

PREDIKSI KELUHAN PELANGGAN PADA APARTEMEN MENGGUNAKAN ALGORITMAC4.5

Eni Irfiani
Program Studi Manajemen Informatika
AMIK BSI Jakarta
Jl. RS. Fatmawati No 24 Jakarta Selatan
eni.enf@bsi.ac.id

ABSTRACT

Customer complaint result in customer dissatisfaction and loses for businesses. Fierce competition in its property business apartment requires companies to reduce the number of complaints. Therefore, the classifications and predictions technique in data mining is needed to resolve the issue. Classification techniques used in data mining are decision tree. Decision tree is a technique which is widely use and produce output in the form of rules. The decision tree can present customer complaint pattern behavior. In this study, it uses the algorithm C4.5 to generate classification rules of customer complaints to the apartment and the accuracy result in this study was 75%.

Keywords: Customer Complaint, Classification, Prediction, Decision tree, C4.5 Algorithm

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan pasar properti di negara ini berkembang pesat, seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan meningkatnya jumlah investor asing. Ekspansi bisnis pada perusahaan-perusahaan di Jakarta berdampak pada kebutuhan hunian bagi para eksekutif muda serta tenaga kerja asing pada khususnya sehingga mendorong tingginya permintaan sewa unit apartemen. Tingginya tingkat persaingan dalam bisnis apartemen mengharuskan perusahaan untuk memberikan pelayanan yang optimal kepada penghuni apartemen.

Apartemen adalah blok bangunan yang di dalamnya terbagi-bagi dalam sejumlah ruang atau unit, yang dipasarkan secara *strata-title* atau disewakan (Simanungkalit, 2010). Seiring dengan ekspansi bisnis sejumlah perusahaan di Jakarta yang membutuhkan tenaga kerja asing, permintaan akan unit apartemen sewa terus bertumbuh. Dalam triwulan ini saja kebutuhannya mencapai sekitar 164 unit. Hal tersebut mendorong tingkat hunian apartemen di Jakarta naik menjadi sekitar 82.5%. Pertumbuhan pasar properti dalam negeri belakangan ini tidak lepas dari membaiknya fundamental perekonomian Indonesia serta menguatnya sentimen investor termasuk yang dari luar negeri akan iklim investasi di tanah air (Rumantir, 2011).

Dalam dunia bisnis properti keberadaan pelanggan mempunyai pengaruh penting terhadap pendapatan perusahaan. Membesarnya kegiatan bisnis akan meningkatkan ketatnya persaingan serta menurunnya pangsa pasar. Hal ini menempatkan kepuasan pelanggan sebagai prioritas utama. Kebutuhan pelanggan harus

dipahami secara benar dan dipuaskan secara efisien. Perusahaan dituntut memberikan pelayanan prima untuk memberikan rasa puas dan kepercayaan kepada pelanggan.

Pelayanan yang diberikan kepada pelanggan akan menjadi efektif apabila sesuai dengan keinginan dan harapan pelanggan. Untuk itu Perusahaan harus dapat menyesuaikan diri dengan kebutuhan pelanggan agar keluhan dari pelanggan yang berujung pada konflik yang berkepanjangan. Terjadinya kesenjangan emosi antara Perusahaan dengan pelanggan disebabkan oleh ketidakmampuan Perusahaan dalam menciptakan iklim yang kondusif dengan pelanggan.

Salah satu hal yang harus dihadapi dalam menyelesaikan masalah pelanggan adalah dengan mendengarkan keluhan pelanggan. Apabila pelanggan masih menyampaikan keluhannya berarti pelanggan belum mendapatkan kepuasan. Sekecil apapun keluhan pelanggan harus diperlakukan secara penting, serius dan segera ditanggapi dengan baik (Moore, 2005). Untuk menanggapi kesan negatif dari pelanggan dengan cara dengarkan keluhan dari pelanggan kemudian berusaha menemukan cara-cara untuk mengatasi persoalan tersebut (Schauffer & Pinkerton, 2007).

Layanan yang diberikan kepada penghuni apartemen harus sejalan dengan keinginan dan harapan penghuni. Oleh karena itu, pihak manajemen apartemen harus mampu menangani kebutuhan pelanggan sehingga dapat mengurangi jumlah keluhan dari pelanggan yang dapat menyebabkan terjadinya konflik. Ketidakmampuan pihak manajemen untuk menciptakan iklim yang kondusif kepada penghuni apartemen dapat menimbulkan adanya kesenjangan emosional antara pihak manajemen dan penghuni. Salah satu cara yang harus dilakukan untuk dapat memecahkan masalah antara pihak manajemen dan penghuni adalah dengan mendengarkan keluhan penghuni. Keluhan yang diterima pihak manajemen menandakan bahwa berarti bahwa penghuni tidak mendapatkan pelayanan yang memuaskan.

Saat ini penelitian dengan menggunakan data mining telah digunakan pada berbagai bidang seperti di bidang keuangan, kedokteran, pemasaran, pasar saham, manufaktur, perawatan kesehatan, properti dan hubungan pelanggan (Jantan, dkk, 2010). Penggunaan data mining dengan teknik klasifikasi banyak dipakai pada bidang properti. Bidang ini digunakan untuk mengklasifikasi. Penggunaan teknik klasifikasi dalam data mining kurang menarik perhatian di antara orang-orang yang bekerja di bidang properti. Berdasarkan data yang ada di dalam bidang properti banyak tersedia sumber daya yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam pengembangan sistem. Berurusan dengan keluhan pelanggan merupakan elemen penting bagi manajemen untuk pemenuhan kebutuhan pelanggan sehingga hubungan dapat berjalan dengan baik (Minaei-Bidgoli & Akhondzadeh, 2012).

Dalam penelitian sebelumnya, data mining dapat digunakan sebagai media pengolahan data untuk menjaga hubungan baik antara pelanggan dan pihak manajemen. Dalam data mining, teknik klasifikasi dan prediksi adalah salah satu metode yang paling sering digunakan untuk mendapatkan pengetahuan baru dan hasilnya diharapkan dapat memprediksi di masa yang akan datang. Proses klasifikasi ini dikenal sebagai *supervised learning* di mana pembagian *class* atau tujuan dari klasifikasi sudah ditentukan dari awal. Ada banyak teknik yang digunakan untuk klasifikasi dalam data mining seperti Decision Tree, Bayesian, Fuzzy Logic, Support Vector Machine (SVM), Artificial Immune System (AIS), *Neural Network* (NN), *Rough Set Theory*, Algoritma Genetika dan Nearest Neighbor (Jantan, dkk, 2010).

Salah satu metode data mining yang dapat digunakan untuk klasifikasi data pelanggan adalah decision tree (Ngai, dkk, 2008). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk

memprediksi adalah algoritma C4.5. Aturan klasifikasi pada data mining bertujuan untuk menemukan satu *subset* aturan dalam database yang membentuk sebuah *classifier* yang akurat. Dalam aturan klasifikasi dalam data mining hanya ada satu target yang telah ditentukan. Selain itu, hal ini membantu untuk memecahkan sejumlah masalah yang ada dalam sistem klasifikasi. Algoritma ini sangat cocok dibuat dalam bentuk aplikasi di mana aplikasi ini dapat membantu para ahli dalam pengambilan keputusan. Metode klasifikasi ini dapat digunakan untuk membangun *classifier* berdasarkan beberapa kasus dengan beberapa atribut untuk menggambarkan obyek atau satu atribut untuk menggambarkan sekelompok objek. Kemudian *classifier* digunakan untuk memprediksi atribut kelompok kasus baru dari domain berdasarkan dari nilai-nilai atribut lain (Banerji & Saxena, 2012).

Metode decision tree memiliki kelebihan dalam menghasilkan model yang dapat mewakili aturan yang ditentukan atau pernyataan logika. Decision tree lebih cocok untuk menganalisis hasil yang bersifat kategoris, selain itu mudah dimengerti, komputasi murah, mampu dalam menangani data yang tidak lengkap. Bentuk model prediksi yang dijelaskan kepada pengguna berbentuk decision tree dimana memiliki deteksi interaksi otomatis untuk menemukan interaksi kebutuhan tertinggi yang signifikan dengan cepat, dan dapat menghasilkan output yang lebih informatif (Liao, dkk, 2009).

Bagi perusahaan merupakan satu hal penting adalah memperhatikan kebutuhan pelanggannya. Untuk mempermudah dalam penyediaan layanan, maka dibuat pengelompokan atau segmen berdasarkan negara ditinjau dari faktor kondisi masyarakat yang berubah-ubah (variabel demografi). Karakteristik yang beranekaragam berdasarkan demografi penduduk berpengaruh pada ketidakpuasan pelanggan terhadap pelayanan yang sudah diberikan oleh manajemen. Cara untuk mengetahui rasa ketidakpuasan penghuni dari pelayanan yang sudah diberikan umumnya diketahui dari tingkat banyaknya keluhan. Keluhan penghuni apartemen akan diterima oleh manajemen perusahaan melalui pegawai front office atau kuesioner yang telah disediakan di beberapa tempat di lingkungan apartemen.

Menanggapi keluhan tidak mudah karena penghuni tidak pernah puas dengan pemenuhan persyaratan saja. Oleh karena itu, keluhan yang telah diterima oleh manajemen apartemen harus segera di respon dan diselesaikan dengan baik sehingga jumlah pengaduan yang diterima bisa berkurang dan hubungan baik antara penghuni

dan pihak manajemen dapat terpelihara dengan baik.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam menangani keluhan penghuni apartemen yang disebabkan ketidakpuasan terhadap layanan yang telah diberikan oleh manajemen diperlukan suatu metode yang akurat untuk memprediksi keluhan penghuni apartemen. Untuk memprediksi keluhan penghuni, maka digunakan data mining dengan teknik klasifikasi menggunakan algoritma C4.5.

II. KAJIAN LITERATUR

Manajemen keluhan pelanggan adalah salah satu elemen dari retensi pelanggan yang sangat penting untuk keberhasilan pengelolaan kebutuhan pelanggan. Dalam penelitian ini, pendekatan baru menggunakan alat data mining dalam menangani keluhan disajikan dengan menerapkan teknik *decision tree*. Algoritma C4.5 diimplementasikan untuk menemukan hubungan antara variabel yang berbeda dan jenis keluhan.

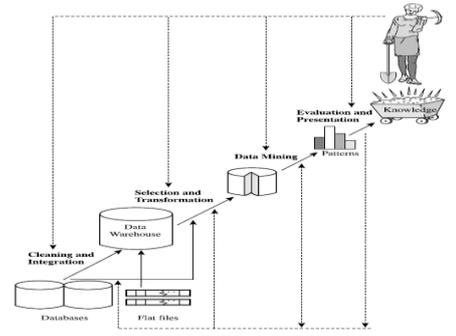
2.1. Data Mining

Data mining melibatkan penggunaan alat analisis data yang canggih untuk menemukan yang sebelumnya tidak diketahui, pola dan hubungan yang valid dalam set data yang besar. Alat-alat ini dapat mencakup model statistik, algoritma matematika, dan metode pembelajaran mesin. Dengan demikian, data mining tidak hanya mengumpulkan dan mengelola data akan tetapi mencakup analisis dan prediksi. Data mentah yang dikumpulkan atau disimpan dalam database yang terorganisasi kemudian diproses sehingga dapat dikonversi menjadi informasi yang berguna dan selanjutnya dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

Langkah-langkah yang terlibat dalam proses pencarian data pada *knowledge discovery* antara lain (Bhambri, 2012):

1. *Data Selection*, dimana data yang relevan dengan analisis diputuskan dan diambil dari berbagai lokasi data.
2. *Data Preprocessing*, pada tahap ini dilakukan proses pembersihan data dan integrasi data dilakukan.
3. *Data Cleaning*, suatu cara yang dikenal sebagai pembersihan data. Dalam fase ini data yang noise atau tidak lengkap dan data yang tidak relevan akan dihapus dari data yang telah dikumpulkan.
4. *Integrasi Data*, pada tahap ini berbagai sumber data yang berbeda-beda digabungkan dalam satu sumber yang sama.

Sebagian besar orang memperlakukan *data mining* sebagai istilah lain yang populer disebut *Data Knowledge Discovery* (KDD). Data mining melibatkan integrasi teknik dari berbagai disiplin ilmu seperti database dan teknologi *data warehouse*, statistik, metode. Pembelajaran mesin, komputasi kinerja tinggi, pengenalan pola, jaringan saraf, visualisasi data, pencarian informasi, gambar dan pemrosesan sinyal, dan data spasial atau temporal yang di analisis (Han dan Kamber, 2006). Di bawah ini digambarkan skema dari proses KDD:



Gambar 1. Skema Proses KDD
Sumber : Han&Kamber (2006)

5. *Transformasi Data*, Pada tahap ini data yang dipilih ditransformasikan ke dalam bentuk yang sesuai untuk prosedur data mining.

6. *Data Mining*, ini adalah langkah penting di mana teknik pintar diterapkan untuk mengekstrak pola berpotensi berguna. Keputusan dibuat tentang teknik data mining yang akan digunakan.

7. *Interpretasi dan Evaluasi*, pada langkah ini pola yang menarik mewakili pengetahuan diidentifikasi berdasarkan langkah-langkah yang diberikan. Pengetahuan ditemukan secara visual disajikan kepada pengguna. Langkah penting ini menggunakan teknik visualisasi untuk membantu mudah dimengerti oleh pengguna.

Empat pendekatan dasar untuk data mining (Rodpysh, 2012):

1. *Klasifikasi*: Pendekatan ini untuk memprediksi perilaku catatan database pelanggan dengan klasifikasi Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Melalui variabel-variabel yang mungkin dipetakan berdasarkan karakteristik komposisi perbedaan kategori. Dengan menggunakan *decision tree* pendekatan ini dapat digunakan dan untuk melakukan evaluasi dapat menggunakan metode Bayes.
2. *Regresi*: Model ini memungkinkan untuk memperoleh model tertentu secara beraturan dalam data mining. Model ini menyediakan laporan bagi manajemen dari *tools* yang

digunakan berdasarkan teori statistik untuk mengatur data yang dihasilkan secara berurutan.

3. Clustering: Dalam pendekatan ini sejumlah sampel data heterogen yang besar dengan bantuan aplikasi akan dipecah-pecah berdasarkan pola yang sesuai.

4. Asosiasi: Tujuan dari pendekatan ini menemukan keterkaitan antara item yang berbeda dari informasi yang masuk dan akhirnya menghasilkan suatu pengetahuan yang dapat dipercaya.

2.2. Decision Tree

Decision tree digunakan untuk memprediksi keanggotaan objek untuk kategori yang berbeda (*class*), dengan mempertimbangkan nilai-nilai yang sesuai dengan atribut mereka (variabel prediktor). Seperti yang telah disebutkan di atas, metode decision tree merupakan salah satu teknik data mining yang paling sering digunakan. Fleksibilitas dari teknik ini membuatnya sangat menarik, terutama karena menyajikan keuntungan dari visualisasi yang sangat mudah dimengerti dimana cabang-cabang dari pohon merangkum klasifikasi (Goronescu, 2011).

Pohon-decision tree memiliki tiga pendekatan klasik :

1. Pohon klasifikasi, istilah yang digunakan ketika hasil prediksi adalah keanggotaan kelas data (misalnya, Algoritma C4.5).
2. Pohon regresi, ketika hasil prediksi dapat dianggap sebagai bilangan real (misalnya, harga minyak, nilai rumah, harga saham, dll).
3. CART (C & RT), yaitu klasifikasi dan pohon regresi.

Algoritma C4.5 dengan menggunakan *data training* yang telah dikumpulkan akan menghasilkan decision tree (Huang, dkk, 2007).

Input : kumpulan data training
 Sampel : diwakili oleh atribut nilai diskrit
 Himpunan atribut-atribut: daftar atribut
 Output : Sebuah decision tree.

Metode:

1. Buat simpul N ;
2. Jika sampel semua *class* yang sama, C kemudian
3. Kembali N sebagai simpul daun berlabel dengan *class* C.
4. Jika atribut -list kosong maka
5. Kembali N sebagai simpul daun berlabel dengan kelas yang paling umum dalam sampel
6. Pilih atribut yang telah dihitung dengan tingkat tertinggi diantara daftar
7. Beri label simpul N dengan uji - atribut ;

8. Untuk setiap nilai yang diketahui ai uji - atribut // partisi sampel
9. Cabang dari node N untuk tes kondisi atribut = ai ;
10. Jadikan si menjadi set sampel dalam sampel yang uji atribut = ai ;
11. Jika si kosong maka
12. Melampirkan daun berlabel dengan *class* yang paling umum dalam sampel ;
13. Ulangi langkah diatas untuk node berikutnya untuk menghasilkan tampilan decision tree.

III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi keluhan pelanggan yaitu para penghuni apartemendi Jakarta berdasarkan parameter data demografi, data keluhan dan data penanganan keluhan yang diterima oleh *customer service* apartemen dengan menggunakan algoritma C4.5.

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dalam memprediksi loyalitas pelanggan adalah:

- a. Data Primer
 Adalah sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber, misalnya data-data penghuni apartemen, data keluhan penghuni yang diterima dalam bentuk telpon ataupun kuesioner.
- b. Data Sekunder
 Merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung, misalnya dari dokumentasi, literatur, buku, jurnal, dan informasi lainnya yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti.

Pada penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data adalah observasi dan wawancara.

- a. Observasi dilakukan secara langsung dengan melihat penerima keluhan yang sampaikan penghuni serta respon yang segera dilakukan oleh pihak manajemen setelah menerima keluhan.
- b. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang keluhan pelanggan dan cara penanganan keluhan tersebut. Penulis melakukan wawancara kepada bagian *front office* apartemen.

Dalam melakukan eksperimen digunakan data historis untuk membangun model prediksi keluhan pelanggan. Percobaan dilakukan untuk menguji apakah prediksi sistem keluhan pelanggan di sebuah apartemen dapat berjalan seperti yang diharapkan. Data historis yang

digunakan untuk menentukan prediksi keluhan pelanggan diambil dari 210 kepala keluarga atau 743 penyewa apartemen di Jakarta selama periode waktu dari Juli 2011 hingga Januari 2012.

IV. PEMBAHASAN

Ada beberapa tahap yang dilakukan dalam melakukan eksperimen model ini, antara lain:

1. Pengumpulan data
Data eksperimen dikumpulkan, data dibersihkan dan diseleksi dari data yang berulang.
2. Pengembangan model
Model dipilih berdasarkan kesesuaian prediksi data dengan metode yang paling baik dari beberapa metode data mining yang ada. Model yang digunakan adalah algoritma C4.5.
3. Evaluasi dan validasi data eksperimen
Evaluasi dilakukan untuk memprediksi akurasi dari penggunaan model algoritma C4.5. Validasi digunakan untuk melakukan perbandingan hasil akurasi dari model yang digunakan dengan hasil yang telah ada sebelumnya. Teknik validasi yang digunakan pada penelitian ini *cross validation*.

Kemudian diperlukan teknik untuk mem-filter data eksperimen atau dikenal dengan teknik *preprocessing*. Berikut tabel hasil teknik *preprocessing* yaitu:

- a. *Data cleansing* digunakan untuk membersihkan nilai yang kosong, tidak konsisten atau ada data yang kosong.
- b. *Data integration* digunakan untuk menyatukan tempat penyimpanan yang berbeda-beda ke dalam satu tempat

penyimpanan yang sama. Dalam hal ini data diambil dari data warehouse yaitu data penghuni, data keluhan dan data penanganan keluhan.

- c. *Data reduction*, dimana jumlah data tupel yang digunakan untuk *data training* terlalu besar dan hanya beberapa atribut yang diperlukan, sehingga atribut yang tidak perlu akan dihapus

Sumber data yang digunakan untuk memprediksi keluhan pelanggan adalah sebagai berikut :

1. Data demografi.
Berisi data yang dilakukan oleh pelanggan ketika pelanggan pertama mulai menggunakan layanan (misalnya kewarganegaraan, status pernikahan, jumlah penghuni, jenis unit tempat tinggal).
2. Data keluhan.
Data keluhan pelanggan diberikan dalam berbagai cara, melalui kuesioner atau keluhan langsung kepada pegawai *front office* (misalnya tanggal keluhan, jenis keluhan).
3. Data perbaikan.
Data ini merupakan semua informasi tentang perbaikan keluhan (misalnya tanggal perbaikan).

Dari data di atas variabel untuk menganalisis keluhan penghuniantara lain: kewarganegaraan, status pernikahan, jumlah penghuni, jenis unit tempat tinggal. Berikut kategori beberapa nilai kategorikal dengan label *class* mempunyai nilai diskrit komplain dan tidak.

Tabel 1. Kategori atribut prediksi keluhan pelanggan

Variabel	Atribut
Kewarganegaraan	Amerika, Australia, Eropa, Asia, Indonesia
Status Pernikahan	Menikah, Single
Jumlah Penghuni	1, 2-3 , >3
Jenis Unit	Cendana, Rasamala, Palembang, Tanjung
Label	Komplain, Tidak

Sumber : Hasil penelitian (2014)

Berikut data historis yang telah melewati tahap preprocessing yang akan dijadikan data training.

Tabel 2. Data training prediksi keluhan pelanggan

No	Kewarganegaraan	Status Pernikahan	Jumlah Penghuni	Jenis Unit	Label
1	Amerika	Menikah	2	Cendana	Komplain
2	Amerika	Menikah	>3	Cendana	Komplain
3	Australia	Menikah	2	Cendana	Tidak
4	Amerika	Menikah	>3	Cendana	Tidak
5	Eropa	Menikah	2	Cendana	Tidak
6	Eropa	Menikah	2	Palem	Tidak
7	Eropa	Menikah	2	Palem	Komplain
8	Amerika	Menikah	2	Palem	Tidak
9	Indonesia	Single	1	Palem	Komplain
10	Asia	Menikah	2	Palem	Tidak
11	Australia	Menikah	2	Rasamala	Tidak
12	Amerika	Single	1	Rasamala	Komplain
13	Asia	Single	1	Rasamala	Komplain
14	Amerika	Menikah	>3	Rasamala	Tidak
15	Australia	Menikah	>3	Rasamala	Komplain
16	Amerika	Menikah	2	Tanjung	Tidak
17	Eropa	Menikah	2	Tanjung	Komplain
18	Australia	Menikah	2	Tanjung	Tidak
19	Eropa	Single	1	Tanjung	Komplain
20	Eropa	Single	2	Tanjung	Komplain

Data training pada tabel 2 pada tahapan selanjutnya akan diolah menggunakan algoritma C4.5.

Tahapan dalam pembuatan sebuah decision tree dengan algoritma C4.5 (Santoso, 2007) yaitu:

1. Menentukan atribut/data training. Atribut biasanya diambil dari data historis yang pernah terjadi sebelumnya yang bisa memisahkan obyek menurut *class*nya. Atribut yang dipilih adalah atribut yang menghasilkan simpul yang paling bersih. Semakin bersih suatu cabang semakin baik.
2. Menentukan atribut mana yang akan dipilih terlebih dahulu, dengan cara memilih atribut yang menghasilkan information gain paling besar. Sebelum menghitung information gain terlebih dahulu menghitung entropi.

$$\text{Entropi}(y) = \sum_{i=1}^n \binom{n}{k} - p_i * \log^2 p_i$$

Keterangan:

y : sekumpulan obyek dengan label/output y

n : jumlah partisi S

pi : proporsi dari Si terhadap S

3. Hitung nilai Gain dengan metode information gain.

4. Untuk menghitung information gain dari output data atau variabel dependent y yang dikelompokkan berdasarkan atribut A, dinotasikan dengan gain (y,A).

$$\text{Gain}(y,A) = \text{Entropi}(y) - \sum_{(i=0)^n} (|yc|)/(|y|) \text{entropi}(yc)$$

Keterangan:

y : sekumpulan obyek dengan label/output y

A : atribut

n : jumlah nilai atribut

|yc| : jumlah kasus pada masing-masing pecahan atribut

|y| : jumlah label/output

6. Ulangi langkah ke-2 hingga semua atribut terpisah atau terpecah.

7. Kriteria pemisahan obyek di setiap simpul berdasarkan information gain yang paling besar.

Hasil perhitungan dengan menggunakan C4.5 adalah:

1. Dari label class komplain dan tidak dengan menggunakan variabel atribut kewarganegaraan, status menikah, jumlah penghuni, jenis unit.

Kemudian lakukan penyeleksian atribut dengan menghitung information gain tertinggi dari variabel atribut. Hasil perhitungan information gain berdasarkan atribut warga negara= -0.06781, jumlah penghuni= 0.0384, jenis unit= 0.045 dan status pernikahan = 0.0028. Dengan demikian atribut jenis unit yang menempati pohon keputusan paling atas. Untuk menghitung information gain cabang maka dihitung kembali dari masing-masing atribut jenis unit (cendana, palem, rasamala, tanjung), lakukan sampai cabang yang paling bawah.

2. Berdasarkan hasil decision tree didapatkan aturan klasifikasi sebagai berikut:

Jenis_Unit = Cendana

Negara = Amerika

Status = Menikah : KomplainKomplain = { 2 , Tidak = 0 }

Status = Single : ada { Komplain = 1 , Tidak = 1 }

Negara = Asia : ada { Komplain = 1 , Tidak = 2 }

Negara = Australia : ada { Komplain = 1 , Tidak = 2 }

Negara = Eropa : ada { Komplain = 1 , Tidak = 1 }

Negara = Indonesia : ada { Komplain = 1 , Tidak = 3 }

Jenis_Unit = Palembang : ada { Komplain = 4 , Tidak = 13 }

Jenis_Unit = Rasamala

Tidak ada dari Penghuni = 1 : KomplainKomplain = { 3 , Tidak = 1 }

Tidak ada dari Penghuni = 2-3 : ada { Komplain = 2 , No = 6 }

Tidak ada dari Penghuni = > 3 : Komplain { Komplain = 2 , No = 0 }

Unit = Tanjung

Negara = Amerika : Tidak ada { Komplain = 1 , Tidak = 2 }

Negara = Asia : Komplain { Komplain = 1 , Tidak = 1 }

Negara = Australia : ada { Komplain = 0 , Tidak = 2 }

Negara = Eropa : ada { Komplain = 1 , Tidak = 1 }

Negara = Indonesia : ada { Komplain = 0 , Tidak = 4 }

Dari hasil validasi prediksi keluhan pelanggan mempunyai ketepatan prediksi yang dihasilkan oleh model yang dibangun adalah 75%. Prediksi dengan untuk adanya komplain sebesar akurasi 80 % dan akurasi prediksi tidak ada keluhan sebesar 74% . Hal ini membuktikan bahwa kinerja model prediksi menggunakan algoritma C4.5 untuk memprediksi keluhan pelanggan telah diklasifikasi dengan cukup baik.

Keuntungan prediksi menggunakan algoritma C4.5 adalah:

1. Untuk menentukan pola keluhan pelanggan dapat memaksimalkan penggunaan data di perusahaan.
2. Dapat membantu dalam pengambilan keputusan dan menentukan rencana mengurangi jumlah keluhan pelanggan.
3. Dapat mempermudah dalam menentukan pola keluhan pelanggan.

Kelemahan prediksi menggunakan algoritma C4.5 ini adalah:

1. Tidak mampu mengontrol kebenaran data.
2. Hanya menggunakan teknik decision tree, tidak membandingkan dengan algoritma lain dalam data mining sehingga pola prediksi mejadi lebih sedikit.
3. Memakan waktu yang lama dalam mengolah data.

V. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, maka kesimpulan dari penelitian ini, yaitu:

1. Dengan menggunakan algoritma C4.5 maka keluhan pelanggan dapat di prediksi dengan memahami pola perilaku pelanggan sehingga dapat berkontribusi terhadap proses pengambilan keputusan bagi pihak manajemen apartemen.
2. Mempermudah pihak manajemen apartemen pada saat pengambilan keputusan dan perencanaan program perbaikan fasilitas pendukung apartemen.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi level manajemen untuk menentukan perencanaan strategis.
4. Dapat mengurangi jumlah keluhan yang diterima dengan melihat pola perilaku penghuni berdasarkan hasil prediksi.

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode data mining yang lain, agar hasil prediksi dapat lebih optimal.
2. Dengan banyaknya data yang akan digunakan untuk penelitian, perlu adanya pengawasan kebenaran data agar validasi data menjadi lebih akurat.
3. Memaksimalkan penggunaan data manajemen perusahaan untuk dilakukan penelitian di masa yang akan datang sehingga hubungan baik antara penghuni dan pihak manajemen dapat terus terjaga.
4. Membutuhkan sumber data aktivitas pengolahan data yang besar dan waktu yang lam sehingga perlu adanya persiapan *data training* yang telah dilakukan *processing* terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Banerji, Geetali, Kanak Saxena.2012. *An Efficient Classification Algorithm for Real Estate domain. India: International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)* www.ijmer.com Vol.2, Issue.4, July-Aug. 2012 pp-2424-2430. ISSN: 2249-6645.
- Bhambri, Vivek. 2012. *Data Mining as A Tool to Predict Churn Behavior of Customers. India: International Journal of Computer & Organization Trends –Volume2Issue3*
- Gorunescu.2011. *Data Mining Concepts, Models and Techniques. Romania: Springer-Verlag Berlin Heidelberg*
- Griffin, Jill. 2005. *Customer Loyalty*. Jakarta: Erlangga
- Han, J & Kamber, M. 2006. *Data Mining Concept and Techniques*. India: New Age International Limited
- Huang, Longjun, Minghe Huang, Bin Guo, Zhiming Zhang. 2007. *A New Method for Constructing Decision Tree Based on Rough Set Theory. China:IEEE International Conference on Granular Computing*
- Jantan, Hamidah, AbdulRazak Hamdan and Zulaiha Ali Othman. 2010. *Human Talent Prediction in HRM using C4.5 Classification Algorithm. Malaysia: International Journal on Computer Science and Engineering* Vol. 02, No. 08, 2010, 2526-2534 ISSN : 0975-3397
- Liao T, Warren. 2007. *Recent Advances in Data Mining of Enterprise Data Algorithms and Applications. Lousiana: World Scientific*
- Minaei-Bidgoli, Behrouz, Elham Akhondzadeh. 2010. *A New Approach of Using Association Rule Mining in Customer Complaint Management. Iran: IJCSI International Journal Computer Science Issues*, Vol. 7, Issue 5, September 2010 ISSN (Online): 1694-0814 Moore, Patricia. 2005. *Menguasai CRM*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Ngai a, E.W.T., Li Xiu b, D.C.K. Chau. 2008. *Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification. China: Expert Systems with Applications. Elsevier Ltd.* 36 (2009) 2592–2602
- Rodpysh, Keyvan Vahidy , Amir Aghai and Meysam Majdi. 2012. *Applying Data Mining in Customer Relationship Management. Iran. 2012. International Journal of Information Technology, Control and Automation (IJITCA)* Vol.2, No.3, July 2012.
- Rumantir.2011. *Agung Podomoro Bangun 11.200 Unit Apartemen Menengah*. <http://properti.kompas.com/read/2011/01/25/15101436/Agung.Podomoro.Bangun.11.200.Unit.Apartemen.Menengah>
- Sameto, Hudero. 2004. *Proses Pembuatan Marketing Plan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Santoso, Budi. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sartono, Bagus & Syafitri, Utami Dyah. 2010. *Metode Pohon Gabungan: Solusi Pilihan Untuk Mengatasi Kelemahan Pohon Regresi dan Klasifikasi Tunggal*. Forum Statistika dan Komputasi. ISSN: 0853-8115, 1-7
- Schauffer, Steve & Tom Pinkerton, 2007, PT. Prestasi Pustakaraya, Jakarta
- Simanungkalit, Panangian. 2010. *Mengapa Memilih Apartemen*. <http://properti.kompas.com/read/2010/03/27/13184530/Mengapa.Memilih.Apartemen>.