

Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Ornamen Ukiran Plat Besi Dengan Algoritma C4.5

Ibnu Frananta Sitepu¹, Kami Erwansyah², Jufri Halim³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jan 12th, 2019

Revised Jan 20th, 2019

Accepted Jan 30th, 2019

Keyword:

Data Mining, Algoritma C4.5,
Ornamen Ukiran Plat Besi

ABSTRACT

Penjualan merupakan salah satu faktor terpenting dalam perusahaan. Permasalahan yang dihadapi pemilik perusahaan adalah bagaimana memprediksi atau meramalkan penjualan produk ornamen ukir plat besi dimasa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Perencanaan yang baik untuk jangka panjang maupun jangka pendek bergantung pada peramalan permintaan produk perusahaan, apabila peramalan atau prediksi ini diterapkan dalam bagian penjualan maka perusahaan akan lebih terbantu dalam proses penjadwalan atau pemilihan produk yang akan di stok, karena prediksi ini dapat memberikan output terbaik sehingga diharapkan resiko kesalahan perencanaan dapat ditekan seminimal mungkin. Oleh karena itu dibentuklah suatu sistem Data mining. Sebuah sistem yang dapat melakukan prediksi penjualan pada ornamen ukir plat besi menggunakan metode Algoritma C4.5. Dengan sistem tersebut hasil yang diperoleh dapat lebih akurat. Dari penelitian ini didapatkan suatu rule prediksi penjualan ornamen ukir plat besi yang dapat digunakan oleh CV. Sukses Karya. hasil yang diperoleh dari penerapan metode C4.5 yaitu ditemukannya 6 rule yang dapat dijadikan sebagai pola untuk membuat penyetokan produk ornamen ukiran plat besi pada priode kedepan.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Ibnu Frananta Sitepu

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email : ibnufrananta23@gmail.com

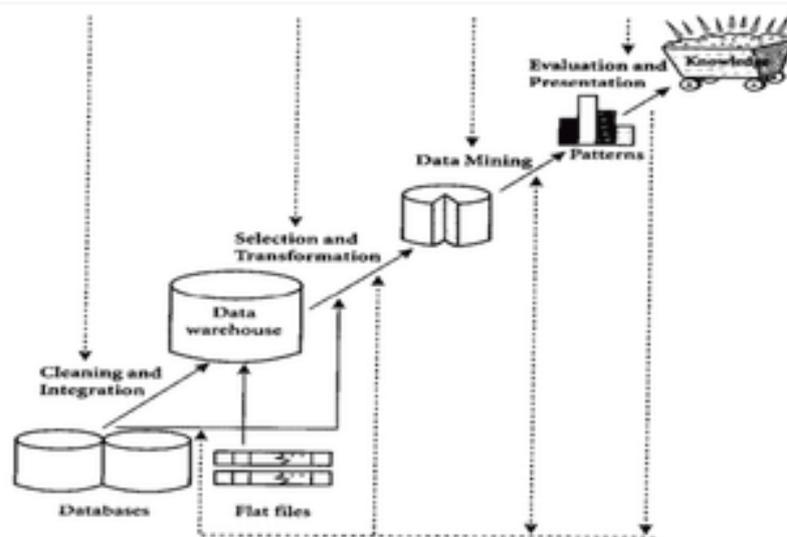
1. PENDAHULUAN

Penjualan merupakan salah satu faktor terpenting dalam perusahaan. Permasalahan yang dihadapi pemilik perusahaan adalah bagaimana memprediksi atau meramalkan penjualan produk ornamen ukir plat besi dimasa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Perencanaan yang baik untuk jangka panjang maupun jangka pendek bergantung pada peramalan permintaan produk perusahaan, apabila peramalan atau prediksi ini diterapkan dalam bagian penjualan maka perusahaan akan lebih terbantu dalam proses penjadwalan atau pemilihan produk yang akan di stok, karena prediksi ini dapat memberikan output terbaik sehingga diharapkan resiko kesalahan perencanaan dapat ditekan seminimal mungkin.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Knowledge Discovery in Database (KDD)

Data mining sebenarnya merupakan bagian dari proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)*, bukan sebagai teknologi yang utuh dan berdiri sendiri. Data mining merupakan salah satu bagian langkah yang penting dalam proses KDD terutama berkaitan dengan ekstraksi dan penghitungan pola-pola dari data yang ditelaah, adapun tahapan data mining sebagai berikut[1]:



Gambar 2.1 Tahap-tahap data mining

2.2 Data Mining

Data mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis atau serangkaian proses untuk menganalisis atau mengekstrak informasi dengan satu atau lebih gabungan ilmu komputer[2]. Definisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (*induction - based learning*) yaitu proses pembentukan definisi-definisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi. Menurut Turban dalam bukunya yang berjudul "*Decision Support Systems and Intelligent Systems*", data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam basis data. Data mining sering didefinisikan sebagai proses penggalian yang valid, informasi dari *database* yang besar dalam rangka meningkatkan dan mengoptimalkan keputusan bisnis.

Secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama yaitu [3]:

1. *Descriptivemining*, yaitu proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Teknik Data mining yang termasuk dalam *Descriptivemining* adalah *clustering*, *association*, dan *sequential mining*.
2. *Predictive*, yaitu proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa yang akan datang. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi

2.3 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan sebuah algoritma *decision tree* yang merupakan pengembangan dari algoritma ID3[4]. Algoritma C4.5 disebut sebagai algoritma yang membangun sebuah pohon keputusan karena pemilihan atribut akar didasarkan kepada nilai gain yang paling tinggi dari atribut-atribut yang ada di satu tabel. Berikut ini adalah Tahap-tahap menyelesaikan algoritma C4.5 untuk menghasilkan pohon keputusan yaitu sebagai berikut[5]:

1. Langkah pertama :
Menyiapkan data *training*. Data ini diambil dari data yang sudah pernah ada sebelumnya dan sudah dikelompokkan kedalam kelas tertentu, Dan kemudian dilakukan pengklasifikasian.
2. Langkah kedua :

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

Setelah itu tentukan akar dari pohon. Pilih akar dari atribut, cara adalah dengan menghitung nilai gain dari semua atribut, yang menjadi akar pertama adalah nilai gain yang paling. Sebelum menentukan nilai gain, terlebih dahulu hitung nilai *entropy*.

Untuk menentukan nilai *entropy* gunakan rumus:

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

- Langkah ketiga :
Setelah itu menghitung nilai *gain* menggunakan rumus :

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

- Langkah keempat :
Setelah itu ulangilah langkah ke-2 sampai semua *record* terpartisi secara sempurna.
- Langkah kelima :
Proses partisi pohon keputusan akan berhenti saat Semua *record* dalam simpul N mendapat kelas yang sama, Tidak ada atribut di dalam *record* yang dipartisi lagi, Dan tidak ada *record* di dalam cabang yang kosong.

Klasifikasi Data Harga dan Motif

Tabel 1. Klasifikasi Data Harga

HARGA	KETERANGAN	KLASIFIKASI
<Rp. 800,000	Terjangkau	T
Rp. 800,001 – Rp. 2,000,000	Mahal	M
Rp. 2,000,001 – Rp. 5,000,000	Sangat Mahal	SM

Klasifikasi dilakukan untuk mengelompokan data ke beberapa kelompok. Adapun data motif yang didapatkan adalah sebagai berikut

Tabel 2. Tabel Data Motif

No	MOTIF	HARGA	VARIASI		KETEBALAN	
			MOTIF	UKURAN	BAHAN	MINAT
1	K	Terjangkau	Banyak	Kecil	Standart	Banyak
2	VK	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Banyak
3	BE	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Banyak
4	BP	Mahal	Banyak	Kecil	Standart	Banyak
5	D	Terjangkau	Banyak	Kecil	Standart	Banyak
6	DA	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Banyak

No	MOTIF	HARGA	VARIASI		KETEBALAN	
			MOTIF	UKURAN	BAHAN	MINAT
7	A	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Tebal	Kurang
8	R	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Kurang
9	KK	Terjangkau	Banyak	Kecil	Standart	Kurang
10	B	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Banyak
11	P1	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Banyak
12	P2	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Kurang
13	V	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Kurang
14	BK	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Banyak
15	BU	Terjangkau	Banyak	Kecil	Standart	Banyak
16	BM	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Banyak
17	PB	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Banyak
18	PK	Mahal	Sedikit	Kecil	Standart	Kurang
19	KI	Terjangkau	Banyak	Kecil	Standart	Kurang
20	DP	Terjangkau	Banyak	Besar	Standart	Banyak
21	J	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Banyak
22	P3	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Kurang
23	PK	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Kurang
24	PG	Terjangkau	Sedikit	Besar	Standart	Kurang
25	KU	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Kurang
26	KK	Mahal	Banyak	Besar	Tebal	Kurang
27	BB	Terjangkau	Sedikit	Besar	Standart	Banyak
28	KB	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Banyak
29	B	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Kurang
30	N	Mahal	Banyak	Kecil	Tebal	Kurang

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

No	MOTIF	HARGA	VARIASI	UKURAN	KETEBALAN	MINAT
			MOTIF		BAHAN	
31	MK	Terjangkau	Sedikit	Kecil	Standart	Kurang
32	VK	Mahal	Sedikit	Sedang	Standart	Kurang

Menentukan Atribut Akar

Dalam menentukan atribut akar dilakukanlah perhitungan mencari nilai *Entropy* dan *gain* Sesuai dengan referensi yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaian yaitu :

1. Menghitung nilai *Entropy* pada setiap data motif :

$$Entropy (Total) = \left(-\frac{17}{32}\right) * \log_2 \left(\frac{17}{32}\right) + \left(-\frac{15}{32}\right) * \log_2 \left(\frac{15}{32}\right)$$

$$= 0,997180399$$

2. Menghitung nilai gain dengan caraa sebagai berikut:

$$Gain (UKURAN) = (0,997180399) - \left(\frac{10}{32}\right) * 0,721928095 + \left(\frac{6}{32}\right) * 0,918295834 + \left(\frac{16}{32}\right) * 1$$

$$= 0,049596524$$

Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* dari masing masing atribut, terdapat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Hasil perhitungan *node* 1

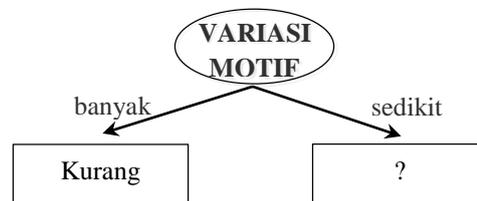
NODE	ATRIBUT	JUMLAH KASUS (S)	MINAT		ENTROPY	GAIN	
			Banyak	Kurang			
1	Total	32	17	15	0,997180399		
	Variasi Motif					0,071944281	
		Banyak	16	11	5	0,896038233	
		Sedikit	16	6	10	0,954434003	
	Harga					0,006258338	
		T	18	9	9	1	
		M	10	6	4	0,970950594	
		SM	4	2	2	1	
	Ukuran					0,049596524	
		Besar	10	7	3	0,721928095	
		Sedang	6	2	4	0,918295834	

NODE	ATRIBUT	JUMLAH KASUS (S)		MINAT		ENTROPY	GAIN
				Banyak	Kurang		
		Kecil	16	8	8	1	
	Ketebalan bahan						0,006258338
		Standart	22	11	11	1	
		Tebal	10	6	4	0,970950594	

Nilai *gain* tertinggi yang didapat dari perhitungan *node* 1 adalah atribut “**VARIASI MOTIF**”.

3. Membuat pohon keputusan sementara

Dalam membuat pohon logika sementara dibutuhkan nilai *gain* tertinggi, dan nilai *gain* yang didapat dari perhitungan *node* 1 adalah atribut ukuran. maka akan terbentuk:



Gambar Pohon keputusan hasil perhitungan *node* 1

Mencari Atribut Cabang

Dalam mencari atribut cabang hal yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai *entropy*

Pada perhitungan *entropy* dan *gain* di *node* 1.1 dapat menggunakan rumus perhitungan yang sama seperti cara diatas, tetapi menghilangkan nilai atribut yang terpilih di *node* 1. Berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Ukuran-kecil)} &= \left(-\frac{8}{16}\right) * \log_2\left(\frac{8}{16}\right) + \left(-\frac{8}{16}\right) * \log_2\left(\frac{8}{16}\right) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai *Entropy* dari setiap atribut, carilah nilai *gain*.

2. Menghitung nilai *gain*

Untuk mencari nilai *gain* dari masing-masing atribut dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Gain (Variasi motif)} &= (0,997180399) - \left(\frac{16}{32}\right) * 0,896038233 + \left(\frac{16}{32}\right) * 0,954434003 \\ &= 0,071944281 \end{aligned}$$

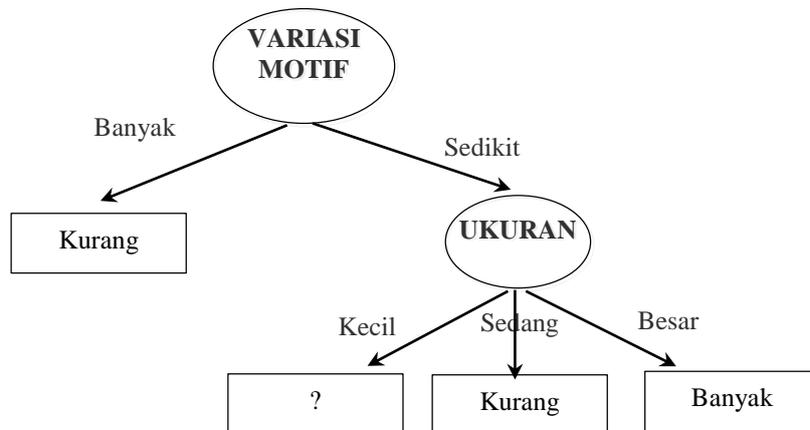
Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* terdapat pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Hasil perhitungan *node* 1.1

NODE	ATRIBUT	JUMLAH KASUS (S)		MINAT		ENTROPY	GAIN
				Banyak	Kurang		
1.1	Variasi motif - sedikit		16	6	10	0,954434003	

NODE	ATRIBUT	JUMLAH KASUS (S)		MINAT		ENTROPY	GAIN
				Banyak	Kurang		
	Ukuran						0,157253534
		Besar	3	1	2	0,918295834	
		Sedang	3	0	3	0	
		Kecil	10	5	5	1	
	Harga						0,047351967
		T	12	5	7	0,961236605	
		M	3	1	2	0,918295834	
		SM	1	0	1	0	
	Ketebalan bahan						0,044167821
		Standart	15	6	9	0,970950594	
		Tebal	1	0	1	0	

Pada tabel diatas nilai gain tertinggi terdapat pada atribut “ **UKURAN** “. Sehingga terbentuklah pohon logika sementara sebagai berikut:



Gambar Pohon keputusan hasil perhitungan *node* 1.1

3. Mencari atribut cabang lainnya

Jika perhitungan masih dapat dilanjutkan, maka carilah kembali nilai *entropy* dan *gain* sebagai perhitungan *node* 2. untuk perhitungannya dapat menggunakan cara yang sama seperti rumus diatas, tetapi menghilangkan nilai atribut yang terpilih di *node* 1.1, Berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned}
 Entropy \text{ (Harga-Terjangkau)} &= \left(-\frac{5}{12}\right) * \log_2\left(\frac{5}{12}\right) + \left(-\frac{7}{12}\right) * \log_2\left(\frac{7}{12}\right) \\
 &= 0,979868757
 \end{aligned}$$

Kemudian menghitung kembali *entropy* tiap atribut yang ada. Setelah mendapatkan nilai *Entropy* dari masing-masing atribut, carilah nilai *gain* kembali, berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned}
 \text{Gain (Kualitas Bahan)} &= (0,954434003) - \left(\frac{15}{16}\right) * 0,970950594 + \left(\frac{1}{16}\right) * 0 \\
 &= 0,044167821
 \end{aligned}$$

Cari juga nilai *gain* disetiap masing masing atribut. Dan hasil perhitungan tersebut terdapat pada table dibawah ini:

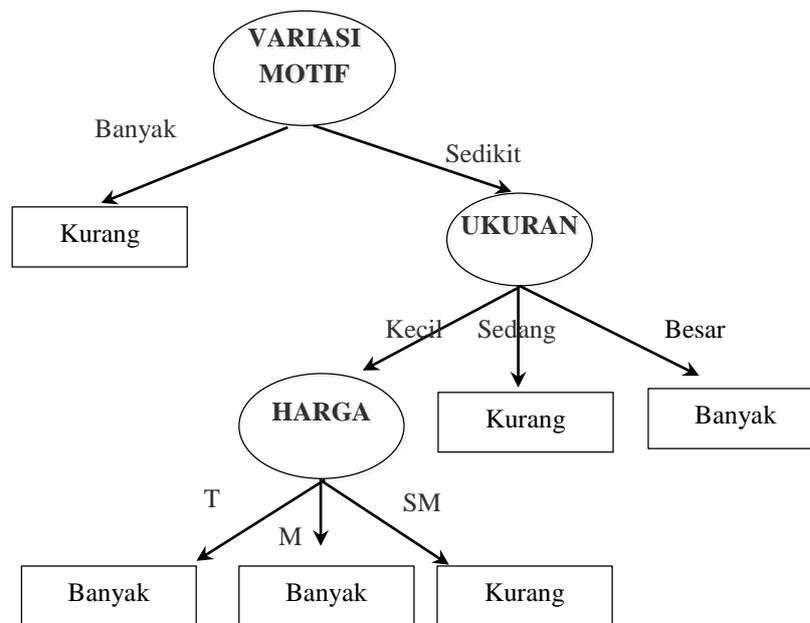
Tabel 3.3 Hasil perhitungan *node* 1.2

NODE	ATRIBUT	JUMLAH KASUS (S)		MINAT		ENTROPY	GAIN
				Banyak	Kurang		
1.2	Ukuran-Kecil		10	5	5	1	
	Harga	T	9	5	4	0,99107606	0,108031546
		S	1	0	1	0	
		SM	0	0	0	0	
	Ketebalan Bahan						0
		Standart	10	5	5	1	
		Tebal	0	0	0	0	

Dari hasil perhitungan *node* 1.2 tidak ada lagi yang akan menjadi atribut akar, maka perhitungan dihentikan.

Membuat Pohon Keputusan

Nilai *gain* tertinggi pada perhitungan *node* 1.2 adalah atribut “**HARGA** “. Setelah proses perhitungan selesai, dilanjutkan dengan membuat pohon keputusan sebagai berikut:



Gambar Pohon keputusan

Melalui pohon keputusan tersebut diperoleh 6 aturan (*rule*) dalam memprediksi penjualan ornament ukir plat besi. Adapun aturan atau *rule* yang terbentuk dari perhitungan *Gain* dan *Entropy* setiap variabel sampai menghasilkan *node* 1.2 adalah sebagai berikut :

1. Jika penjualan ornament ukir plat besi **VARIASI MOTIF** = “ Banyak “ maka **MINAT** = “ Kurang ”.
2. Jika penjualan ornament ukir plat besi **VARIASI MOTIF** = “ Sedikit “ dan **UKURAN** = “ Besar “ maka **MINAT** = “ Banyak ”.
3. Jika penjualan ornament ukir plat besi **VARIASI MOTIF** = “ Sedikit “, **UKURAN** = “ Sedang “ maka **MINAT** = “ Kurang ”.
4. Jika penjualan ornament ukir plat besi **VARIASI MOTIF** = “ Sedikit “, **UKURAN** = “ Kecil “, dan **HARGA** = “ Sangat Mahal “ maka **MINAT** = “ Kurang ”.
5. Jika penjualan ornament ukir plat besi **VARIASI MOTIF** = “ Sedikit “, **UKURAN** = “ Kecil “, dan **HARGA** = “ Mahal “ maka **MINAT** = “ Banyak ”.
6. Jika penjualan ornament ukir plat besi **VARIASI MOTIF** = “ Sedikit “, **UKURAN** = “ Kecil “, dan **HARGA** = “ Terjangkau “ maka **MINAT** = “ Banyak ”.

3. ANALISA DAN HASIL

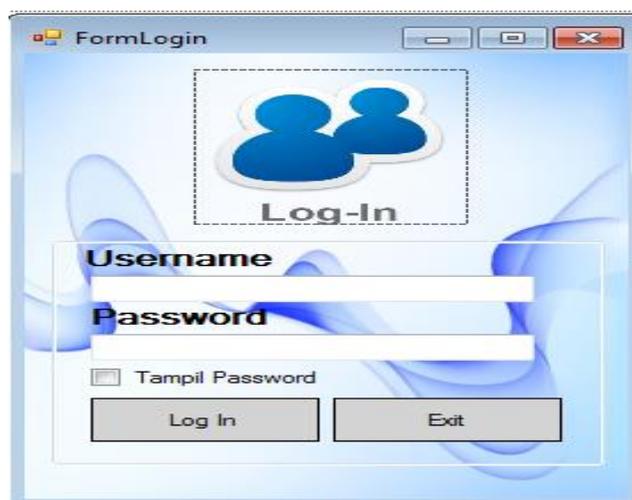
Hasil tampilan antar muka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan suatu tujuan yang dicapai, dan aplikasi Data Mining ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya. Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *Menu login*, *Data Motif* dan *Menu Proses Algoritma C45*.

3.1 Halaman Utama

Dalam halaman utama untuk menampilkan pada tampilan *Menu* pada awal sistem yaitu *Menu login* dan menu utama. Adapun *Menu* halaman utama sebagai berikut.

1. Menu Login

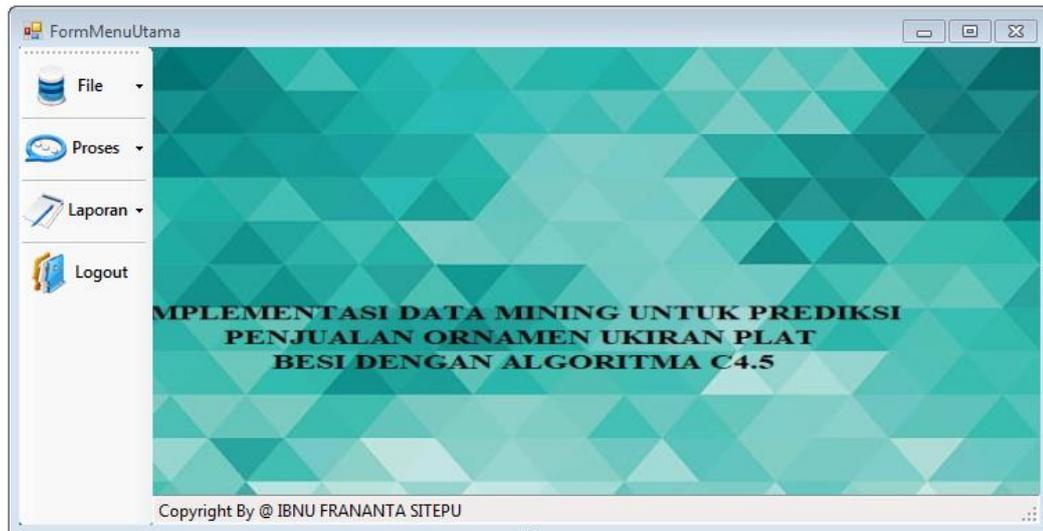
Sebelum masuk dan mengakses aplikasi, admin harus melakukan *login* terlebih dahulu dengan cara meng-*input* *user name* dan *password* dengan benar sesuai dengan sistem *database* dan akan masuk ke menu utama, namun jika tidak maka harus mengulangi untuk meng-*input* *user name* dan *password* dengan benar. Di bawah ini merupakan tampilan *form login* adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Form Login

2. Menu Utama

Menu Utama digunakan sebagai penghubung untuk *form* data alternatif, data kriteria, proses penilaian, proses perhitungan dan laporan. Berikut adalah tampilan *Menu Utama*:



Gambar 3.2 Menu Utama

3.2 Halaman Administrator

Dalam administrator untuk menampilkan *Menu* pengolahan data pada penyimpanan data ke dalam *database* yaitu *Form Data Atribut*, *Form Data Motif*, *Form Nilai Entropy*, *Form Hasil Rule* dan *Form Laporan*. Adapun Menu halaman administrator utama sebagai berikut.

1. Form Data Atribut

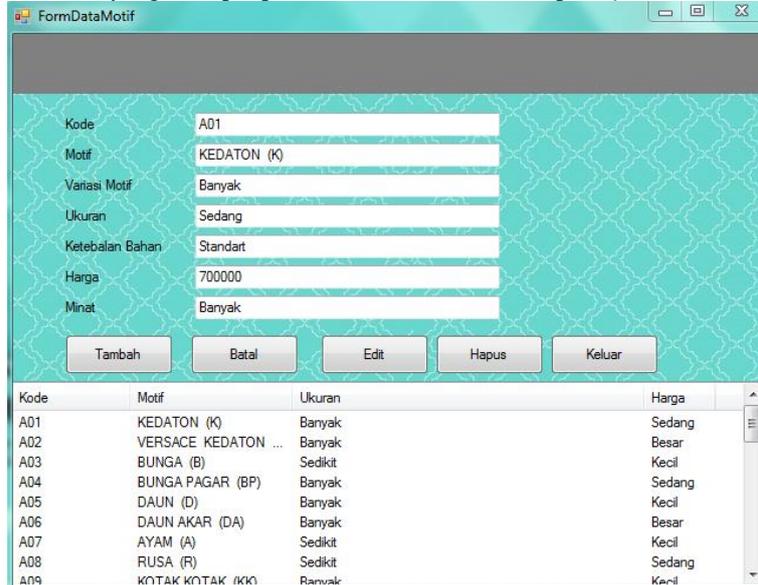
Pada *form* data Atribut admin dapat melakukan pengolahan data Atribut berupa menambah, mengubah, dan menghapus data Atribut yang terdapat pada *database*. Berikut tampilan *form* data atribut:

Kode Atribut	Atribut
At01	Harga
At02	Ukuran
At03	Variasi
At04	Ketebalan

Gambar 3.3 Form Data Atribut

2. Form Data Motif

Pada *form* Motif admin dapat melakukan pengolahan data motif berupa menambah, mengubah, dan menghapus data motif yang terdapat pada *database*. Berikut tampilan *form* data motif:



Gambar 3.4 Form Data Motif

3. Form Nilai Entropy

Pada *form* nilai Entropy merupakan *form* yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan nilai Entropy dan gain. Berikut tampilan *form* Nilai Entropy:



Gambar 3.5 Form Nilai Entropy

4. Form Hasil Rule

Pada *form* Hasil rule merupakan *form* yang digunakan untuk melakukan pembentukan pola-pola hasil prediksi. Berikut tampilan *form* Hasil Rule:

No	Variasi	Ukuran	Harga	Ketebalan	Minat
1	Banyak	-	-	-	Kurang
2	Sedikit	Sedang	-	-	Kurang
3	Sedikit	Besar	-	-	Banyak
4	Sedikit	Kecil	Terjangkau	-	Banyak
5	Sedikit	Kecil	Mahal	-	Banyak
6	Sedikit	Kecil	Sangat Mahal	-	Kurang

If Banyak Then Kurang
 If Sedikit And Sedang Then Kurang
 If Sedikit And Besar Then Banyak
 If Sedikit And Kecil And Terjangkau Then Banyak
 If Sedikit And Kecil And Mahal Then Banyak
 If Sedikit And Kecil And Sangat Mahal Then Kurang

Gambar 3.6 Form Hasil Rule

5. Form Laporan

Pada *form* laporan berisi hasil perhitungan pada prediksi ornamen ukiran plat besi. Berikut tampilan form laporan:

Atribut	Kategori	Total	Banyak	Kurang	Entropy
Variasi	Sedikit	15	6	10	0.954434812104365
Variasi	Banyak	15	11	5	0.895038212534599
Ukuran	Kecil	15	7	8	0.98909468288497
Ukuran	Sedang	6	2	4	0.91620581495449
Ukuran	Besar	19	8	11	0.921928894817362
Ketebalan	Standar	22	11	11	1
Ketebalan	Tebal	19	6	13	0.970905994454969
Harga	Terjangkau	19	13	6	0.989008838723
Harga	Mahal	13	7	6	0.98727412084305

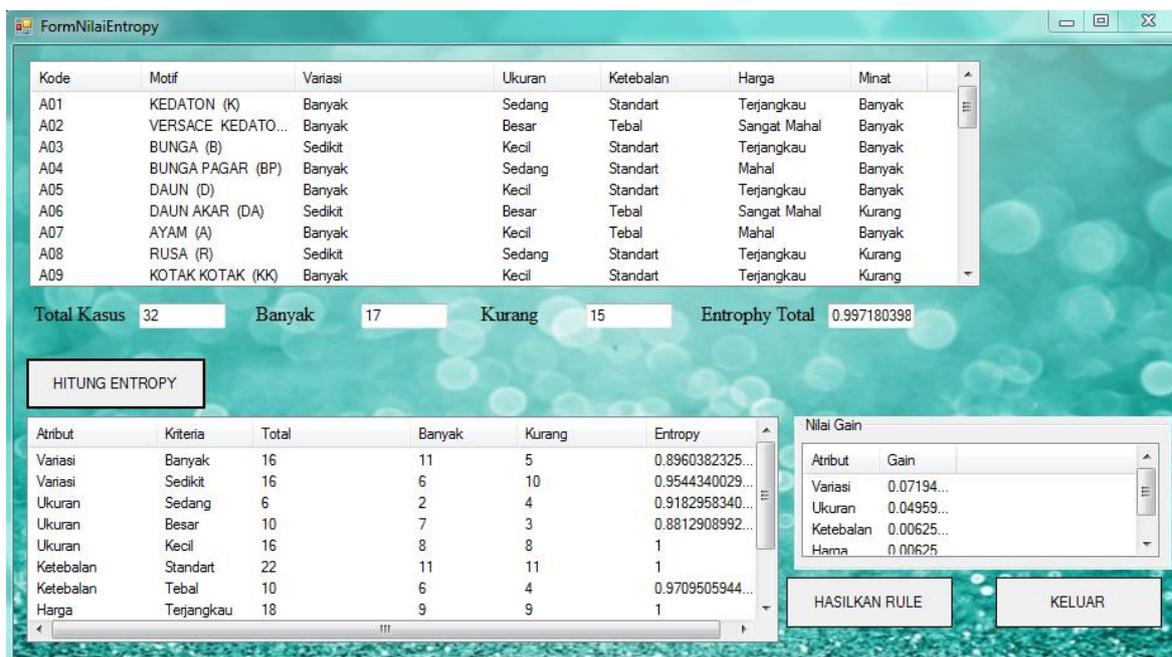
Dibuat dan Cetak

Total Page No: 1 Zoom Factor: 100%

Gambar 3.7 Form Laporan

3.3 Pengujian

Hasil pengujian dari implementasi Algoritma C4.5 ini menggunakan data dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, data dipanggil dari *database* lalu akan otomatis terisi sendiri ke dalam *listview* lalu akan memulai proses perhitungan ketika tombol Hitung Entropy di tekan dan hasil dari perhitungan Algoritma C4.5 akan tersimpan ke dalam *database*. Di bawah ini merupakan hasil pengujian sistem yang telah diuji coba adalah sebagai berikut:



Gambar 3.8 Hasil Proses Pengujian

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya dan pengamatan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan di antaranya sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa, Algoritma C4.5 mampu memprediksi penjualan ornament ukir plat besi, sehingga dapat menentukan rule yang akan dijadikan landasan dalam memprediksi.
2. Dalam penerapan Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk memprediksi penjualan ornament ukir plat besi, dilakukan dengan menghitung data attribut berdasarkan penjualan sebelumnya sehingga menghasilkan suatu rule yang menjadi suatu acuan hasil prediksi.
3. Berdasarkan penelitian, dalam memodelkan sistem Data mining Algoritma C4.5 untuk prediksi penjualan ornamen ukir plat besi menggunakan UML, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentuk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*. Kemudian dilakukan pengkodean dengan perancangan tersebut dengan menggunakan *Visual Studio*.
4. Berdasarkan pengujian, sistem prediksi penjualan ornament ukir plat besi yang dibuat menggunakan Data Mining dengan Algoritma C4.5 dapat dilakukan dengan cara pencocokan hasil prediksi sistem dengan hasil aktual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu dan keluarga atas segala doa, semangat dan motivasinya. Selain itu, terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan artikel ilmiah ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Rudi Gunawan, SE, M.Si, selaku Ketua STMIK Triguna Dharma Medan.
2. Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E.,M.Kom selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan.
3. Bapak Puji Sari Ramadhan, S.Kom.,M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan.
4. Bapak Kamil Erwanyah, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing selama menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Jufri Halim, SE., MM selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing selama menyelesaikan skripsi ini.

REFERENSI

- [1] J. Eska, "Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5," vol. 2, 2018, doi: 10.31227/osf.io/x6svc.
- [2] N. Azwanti, "Analisa Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Penjualan Motor Pada Pt. Capella Dinamik Nusantara Cabang Muka Kuning," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 33, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.629.
- [3] D. L. Fithri, "MODEL DATA MINING DALAM PENENTUAN KELAYAKAN PEMILIHAN," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 2, p. 7, 2016.
- [4] A. H. Nasrullah, "PENERAPAN METODE C4.5 UNTUK KLASIFIKASI MAHASISWA," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 2, 2018.
- [5] Dwi Untari, "Data Mining Untuk Menganalisa Prediksi Mahasiswa Berpotensi Non-Aktif Menggunakan Metode Decision Tree C4.5", 2015.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Ibnu Frananta Sitepu Nirm : 2017020841 Tempat/Tgl. Lahir : Medan, 23 Oktober 1998 Agama : Islam Jenis Kelamin : Laki-Laki No/Hp : 082370865165 Email : ibnufrananta23@gmail.com Bidang Keilmuan : Analisis Sistem Informasi</p>
	<p>Nama : Kamil Erwansyah, S.Kom., M.Kom Nidn : 0107088404 Program Studi : Sistem Informasi Agama : Islam Jenis Kelamin : Laki-Laki No/Hp : 0811656784 Pendidikan : S-2 Bidang Keilmuan : Sistem Pendukung Keputusan, Data Warehouse & Data Mining, Pemograman Dekstop Serta Pengembangan Teknologi Dari Sistem Cerdas Data Bidang Sistem Komputer Status Aktivasi : Aktif</p>
	<p>Nama : Jufri Halim, SE., MM Nidn : 0111127201 Program Studi : Sistem Informasi Agama : Islam Jenis Kelamin : Laki-Laki No/Hp : 081397752595 Email : halimjufri1972@gmail.com Pendidikan : S-2 Bidang Keilmuan : Manajemen Status Aktivasi : Aktif</p>

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

