

Analisa Kelayakan Peminjaman Modal Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Pada Produk Krasida di PT. Pegadaian Menggunakan Algoritma J48

Dian Mauritania Sinaga*, Milfa Yetri**, Rina Mahyuni*

#1Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

#2,3Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Receivedxxxx xxth, 2020

Revised xxxx xxth, 2020

Accepted xxxx xxth, 2020

Keyword:

Data Mining
Algoritma J48
UMKM
PT. Pegadaian

ABSTRACT

Produk krasida merupakan kredit angsuran yang diberikan kepada usaha mikro kecil dan menengah untuk pengembangan usaha dengan system gadai. PT. Pegadaian memberikan pinjaman kepada dengan berbagai persyaratan, dimana persyaratan tersebut bisa disebutkan sebagai kelayakan peminjaman. Dyarat peminjaman ditentukan berdasarkan data peminjaman yang lama baik yang disetujui maupun yang tidak disetujui. Namun PT. Pegadaian belum memiliki sistem yang akurat untuk menentukan hal tersebut. Untuk mengatasi masalah diatas, perlu membangun aplikasi data mining dengan algoritma J48 dengan memanfaatkan data data untuk diuji kelayakannya. Hasil dari penelitian adalah sebuah aplikasi data mining yang mengadopsi algoritma J48 yang mampu menjawab permasalahan yang ada terkait analisa kelayakan peminjaman modal UMKM pada PT. Pegadaian.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

First Author

Nama: Dian Mauritania Sinaga

Kantor : STMIK Triguna Dharma

Program Studi : Sistem Informasi

E-Mail : dianmauritaniasinaga@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Produk krasida merupakan kredit angsuran yang diberikan kepada usaha mikro kecil dan menengah untuk pengembangan usaha dengan system gadai. Krasida merupakan program pemerintah untuk membantu badan usaha, solusi terpercaya untuk bisa mendapatkan solusi tercepat, mudah dan murah. Jaminan berupa kendaraan bermotor dan perhiasan emas. Istilah jaminan berasal dari kata *zekerheid* atau *cautie*, yaitu kemampuan debitur untuk melunasi perhutangan atau kewajibannya kepada kreditur, dengan cara menahan benda tertentu yang bernilai ekonomis atau memiliki nilai jual sebagai tanggungan atas pinjaman atau utang yang diterima debitur terhadap krediturnya [1].

Data mining merupakan sebagai proses untuk bias mendapatkan berbagai informasi dari gudang basis data yang besar. Data mining juga bisa dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang bias dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan teknik menelusuri data yang ada untuk membantu sebuah model, kemudian model tersebut agar dapat mengenali pola yang lain yang tidak ada dalam basis data yang tersimpan. Algoritma J48 dalam klasifikasi sebagai teknik dalam data mining yang digunakan dalam penelitian [2].

Dengan menggunakan algoritma J48 penulis lebih mengerti dan lebih mudah memahami dalam menyelesaikan analisa kelayakan usaha mikro kecil menengah, dengan pengelompokan ini akan mempermudah manajemen dan pengawasan untuk melihat apakah nasabah sanggup melakukan pembayaran angsuran kredit. Teknik *decision tree* lebih fleksibel dan membuat metode ini atraktif, khususnya karena memberikan keuntungan berupa fisualisasi saran dalam bentuk *decision tree* sehingga prosedur klasifikasinya dapat diamati. Untuk mengatasi masalah diatas, perlu digunakan algoritma dalam data mining dengan memanfaatkan data data untuk diuji kelayakannya [3].

Data mining merupakan suatu cabang ilmu dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Dalam data mining terdapat beberapa jenis metode sesuai dengan pemanfaatannya di antaranya prediksi, asosiasi, klasifikasi, klustering, dan estimasi. Dalam metode analisa terdapat beberapa teknik di antaranya adalah metode *decision tree* sebuah diagram alir yang berbentuk seperti struktur pohon yang manasetiap *internal node* menyatakan pengujian terhadap

suatu atribut, setiap cabang menyatakan output dari pengujian tersebut dan *leaf node* menyatakan kelas-kelas atau distribusi kelas.

Berdasarkan deskripsi diatas maka di lakukan penelitian dengan judul “**Analisa kelayakan peminjaman modal pada Usaha Mikro Kecil dan menengah (UMKM) pada produk krasida di PT. Pegadaian menggunakan Algoritma J48**”.

2. Kajian Pustaka

2.1 Data Mining

“*Data mining* merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data” [4].

2.2 Algoritma J48

Decision Tree J48 merupakan implementasi algoritma C4.5 (berbasis Java) pada Weka [10]. Algoritma C4.5 digunakan untuk pemisah obyek [11]. *Tree* atau pohon keputusan banyak dikenal sebagai bagian dari *Graph*, yang termasuk dalam irisan bidang ilmu otomatis dan teori bahasa serta matematika diskrit. *Tree* sendiri merupakan graf tak-berarah yang terhubung, serta tidak mengandung sirkuit [6].

2.3 Peminjaman

Didalam sistem hukum di Indonesia, hal mengenai pinjam – meminjam sebelumnya telah diatur didalam pasal 1754 Kitab Undang–undang Hukum Perdata (*Burgerlijk Wetboek*) yang berbunyi : “ pinjam – meminjam adalah suatu perjanjian dengan mana pihak yang satu memberikan kepada pihak yang lain suatu jumlah tertentu barang-barang yang habis karena pemakaian, dengan syarat bahwa pihak yang terakhir ini akan mengembalikan sejumlah uang yang sama dengan jenis dan mutu yang sama pula” [7].

3. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi atau data yang dapat diperoleh dari seorang ahli sebagai gambaran rancangan penelitian yang akan dibuat. Dalam metode ini biasanya ada perancangan percobaan berdasarkan data yang telah didapatkan. Didalam melakukan penelitian terdapat beberapa cara yaitu sebagai berikut :

1. Data Collecting

Teknik *Data Collecting* adalah proses pengumpulan data yang berguna untuk memastikan informasi yang didapat. Teknik pengumpulan data terdiri dari 2 jenis yaitu :

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung lokasi penelitian yaitu PT. Pegadaian.

b. Wawancara

Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tambahan dari pihak yang memiliki wewenang dan berinteraksi langsung dengan pemilik administrasi pada PT. Pegadaian. Dimana wawancara yang dilakukan mendapatkan guna untuk mendapatkan data peminjaman baik yang diterima maupun ditolak.

2. Studi Literatur

Dalam studi literatur, peneliti ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, jurnal nasional, jurnal lokal, maupun buku sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang digunakan sebanyak 22 dengan rincian: 3 jurnal Data Mining, 2 Jurnal algoritma J48, 3 jurnal peminjaman, 4 jurnal UML, 2 jurnal basis data, 2 jurnal *crystal report*, 4 jurnal *flowchart*, 1 jurnal visual studio dan 1 jurnal metode algoritma *waterfall* . Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu peneliti didalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

4. Algoritma Sistem

Substansi dari algoritma sistem ini ada 3 hal yaitu : (1) *flowchart* dari solusi yang digunakan, (2) deskripsi data yang diuji, dan (3) Penyelesaian dari solusi metode atau algoritma yang diadopsi.

Berikut algoritma sistem penyelesaian data mining analisa kelayakan peminjaman modal pada usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) Pada Produk Krasida Di PT. Pegadaian:

1. Flowchart Algoritma J48

2. Menentukan Kriteria Dan Data

3. Pilih Atribut Sesuai Akar

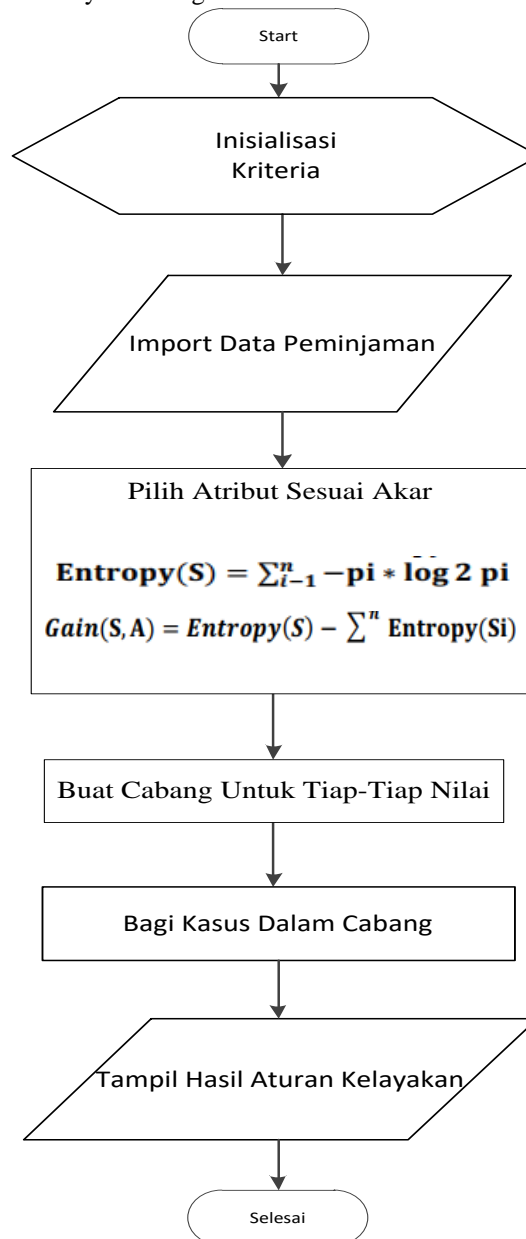
a. Hitung nilai *Entropy* dan *Gain*

b. Buat Cabang Untuk Tiap-Tiap Nilai

c. Bagi kasus Dalam Cabang

4.1 Flowchart Algoritma J48

Flowchart algoritma yang dirancang dalam menentukan kelayakan peminjaman modal usaha mikro kecil dan menengah menggunakan algoritma J48 yaitu sebagai berikut:



Gambar 1 Flowchart Algoritma J48

4.2 Menentukan Kriteria Dan Data

Berikut ini adalah kriteria penilaian yang digunakan dalam menentukan kelayakan peminjaman modal usaha mikro kecil dan menengah (UMKM):

Tabel 1 Tabel Kriteria

No	Kriteria
1	Berkas
2	Jumlah Pinjaman
3	Penghasilan/Bulan
4	Jenis Usaha
5	Agunan/Jaminan

Berdasarkan kriteria penilaian kelayakan peminjaman diatas, kemudian dikelompokkan menjadi range nilai sebagai berikut:

Tabel 2 Kriteria Berkas

No	Berkas
1	Surat Izin Usaha
2	Kartu Keluarga
3	SIM
4	PASPOR

Tabel 3 Kriteria Jumlah Pinjaman

No	Pengelompokan	Jumlah Pinjaman
1	$\geq 100.000.000$	Besar
2	$\geq 50.000.000$	Sedang
3	$< 50.000.000$	Kecil

Tabel 4 Kriteria Penghasilan/Bulan

No	Pengelompokan	Jumlah Pinjaman
1	$\geq 10.000.000$	Besar
2	≥ 5000.000	Sedang
3	< 5000.000	Kecil

Tabel 5 Kriteria Jenis Usaha

No	Jenis Usaha
1	Kuliner
2	Desain
3	Bisnis
4	Fotocopy
5	Grosir

Tabel 6 Agunan/Jaminan

No	Agunan/Jaminan
1	BPKB
2	Surat Izin Usaha
3	Surat Tanah
4	Emas
5	Sertifikat Rumah

Berikut ini adalah tabel data sampel rekapitulasi indikator penting dari data *peminjaman modal usaha mikro kecil dan menengah (UMKM)*:

Tabel 7 Indikator Data Peminjaman

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasilan/Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Surat Izin Usaha	50.000.000	6.500.000	Kuliner	Surat Tanah	Diterima
2	Kartu Keluarga	100.000.000	9.000.000	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
3	PASPOR	100.000.000	8.000.000	Desain	Surat Izin Usaha	Diterima
4	SIM	50.000.000	6.000.000	Kuliner	BPKB	Ditolak
5	SIM	70.000.000	5.500.000	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
6	Surat Izin Usaha	100.000.000	30.000.000	Bisnis	Sertifikat Rumah	Diterima
7	Kartu Keluarga	50.000.000	5.500.000	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
8	SIM	50.000.000	6.000.000	Bisnis	Surat Tanah	Ditolak
9	Surat Izin Usaha	60.000.000	9.000.000	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak
10	PASPOR	50.000.000	7.000.000	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak

11	Kartu Keluarga	70.000.000	8.000.000	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
12	SIM	80.000.000	60.000.000	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
13	Surat Izin Usaha	50.000.000	15.000.000	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
14	Surat Izin Usaha	60.000.000	10.000.000	Desain	Sertifikat Rumah	Diterima
15	Kartu Keluarga	60.000.000	7.000.000	Kuliner	Emas	Diterima
16	Surat Izin Usaha	45.000.000	7.500.000	Grosir	Emas	Diterima
17	Kartu Keluarga	100.000.000	10.000.000	Desain	Sertifikat	Diterima
18	PASPOR	200.000.000	8.000.000	Desain	Surat Izin Usaha	Diterima
19	SIM	150.000.000	6.000.000	Kuliner	BPKB	Ditolak
20	SIM	80.000.000	5.500.000	Bisnis	Emas	Ditolak
21	Surat Izin Usaha	70.000.000	3.000.000	Grosir	Sertifikat Rumah	Diterima
22	Kartu Keluarga	150.000.000	4.500.000	Desain	Sertifikat Rumah	Diterima
23	SIM	100.000.000	6.000.000	Fotocopy	Surat Tanah	Ditolak
24	Surat Izin Usaha	80.000.000	9.000.000	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak
25	PASPOR	80.000.000	8.000.000	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
26	Kartu Keluarga	60.000.000	7.000.000	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
27	SIM	90.000.000	50.000.000	Bisnis	Emas	Diterima
28	Surat Izin Usaha	100.000.000	150.000.000	Bisnis	Surat Tanah	Diterima
29	Surat Izin Usaha	80.000.000	10.000.000	Desain	Surat Izin Usaha	Diterima
30	Kartu Keluarga	50.000.000	6.000.000	Kuliner	BPKB	Diterima

Data peminjaman yang diperoleh kemudian dikonversi sesuai dengan klasifikasi masing-masing kriteria.

Tabel 8 Data Peminjaman

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Tanah	Diterima
2	Kartu Keluarga	Besar	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
3	PASPOR	Besar	Sedang	Desain	Surat Izin Usaha	Diterima
4	SIM	Sedang	Sedang	Kuliner	BPKB	Ditolak
5	SIM	Sedang	Sedang	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
6	Surat Izin Usaha	Besar	Besar	Bisnis	Sertifikat Rumah	Diterima
7	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
8	SIM	Sedang	Sedang	Bisnis	Surat Tanah	Ditolak
9	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak
10	PASPOR	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
11	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
12	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
13	Surat Izin Usaha	Sedang	Besar	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
14	Surat Izin Usaha	Sedang	Besar	Desain	Sertifikat Rumah	Diterima
15	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Emas	Diterima
16	Surat Izin Usaha	Kecil	Sedang	Grosir	Emas	Diterima
17	Kartu Keluarga	Besar	Besar	Desain	Sertifikat	Diterima
18	PASPOR	Besar	Sedang	Desain	Surat Izin Usaha	Diterima
19	SIM	Besar	Sedang	Kuliner	BPKB	Ditolak
20	SIM	Sedang	Sedang	Bisnis	Emas	Ditolak
21	Surat Izin Usaha	Sedang	Kecil	Grosir	Sertifikat Rumah	Diterima

22	Kartu Keluarga	Besar	Kecil	Desain	Sertifikat Rumah	Diterima
23	SIM	Besar	Sedang	Fotocopy	Surat Tanah	Ditolak
24	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak
25	PASPOR	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
26	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
27	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Emas	Diterima
28	Surat Izin Usaha	Besar	Besar	Bisnis	Surat Tanah	Diterima
29	Surat Izin Usaha	Sedang	Besar	Desain	Surat Izin Usaha	Diterima
30	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	BPKB	Diterima

4.3 Pilih Atribut Sesuai Akar

Untuk pemilihan atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada dengan menggunakan dua persamaan maka akan didapatkan *entropy* dan *gain* yang digunakan sebagai akar dalam membuat pohon keputusan. Maka, berikut ini penyelesaian perhitungan nilai *entropy*:

1. Entropy Total

Untuk menggunakan dua persamaan Nilai *Entropy* berdasarkan penilaian keseluruhan data berdasarkan tabel Data Nassabah Pengajuan UMKM pada Produk Krasida. Diketahui :

$$\text{Nilai Objek Keseluruhan (Si)} = 30$$

$$\text{Nilai Atribut Hasil (Diterima)} = 16$$

$$\text{Nilai Atribut Hasil (Ditolak)} = 14$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy Total} &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= \left(-\frac{16}{30} * \log_2 \left(\frac{16}{30}\right)\right) + \left(-\frac{14}{30} * \log_2 \left(\frac{14}{30}\right)\right) \\ &= 0,996791632 \end{aligned}$$

2. Menghitung nilai *Entropy* Berkas

a. *Entropy* Surat Izin Usaha

$$\begin{aligned} &= \left(-\frac{7}{10} * \log_2 \left(\frac{7}{10}\right)\right) + \left(-\frac{3}{10} * \log_2 \left(\frac{3}{10}\right)\right) \\ &= 0,881290899 \end{aligned}$$

b. *Entropy* Kartu Keluarga

$$\begin{aligned} &= \left(-\frac{6}{8} * \log_2 \left(\frac{6}{8}\right)\right) + \left(-\frac{2}{8} * \log_2 \left(\frac{2}{8}\right)\right) \\ &= 0,811278125 \end{aligned}$$

c. *Entropy* SIM

$$\begin{aligned} &= \left(-\frac{1}{8} * \log_2 \left(\frac{1}{8}\right)\right) + \left(-\frac{7}{8} * \log_2 \left(\frac{7}{8}\right)\right) \\ &= 0,543564443 \end{aligned}$$

d. *Entropy* PASPOR

$$\begin{aligned} &= \left(-\frac{2}{4} * \log_2 \left(\frac{2}{4}\right)\right) + \left(-\frac{2}{4} * \log_2 \left(\frac{2}{4}\right)\right) \\ &= 1 \end{aligned}$$

3. Menghitung nilai *Entropy* Jumlah Pinjaman

a. *Entropy* Besar

$$\begin{aligned} &= \left(-\frac{7}{9} * \log_2 \left(\frac{7}{9}\right)\right) + \left(-\frac{2}{9} * \log_2 \left(\frac{2}{9}\right)\right) \\ &= 0,764204507 \end{aligned}$$

b. *Entropy* Sedang

$$\begin{aligned} &= \left(-\frac{8}{20} * \log_2 \left(\frac{8}{20}\right)\right) + \left(-\frac{12}{20} * \log_2 \left(\frac{12}{20}\right)\right) \\ &= 0,970950595 \end{aligned}$$

c. *Entropy* Kecil

$$\begin{aligned} &= \left(-\frac{1}{1} * \log_2 \left(\frac{1}{1}\right)\right) + \left(-\frac{0}{1} * \log_2 \left(\frac{0}{1}\right)\right) \\ &= 0 \end{aligned}$$

4. Menghitung nilai *Entropy* Penghasilan/Bulan

a. *Entropy* Besar

$$= \left(-\frac{6}{8} * \log_2 \left(\frac{6}{8}\right)\right) + \left(-\frac{2}{8} * \log_2 \left(\frac{2}{8}\right)\right)$$

$$= 0,811278125$$

b. *Entropy* Sedang

$$= \left(-\frac{8}{20} * \log_2 \left(\frac{8}{20}\right)\right) + \left(-\frac{12}{20} * \log_2 \left(\frac{12}{20}\right)\right)$$

$$= 0,970950595$$

c. *Entropy* Kecil

$$= \left(-\frac{2}{2} * \log_2 \left(\frac{2}{2}\right)\right) + \left(-\frac{0}{2} * \log_2 \left(\frac{0}{2}\right)\right)$$

$$= 0$$

5. Menghitung nilai *Entropy* Jenis Usaha

a. *Entropy* Kuliner

$$= \left(-\frac{5}{14} * \log_2 \left(\frac{5}{14}\right)\right) + \left(-\frac{9}{14} * \log_2 \left(\frac{9}{14}\right)\right)$$

$$= 0,940285959$$

b. *Entropy* Desain

$$= \left(-\frac{6}{6} * \log_2 \left(\frac{6}{6}\right)\right) + \left(-\frac{0}{6} * \log_2 \left(\frac{0}{6}\right)\right)$$

$$= 0$$

c. *Entropy* Bisnis

$$= \left(-\frac{3}{7} * \log_2 \left(\frac{3}{7}\right)\right) + \left(-\frac{4}{7} * \log_2 \left(\frac{4}{7}\right)\right)$$

$$= 0,985228136$$

d. *Entropy* Fotocopy

$$= \left(-\frac{0}{1} * \log_2 \left(\frac{0}{1}\right)\right) + \left(-\frac{1}{1} * \log_2 \left(\frac{1}{1}\right)\right)$$

$$= 0$$

e. *Entropy* Grosir

$$= \left(-\frac{2}{2} * \log_2 \left(\frac{2}{2}\right)\right) + \left(-\frac{0}{2} * \log_2 \left(\frac{0}{2}\right)\right)$$

$$= 0$$

6. Menghitung nilai *Entropy* Agunan/Jaminan

a. *Entropy* BPKB

$$= \left(-\frac{1}{3} * \log_2 \left(\frac{1}{3}\right)\right) + \left(-\frac{2}{3} * \log_2 \left(\frac{2}{3}\right)\right)$$

$$= 0,918295834$$

b. *Entropy* Surat Izin Usaha

$$= \left(-\frac{3}{5} * \log_2 \left(\frac{3}{5}\right)\right) + \left(-\frac{2}{5} * \log_2 \left(\frac{2}{5}\right)\right)$$

$$= 0,970950595$$

c. *Entropy* Surat Tanah

$$= \left(-\frac{2}{4} * \log_2 \left(\frac{2}{4}\right)\right) + \left(-\frac{2}{4} * \log_2 \left(\frac{2}{4}\right)\right)$$

$$= 1$$

d. *Entropy* Emas

$$= \left(-\frac{3}{4} * \log_2 \left(\frac{3}{4}\right)\right) + \left(-\frac{1}{4} * \log_2 \left(\frac{1}{4}\right)\right)$$

$$= 0,811278125$$

e. *Entropy* Sertifikat Rumah

$$= \left(-\frac{6}{13} * \log_2 \left(\frac{6}{13}\right)\right) + \left(-\frac{7}{13} * \log_2 \left(\frac{7}{13}\right)\right)$$

$$= 0,995727452$$

7. Menghitung nilai *Gain* Berkas

$$= 0,996791632 - \left(\left(\frac{10}{30} * 0,881290899\right) + \left(\frac{8}{30} * 0,811278125\right) + \left(\frac{8}{30} * 0,543564443\right) + \left(\frac{4}{30} * 1\right)\right)$$

$$= 0,208403314$$

8. Menghitung nilai *Gain* Jumlah Pinjaman

$$= 0,996791632 - \left(\left(\frac{9}{30} * 0,764204507\right) + \left(\frac{20}{30} * 0,970950595\right) + \left(\frac{1}{30} * 0\right)\right)$$

$$= 0$$

9. Menghitung nilai *Gain* Penghasilan/Bulan

$$= 0,996791632 - \left(\left(\frac{8}{30} * 0,811278125 \right) + \left(\frac{20}{30} * 0,970950595 \right) + \left(\frac{2}{30} * 0 \right) \right)$$

$$= 0,133150402$$

10. Menghitung nilai *Gain* Jenis Usaha

$$= 0,996791632 - \left(\left(\frac{14}{30} * 0,940285959 \right) + \left(\frac{6}{30} * 0 \right) + \left(\frac{7}{30} * 0,985228136 \right) + \left(\frac{1}{30} * 0 \right) + \left(\frac{2}{30} * 0 \right) \right)$$

$$= 0,328104953$$

11. Menghitung nilai *Gain* Agunan/Jaminan

$$= 0,996791632 - \left(\left(\frac{3}{30} * 0,918295834 \right) + \left(\frac{5}{30} * 0,970950595 \right) + \left(\frac{4}{30} * 1 \right) + \left(\frac{4}{30} * 0,811278125 \right) + \left(\frac{13}{30} * 0,995727452 \right) \right)$$

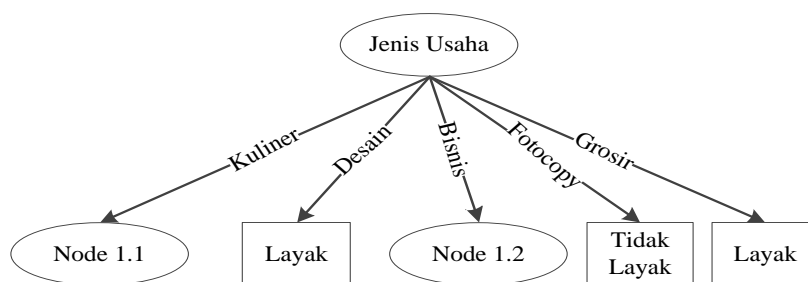
$$= 0,070151304$$

Setelah seluruh nilai *Entropy* dan *Gain* diperoleh dari sampel yang dimiliki, berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan nilai *Entropy* dan *Gain*nya:

Tabel 9 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* Node 1

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	30	16	14	0,996791632	
Berkas					0,208403314
Surat Izin Usaha	10	7	3	0,881290899	
Kartu Keluarga	8	6	2	0,811278125	
SIM	8	1	7	0,543564443	
PASPOR	4	2	2	1	
Jumlah Pinjaman					0,120229884
Besar	9	7	2	0,764204507	
Sedang	20	8	12	0,970950595	
Kecil	1	1	0	0	
Penghasilan/ Bulan					0,133150402
Besar	8	6	2	0,811278125	
Sedang	20	8	12	0,970950595	
Kecil	2	2	0	0	
Jenis Usaha					0,328104953
Kuliner	14	5	9	0,940285959	
Desain	6	6	0	0	
Bisnis	7	3	4	0,985228136	
Fotocopy	1	0	1	0	
Grosir	2	2	0	0	
Agunan/ Jaminan					0,070151304
BPKB	3	1	2	0,918295834	
Surat Izin Usaha	5	3	2	0,970950595	
Surat Tanah	4	2	2	1	
Emas	4	3	1	0,811278125	
Sertifikat Rumah	13	6	7	0,995727452	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria jenis usaha memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk fase selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 2 Pohon Keputusan Node 1

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 10 Atribut Kuliner

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Tanah	Diterima
2	Kartu Keluarga	Besar	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
3	SIM	Sedang	Sedang	Kuliner	BPKB	Ditolak
4	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
5	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak
6	PASPOR	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
7	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
8	Surat Izin Usaha	Sedang	Besar	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
9	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Emas	Diterima
10	SIM	Besar	Sedang	Kuliner	BPKB	Ditolak
11	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak
12	PASPOR	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
13	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
14	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	BPKB	Diterima

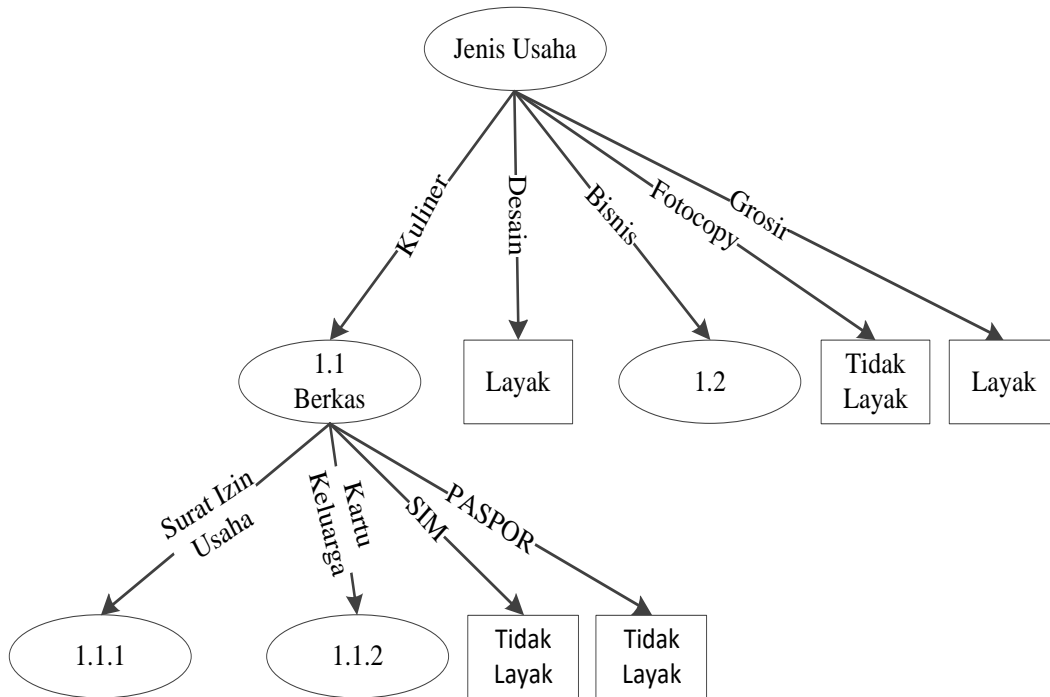
Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gain*nya

Tabel 11 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* Node 1.1

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	14	5	9	0,940285959	
Berkas					0,314936851
Surat Izin Usaha	4	1	3	0,811278125	
Kartu Keluarga	6	4	2	0,918295834	
SIM	2	0	2	0	
PASPOR	2	0	2	0	
Jumlah Pinjaman					0,010318101
Besar	2	1	1	1	
Sedang	12	4	8	0,918295834	
Kecil	0	0	0	0	
Penghasilan/ Bulan					0,047709111
Besar	1	0	1	0	
Sedang	13	5	8	0,961236605	
Kecil	0	0	0	0	

Agunan/ Jaminan					0,311947996
BPKB	3	1	2	0,918295834	
Surat Izin Usaha	2	0	2	0	
Surat Tanah	1	1	0	0	
Emas	1	1	0	0	
Sertifikat Rumah	7	2	5	0,863120569	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria berkas memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk fase selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 3 Pohon Keputusan Node 1.1

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 12 Atribut Surat Izin Usaha

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Tanah	Diterima
2	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak
3	Surat Izin Usaha	Sedang	Besar	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
4	Surat Izin Usaha	Sedang	Sedang	Kuliner	Surat Izin Usaha	Ditolak

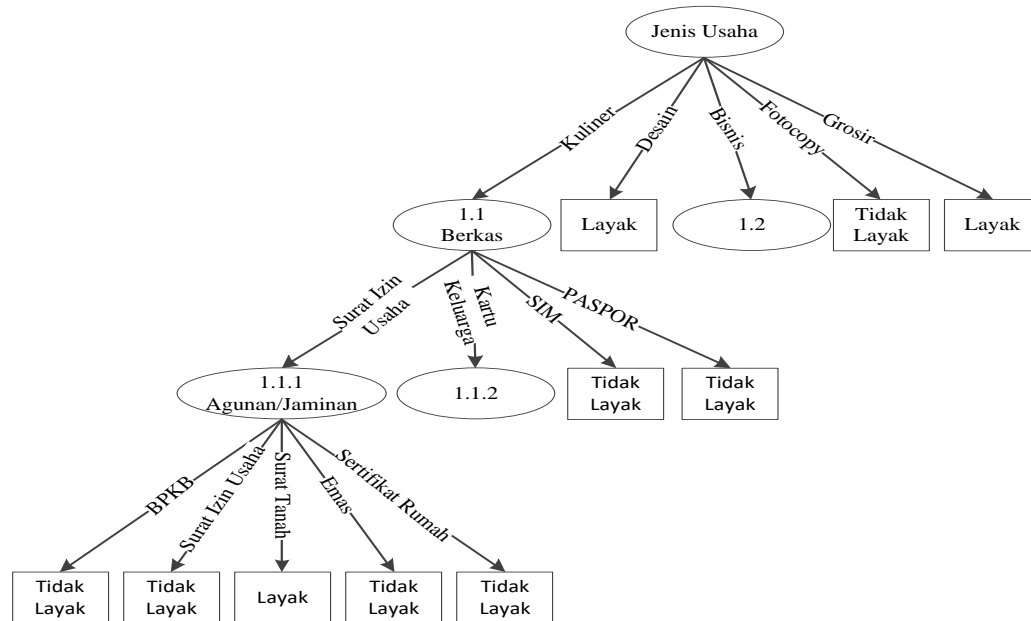
Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gain*nya

Tabel 13 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* Node 1.1.1

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	4	1	1	0,811278125	
Jumlah Pinjaman					0
Besar	0	0	0	0	
Sedang	4	1	3	0,811278125	
Kecil	0	0	0	0	
Penghasilan/ Bulan					0,122556249
Besar	1	0	1	0	

Sedang	3	1	2	0,918295834	
Kecil	0	0	0	0	
Agunan/ Jaminan					0,811278125
BPKB	0	0	0	0	
Surat Izin Usaha	2	0	2	0	
Surat Tanah	1	1	0	0	
Emas	0	0	0	0	
Sertifikat Rumah	1	0	1	0	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria agunan memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk fase selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 4 Pohon Keputusan *Node* 1.1.1

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 14 Atribut Kartu Keluarga

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Kartu Keluarga	Besar	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
2	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
3	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
4	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Emas	Diterima
5	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
6	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	BPKB	Diterima

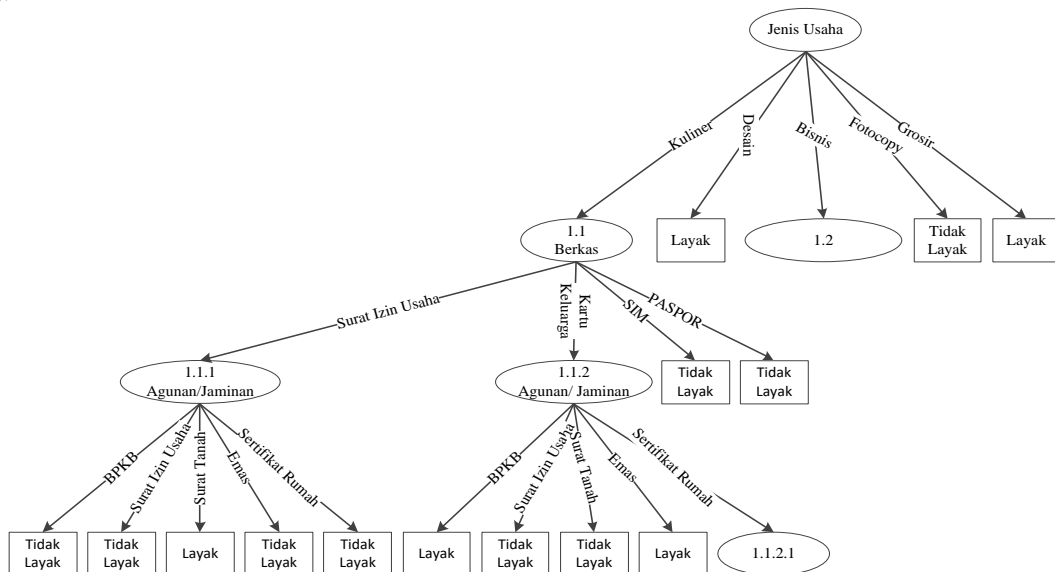
Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gain*nya.

Tabel 15 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* *Node* 1.1.2

Total	6	4	2	0,940285959	
Jumlah Pinjaman					0,109170339
Besar	1	1	0	0	
Sedang	5	3	2	0,970950595	
Kecil	0	0	0	0	
Penghasilan/ Bulan					0

Besar	0	0	0	0	
Sedang	6	4	2	0,918295834	
Kecil	0	0	0	0	
Agunan/ Jaminan					0,251629167
BPKB	1	1	0	0	
Surat Izin Usaha	0	0	0	0	
Surat Tanah	0	0	0	0	
Emas	1	1	0	0	
Sertifikat Rumah	4	2	2	1	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria agunan memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk fase selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 5 Pohon Keputusan Node 1.1.2

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 16 Atribut Sertifikat Rumah

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Kartu Keluarga	Besar	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
2	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
3	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
4	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak

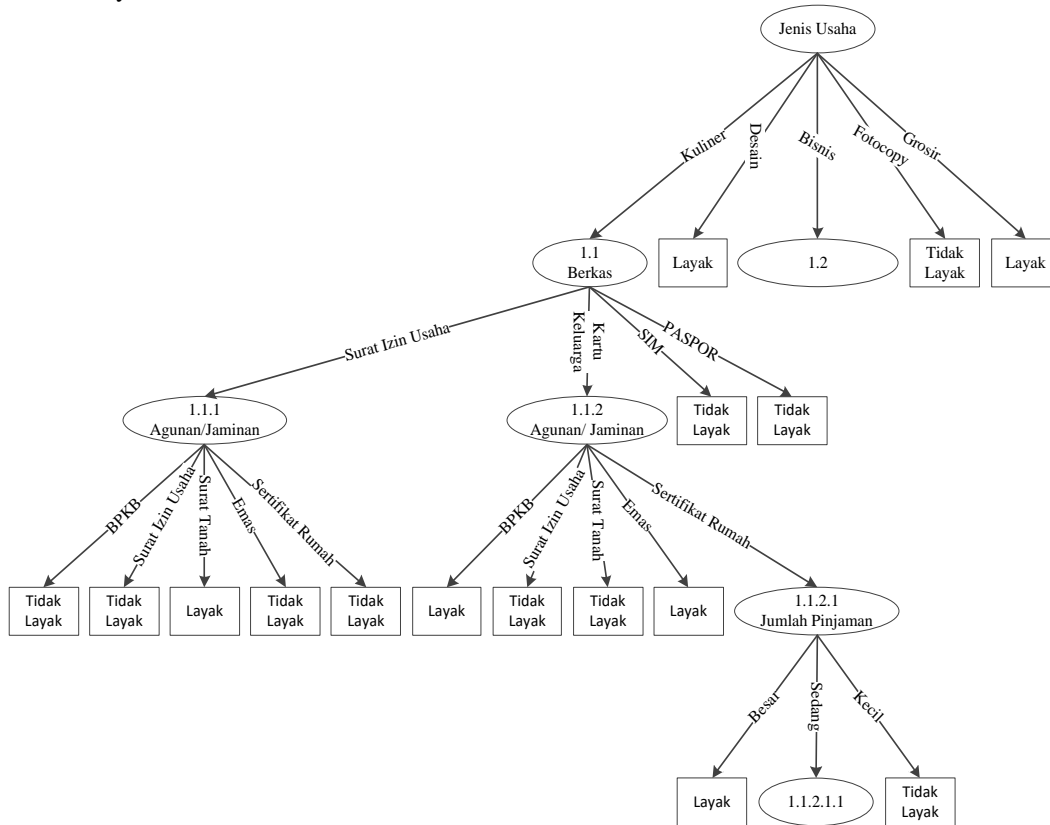
Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gain*nya.

Tabel 17 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* Node 1.1.2.1

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	4	2	2	1	
Jumlah Pinjaman					0,311278124
Besar	1	1	0	0	
Sedang	3	1	2	0,91829583	
Kecil	0	0	0	0	
Penghasilan/ Bulan					0
Besar	0	0	0	0	

Sedang	4	2	2	1	
Kecil	0	0	0	0	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria jumlah pinjaman memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk *fase* selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gainnya*:



Gambar 6 Pohon Keputusan *Node* 1.1.2.1

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 18 Atribut Jumlah Pinjaman Sedang

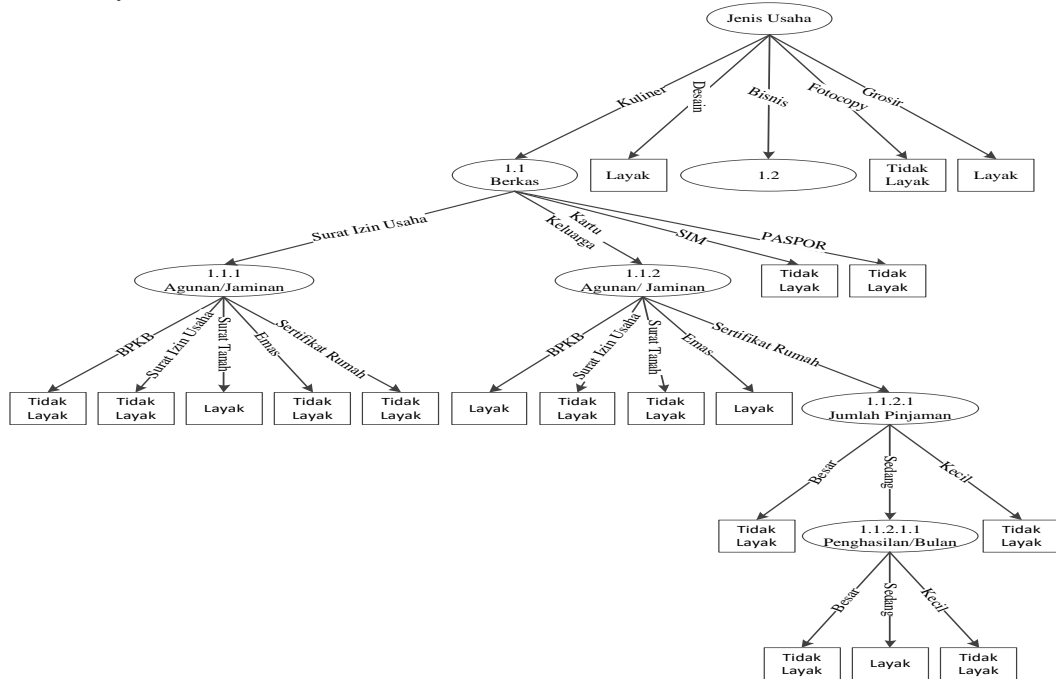
No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Diterima
2	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak
3	Kartu Keluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Ditolak

Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gainnya*.

Tabel 19 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* *Node* 1.1.2.1.1

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	3	1	2	0,91829583	
Penghasilan/ Bulan					0
Besar	0	0	0	0	
Sedang	3	1	2	0,91829583	
Kecil	0	0	0	0	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria penghasilan/bulan memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk *fase* selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 7 Pohon Keputusan Node 1.1.2.1.1

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 20 Atribut Bisnis

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	SIM	Sedang	Sedang	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
2	Surat Izin Usaha	Besar	Besar	Bisnis	Sertifikat Rumah	Diterima
3	SIM	Sedang	Sedang	Bisnis	Surat Tanah	Ditolak
4	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
5	SIM	Sedang	Sedang	Bisnis	Emas	Ditolak
6	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Emas	Diterima
7	Surat Izin Usaha	Besar	Besar	Bisnis	Surat Tanah	Diterima

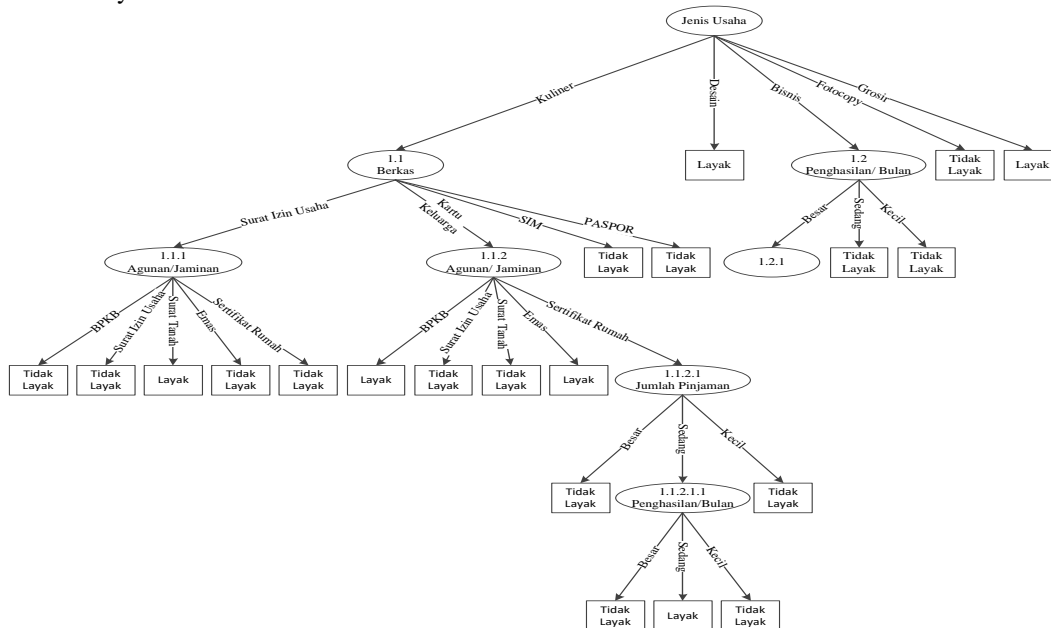
Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gain*nya.

Tabel 21 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* Node 1.2

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	7	3	4	0,940285959	
Berkas					0,469565211
Surat Izin Usaha	2	2	0	0	
Kartu Keluarga	0	0	0	0	
SIM	5	1	4	0,721928095	
PASPOR	0	0	0	0	
Jumlah Pinjaman					0,469565211

Besar	2	2	0	0	
Sedang	5	1	4	0,721928095	
Kecil	0	0	0	0	
Penghasilan/ Bulan					0,521640636
Besar	4	3	1	0,811278125	
Sedang	3	0	3	0	
Kecil	0	0	0	0	
Agunan/ Jaminan					0,020244207
BPKB	0	0	0	0	
Surat Izin Usaha	0	0	0	0	
Surat Tanah	2	1	1	1	
Emas	2	1	1	1	
Sertifikat Rumah	3	1	2	0,918295834	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria penghasilan/bulan memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk *fase* selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 8 Pohon Keputusan Node 1.2

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 22 Atribut Penghasilan/Bulan Besar

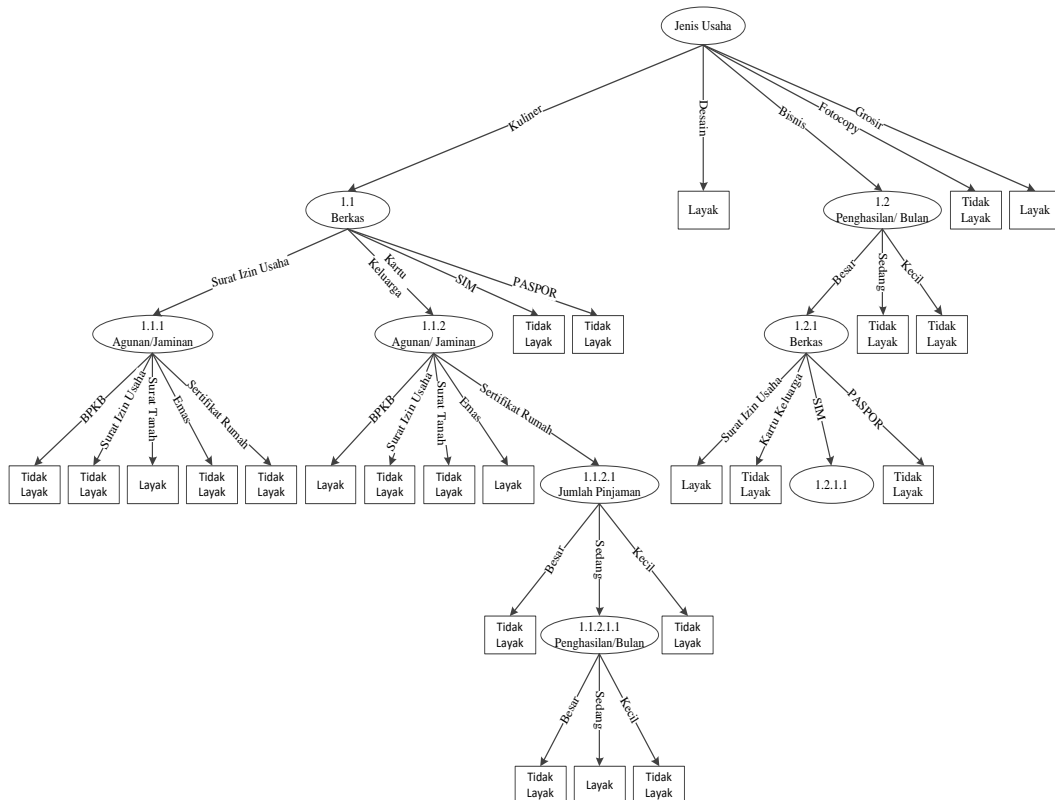
No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	Surat Izin Usaha	Besar	Besar	Bisnis	Sertifikat Rumah	Diterima
2	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
3	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Emas	Diterima
4	Surat Izin Usaha	Besar	Besar	Bisnis	Surat Tanah	Diterima

Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gain*nya.

Tabel 23 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain Node* 1.2.1

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	4	3	4	0,940285959	
Berkas					0,311278124
Surat Izin Usaha	2	2	0	0	
Kartu Keluarga	0	0	0	0	
SIM	2	1	1	1	
PASPOR	0	0	0	0	
Jumlah Pinjaman					0,311278124
Besar	2	2	0	0	
Sedang	2	1	1	1	
Kecil	0	0	0	0	
Agunan/ Jaminan					0,311278124
BPKB	0	0	0	0	
Surat Izin Usaha	0	0	0	0	
Surat Tanah	1	1	0	0	
Emas	1	1	0	0	
Sertifikat Rumah	2	1	1	1	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria berkas memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk fase selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 9 Pohon Keputusan Node 1.2.1

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali nilai *Gain* dan *Entropy* selanjutnya seperti dibawah ini:

Tabel 24 Atribut Berkas SIM

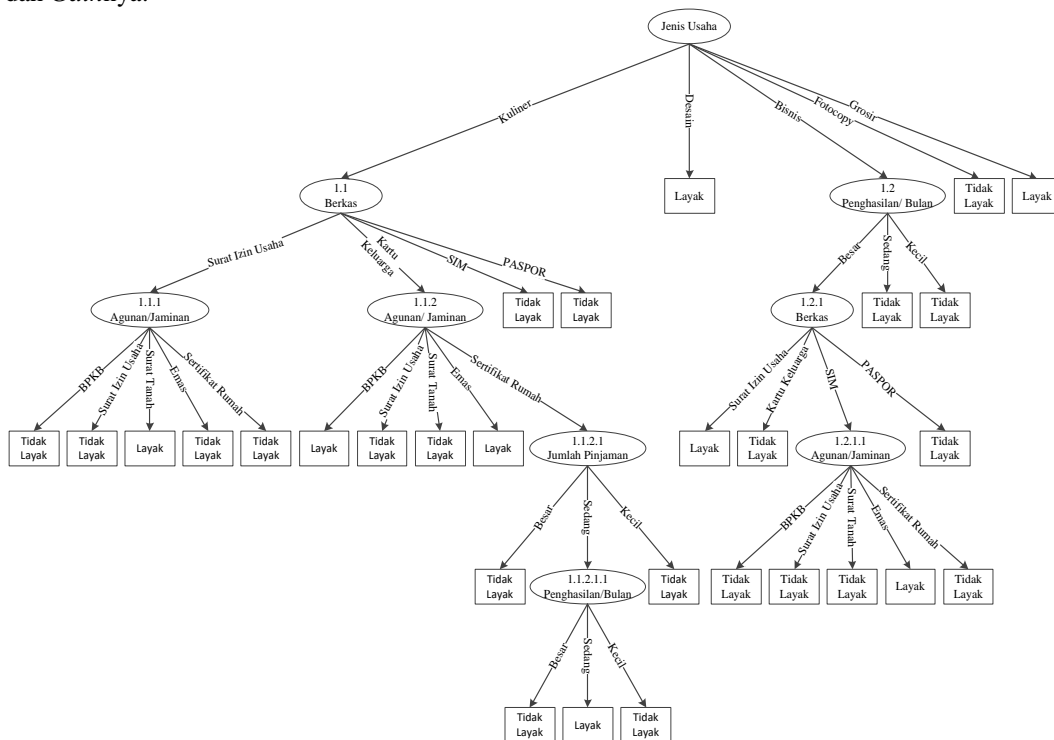
No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasila/ Bulan	Jenis Usaha	Agunan/ Jaminan	Keputusan
1	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Sertifikat Rumah	Ditolak
2	SIM	Sedang	Besar	Bisnis	Emas	Diterima

Langkah selanjutnya menghitung nilainya, berikut ini adalah rekapitulasi nilai *entropy* dan *gain*nya.

Tabel 25 Rekapitulasi *Entropy* dan *Gain* Node 1.2.1.1

Keterangan	Jumlah	Diterima	Ditolak	Entropy	Gain
Total	2	1	1	1	
Jumlah Pinjaman					0
Besar	0	0	0	0	
Sedang	2	1	1	1	
Kecil	0	0	0	0	
Agunan/ Jaminan					1
BPKB	0	0	0	0	
Surat Izin Usaha	0	0	0	0	
Surat Tanah	0	0	0	0	
Emas	1	1	0	0	
Sertifikat Rumah	1	0	1	0	

Tabel diatas menunjukkan bahwasanya kriteria agunan/jaminan memiliki nilai *Gain* yang paling tinggi. Untuk fase selanjutnya adalah pembentukan *Tree* (pohon keputusan). Berikut ini adalah *Tree* dari rekapitulasi nilai *Entropy* dan *Gain*nya:



Gambar 10 Pohon Keputusan Node 1.2.1.1

Kesimpulan :

1. Jenis Usaha (Desain) : Layak
2. Jenis Usaha (Kuliner), Berkas (Surat Izin Usaha), Agunan/Jaminan (Surat Tanah) : Layak
3. Jenis Usaha (Kuliner), Berkas (Kartu Keluarga), Agunan/Jaminan (BPKB) : Layak
4. Jenis Usaha (Kuliner), Berkas (Kartu Keluarga), Agunan/Jaminan (Emas) : Layak
5. Jenis Usaha (Kuliner), Berkas (Kartu Keluarga), Agunan/Jaminan (Sertifikat Rumah), Jumlah Pinjaman (Sedang), Penghasilan/Bulan (Sedang) : Layak
6. Jenis Usaha (Bisnis), Penghasilan/Bulan (Besar), Berkas (Surat Izin Usaha) : Layak
7. Jenis Usaha (Bisnis), Penghasilan/Bulan (Besar), Berkas (SIM), Agunan/Jaminan (Emas) : Layak

5. Tampilan

1. Form Login

Form Login merupakan *form* yang digunakan sebagai media untuk membatasi hak akses. Cara menjalankannya adalah dengan mengisi *username* dan *password* yang benar kemudian klik tombol *login* untuk masuk kedalam sistem, klik tombol batal untuk mengosongkan *field*.

Gambar 11 *Form Login*

2. Form Proses

Form proses berisi perhitungan hasil estimasi dan prediksi data. Cara menjalankannya dengan mengisi data yang akan diprediksi dan meng-*import* data transaksi serta menekan tombol proses kemudian sistem akan menampilkan hasil perhitungan dan menyimpan hasil estimasi atau prediksi.

Gambar 12 Rancangan *Form Proses*

3. Laporan

Form Laporan adalah *form* yang berisi tentang hasil akhir terkait data mining kelayakan peminjaman modal pada usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) pada produk krasida di PT. Pegadaian menggunakan algoritma J48.

No	Berkas	Jumlah Pinjaman	Penghasilan	Jenis Usaha	Agunan	Keputusan
1	-	-	-	Desain	-	Layak
2	Surat Izin Usaha	-	-	Kuliner	Surat Tanah	Layak
3	Kartu Kerluarga	-	-	Kuliner	BPKB	Layak
4	Kartu Kerluarga	-	-	Kuliner	Emas	Layak
5	Kartu Kerluarga	Sedang	Sedang	Kuliner	Sertifikat Rumah	Layak
6	Surat Izin Usaha	-	Besar	Bisnis	-	Layak
7	SIM	-	Besar	Bisnis	Emas	Layak

Medan, 05 Agustus 2020
Administrator

Gambar 13 Laporan

UCAPAN TERIMA KASIH




Terimakasih diucapkan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya bisa memberi manfaat bagi pembacanya dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

REFERENSI

- [1] Dyani Ayu Aisyah, "Sistem Informasi Penjualan Berbasis Kinerja pada Proyek Apartemen Mega City Bekasi," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, vol. 3, pp. 344-352, 2017.
- [2] Dicky Nofriansyah, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Clasifier untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan terhadap Kartu Internet XL (Studi Kasus di CV. Sumber Utama Telekomunikasi)," *Saintikom*, vol. 15, pp. 81-92, 2016.
- [3] Sulistyono, "Peramalan Produksi Dengan Metode Regresi Linier Berganda," *Prozima*, vol. 1, pp. 82-89, 2017.
- [4] Retno, *Data Mining & Teori dan Aplikasi Rapidminer*. Surakarta: Gaya Media, 2017.
- [5] Sri Widaningsih, "Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4.5, Naive Bayes, Knn, Dan Svm," *Tekno Insentif*, vol. 13, pp. 16-25, 2019.
- [6] Rudi Gunawan, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Prestasi Siswa Berdasarkan Status Sosial Dan Kedisiplinan Pada Smk Bayu Pertiwi Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *SAINTIKOM*, vol. 17, pp. 175-183, 2018.
- [7] Trinanda Syahputra, "Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kompetensi (UKOM) Bidan Pada Stikes Senior Medan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *SAINTIKOM*, vol. 17, pp. 1-7, 2018.
- [8] Rogi Gusrizaldi, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Penjualan Di Indrako Swalayan Teluk Kuantan," *Valuta*, vol. 2, pp. 286-303, 2016.
- [9] Eka Iswandy, "Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Dana Santunan Sosial Anak Nagari Dan Penyalurannya Bagi Mahasiswa Dan Pelajar Kurang Mampu Di Kenagarian Barung – Barung Balantai Timur," *Teknoif*, vol. 3, pp. 70-79, 2015.
- [10] Santoso, "perencanaan dan pengembangan aplikasi absensi mahasiswa menggunakan smart card guna pengembangan kampus cerdas (studi kasus politeknik negeri tanah laut)," *Integrasi*, vol. 9, pp. 84-91, 2017.
- [11] Seprida Hanum, "Pemanfaatan Aplikasi Penggambar Diagram Alir (Flowchart) Sebagai Bahanajar Untuk Mata Kuliah Sistem Akuntansi Di Fakultas Ekonomi Pada Perguruan Tinggi Swasta Di Kota Medan," *Kitabah*, vol. 1, pp. 92-105, 2017.
- [12] Joko Dwi Mulyanto, "Aplikasi Pembayaran Dsp Dan Spp Sekolah Pada SMK Ti Bintra Purwokerto," *Evolusi*, vol. 6, pp. 49-60, 2018.

- [13] Muhammad Arifin, "Perancangan Sistem Informasi Pusat Karir Sebagai Upaya Meningkatkan Relevansi Antara Lulusan Dengan Dunia Kerja Menggunakan Uml," *Ic-Tech*, pp. 42-49, 2017.
- [14] Fifin Sonata, "Pemanfaatan Uml (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer," *Komunika*, vol. 8, pp. 22-31, 2019.
- [15] Suendri, "Implementasi Diagram Uml (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 3, pp. 1-9, 2018.
- [16] Yunahar Heriyanto, "Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.Apm Rent Car," *Intra-Tech*, vol. 2, pp. 64-77, 2018.
- [17] Mardison, "Pengembangan Aplikasi Penerimaan Siswa Baru dengan Menggunakan Pemrograman Visual Basic 2010 dan Database MYSQL pada Kursus Primagama Bukittinggi," *Riau Journal Of Computer Science*, vol. 2, pp. 73-86, 2016.
- [18] Fitri Ayu, "Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Praktek Kerja Lapangan (PKL) Pada Devisi Humas PT. Pegadaian," *Intra-Tech*, vol. 2, pp. 12-26, 2018.
- [19] Sutan Mohammad Arif, "Perancangan Sistem Informasi Gudang Obat Pada Rumah Sakit Umum Islam Madinah Kasembon Malang," *CESS*, vol. 3, pp. 23-27, 2018.
- [20] Deval Gusrion, "Membuat Aplikasi Penyimpanan Dan Pengolahan Data Dengan Vb.Net," *KomTekInfo*, vol. 5, pp. 150-163, 2018.
- [21] Alfadita Shany, "Sistem Informasi Evaluasi Akademik Mahasiswa (Studi Kasus Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman)," *Informatika Mulawarman*, vol. 11, pp. 37-43, 2016.
- [22] Muhammad Tabrani, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori PT. Pangan Sehat Sejahtera," *Inkofar*, vol. 2, pp. 30-40, 2017.

BIOGRAFI PENULIS

	Dian Mauritania Sinaga
	Milfa Yetri, S.Kom., M.Kom
	Rina Mahyuni, Spd., MS