yang tidak digunakan dalam pengolahan data nasabah dan pembuatan pohon keputusan maka diperlukannya *data cleaning* dengan bertujuan untuk membersihkan dataset dari beberapa data yang tidak dibutuhkan dalam pengolahan data.

## V.2.2 Data Cleaning

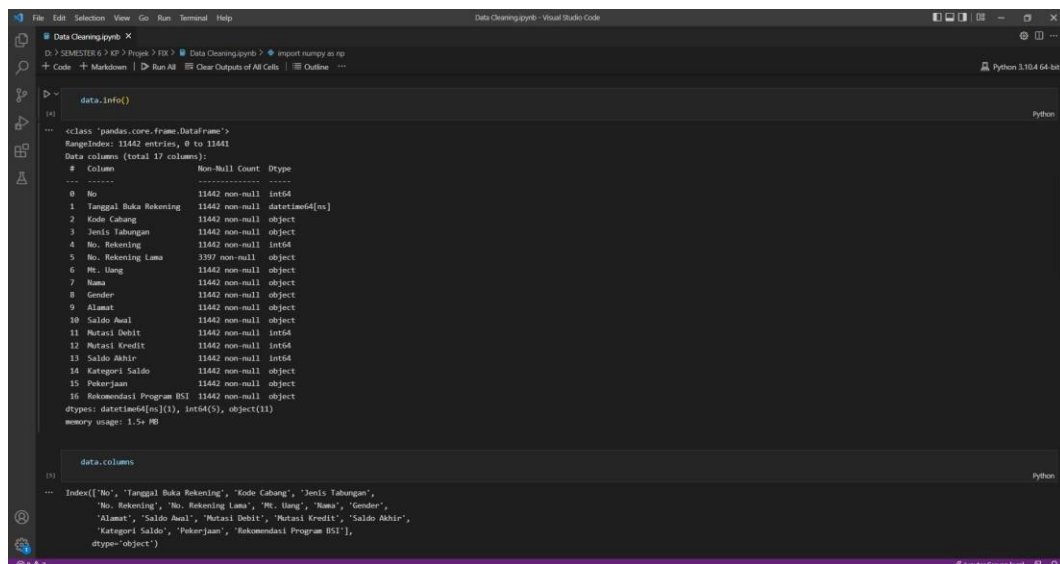
Pada proses data cleaning hal yang dilakukan adalah memeriksa dataset apakah terdapat *missing value* serta menghapus atribut data yang tidak digunakan. Pada tahapan ini menggunakan pemrograman python untuk mempermudah dan mempersingkat waktu dalam pemrosesan. Proses data cleaning sebagai berikut :

Pada tahapan pertama yang dilakukan adalah mengimport modul **pandas** dan **numpy** pada python dengan bertujuan untuk memproses dan mengelola data file dengan ekstensi .xlsx atau .csv di python. Setelah itu import data excel ke dalam python dengan menggunakan syntax **pd.read\_excel()**, dengan menggunakan syntax **data** maka dataset dari data nasabah BSI ditampilkan pada python sseperti gambar di bawah berikut:



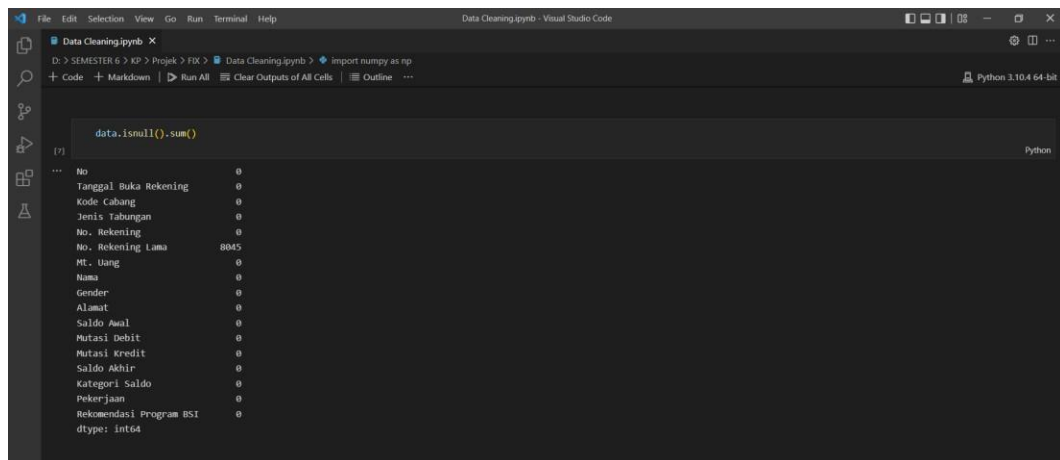
Gambar 11 Import .excel

Pada tahapan kedua melakukan pengecekan informasi dataset data nasabah BSI dengan menggunakan syntax **data.info** serta **data.columns** untuk mengetahui jumlah serta rincian atribut pada dataset seperti gambar di bawah berikut :



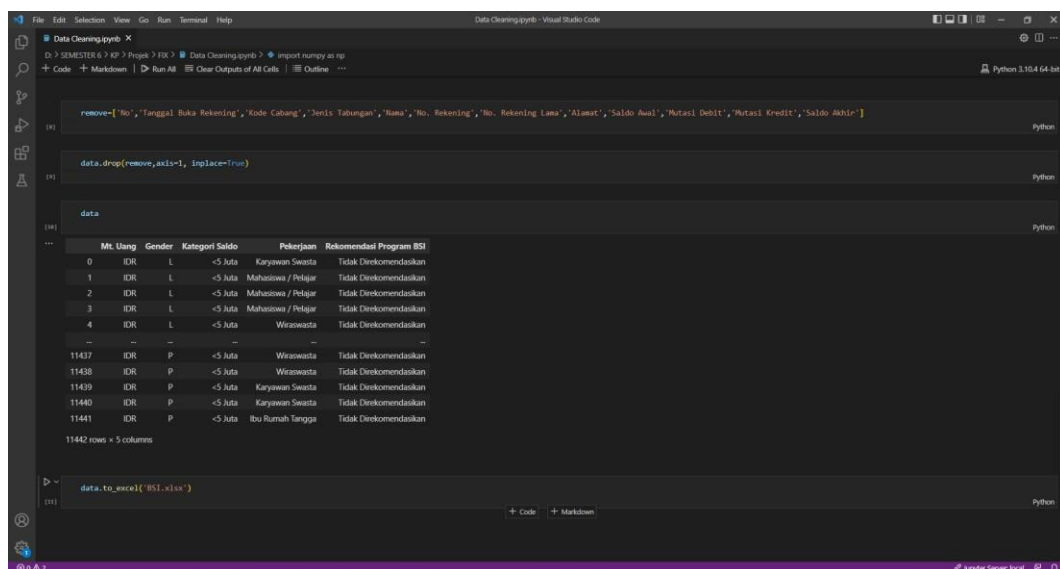
Gambar 12 Data Columns

Pada tahapan ketiga melakukan pengecekan *missing value* ataupun data kosong pada dataset menggunakan syntax **data.isnull().sum()** bertujuan untuk mengetahui jumlah data *missing value* berdasarkan atribut pada dataset, seperti gambar di bawah berikut :



Gambar 13 Data Missing Value

Pada tahapan keempat melakukan penghapusan atribut dataset menggunakan syntax **data.drop()** dimana bertujuan untuk menghilangkan atribut yang tidak digunakan dalam pengolahan data. Setelah itu melakukan pengecekan dataset, apakah data tersebut sudah memiliki atribut yang dibutuhkan dalam pengolahan. Dengan menggunakan syntax **data.to\_excel()** maka data cleaning berhasil diexport dan dilakukan, seperti pada gambar di bawah berikut :



Gambar 14 Drop Data

Berdasarkan data cleaning yang sudah dilakukan maka dataset nasabah Bank Syariah Indonesia terdapat 5 atribut yang terdiri dari Mt.Uang, Gender,

Kategori Saldo, Pekerjaan, dan Rekomendasi Program BSI sebanyak 11.442 data nasabah BSI.

### V.2.3 Data Transformation

Pada proses data transformation melakukan split data pada dataset nasabah Bank Syariah Indoensia. Pada tahapan ini terdapat dua kasus split dataset nasabah Bank Syariah Indoonesia : spilt data yang pertama menggunakan rasio data training dan data testing 60:40, dimana data training sebanyak 6.865 data dan data testing sebanyak 4.577. Sedangkan split data yang kedua dimana memisahkan data training dan data testing berdasarkan waktu merger Bank Syariah Indonesia tanggal 1 Februari 2021, dimana banyak dataset setelah merger Bank Syariah Indonesia sebanyak 702 data nasabah dan sebelum merger sebanyak 10.740 data. Apabila menggunakan rasio perbandingan presentase data nasabah setelah merger dan sebelum merger sebesar 6,14% : 93,86%.

## V.3 Pengujian Data Mining

Pengujian dalam penerapan data mining menggunakan algoritma C4.5 dan aplikasi RapidMiner Studio untuk mengklasifikasi nasabah, membentuk pemodelan pohon keputusan (*decision tree*), dan aturan dalam merekomendasikan nasabah mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

### V.3.1 Pengujian Algoritma C4.5

Pengujian algoritma C4.5 dilakukan berdasarkan dataset nasabah Bank Syariah Indoensia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 yang sudah melalui tahapan *data cleaning*. Pengujian data dengan algoritma C4.5 dapat dilakukan dengan menghitung nilai *Entropy* dan *Gain* berdasarkan atribut-atribut yang dimiliki. Dimana dari hasil perhitungan nilai *Gain* tertinggi akan digunakan sebagai simpul akar atau atribut akar pada pohon keputusan. Perhitungan nilai *Entropy* dan *Gain* pada dataset nasabah BSI sebagai berikut:

Tabel 5 Entropy dan Gain

Atribut	Value	Jumlah	K1	K2	K3	K4	Entropy	Gain
Total	-	11.442	10.177	387	492	386	0,676	-
Gender								



	L	5.771	5.044	229	289	209	0,744	0,002
	P	5.671	5.133	158	203	177	0,602	
<b>Kategori Saldo</b>								
	<5 Juta	9.943	9.929	14	0	0	0,000	0,547
	5 Juta - 20 Juta	874	248	338	270	18	1,685	
	20 Juta - 50 Juta	342	0	35	222	85	0,000	
	>50 Juta	283	0	0	0	283	0,000	
<b>Pekerjaan</b>								
	Mahasiswa / Pelajar	3.455	3.455	0	0	0	0,000	0,141
	Ibu Rumah Tangga	1.033	1.019	8	0	6	0,000	
	Wiraswasta	2.251	2.083	87	30	51	0,492	
	Karyawan Swasta	4.621	3.620	292	462	247	1,086	
	BUMN	82	0	0	0	82	0,000	

Keterangan :

K1 : Tidak Direkomendasikan

K2 : Labbaik *Special Gift*

K3 : Pesta Hadiah

K4 : Pesta Hadiah dan Labbaik *Special Gift*

Perhitungan Entropy :

$$1. \text{ Entropy Total} = ((-K1/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K1/\text{Jumlah})) + ((-K2/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K2/\text{Jumlah})) + ((-K3/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K3/\text{Jumlah})) + ((-K4/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy Total} = ((-10177/11442) * \text{Log}_2(10177/11442)) + ((-387/11442) * \text{Log}_2(387/11442)) + ((-492/11442) * \text{Log}_2(492/11442)) + ((-386/11442) * \text{Log}_2(386/11442))$$

$$\text{Entropy Total} = 0,676$$

$$2. \text{ Entropy Gender (L)} = ((-K1/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K1/\text{Jumlah})) + ((-K2/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K2/\text{Jumlah})) + ((-K3/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K3/\text{Jumlah})) + ((-K4/\text{Jumlah}) * \text{Log}_2(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy Gender (L)} = ((-5044/5771)*\text{Log2}(5044/5771) + (-229/5771)*\text{Log2}(229/5771) + (-289/5771)*\text{Log2}(289/5771) + (-209/5771)*\text{Log2}(209/5771))$$

$$\text{Entropy Gender (L)} = 0,744$$

$$3. \text{Entropy Gender (P)} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy Gender (P)} = ((-5133/5671)*\text{Log2}(5133/5671) + (-158/5671)*\text{Log2}(158/5671) + (-203/5671)*\text{Log2}(203/5671) + (-177/5671)*\text{Log2}(177/5671))$$

$$\text{Entropy Gender (L)} = 0,602$$

$$4. \text{Entropy <5 Juta} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy <5 Juta} = ((-9929/9943)*\text{Log2}(9929/9943) + (-14/9943)*\text{Log2}(14/9943) + (-0/9943)*\text{Log2}(0/9943) + (-0/9943)*\text{Log2}(0/9943))$$

$$\text{Entropy <5 Juta} = 0,744$$

$$5. \text{Entropy 5 Juta – 20 Juta} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy 5 Juta – 20 Juta} = ((-248/874)*\text{Log2}(248/874) + (-338/874)*\text{Log2}(338/874) + (-270/874)*\text{Log2}(270/874) + (-18/874)*\text{Log2}(18/874))$$

$$\text{Entropy 5 Juta – 20 Juta} = 1,685$$

$$6. \text{Entropy 20 Juta – 50 Juta} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy 20 Juta – 50 Juta} = ((-0/342)*\text{Log2}(0/342) + (-35/342)*\text{Log2}(35/342) + (-222/342)*\text{Log2}(222/342) + (-85/342)*\text{Log2}(85/342))$$

$$\text{Entropy 20 Juta – 50 Juta} = 0$$

$$7. \text{ Entropy } >50 \text{ Juta} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy } >50 \text{ Juta} = ((-0/283)*\text{Log2}(0/283) + (-0/283)*\text{Log2}(0/283) + (-0/283)*\text{Log2}(0/283) + (-283/283)*\text{Log2}(283/283))$$

$$\text{Entropy } >50 \text{ Juta} = 0$$

$$8. \text{ Entropy Mahasiswa / Pelajar} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy Mahasiswa / Pelajar} = ((-3455/3455)*\text{Log2}(3455/3455) + (-0/3455)*\text{Log2}(0/3455) + (-0/3455)*\text{Log2}(0/3455) + (-0/3455)*\text{Log2}(0/3455))$$

$$\text{Entropy Mahasiswa / Pelajar} = 0$$

$$9. \text{ Entropy Ibu Rumah Tangga} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy Ibu Rumah Tangga} = ((-1019/1033)*\text{Log2}(1019/1033) + (-8/1033)*\text{Log2}(8/1033) + (-0/1033)*\text{Log2}(0/1033) + (-6/1033)*\text{Log2}(6/1033))$$

$$\text{Entropy Ibu Rumah Tangga} = 0$$

$$10. \text{ Entropy Wiraswasta} = ((-K1/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah})*\text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy Wiraswasta} = ((-2083/2251)*\text{Log2}(2083/2251) + (-87/2251)*\text{Log2}(87/2251) + (-30/2251)*\text{Log2}(30/2251) + (-51/2251)*\text{Log2}(51/2251))$$

**Entropy Wiraswasta = 0,492**

$$11. \text{Entropy Karyawan Swasta} = ((-K1/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy Karyawan Swasta} = ((-3620/4621) * \text{Log2}(3620/4621) + (-292/4621) * \text{Log2}(292/4621) + (-462/4621) * \text{Log2}(462/4621) + (-247/4621) * \text{Log2}(247/4621))$$

**Entropy Karyawan Swasta = 1,086**

$$12. \text{Entropy BUMN} = ((-K1/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K1/\text{Jumlah}) + (-K2/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K2/\text{Jumlah}) + (-K3/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K3/\text{Jumlah}) + (-K4/\text{Jumlah}) * \text{Log2}(K4/\text{Jumlah}))$$

$$\text{Entropy BUMN} = ((-0/82) * \text{Log2}(0/82) + (-0/82) * \text{Log2}(0/82) + (-0/82) * \text{Log2}(0/82) + (-82/82) * \text{Log2}(82/82))$$

**Entropy BUMN = 0**

Perhitungan Gain :

$$1. \text{Gain Gender} = (\text{Entropy Total}) - (((\text{Jumlah(L)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(L)} + ((\text{Jumlah(P)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(P)}))$$

$$\text{Gain Gender} = (0,676) - (((5771/11442) * 0,744) + ((5671/11442) * 0,602))$$

**Gain Gender = 0,002**

$$2. \text{Gain Kategori Saldo} = (\text{Entropy Total}) - (((\text{Jumlah (<5 Juta)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(<5 Juta)} + ((\text{Jumlah(5 Juta – 20 Juta)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(5 Juta – 20 Juta)} + ((\text{Jumlah (20 Juta – 50 Juta)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(20 Juta – 50 Juta)} + ((\text{Jumlah (>50 Juta)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(>50 Juta)}))$$

$$\text{Gain Kategori Saldo} = (0,676) - (((9943/11442) * 0) + ((874/11442) * 1,685) + ((342/11442) * 0) + ((283/11442) * 0))$$

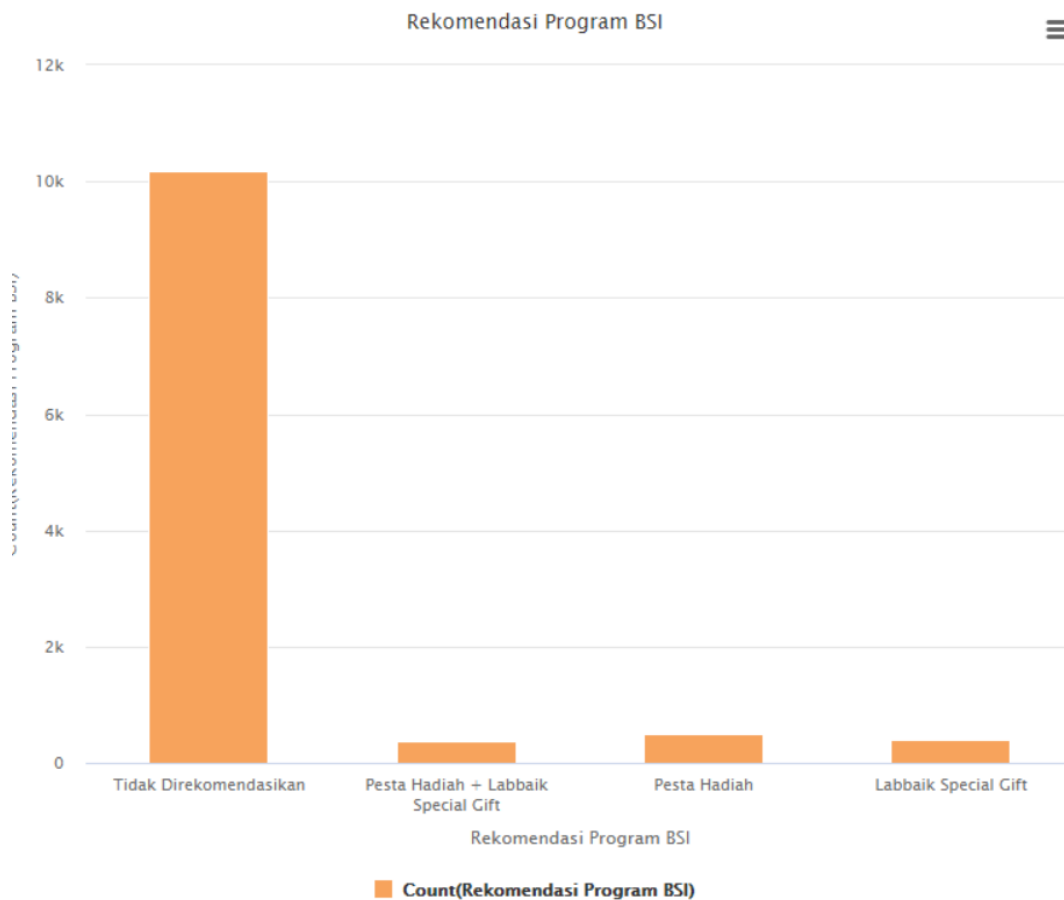
**Gain Kategori Saldo = 0,547**

$$3. \text{ Gain Pekerjaan} = (\text{Entropy Total}) - (((\text{Jumlah (Mahasiswa/Pelajar)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(mahasiswa/pelajar)}) + ((\text{Jumlah(Ibu Rumah Tangga)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(Ibu Rumah Tangga)}) + ((\text{Jumlah (Wiraswasta)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(Wiraswasta)})) + ((\text{Jumlah(Karyawan Swasta)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(Karyawan Swasta)})) + ((\text{Jumlah(BUMN)}/\text{Jumlah Total}) * \text{Entropy(BUMN)})$$

$$\text{Gain Pekerjaan} = (0,676) - (((3455/11442)*0) + ((1033/11442)*0) + ((2251/1142)*0,492) + ((4621/11442)*1,086) + ((82/11442)*0))$$

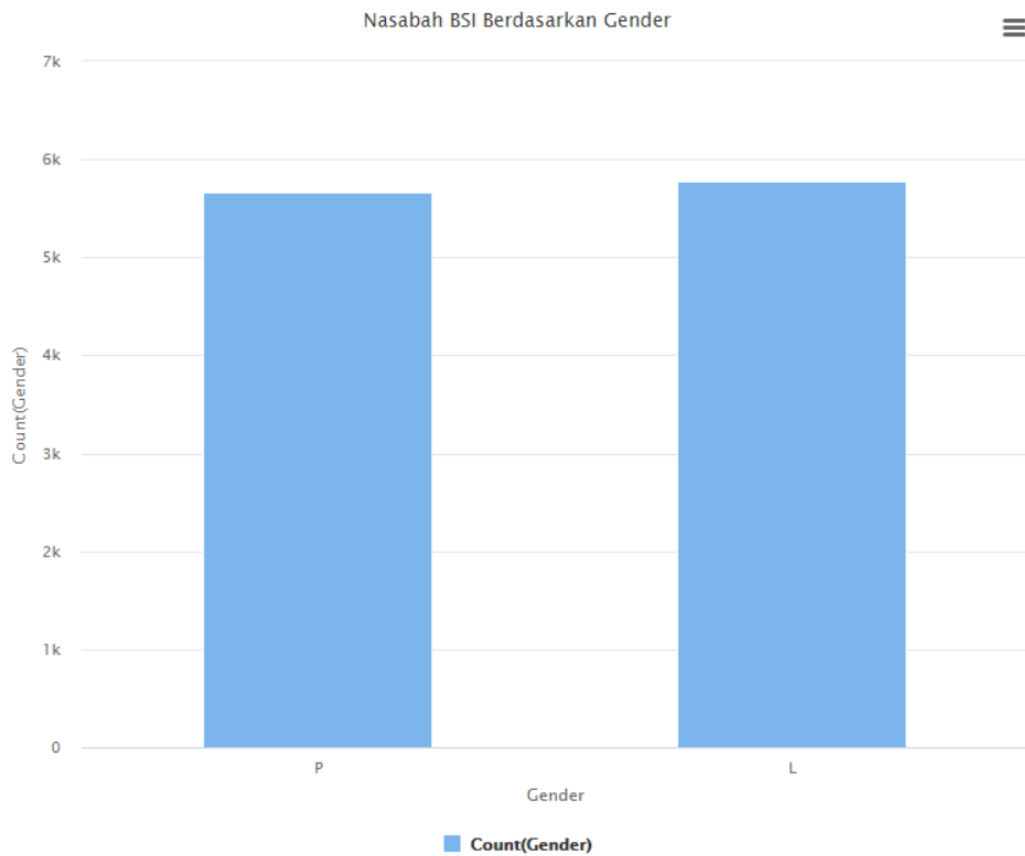
$$\text{Gain Pekerjaan} = 0,141$$

Berdasarkan dataset nasabah Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 terdapat 10.177 nasabah yang tidak direkomendasikan mengikuti ke dua program BSI yaitu program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*. Terdapat 386 nasabah yang direkomendasikan mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*. Terdapat 492 nasabah yang direkomendasikan mengikuti program pesta hadiah dan terdapat 387 nasabah mengikuti program labbaik *special gift*. Bentuk visualisasi rekomendasi program Bank Syariah Indonesia terdapat pada gambar di bawah berikut :



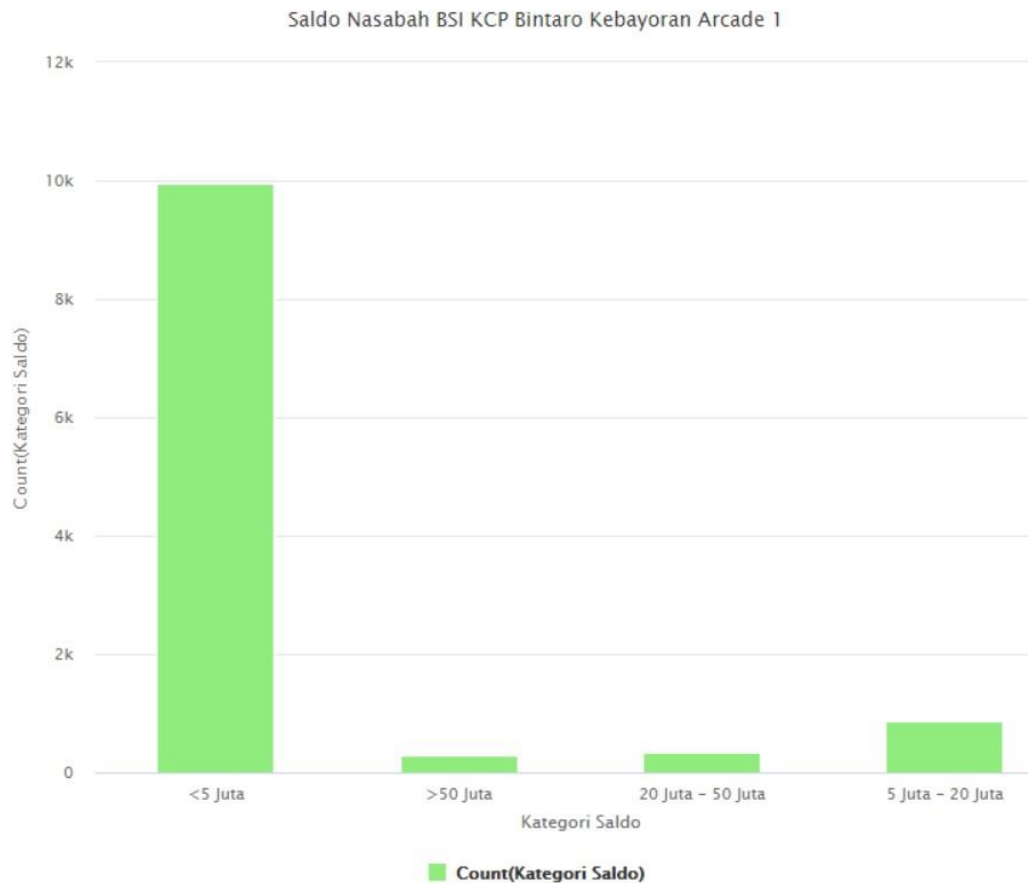
**Gambar 15 Visualisasi Data Rekomendasi Program BSI**

Berdasarkan dataset nasabah Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1, terdapat 5.671 nasabah berjenis kelamin perempuan dan terdapat 5.771 nasabah berjenis kelamin laki-laki. Bentuk visualisasi jumlah data nasabah berdasarkan gender terdapat pada gambar di bawah berikut:



**Gambar 16 Visualisasi Data Berdasarkan Gender**

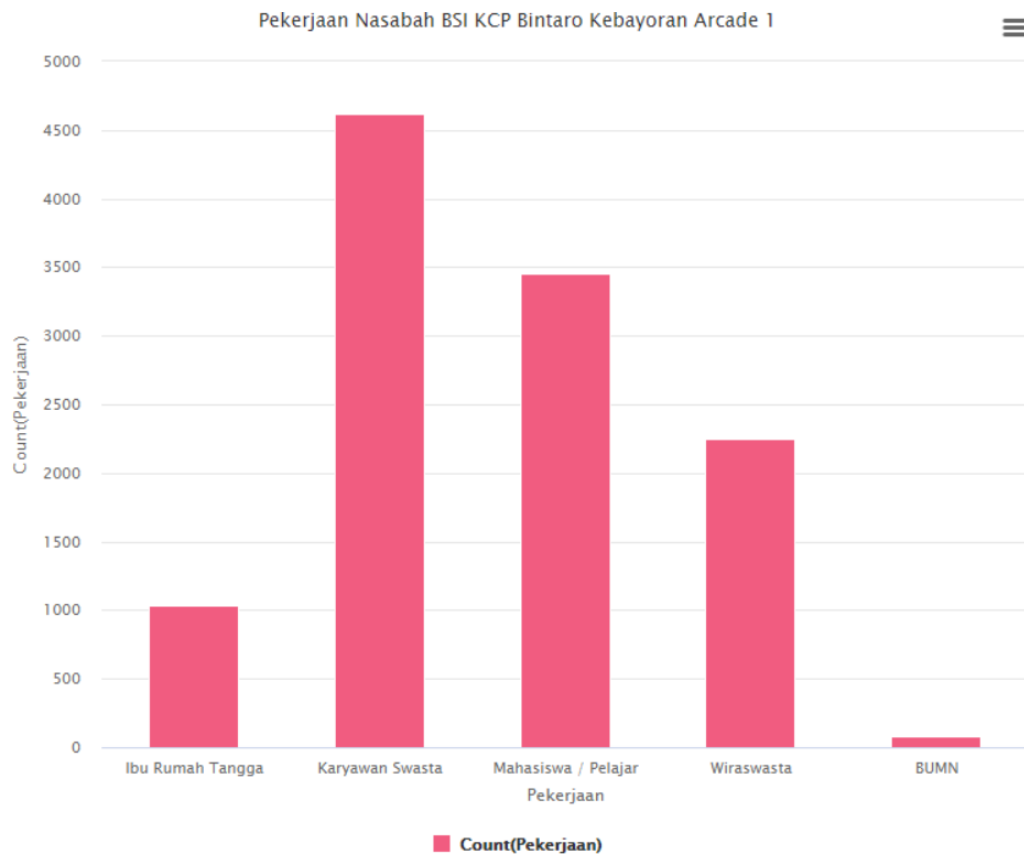
Berdasarkan dataset nasabah Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 terdapat 9.943 nasabah dengan memiliki saldo rekening sejumlah kurang dari 5 juta, terdapat 283 nasabah dengan memiliki saldo rekening sejumlah lebih dari 50 juta, terdapat 342 nasabah dengan memiliki saldo rekening sebesar 20 juta – 50 juta, terdapat 874 nasabah dengan memiliki jumlah saldo sebesar 5 juta – 20 juta. Bentuk visualisasi dari saldo nasabah BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 terdapat pada gambar di bawah berikut:



**Gambar 17 Visualisasi Data Berdasarkan Saldo Nasabah**

Berdasarkan dataset nasabah Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 terdapat 1.033 nasabah dengan pekerjaan ibu rumah tangga, terdapat 4.621 nasabah dengan pekerjaan karyawan swasta, terdapat 3.455 nasabah dengan pekerjaan mahasiswa / pelajar, terdapat 2.251 nasabah dengan pekerjaan wiraswasta, dan terdapat 82 nasabah dengan pekerjaan BUMN. Bentuk visualisasi pekerjaan nasabah BSI KCP Bitntaro Kebayoran Arcade 1 terdapat pada gambar di bawah berikut:

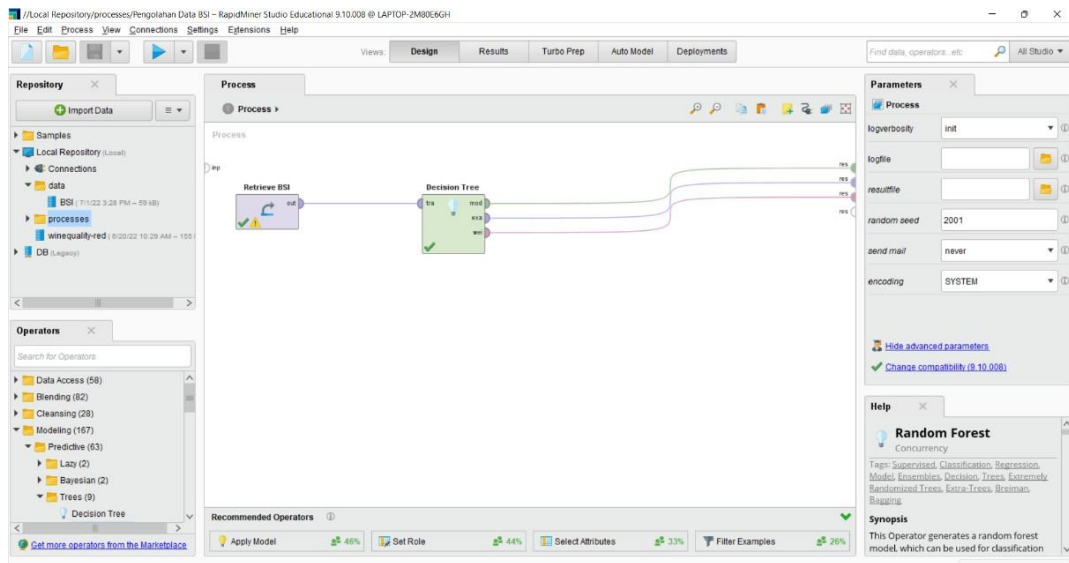




Gambar 18 Visualisasi Data Berdasarkan Pekerjaan

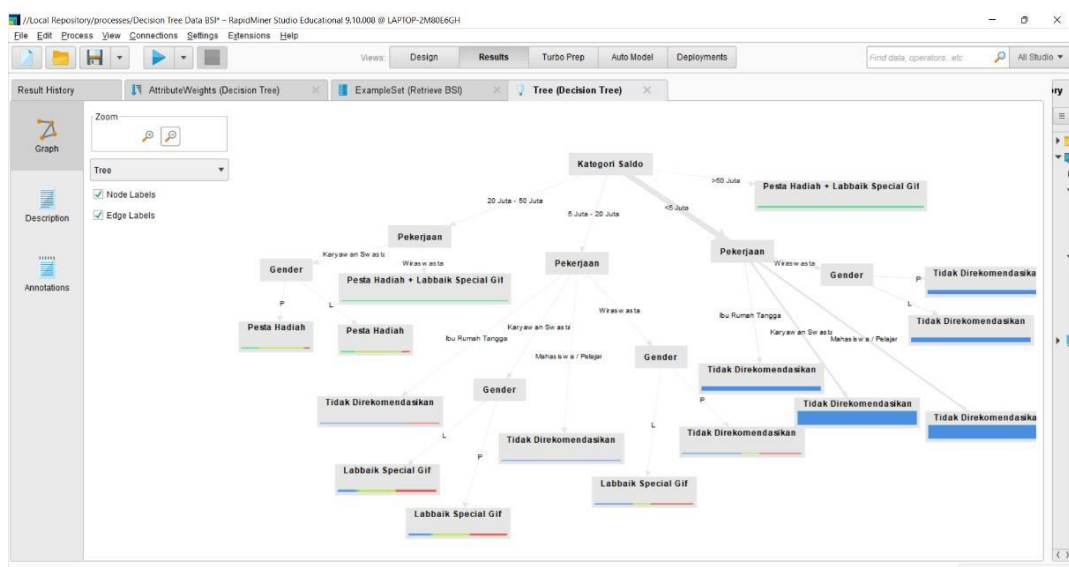
### V.3.2 Pengujian Data Dengan RapidMiner

Pada pengujian dataset nasabah Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 sebanyak 11.442 data dengan 5 atribut data dan 1 atribut label. Pengujian menggunakan aplikasi RapidMiner seperti pada gambar di bawah berikut:



Gambar 19 Design Decision Tree RapidMiner

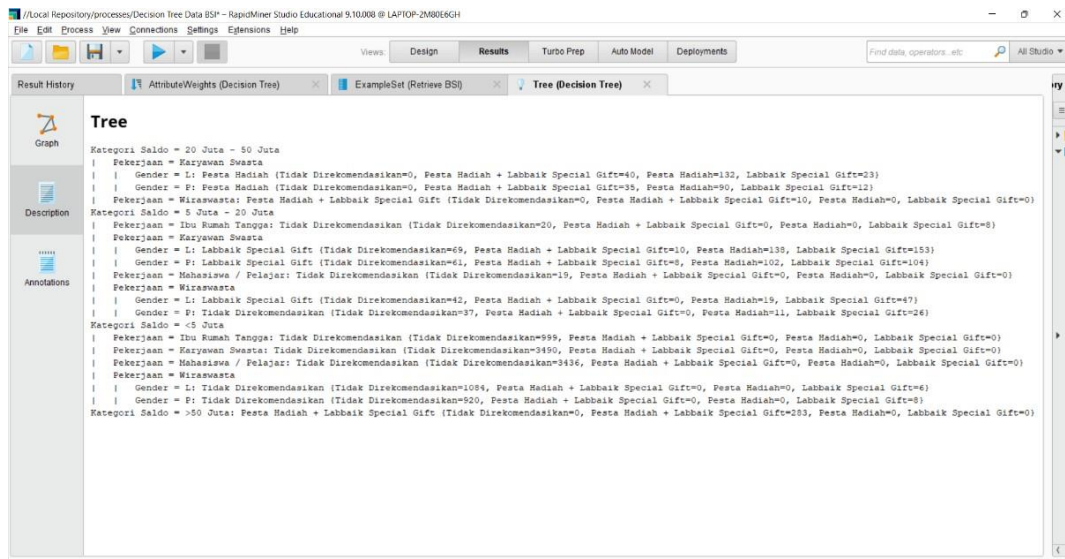
### V.3.3 Hasil Pemodelan Pohon Keputusan



Gambar 20 Hasil Pemodelan Decision Tree

Pohon keputusan C4.5 pada gambar di atas dibaca dari atas ke bawah atau dari akar sampai ke daun. Cara membacanya dengan mengacu pada tiap simpulnya. Jika kategori saldo 20 Juta – 50 Juta dengan Pekerjaan Karyawan Swasta dan gender adalah laki-laki maka direkomendasikan untuk mengikuti program pesta hadiah. Jika kategori saldo sebesar 20 Juta – 50 Juta dengan pekerjaan karyawan swasta dan gender perempuan maka direkomendasikan mengikuti program Pesta Hadiah. Jika kategori saldo sebesar 20 Juta - 50 Juta dengan pekerjaan wiraswasta

maka direkomendasikan mengikuti pesta hadiah dan labbaik *special gift* dan seterusnya. Hasil pemodelan pohon keputusan C4.5 akan menghasilkan sebuah aturan dalam pengambilan keputusan merekomendasikan nasabah untuk mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* Bank Syariah Indonesia. Aturan *decision tree* dalam mengklasifikasi nasabah pada gambar dibawah berikut:

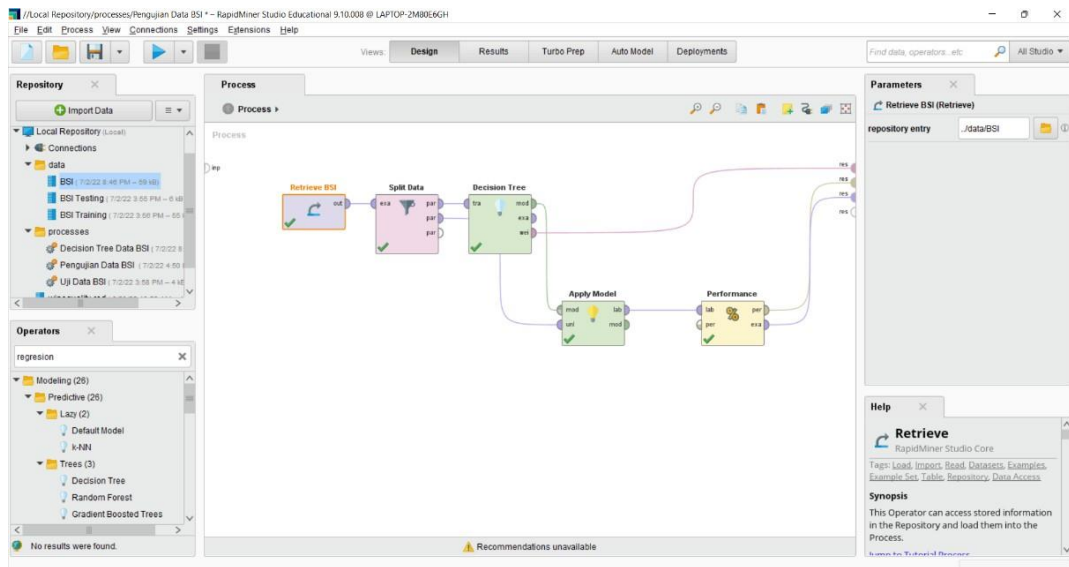


Gambar 21 Aturan Decison Tree

### V.3.4 Hasil Accuracy

Pada hasil pengukuran hasil *accuracy* yang diperoleh berdasarkan data training dan data testing dataset nasabah Bank Syariah Indonesia. Terdapat dua kasus dalam melakukan split data pada pengujian dataset nasabah BSI.

Hasil *accuracy* pada split data dengan perbandingan rasio data training dan data testing sebesar 60:40 dimana data training sebanyak 6.865 data dan data testing sebanyak 4.577 data memperoleh hasil *accuracy* sebesar 94.65%. Class recall terendah terdapat pada true labbaik *special gift* sebesar 51.61 % dan class recall tertinggi terdapat pada true tidak direkomendasikan sebesar 98.43%. Bentuk arsitektur rapidminer dan hasil accuracy ditunjukkan pada gambar di bawah berikut:

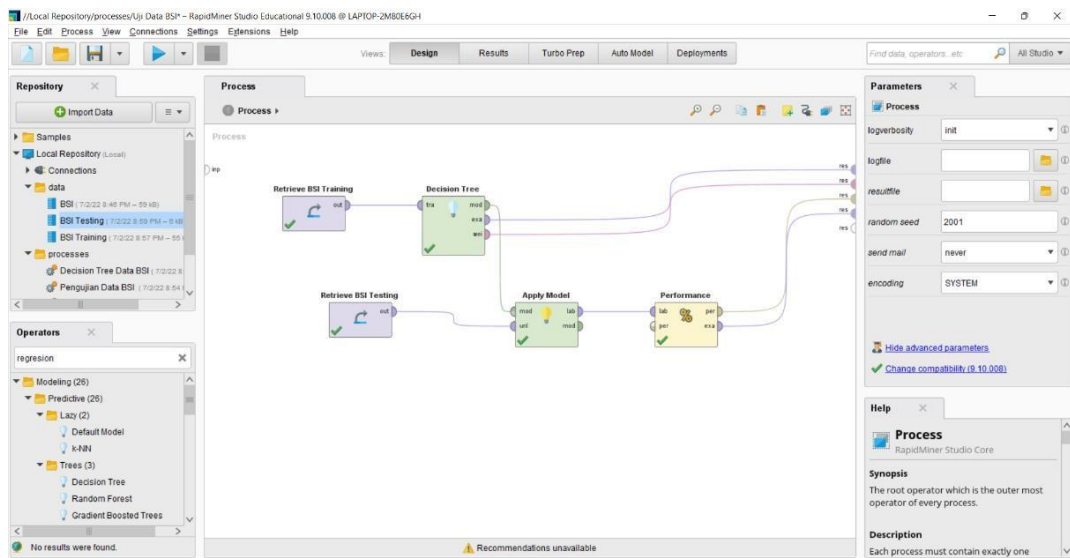


Gambar 22 Design Pengujian Data

	true Tidak Direkomendasikan	true Pesta Hadiah + Labbaik Sp...	true Pesta Hadiah	true Labbaik Special Gift	class precision
pred. Tidak Direkomendasikan	4007	0	3	18	99.48%
pred. Pesta Hadiah + Labbaik S...	0	116	0	0	100.00%
pred. Pesta Hadiah	25	35	129	57	52.44%
pred. Labbaik Special Gift	39	3	65	80	42.78%
class recall	98.43%	75.32%	65.48%	51.61%	

Gambar 23 Hasil Pengujian Data

Hasil *accuracy* pada split data dengan perbandingan data training dan data testing sebelum merger dan setelah merger sebesar 93.86%:6,14% dimana data training sebelum merger sebanyak 10.740 data dan data testing setelah merger BSI pada tanggal 1 Februari 2022 sebanyak 702 data. Pada pengujian tersebut hasil *accuracy* yang diperoleh sebesar 88.18% dengan class recall terendah pada true pesta hadiah sebesar 35.59% dan class recall tertinggi pada true tidak direkomendasikan sebesar 95.26%. Bentuk arsitektur rapidminer dan hasil *accuracy* ditunjukkan pada gambar di bawah berikut:



Gambar 24 Design Pengujian Data

The screenshot shows the Results view of the 'Performance' operator. The 'Table View' is selected, displaying a table of performance metrics. The overall accuracy is 88.18%. The table lists predicted vs. true classes and their counts and percentages.

	true Tidak Direkomendasikan	true Pesta Hadiah + Labbaik Sp...	true Pesta Hadiah	true Labbaik Special Gift	class precision
pred. Tidak Direkomendasikan	546	0	0	7	98.73%
pred. Pesta Hadiah + Labbaik S...	0	20	0	0	100.00%
pred. Pesta Hadiah	0	10	21	0	67.74%
pred. Labbaik Special Gift	27	1	38	32	32.65%
class recall	95.29%	64.52%	35.59%	82.05%	

Gambar 25 Hasil Pengujian Data

## **Bab VI**

### **Kesimpulan dan Saran**

#### **VI.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari pelaksanaan kerja praktik yang dilakukan di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 ialah:

1. Algoritma C4.5 sangat baik digunakan dalam mengklasifikasi serta merekomendasikan nasabah dengan pohon keputusan (*decision tree*).
2. Mengklasifikasikan data nasabah BSI dengan menggunakan algoritma C4.5 dapat menggunakan RapidMiner Studio.
3. Terdapatnya aturan-aturan pohon keputusan (*decision tree*) untuk merekomendasikan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* terhadap nasabah dengan algoritma C4.5
4. Data nasabah BSI dapat diprediksi dengan *accuracy* yang cukup tinggi dengan menggunakan data *training* dan data *testing* sebesar 94.65% dan 88.18% dengan dua kasus split data yang berbeda.

#### **VI.2 Saran**

Dari pelaksanaan kerja praktik yang dilakukan di Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1, terdapat beberapa saran dari penuli untuk pengembangan kerja praktik selanjutnya ialah :

1. Dalam pelaksanaan kerja praktik mahasiswa harus siap untuk belajar hal baru, ilmu baru serta menghadapi tekanan yang diberikan oleh perusahaan.
2. Diperlukannya dokumentasi kegiatan pengembangan secara detail di awal proses kerja praktik guna mempermudah pengembangan dalam menentukan batasan dan penyesuaian estimasi waktu kerja.
3. Penerapan data mining pada produk Bank Syariah Indonesia lainnya.
4. Menjaga nama baik kampus di mana perusahaan / instansi tempat dilaksanakan kegiatan kerja praktik dan mematuhi peraturan yang ada di instansi.

## Referensi

- [1] D. C. Aprilla Donny Aji Baskoro Lia Ambarwati I Wayan Simri Wicaksana Editor and R. Sanjaya, "Identitas Belajar Data Mining dengan RapidMiner Hak Cipta © pada Penulis Hak Guna mengikuti Open Content model Desain sampul: Dennis Aprilla C."
- [2] H. Marcos and I. Hidayah, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI NASABAH KREDIT BANK"X" MENGGUNAKAN CLASSIFICATION RULE," 2014.
- [3] J. Sistem Komputer dan Sistem Informasi and P. Studi Teknologi Komputasi dan Informatika Stmik Bina Bangsa Kendari, "Router Research Penerapan Data Mining untuk Mengklasifikasi Pola Nasabah Menggunakan Algoritma C4.5 pada Bank Bri Unit Anduonohu Kendari," 2019. [Online]. Available: <http://ejournal.stipwunaraha.ac.id/index.php/router>
- [4] A. Ginanjar Maburur and R. Lubis, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI KRITERIA NASABAH KREDIT," 2012.
- [5] J. A. Ginting, "DATA MINING UNTUK ANALISA PENGAJUAN KREDIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE LOGISTIK REGRESI," *Jurnal Algoritma, Logika dan Komputasi*, vol. 2, no. 2, Nov. 2019, doi: 10.30813/j-alu.v2i2.1845.
- [6] M. Yunus, H. Ramadhan, D. R. Aji, and A. Yulianto, "Penerapan Metode Data Mining C4.5 Untuk Pemilihan Penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP)," *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 23, no. 2, Oct. 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.11395.
- [7] A. A. Damanik, Z. Azhar, and A. Sapta, "Penerapan Data Mining Mengklasifikasi Pola Nasabah Menggunakan Algoritma C4.5 Pada Pegadaian Tanjungbalai," *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, Feb. 2022, doi: 10.33330/jutsi.v2i1.1510.

- [8] Isy Karima Fauzia, Budi Arif Dermawan, and Tesa Nur Padilah, “Penerapan K-Means Clustering pada Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di Kabupaten Karawang,” *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, vol. 15, no. 1, pp. 81–87, Nov. 2020, doi: 10.30864/jsi.v15i1.350.



## **Bab VII Lampiran A. TOR (Term of Reference)**

### **VII.1 Latar Belakang**

Bank memiliki data besar yang disimpan dalam bentuk *database* dan dikelola untuk menghasilkan sebuah informasi mengenai nasabah, serta data tersebut dapat digunakan untuk menjaga hubungan antara pihak bank dan nasabah dalam melakukan penawaran produk bank. Perkembangan teknologi saat ini, menyebabkan persaingan antar perusahaan semakin ketat untuk menjadi yang terbaik antara bank syariah dan konvensional. Penerapan *Data Mining* pada industri perbankan menjadi salah satu kunci dalam melakukan identifikasi dan keefektifan dalam mendapatkan, mengelola, dan menganalisa data nasabah, produk, dan layanan pada kegiatan perbankan. PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 merupakan salah satu bank yang menyediakan layanan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* terhadap nasabah dengan melakukan pembukaan buku rekening serta melakukan deposito dengan nominal jumlah tertentu dan nantinya akan ditukarkan dengan hadiah dalam bentuk barang kepada nasabah.

Pada PT. Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 penawaran kedua program tersebut terhadap nasabah terdapat masalah dikarenakan kedua program tersebut memerlukan deposito dengan nominal jumlah tertentu. Sedangkan, pihak nasabah yang berdatangan memiliki nominal saldo rekening, background pekerjaan, dan pendapatan yang berbeda-beda. Sehingga proyek ini bisa dijadikan acuan pihak Bank untuk merekomendasikan nasabah mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* berdasarkan record data yang ada. Oleh karena itu, data nasabah dari Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 menjadi bahan acuan untuk menganalisa nasabah dalam mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*. Perekomendasi tersebut berkategori nasabah dapat direkomendasikan dalam mengikuti hanya program pesta hadiah, hanya program labbaik *special gift*, mengikuti kedua program tersebut, atau tidak direkomendasikan mengikuti kedua program tersebut. Dalam kasus ini digunakan teknik data mining decision tree untuk merekomendasikan

program terhadap nasabah dengan menggunakan pohon keputusan algoritma C4.5. Penerapan data mining ini nantinya akan saya buat sebagai project dan akan dimasukkan kedalam laporan dan jurnal kerja praktek yang berjudul “Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5”. Batasan pengerjaan laporan ini hanya menganalisa data nasabah dan merekomendasikan nasabah hanya dengan dua program Bank Syariah Indonesia yaitu program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*. Semoga dengan analisa tersebut dapat memudahkan pihak Bank dalam merekomendasikan nasabah untuk mengikuti kegiatan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

## **VII.2 Tujuan Pekerjaan**

Adapun tujuan dari Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma C4.5 ini diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah algoritma C4.5 dapat menganalisa serta merekomendasikan nasabah dengan pohon keputusan (decision tree).
2. Untuk mengetahui bagaimana cara mengklasifikasikan data nasabah BSI dengan menggunakan algoritma C4.5.
3. Untuk mengetahui bagaimana cara menerapkan pohon keputusan (decision tree) dalam merekomendasikan program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* terhadap nasabah dengan algoritma C4.5.

## **VII.3 Lingkup Pekerjaan**

Ruang lingkup pekerjaan yang dilakukan dari Kerja Praktek (KP) ini adalah penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* menggunakan algoritma C4.5 rentang waktu kurang lebih 2 minggu, mulai dari 30 Juni – 15 Juli 2022 yang dilaksanakan secara offline. Pelaksanaan KP ini berlangsung pada tanggal 7 Juni – 15 Juli 2022. Mengenai pekerjaan hanya sebatas mengklasifikasi

nasabah untuk merekomendasikan dua program Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 yaitu program pesta hadiah dan program labbaik *special gift*.

#### **VII.4 Asumsi**

Kerja praktik dilakukan selama 6 minggu, tetapi untuk pengerjaan penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* menggunakan algoritma C4.5 membutuhkan waktu 11 hari jam kerja dengan harapan pekerjaan yang diberikan dapat diselesaikan sebelum kerja praktik berakhir.

#### **VII.5 Metodologi**

Metodologi yang digunakan dalam mengklasifikasi nasabah sebagai rekomendasi dalam mengikuti program pesta hadiah dan program labbaik *special gift* ini adalah:

1. Metodologi Penelitian Kepustakaan

Penulis menggunakan metode ini untuk mencari sumber pustaka yang mendukung untuk penerapan data mining dalam mengklasifikasi nasabah menggunakan algoritma C4.5 dengan melalui buku dan artikel terkait.

2. Metode Pengumpulan Data

- a) Observasi

Metode pengumpulan data ini dilakukan secara sistematis dengan melakukan pengamatan berdasarkan apa yang terjadi di lapangan.

- b) Dokumentasi

Metode pengumpulan data berdasarkan database pada perbankan dimana merupakan catatan data nasabah.

3. Metode Pengolahan Data

- a) Pembersihan data (*data cleaning*)

Metode ini merupakan proses dimana data dipersiapkan untuk dianalisis pada proses selanjutnya, dengan cara memodifikasi atau menghapus suatu data yang tidak berkaitan, tidak lengkap, dan tidak dibutuhkan.

- b) Integrasi data (*data integration*)

Merupakan proses untuk mengkombinasikan data dengan algoritma yang akan digunakan dalam melakukan pemrosesan data.

c) Transformasi data (*data transformation*)

Metode yang digunakan untuk melakukan proses split data untuk menghasilkan data training dan data testing.

d) Data Mining

Pada tahap ini dilakukannya suatu proses untuk mengklasifikasikan data dengan membuat beberapa aturan menggunakan algoritma C4.5.

e) *Interpretation* atau *Evaluation*

Mengevaluasi dari empat tahapan hasil prediksi yang dihasilkan berdasarkan metode algoritma yang dipilih serta menghasilkan nilai yang mendekati klasifikasi data sebenarnya.

## **VII.6 Hasil Pekerjaan**

Kerja praktik yang telah dilakukan dalam periode 07 Juni s.d. 15 Juli 2022 ini menghasilkan :

- a. Data Pembiayaan Mikro (Pengajuan, Restruk, dan Pelunasan)
- b. Data Konsumer (Penangguhan dan Pelunasan)
- c. Data Arsip Simpan BSI
- d. Data IDEB (Informasi Debitur) Nasabah
- e. Data Penangguhan Nasabah per 30 Juni 2022
- f. Media Promosi Produk BSI
- g. Event OT (*Open Table*) BSI
- h. Analisa Data Nasabah BSI
- i. Laporan Kerja Praktik
- j. Jurnal Kerja Praktik

## **VII.7 Jadwal Kerja**

Kerja Praktek dilaksanakan mulai pada tanggal 07 Juni – 15 Juli 2022 dengan sistem kerja di kantor atau *Work From Office* (WFO) setiap hari Senin s.d. Jumat dari pukul 07.30 – 17.00 wib.

*Terms of reference* ini telah dibaca dan disetujui oleh:

Pihak Mahasiswa



Muhammad Asyroful Nur Maulana Yusuf

119140026

Pihak Instansi



Chafni Chairunnisa / Branch Operation & Service Manager

2187006469

### Bab VIII Lampiran B. Log Activity

Nama : Muhammad Asyroful Nur Maulana Yusuf  
NIM 119140026  
Instansi : Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1  
Topik : Penerapan Data Mining dalam Mengklasifikasi Nasabah  
Sebagai Rekomendasi Mengikuti Program Pesta Hadiah dan  
Program Labbaik Special Gift Menggunakan Algoritma  
C4.5  
Pembimbing Prodi : Aidil Afriansyah, S.Kom., M.Kom  
Pembimbing Instansi : Chafni Chairunnisa

Berikut dilampirkan Log Activity (Rekam Aktivitas) selama kegiatan Kerja Praktik di Instansi dalam tabel Log Activity.

Tabel Presensi dan Log Activity

Hari Ke-	Hari / Tanggal	Kegiatan	Hari Ke-	Hari / Tanggal	Kegiatan
1	Selasa / 7 Juni 2022	Pengenalan Produk BSI	15	Selasa / 28 Juni 2022	Penginputan DAS
2	Rabu / 8 Juni 2022	Pengolahan data IDEB OJK	16	Rabu / 29 Juni 2022	Penginputan Data Nasabah Konsumer di Web Wise Pro BSI
3	Kamis / 9 Juni 2022	Pengoperasian Mobile Banking + Media Promosi Produk BSI	17	Kamis / 30 Juni 2022	Konsultasi terhadap PJ di Intansi mengenai projek + <i>Data Selection</i> (mengeksport data nasabah dari <i>backoffice</i> T24 BSI)
4	Jumat / 10 Juni 2022	Event OT (Open Table) BSI dan	18	Jumat / 1 Juli 2022	<i>Data Selection</i> (Melengkapi

		penginputan data mikro			informasi nasabah di T24 BSI)
5	Selasa / 14 Juni 2022	Pengisian Form DAS (Daftar Arsip Simpan)	19	Senin / 4 Juli 2022	Data cleaning menggunakan python
6	Rabu / 15 Juni 2022	Penginputan Form DAS	20	Selasa / 5 Juli 2022	Split data nasabah + Perhitungan algoritma C4.5
7	Kamis / 16 Juni 2022	Event OT BSI di Masjid Baitur Umar	21	Rabu / 6 Juli 2022	Menggantikan posisi MRMTL (Ketemu notaris + surat pengembalian jaminan)
8	Jumat / 17 Juni 2022	Penginputan Data Arsip Simpan	22	Kamis / 7 Juli 2022	Pembuatan dan pengujian <i>decision tree</i> (Rapidminer)
9	Senin / 20 Juni 2022	Pengajuan data Nasabah + Penginputan Data Arsip Simpan	23	Jumat / 8 Juli 2022	Konsultasi Proyek
10	Selasa / 21 Juni 2022	Pengainputan Data Arsip Simpan dan Pengajuan Mikro	24	Senin / 11 Juli 2022	Finishing Proyek
11	Rabu / 22 Juni 2022	Event Open Table BSI di Yayasan Al-Islamiah	25	Selasa / 12 Juli 2022	Lanjutan pembuatan laporan KP
12	Kamis / 23 Juni 2022	Penginputan permohonan data ke OJK mengenai IDeb (Informasi	26	Rabu / 13 Juli 2022	Pembuatan Jurnal

		Debitur) atau BChecking			
13	Jumat / 24 Juni 2022	Penginputan Data Arsip Simpan Pelunasan	27	Kamis / 14 Juli 2022	Lanjutan pembuatan jurnal KP
14	Senin / 27 Juni 2022	Penjelasan Projek dan pengajuan data	28	Jumat / 15 Juli 2022	Finishing Jurnal dan Laporan



## **Bab IX Lampiran C. Dokumen Teknik**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Chafni Chairunnisa

Jabatan di Instansi : BOSM (*Branch Operation and Service Manager*)

Nama Perusahaan : Bank Syariah Indonesia KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1

Dengan ini menyatakan semua informasi yang digunakan mahasiswa kegiatan Kerja Praktik di BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1 bersifat **RAHASIA** informasi yang dimaksud adalah :

1. Informasi mengenai data nasabah BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1.
2. Informasi mengenai segala kebutuhan dan dokumen yang digunakan untuk melakukan klasifikasi nasabah BSI KCP Bintaro Kebayoran Arcade 1.

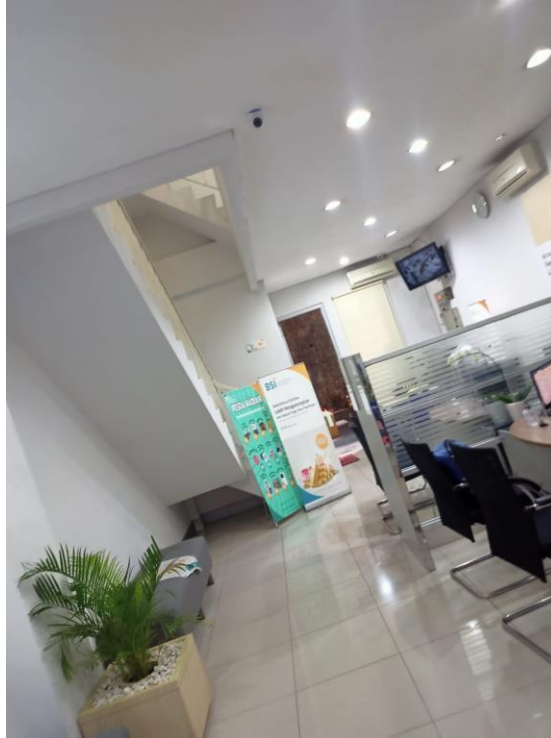
Tangerang Selatan, 19 Juli 2022

Mengetahui,

BOSM (*Branch Operation and Service Manager*) BSI KCP Bintaro

  
Chafni Chairunnisa

## Bab X Lampiran D. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 26 Ruang Kantor Lantai 1



Gambar 27 Kegiatan Rutin Doa Pagi



**Gambar 28 Suasana Pembuatan Proyek**



**Gambar 29 Event Open Table BSI**