

**PREDIKSI LOYALITAS PELANGGAN PADA PERUSAHAAN
PENYEDIA LAYANAN MULTIMEDIA DENGAN
ALGORITMA C4.5 BERBASIS *PARTICLE*
*SWARM OPTIMIZATION***

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Strata Dua (S2) Magister Komputer



OLEH :

DESIYANNA LASUT

372 210 1181

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCA SARJANA (S2) MAGISTER KOMPUTER
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER ERESHA**

JAKARTA

2012

PERSETUJUAN TESIS

Nama : Desiyanna Lasut

NPM : 372 210 1181

Konsentrasi : Rekayasa Perangkat Lunak

Judul tesis : Prediksi Loyalitas Pelanggan Pada Perusahaan Penyedia Layanan Multimedia Dengan Algoritma C4.5 Berbasis *Particle Swarm Optimization*.

Telah disetujui untuk disidangkan pada Sidang Tesis pada Program Pasca Sarjana (S2) Magister Komputer, Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Eresha.

Jakarta, September 2012

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Romi Satria Wahono, B.Eng., M.Eng)

(Dr. Rufman Iman Akbar E., MM, M.Kom.)

Mengetahui,
Direktur
Program Pasca Sarjana

(Dr. Rufman Iman Akbar E., MM, M.Kom.)

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Nama : Desiyanna Lasut

NPM : 372 210 1181

Konsentrasi : Rekayasa Perangkat Lunak

Judul tesis : Prediksi Loyalitas Pelanggan Pada Perusahaan Penyedia Layanan Multimedia Dengan Algoritma C4.5 Berbasis *Particle Swarm Optimization*.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jakarta, September 2012

(Desiyanna Lasut)

Desiyanna Lasut, 3722101181

Prediksi Loyalitas Pelanggan Pada Perusahaan Penyedia Layanan Multimedia Dengan Algoritma C4.5 Berbasis *Particle Swarm Optimization*; dibawah bimbingan Romi Satria Wahono, B.Eng., M.Eng dan Dr. Rufman Iman Akbar E., MM, M.Kom.

77 + xiv hal / 25 tabel / 15 gambar / 1 lampiran / 12 pustaka (1995 – 2011)

ABSTRAK

Perusahaan penyedia layanan jasa khususnya internet merupakan perusahaan yang berkembang saat ini, terbukti dari pengguna internet yang semakin meningkat setiap tahunnya. Peluang ini membuat banyak perusahaan penyedia layanan internet muncul sehingga pelanggan memiliki banyak pilihan dalam memilih perusahaan. Mempertahankan pelanggan merupakan hal yang penting karena biaya untuk mempertahankan pelanggan jauh lebih murah daripada mendapatkan pelanggan baru. Selain itu dengan mengetahui loyalitas pelanggan, perusahaan dapat membuat proyeksi pendapatan sebagai acuan dalam rencana pembangunan perusahaan. Salah satu algoritma data mining yang cukup baik dalam menentukan klasifikasi kelayakan pelanggan adalah algoritma C4.5 karena mampu menghasilkan model yang mudah dimengerti dengan akurasi yang tinggi. Akurasi model C4.5 sangat tergantung pada atribut pembentuknya, oleh karena itu pengolahan awal data sangat penting untuk menghasilkan model sederhana yang tingkat akurasinya tinggi. Algoritma PSO akan diterapkan untuk pembobotan atribut sehingga nilai atribut yang diolah dengan C4.5 dapat disesuaikan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pembobotan atribut dengan PSO mampu meningkatkan akurasi dari algoritma C4.5 dari 78.40 % menjadi 80.90% dan AUC dari 0.794 menjadi 0.841. Hal ini juga meningkatkan hasil klasifikasi dari *fair classification* menjadi *good classification*. Dengan terbentuknya model loyalitas pelanggan, perusahaan dapat meningkatkan relasi terhadap pelanggan baik, dan mampu memprediksi dan mempertahankan pelanggan yang kurang loyal.

Kata kunci:

Loyalitas pelanggan, algoritma C4.5, algoritma PSO

Desiyanna Lasut, 3722101181

Customer Churn Prediction for Multimedia Service Company with Particle Swarm Optimization based algorithm C4.5; Under the guidance from Romi Satria Wahono, B.Eng., M.Eng and Dr. Rufman Iman Akbar E., MM, M.Kom.

77+ xiv page / 25 tables / 15 images / 1 enclosure / 12 references (1995 – 2011)

ABSTRACT

Nowadays, internet service provider is a fast growing company, with the increasing number of computer users everyday. This gives the opportunity to make a lot of internet service providers to emerge, thus customers have many options in choosing a service provider. Retaining customers become much more important because the cost to retain customers is much lower than attracting new customers. In addition, by knowing the customers loyalty, companies can make projections of income as a benchmark in the company's development plans. One of the data mining algorithms is good in determining customer loyalty was algorithm C4.5. Algorithm C4.5 is able to produce a model that is easily understood with high accuracy. C4.5 model accuracy depends on its attributes, therefore pre-processing of data is essential to produce a simple model with a high accuracy rate. PSO algorithm will be used as an attribute weight so that the attribute values processed by C4.5 can be adjusted to obtain the maximum results. Attributes weight by PSO algorithm can improve the accuracy of C4.5 from 78.40% to 80.90% and the AUC from 0.794 to 0.841. The increment of AUC also improve the classification results from fair to good classification. With a model that is capable to predict customers loyalty, companies can improve customers relationships with loyal customers, and the ability to predict and try to retain the less loyal customers.

Keywords:

Customer Loyalty, algorithm C4.5, algorithm PSO

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayahnya kepada penulis, sehingga tersusunlah tesis yang berjudul “Loyalitas Pelanggan Pada Perusahaan Penyedia Layanan Multimedia Dengan Algoritma C4.5 Dan *Particle Swarm Optimization*”. Tesis tersebut melengkapi salah satu persyaratan yang diajukan dalam rangka menempuh ujian akhir untuk memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom.) pada Program Pasca Sarjana (S2), Program Studi Teknik Informatika di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Eresha

Penulis sungguh sangat menyadari, bahwa penulisan tesis ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka, dalam kesempatan ini penulis menghaturkan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada Rosirawati, Margaretha dan Angelina Lasut sebagai keluarga yang telah memberikan dukungan serta yang terhormat :

1. Bapak Ir.Damsiruddin Siregar, MMT, selaku Ketua STMIK Eresha.
2. Bapak Dr. Rufman Iman Akbar E., MM, M.Kom, selaku Direktur Pasca Sarjana STMIK Eresha yang sekaligus menjadi dosen pembimbing pendamping yang telah banyak membantu memberikan saran-saran perbaikan dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak Didik Setiyadi, M.Kom, selaku Puket II STMIK Eresha.
4. Bapak Bobby Reza, S.Kom., MM, selaku Puket III STMIK Eresha.
5. Bapak Romi Satria Wahono, B.Eng., M.Eng, selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak membantu memberikan ide dan saran-saran dalam penulisan tesis ini.
6. Bapak/Ibu dosen STMIK Eresha yang telah memberikan ilmunya selama pengajarannya.
7. Rekan-rekan perjuangan Susanto H, Rino, Edy, Indah dan Dicky yang telah berbagi suka dan duka mulai dari awal perkuliahan sampai selesainya tesis ini.

8. Teman –teman dari keluarga besar STMIK Buddhi dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang ada dalam tesis ini, baik yang disengaja maupun tidak disengaja dan berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi khasanah pengetahuan teknologi informasi di Indonesia.

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
PERSETUJUAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan Penelitian	3
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
1.2.2 Ruang Lingkup Masalah.....	4
1.2.3 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	5
1.4 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Model Penelitian Richter, Tov dan Slonim	8
2.1.2 Model Penelitian Tsai dan Chen.....	9

2.1.3	Model Penelitian oleh Sousa, Silva dan Neves	11
2.1.4	Rangkuman Penelitian Terkait	12
2.2	Landasan Teori.....	12
2.2.1	Loyalitas Pelanggan.....	12
2.2.2	Algoritma Klasifikasi	14
2.2.3	Pembobotan Attribut	24
2.3	Kerangka Pemikiran.....	30
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Analisa Kebutuhan.....	32
3.2	Perancangan Penelitian	32
3.3	Teknik Analisis	33
3.3.1	Pengumpulan Data.....	33
3.3.2	Pengolahan Awal Data	35
3.3.3	Model yang Diusulkan	37
3.3.4	Eksperimen dan Pengujian Model.....	39
3.3.5	Evaluasi dan Validasi Hasil.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Hasil	46
4.1.1	Klasifikasi Loyalitas Pelanggan dengan Algoritma C4.5.....	46
4.1.2	Pengujian Model dengan <i>10 Folds Cross Validation</i>	49
4.1.3	Optimasi Model dengan Algoritma PSO.....	51
4.1.4	Eksperimen Terhadap Indikator Model.....	60
4.2	Pembahasan.....	66
4.2.1	Pengukuran dengan <i>Confusion Matrix</i>	66
4.2.2	Pengukuran <i>AUC</i> dengan <i>ROC Curve</i>	68
4.3	Implikasi penelitian.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		73

5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		77
LAMPIRAN-LAMPIRAN		78

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1 Perbandingan penelitian serupa	12
Tabel 2.2 Dataset golf untuk studi kasus perhitungan	21
Tabel 2.3 Nilai informasi dan nilai gain peratribut pada tahap 1	22
Tabel 2.4 Nilai informasi untuk semua data yang <i>Outlook = sunny</i>	23
Tabel 2.5 Nilai informasi untuk semua data yang <i>Outlook = rain</i>	23
Tabel 3.1 Data awal yang belum diolah	34
Tabel 3.2 Spesifikasi minimum komputer yang digunakan	40
Tabel 4.1 Sampel data yang akan digunakan untuk algoritma C4.5	46
Tabel 4.2 Nilai Split Point dan Info untuk setiap atribut	47
Tabel 4.3 Perhitungan Gain pada cabang ke 2	48
Tabel 4.4 Contoh Data Untuk Pengujian Model	50
Tabel 4.5 Aplikasi model terhadap data yang diuji	50
Tabel 4.6 <i>Confusion Matrix</i> dari pengujian model	51
Tabel 4.7 Data setelah pembobotan oleh partikel pertama di putaran pertama. ..	52
Tabel 4.8 Data setelah pembobotan oleh partikel kedua putaran pertama	53
Tabel 4.9 Data setelah pembobotan oleh partikel ketiga putaran pertama.	54
Tabel 4.10 Data setelah pembobotan oleh partikel pertama putaran kedua	55
Tabel 4.11 Data setelah pembobotan oleh partikel kedua putaran kedua	56
Tabel 4.12 Data setelah pembobotan oleh partikel ketiga putaran kedua	57
Tabel 4.13 Data setelah pembobotan oleh partikel pertama putaran ketiga	58
Tabel 4.14 Data setelah pembobotan oleh partikel kedua putaran ketiga	59
Tabel 4.15 Data setelah pembobotan oleh partikel ketiga putaran ketiga	60
Tabel 4.16 Tabel Indikator Pohon Keputusan	61
Tabel 4.17 Tabel Indikator Untuk PSO	61
Tabel 4.18 Bobot Atribut terbaik oleh PSO	63
Tabel 4.19 Akurasi Indikator C4.5	67
Tabel 4.20 Akurasi Indikator PSO	67
Tabel 4.21 <i>Confusion Matrix</i> untuk model algoritma C4.5	68
Tabel 4.22 <i>Confusion Matrix</i> untuk model algoritma C4.5 dan PSO	68
Tabel 4.23 AUC Indikator Algoritma C4.5	69
Tabel 4.24 AUC Indikator PSO	69
Tabel 4.25 Perbandingan model C4.5 sebelum dan sesudah optimasi	71

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1 Model yang Diusulkan Richter	9
Gambar 2.2 Model yang Diusulkan oleh Tsai	10
Gambar 2.3 Model yang Diusulkan oleh Sousa.....	11
Gambar 2.4 Cabang pohon dibuat berdasarkan variasi nilai atribut	16
Gambar 2.5 Cabang pohon keputusan yang dibuat dari nilai kontinyu	16
Gambar 2.6 Cabang pohon yang terbentuk dari nilai biner	16
Gambar 2.7 Pohon keputusan dengan cabang dari atribut A5 tidak konsisten....	19
Gambar 2.8 Pohon keputusan setelah di <i>pruning</i>	20
Gambar 2.9 calon <i>split_point</i> untuk <i>temperature</i>	21
Gambar 2.10 Cabang pohon pertama.....	22
Gambar 2.11 Pohon keputusan dengan algoritma C4.5 pada dataset golf.....	24
Gambar 2.12 Pergerakan partikel 1 dan 3	28
Gambar 2.13 Kerangka Pemikiran.....	31
Gambar 3.1 Model yang Diusulkan	38
Gambar 3.2 Membuat Proses Baru	40
Gambar 3.3 Menambahkan Read CSV	40
Gambar 3.4 Pengaturan Column Separation.....	41
Gambar 3.5 Pemberian tipe data atribut.	42
Gambar 3.6 Menambahkan PSO.....	42
Gambar 3.7 Menambahkan building blok untuk x validation Decision Tree	43
Gambar 3.8 Pengaturan Atribut Decision Tree.....	43
Gambar 3.9 Relasi antar model.....	44
Gambar 3.10 Relasi terakhir yang terbentuk.	44
Gambar 4.1 Percabangan pertama	48
Gambar 4.2 Pohon keputusan yang terbentuk untuk contoh data yang dihitung.	49
Gambar 4.3 Model oleh partikel pertama putaran pertama	52
Gambar 4.4 Model oleh partikel kedua putaran pertama.....	53
Gambar 4.5 Model oleh partikel ketiga putaran pertama.....	54
Gambar 4.6 Model oleh partikel pertama putaran kedua.....	55
Gambar 4.7 Model oleh partikel kedua putaran kedua	56
Gambar 4.8 Model oleh partikel ketiga putaran kedua.....	57
Gambar 4.9 Model oleh partikel pertama putaran ketiga.....	58

Gambar 4.10 Model oleh partikel kedua putaran ketiga	59
Gambar 4.11 Model oleh partikel ketiga putaran ketiga.....	60
Gambar 4.12 Model klasifikasi loyalitas pelanggan dengan C4.5	63
Gambar 4.13 Model yang sudah dioptimasi dengan PSO	64
Gambar 4.14 AUC untuk model algoritma C4.5	70
Gambar 4.15 AUC untuk model algoritma C4.5 yang dioptimasi dengan PSO..	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1 Data Pelanggan Multimedia	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah pengguna internet diseluruh dunia meningkat secara cepat. Menurut data statistik yang ditebitkan oleh “*Miniwatts Marketing Group*” ada sekitar 1.043.104.885 dengan 8.4 juta website yang unik. *Internet Service Provider* (ISP) adalah perusahaan yang menawarkan akses internet dengan berbagai paket, dimana mereka berusaha keras agar pelanggan mereka bertambah dengan memberikan berbagai penawaran harga dan pelayanan agar menarik minat pelanggan. Tetapi dalam kenyataannya pelanggan suka berpindah ISP (Khan, Jamwal, & Sepehri, 2010, p. 8). Sehingga perusahaan yang memiliki jumlah pelanggan yang banyak memiliki kecenderungan kompetisi yang ketat dan mempertahankan pelanggan merupakan tantangan besar pada suatu perusahaan.

Dalam proses perencanaan kerja perusahaan, penting bagi sebuah perusahaan untuk dapat memproyeksikan jumlah pendapatan perusahaan di tahun tahun mendatang. Sebagai perusahaan pelayanan jasa, salah satu perusahaan tv kabel dan internet di Jakarta dapat menentukan besarnya pendapatan dari jumlah pelanggan aktif yang dimiliki. Untuk dapat mengetahui jumlah pelanggan aktif, maka perlu sebuah model yang dapat melihat loyalitas pelanggan sehingga perusahaan dapat mengenali pelanggan loyal dan tidak loyal dan mampu memprediksi seberapa banyak pelanggan yang akan meninggalkan perusahaan dan berpaling kepada kompetitor. Dengan mengetahui loyalitas pelanggan, perusahaan juga dapat meningkatkan hubungan dengan para pelanggannya.

Prediksi loyalitas pelanggan dapat diarahkan untuk mengidentifikasi pelanggan yang akan beralih ke bisnis pesaing, karena biaya yang terkait dengan akuisisi pelanggan lebih tinggi daripada biaya retensi maka prediksi loyalitas pelanggan muncul sebagai aplikasi *Business Intelligence* (BI) yang penting bagi operator telekomunikasi modern. Pendekatan utama yang dilakukan untuk memprediksi loyalitas pelanggan perorangan dapat diperoleh dari kemungkinan loyalitas pelanggan menggunakan model prediksi (Richter, Tov, & Slonim, Predicting Customer Churn in Mobile Networks Through Analysis of Social Groups, 2010, p. 732). Maka untuk bisa mempertahankan pelanggan kita harus

mengetahui pola pelanggan yang loyal maupun tidak loyal, dari transaksi data yang ada.

Klasifikasi merupakan topik yang penting dalam penelitian *data mining*. Dimana terdiri dari sekumpulan data yang masing-masing sudah dikelompokkan kedalam kelas tertentu, masalah klasifikasi yang diperhatikan yaitu dengan penentuan aturan yang memungkinkan adanya klasifikasi walaupun data yang ada belum menunjukkan hal tersebut. Banyak algoritma yang dibangun untuk mengolah dataset yang jumlahnya besar khususnya model klasifikasi dan menghasilkan hasil yang efektif. Algoritma *data mining* seperti pohon keputusan berdasar algoritma *BOAT*, *C4.5*, *PUBLIC*, *Rain-Forest*, *SLIQ*, *SPRINT* dapat digunakan untuk klasifikasi. Walaupun demikian ketika sebuah pohon keputusan yang berbasis algoritma dikembangkan untuk mendeterminasi sekelompok kemungkinan yang diasosiasikan dari beberapa klasifikasi. Ini mungkin terdapat beberapa yang keluar dari pohon keputusan yang mempunyai kesamaan kelas probabilitas.

Mengenai limitasi dari teknik yang ada, menimbulkan beberapa algoritma baru yang disebut *data mining* dengan pembelajaran evolusi (DMEL). Menggunakan penemuan aturan, DMEL dapat digunakan untuk memprediksi loyalitas pelanggan. Semenjak kompetisi dalam industri telekomunikasi bersaing sengit mengurangi jumlah pelanggan yang tidak loyal merupakan hal yang penting untuk mengelola keuntungan perusahaan (Au, Chan, & Yao, 2003, p. 532). Dengan demikian kita dapat mengetahui bahwa *data mining* dapat dikelola dan dimanfaatkan untuk dapat mengetahui dan memprediksi pola loyalitas pelanggan pada suatu perusahaan dengan mengelola sekelompok dataset dari perusahaan tersebut.

Beberapa penelitian terkait dengan metode *data mining* untuk memprediksi loyalitas pelanggan seperti berikut ini. Meningkatkan akurasi dari prediksi loyalitas pelanggan pada perusahaan *Multimedia on Demand* dengan pemilihan atribut dengan metode *association rules*, serta mengkomparasi antara *neural network* dengan *decision tree*. Akurasi *decision tree* lebih baik dibandingkan dengan *neural network* (Tsai & Chen, 2009, pp. 1-2). Memprediksi loyalitas pelanggan dengan menempatkan pelanggan yang paling tidak loyal pada

urutan tertinggi untuk dipertahankan (Richter, Tov, & Slonim, Predicting Customer Churn in Mobile Networks Through Analysis of Social Groups, 2010, p. 739). Menggunakan *Cluster labels* dan *decision tree* untuk memprediksi dan mengukur tingkat loyalitas pelanggan dengan *scoring* tertinggi 8.5.

Penggunaan *decision tree* memang populer digunakan karena memiliki hasil yang baik dibandingkan algoritma *data mining* lainnya. C4.5 juga cepat dalam membentuk sebuah model pembelajaran dari data, selain itu model yang terbentuk mudah dipahami karena digambarkan dalam bentuk diagram pohon. Namun data yang tidak relevan dapat menurunkan akurasi C4.5 (Tsai & Chen, 2009, pp. 1-3). Algoritma C4.5 dapat diterapkan pada nilai numerik, tetapi hanya akan menghasilkan 2 cabang saja, karena itu diperlukan pengolahan data awal untuk diskretisasi data agar model yang terbentuk lebih akurat. Selain itu dengan atribut yang terlalu banyak, model yang terbentuk menjadi sulit dibaca.

Salah satu algoritma optimasi yang cukup populer adalah PSO (*Particle Swarm Optimization*). Algoritma PSO terinspirasi dari kelompok yang dinamis dan dapat bersinergi dan dapat terorganisir dari simulasi komputer dari pergerakan koordinat (Sousa, Silva, & Neves, 2004, p. 768). Ketika diterapkan dalam algoritma klasifikasi, PSO mampu meningkatkan akurasi lebih baik daripada *Genetic Algorithm*.

Pada penelitian ini, akan digunakan algoritma klasifikasi C4.5 akan digunakan untuk membentuk model klasifikasi loyalitas pelanggan. Untuk membantu mengolah data numerik serta memilih atribut yang baik, algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) akan digunakan untuk memilih atribut yang digunakan serta memberikan bobot akar perhitungan menjadi lebih sederhana. Sehingga dapat membentuk model yang handal untuk mengetahui pola pelanggan yang memiliki kemungkinan loyal dan tidak loyal pada perusahaan penyedia layanan multimedia.

1.2 Permasalahan Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Perusahaan membutuhkan sebuah model yang dapat memprediksi loyalitas pelanggan. Algoritma C4.5 memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan algoritma lain. Akan tetapi algoritma PSO akan digunakan pembobotan atribut dalam memprediksi loyalitas pelanggan, hasil pengolahan sangat terpengaruh oleh atribut yang digunakan.
- b. Sedangkan perusahaan membutuhkan model yang sangat akurat agar dapat mengenal dan membangun hubungan yang lebih baik terhadap pelanggan loyal.

1.2.2 Ruang Lingkup Masalah

Data pelanggan yang akan digunakan terdiri dari data pelanggan yang meminta penghentian penggunaan layanan sampai dengan desember 2011. Hanya data pelanggan yang meminta penghentian layanan yang akan diolah karena secara perbandingan keseluruhan data pelanggan, pelanggan yang berhenti setiap bulannya sangatlah sedikit. Dengan membatasi pelanggan yang akan diuji, maka dataset yang akan diolah menjadi lebih seimbang antara perbandingan pelanggan yang loyal dan yang tidak loyal.

Seorang pelanggan dapat dikatakan sebagai pelanggan yang loyal kepada perusahaan apabila pelanggan tersebut dapat dipertahankan untuk tetap menggunakan jasa yang ditawarkan oleh perusahaan. Atau paling tidak pelanggan tidak berhenti belangganan, namun hanya mengurangi jasa yang digunakan. Proses penghentian layanan ini biasanya datang atas permintaan pelanggan, dan kemudian akan diberikan promosi dan pendekatan agar pelanggan dapat dipertahankan. Untuk membantu pengolahan data, data pelanggan seperti saldo, tagihan, dan data pendukung lainnya yang dimiliki oleh perusahaan ikut diambil bersama dengan data alasan pelanggan meminta berhenti.

Jumlah data yang akan diolah adalah 3000 data dengan 8 atribut. Untuk menyederhanakan atribut numerik seperti tagihan dan umur pelanggan, algoritma *particle swarm optimization* akan digunakan untuk pembobotan atribut, proses pembobotan ini juga dapat menghilangkan atribut yang tidak berpengaruh jika bobot yang diberikan algoritma *particle swarm optimization* adalah 0.

1.2.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan diatas, untuk membentuk klasifikasi pelanggan algoritma C4.5 akan digunakan untuk membentuk model klasifikasi loyalitas pelanggan. Bobot attribut data yang akan diolah akan dihitung dengan algoritma PSO. Berapa peningkatan akurasi algoritma C4.5 dalam klasifikasi loyalitas pelanggan setelah dilakukan pembobotan atribut dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah menerapkan algoritma optimasi PSO dengan pembobotan atribut untuk meningkatkan akurasi dari algoritma klasifikasi C4.5 dalam mengukur tingkat loyalitas pelanggan yang meminta berhenti berlangganan pada perusahaan penyedia layanan jasa.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Sedangkan untuk manfaat penelitian ini adalah:

- a. Perusahaan dapat membuat proyeksi pendapatan, dan perencanaan jangka panjang yang lebih baik dengan memperhitungkan pelanggan pelanggan yang tidak loyal atau akan berhenti berlangganan.
- b. Dengan mengetahui loyalitas pelanggan, perusahaan dapat membuat kebijakan-kebijakan yang mampu meningkatkan relasi antara perusahaan dengan pelanggan yang loyal. Karena relasi dengan pelanggan merupakan hal yang penting dalam suatu perusahaan. Sehingga hubungan baik yang diberikan perusahaan terhadap pelanggan dapat meningkatkan loyalitas karena perusahaan memikirkan tidak hanya pelayanan tapi adanya peningkatan pelayanan tersebut.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab I berisi penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan kontribusi serta sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran

Bab II berisi mengenai penjabaran mengenai landasan teori yang digunakan dalam penelitian dan kerangka pemikiran. Diuraikan pula tentang tinjauan pustaka yang merupakan penjelasan tentang hasil-hasil penelitian lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Landasan teori merupakan suatu penjelasan tentang sumber acuan terbaru dari pustaka primer seperti buku, artikel, jurnal, prosiding dan tulisan asli lainnya untuk mengetahui perkembangan penelitian yang relevan dengan judul atau tema penelitian yang dilakukan dan juga sebagai arahan dalam memecahkan masalah yang diteliti. Dalam bab ini juga diuraikan tentang kerangka pemikiran yang merupakan penjelasan tentang kerangka berpikir untuk memecahkan masalah yang sedang diteliti, termasuk menguraikan objek penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab III ini merupakan penjelasan tentang analisa kebutuhan. Selanjutnya perancangan penelitian mulai (dari pengumpulan data, pengolahan data awal, model/metode yang diusulkan, eksperimen dan pengujian model serta evaluasi dan validasi hasil). Setelah itu teknik analisis terhadap data awal yang belum diubah selanjutnya data tersebut diolah dengan melakukan (validasi data, transformasi data, ekstraksi fitur, pengurangan ukuran data dan diskretisasi). Dan mulailah melakukan pemilihan model yang akan diusulkan untuk penerapannya dan dilakukanlah eksperimen dan pengujian modelnya. Langkah terakhir dilakukan evaluasi dan validasi hasil.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab IV ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan penelitian serta implikasi dari penelitian yang dilakukan. Hasil merupakan suatu penjelasan tentang data kuantitatif yang dikumpulkan dari lapangan sesuai dengan metodologi yang telah ditetapkan. Pembahasan merupakan suatu penjelasan tentang pengolahan data dan interprestasinya, baik dalam bentuk diskriptif ataupun penarikan inferensinya. Implikasi penelitian merupakan suatu penjelasan tentang tindak lanjut penelitian yang terkait dengan aspek manajerial, aspek sistem, maupun aspek penelitian lanjutan.