

**ANALISIS KLASIFIKASI NASABAH KREDIT MENGGUNAKAN
*BOOTSTRAP AGGREGATING CLASSIFICATION AND REGRESSION
TREES (BAGGING CART)***



SKRIPSI

**Disusun Oleh :
DESY RATNANINGRUM
24010211140097**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

**ANALISIS KLASIFIKASI NASABAH KREDIT MENGGUNAKAN
*BOOTSTRAP AGGREGATING CLASSIFICATION AND REGRESSION
TREES (BAGGING CART)***

**Disusun Oleh :
DESY RATNANINGRUM
24010211140097**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Jurusan Statistika**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Analisis Klasifikasi Nasabah Kredit Menggunakan *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART)*

Nama : Desy Ratnaningrum

NIM : 24010211140097

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 5 Oktober 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Oktober 2015.

Semarang, Oktober 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

FSM UNDIP,

Ketua Panitia Penguji

Ujian Tugas Akhir,

Dra. Dwi Isprivanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Dra. Suparti, M.Si
NIP. 196509131990032001

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Analisis Klasifikasi Nasabah Kredit Menggunakan *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART)*

Nama : Desy Ratnaningrum

NIM : 24010211140097

Jurusan : Statistika

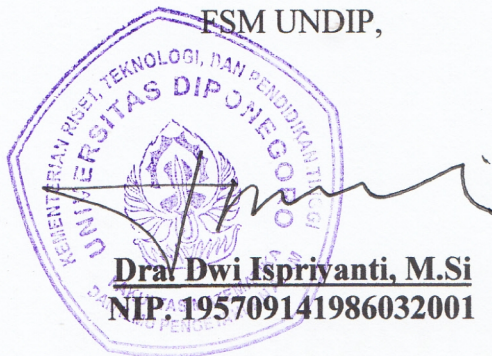
Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 5 Oktober 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Oktober 2015.

Semarang, Oktober 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

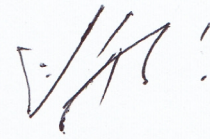
FSM UNDIP,



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Ketua Panitia Penguji

Ujian Tugas Akhir,

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping strokes.

Dra. Suparti, M.Si
NIP. 196509131990032001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Analisis Klasifikasi Nasabah Kredit Menggunakan *Bootstrap*
Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging
CART)

Nama : Desy Ratnaningrum

NIM : 24010211140097

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 5 Oktober 2015.

Semarang, Oktober 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si
NIP. 197808172005011001

Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si
NIP. 197109061998032001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Analisis Klasifikasi Nasabah Kredit Menggunakan *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART)*

Nama : Desy Ratnaningrum

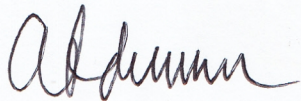
NIM : 24010211140097

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 5 Oktober 2015.

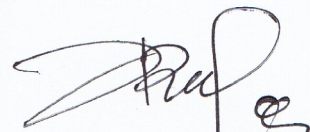
Semarang, Oktober 2015

Pembimbing I



Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si
NIP. 197808172005011001

Pembimbing II



Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si
NIP. 197109061998032001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “Analisis Klasifikasi Nasabah Kredit Menggunakan *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART)*” dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini tersusun atas bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak selama penulisan tugas akhir. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II atas bimbingan dan arahannya.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih belum sempurna. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, Oktober 2015

Penulis

ABSTRAK

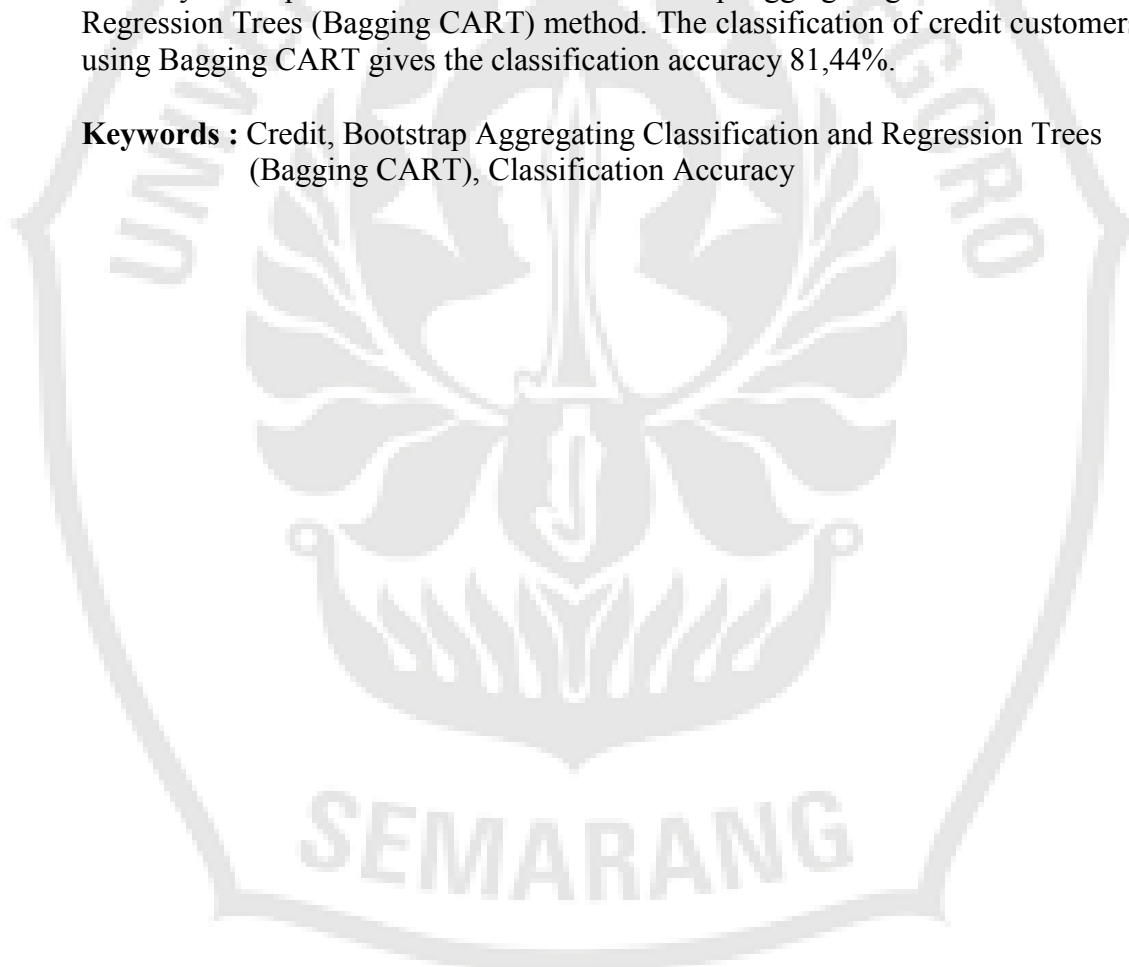
Kredit merupakan salah satu fasilitas yang disediakan oleh bank dengan meminjamkan uang kepada seseorang maupun badan usaha dalam jangka waktu yang ditentukan. Kelancaran pembayaran angsuran kredit sangat penting bagi pihak bank karena sangat berpengaruh terhadap kinerja serta eksistensinya dalam kehidupan sehari-hari. Penerimaan calon nasabah kredit perlu dipertimbangkan untuk meminimalisir terjadinya kredit macet. *Classification and Regression Trees* (CART) merupakan salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi status nasabah kredit yaitu kredit lancar dan kredit macet. Variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin, usia, status marital, jumlah anak, pekerjaan, pendapatan, tenor/jangka waktu, dan kepemilikan rumah. Untuk meningkatkan stabilitas dan akurasi prediksi digunakan metode *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees* (*Bagging* CART). Pengklasifikasian nasabah kredit menggunakan metode *bagging* CART menghasilkan ketepatan klasifikasi sebesar 81,44%.

Kata Kunci : Kredit, *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees* (*Bagging* CART), Ketepatan Klasifikasi

ABSTRACT

Credit is one of the facilities provided by banks to lend money to someone or a business entity within the prescribed period. The smooth repayment of credit is essential for the bank because it influences the performance as well as its presence in daily life. Acceptance of prospective credit customers should be considered to minimize the occurrence of bad credit. Classification and Regression Trees (CART) is a statistical method that can be used to identify potency of credit customer status such as current credit and bad credit. The predictor variables used in this study are gender, age, marital status, number of children, occupation, income, tenor / period, and home ownership. To improve the stability and accuracy of the prediction were used the Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART) method. The classification of credit customers using Bagging CART gives the classification accuracy 81,44%.

Keywords : Credit, Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART), Classification Accuracy

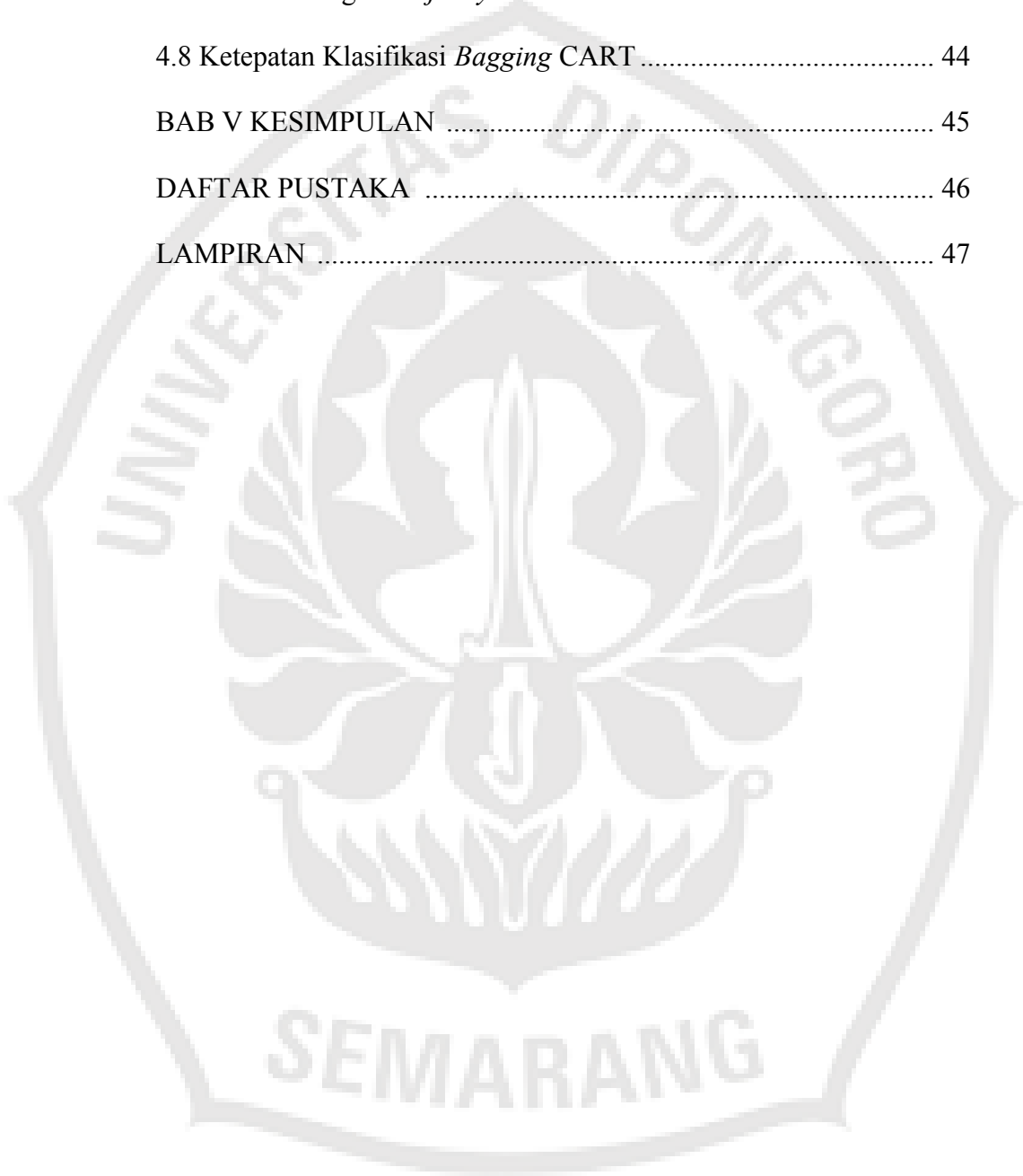


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Kredit.....	5
2.1.1 Pengertian Kredit	5
2.1.2 Unsur-unsur Kredit.....	5
2.1.3 Tujuan dan Fungsi Kredit.....	7
2.2 <i>Classification and Regression Trees (CART)</i>	8
2.3 Struktur atau Bentuk Pohon Klasifikasi CART	9

2.4 <i>Binary Recursive Partitioning</i>	11
2.5 Langkah Kerja CART	12
2.5.1 Pemilahan Simpul (<i>Splitting Nodes</i>).....	13
2.5.2 Proses Pelabelan Kelas (<i>Class Assignment</i>)	16
2.5.3 Proses Penghentian Pemilahan (<i>Stop the Splitting</i>)	17
2.5.4 Proses Pemangkasan Pohon Klasifikasi (<i>Pruning</i>)	17
2.6 <i>Bootstrap Aggregating (Bagging)</i>	20
2.7 Ketepatan Klasifikasi	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Data	23
3.2 Variabel Penelitian	23
3.3 Langkah-langkah Analisis Data	23
3.4 Diagram Alir Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data	27
4.2 Pembagian Data.....	27
4.3 Deskripsi Data <i>Learning</i> Pohon Klasifikasi Pertama.....	29
4.4 Pembentukan Pohon Klasifikasi Pertama	29
4.4.1 Proses Pemilahan Simpul (<i>Splitting Nodes</i>).....	29
4.4.2 Proses Pelabelan Kelas (<i>Class Assignment</i>).....	36
4.4.3 Proses Penghentian Pemilahan (<i>Stop the Splitting</i>)	37
4.4.4 Proses Pemangkasan Pohon Klasifikasi (<i>Pruning</i>)	37
4.5 Prediksi pada Pohon Klasifikasi Pertama.....	42

4.6 Pohon Klasifikasi Kedua sampai ke-25	43
4.7 Prediksi dengan <i>Majority Vote</i>	43
4.8 Ketepatan Klasifikasi <i>Bagging</i> CART	44
BAB V KESIMPULAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pohon Klasifikasi	10
Gambar 2. Proses Partisi.....	12
Gambar 3. Pemilahan Simpul t	14
Gambar 4. Pohon Klasifikasi T	18
Gambar 5. Cabang T_{t_2}	18
Gambar 6. Pohon Klasifikasi $T - T_{t_2}$	19
Gambar 7. Diagram Alir Metode Analisis Data	26
Gambar 8. Pemilahan Simpul Akar pada Pohon Klasifikasi Pertama.....	36
Gambar 9. Simpul 23 dan 24 pada Pohon Klasifikasi Pertama.....	37
Gambar 10. Simpul 13 pada Pohon Klasifikasi Pertama yang Dipangkas.....	40
Gambar 11. Simpul 4 pada Pohon Klasifikasi Pertama yang tidak Dipangkas	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Matriks Konfusi.....	22
Tabel 2. Variabel Independen.....	25
Tabel 3. Deskripsi Variabel Usia, Jumlah Anak, Pendapatan, dan Tenor/Jangka Waktu.....	27
Tabel 4. Deskripsi Variabel Jenis Kelamin, Status Marital, Pekerjaan, dan Kepemilikan Rumah	28
Tabel 5. Deskripsi Variabel Usia, Jumlah Anak, Pendapatan, dan Tenor/Jangka Waktu pada Data <i>Learning</i> Pertama	29
Tabel 6. Deskripsi Variabel Jenis Kelamin, Status Marital, Pekerjaan, dan Kepemilikan Rumah pada Data <i>Learning</i> Pertama	30
Tabel 7. <i>Goodness of Split</i> Variabel Pekerjaan	35
Tabel 8. Matriks Konfusi Hasil Klasifikasi Menggunakan <i>Bagging</i> CART...	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Nasabah Kredit Bank di Provinsi Lampung.....	47
Lampiran 2. Pohon Klasifikasi Maksimal Pertama.....	48
Lampiran 3. Pohon Klasifikasi Optimal Pertama.....	49
Lampiran 4. <i>Output</i> Pemilahan Simpul (<i>Splitting Nodes</i>) pada Pohon Klasifikasi Maksimal Pertama.....	50
Lampiran 5. Observasi dan Prediksi Nasabah Kredit Bank di Provinsi Lampung Tahun 2011 Berdasarkan Metode <i>Bagging</i> CART ...	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lembaga keuangan merupakan suatu lembaga yang bergerak di bidang keuangan dimana kegiatannya hanya menghimpun dana atau hanya menyalurkan dana atau kedua-duanya menghimpun dan menyalurkan dana (Kasmir, 2004). Salah satu lembaga keuangan yang dikenal oleh masyarakat adalah bank. Di Indonesia, terdapat berbagai jenis bank yang menyediakan berbagai layanan jasa keuangan yang dibutuhkan baik oleh masyarakat maupun perusahaan.

Bank menurut Undang-Undang RI nomor 10 tahun 1998 tentang perbankan adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan atau bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak (Kasmir, 2002). Jelas dikatakan bahwa bank memiliki peran penting terhadap kelangsungan hidup masyarakat. Seseorang atau kelompok yang memiliki usaha atau sedang akan merintis usaha tidak perlu khawatir lagi jika merasa tidak memiliki modal atau kekurangan modal, karena bank tidak hanya berfungsi sebagai tempat menyimpan uang tetapi menyediakan jasa keuangan lainnya yang dapat dimanfaatkan. Salah satu jasa keuangan yang kini sangat diminati oleh masyarakat maupun perusahaan adalah layanan jasa kredit.

Undang-Undang No. 10 tahun 1998 dalam Kasmir (2002) menyebutkan bahwa kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan

dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga. Dengan menggunakan jasa kredit ini, seseorang akan merasa terbantu untuk membiayai kebutuhan mereka baik kebutuhan pribadi maupun sebagai modal usaha, tetapi mereka memiliki kewajiban untuk membayar angsuran dalam jangka waktu yang ditentukan. Namun pada kenyataannya, tidak semua orang taat untuk membayar angsuran kredit pada waktu yang ditentukan. Hal ini dapat merugikan pihak bank jika terjadi dalam waktu berkepanjangan sehingga pihak bank harus selektif dalam menerima calon debitur untuk meminimalkan resiko kredit macet.

Lancar atau tidaknya pembayaran angsuran kredit sangat penting bagi pihak bank karena sangat berpengaruh terhadap kinerja serta eksistensinya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu diperlukan suatu cara agar dapat mengetahui bagaimana pola nasabah yang dikatakan lancar maupun tidak lancar sehingga dapat membantu pihak bank dalam mengklasifikasikan nasabahnya. Dengan demikian pihak bank dapat mempertimbangkan calon nasabah yang akan diterima ataupun ditolak dari hasil pengklasifikasian tersebut.

Salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan nasabah kredit yaitu kredit lancar dan kredit macet adalah *Classification and Regression Trees* (CART). Tujuan dari CART adalah mengklasifikasikan suatu kelompok observasi atau sebuah observasi ke dalam suatu sub kelompok dari suatu kelas-kelas yang diketahui. CART memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu hasilnya mudah diinterpretasikan dan lebih cepat perhitungannya. Metode

ini merupakan metode yang dapat diterapkan pada data yang memiliki jumlah besar dan variabel yang banyak. Namun demikian, hasil pohon klasifikasi CART cenderung tidak stabil, karena perubahan-perubahan kecil pada data *learning* akan mempengaruhi hasil akurasi prediksi. Menurut Breiman (1996) untuk memperbaiki stabilitas dan kekuatan prediksi CART dapat digunakan metode *bootstrap aggregating (bagging) CART*.

Berdasarkan latar belakang, penulis akan melakukan pengklasifikasian dengan metode *bagging* CART untuk mendapatkan prediksi terhadap nasabah kredit, sehingga pada penelitian ini penulis memilih judul “Analisis Klasifikasi Nasabah Kredit Menggunakan *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART)*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana menentukan ketepatan pengklasifikasian nasabah kredit berdasarkan analisis *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART)*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini terdapat batasan masalah pada pembahasan tentang pengklasifikasian nasabah kredit menggunakan metode *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees (Bagging CART)*. Pembahasan hanya dilakukan pada pembentukan pohon klasifikasi, dan data yang digunakan adalah nasabah kredit pada salah satu bank di Provinsi Lampung.

1.4 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah disampaikan, tujuan penelitian tugas akhir ini yaitu menentukan nilai ketepatan hasil pengklasifikasian nasabah kredit berdasarkan analisis *Bootstrap Aggregating Classification and Regression Trees* (*Bagging* CART).

