

**PEMBENTUKAN POHON KLASIFIKASI BINER DENGAN
ALGORITMA CART (*CLASSIFICATION AND REGRESSION TREES*)
(STUDI KASUS KREDIT MACET DI PD. BPR-BKK
PURWOKERTO UTARA)**



SKRIPSI

**Disusun Oleh :
ZULFA WAHYU MARDIKA
NIM. J2E 009 047**

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

2016

**PEMBENTUKAN POHON KLASIFIKASI BINER DENGAN
ALGORITMA CART (*CLASSIFICATION AND REGRESSION TREES*)
(STUDI KASUS KREDIT MACET DI PD. BPR-BKK
PURWOKERTO UTARA)**

Oleh

**ZULFA WAHYU MARDIKA
NIM. J2E 009 047**

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

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

2016

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : **Pembentukan Pohon Klasifikasi Biner dengan Algoritma CART
(Classification And Regression Trees) Studi Kasus Kredit Macet
di PD. BPR-BKK Purwokerto Utara**

Nama : Zulfa Wahyu Mardika

NIM : J2E 009 047


Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir 20 April 2016 dan dinyatakan lulus pada
tanggal 30 Mei 2016

Semarang, Mei 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika


Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,


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

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : **Pembentukan Pohon Klasifikasi Biner dengan Algoritma CART
(*Classification And Regression Trees*) Studi Kasus Kredit Macet
di PD. BPR-BKK Purwokerto Utara**

Nama : Zulfa Wahyu Mardika

NIM : J2E 009 047

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 April 2016

Semarang, Mei 2016

Pembimbing I



Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si
NIP. 1978 08 17 2005 01 1 001

Pembimbing II



Hasbi Yasin, S.Si, M.Si
NIP. 1982 12 17 2006 04 1 003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Pembentukan Pohon Klasifikasi Biner dengan Algoritma CART (Classification And Regression Trees) Studi Kasus Kredit Macet di PD. BPR-BKK Purwokerto Utara**”.

Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang. Tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis tidak akan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih 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 Bapak Hasbi Yasin, S.Si, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis hingga laporan ini selesai.
3. Seluruh Dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 30 Mei 2016

Penulis

ABSTRAK

Modernisasi dan globalisasi dunia dewasa ini sudah masuk ke berbagai lini kehidupan masyarakat Indonesia. Salah satu dampaknya adalah gaya hidup masyarakat yang lebih konsumtif. Gaya hidup ini menyebabkan masyarakat mengambil pinjaman di bank atau lembaga keuangan lainnya untuk memenuhi keinginannya. Beberapa masyarakat membayar pinjaman tersebut secara kredit. Tapi pada pelaksanaannya, terjadi berbagai hal yang menyebabkan kredit tidak berjalan dengan semestinya atau yang disebut dengan kredit macet. Sebagai lembaga penyedia jasa kredit, PD. BPR-BKK Purwokerto Utara juga tidak lepas dari masalah ini. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengklasifikasian nasabah berdasarkan variabel-variabel demografis menggunakan metode *Classification and Regression Trees* (CART) untuk meminimalkan peluang terjadinya kredit macet. Berdasarkan hasil analisis data status kredit nasabah PD. BPR-BKK Purwokerto Utara, terbentuk pohon klasifikasi optimal dengan jumlah simpul terminal sebanyak 6 simpul. Hal ini berarti terdapat 6 karakteristik nasabah dari PD. BPR-BKK Purwokerto Utara. Dan tingkat akurasi pohon klasifikasi dalam mengklasifikasikan status kredit debitur adalah sebesar 81,0 %.

Kata Kunci: Modernisasi, Gobalisasi, Kredit, Kredit Macet, Nasabah, CART, Pohon Klasifikasi.

ABSTRACT

Modernization and globalization of the world today has entered into various lines of Indonesian society. One consequence is people's lifestyles are more consumptive. This lifestyle causes people take out a loan at a bank or other financial institution to fulfill his wish. Some people pay the loan on credit. But in implementation, there is a variety of things causes the credit not running properly or called with problrm loan. As a service provider of credit institutions, PD. BPR-BKK Purwokerto Utara is also not free from this problem. Therefore, it is necessary to classify customers based on demographic variables using Classification and Regression Trees (CART) to minimize the chances of problem loans. Based on analysis of customer credit status data PD. BPR-BKK Purwokerto Utara, optimal classification tree formed by the number of terminal nodes as much as 6 nodes. This means there are 6 characteristics of PD customers. BPR-BKK Purwokerto Utara. And the level of accuracy of the classification tree in classifying the credit status of customers is 81.0 % .

Keywords: Modernization, Globalization, Credit, Bad Credit, Customer, CART, Classification Tree .

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Gambaran Umum PD. BPR-BKK Purwokerto Utara	5
2.2. Pengertian Kredit	8
2.3. Tujuan dan Fungsi Kredit	9

2.4. Teknik Penyelesaian Kredit Macet	10
2.5. CART (<i>Classification And Regression Trees</i>)	14
2.6. Struktur Pohon Klasifikasi CART	16
2.7. Langkah-Langkah Kerja CART	18
2.7.1 Proses Pemecahan <i>Node</i>	18
2.7.2 Pelabelan Kelas (<i>Class Assignment</i>)	20
2.7.3 Proses Penghentian Pembentukan Pohon Klasifikasi	21
2.7.4 Proses Pemangkasan Pohon	21
2.7.5 Pengukuran Ketetapan Hasil Klasifikasi	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis dan Sumber Data	24
3.2. Prosedur Analisis Data	24
3.3. Variabel Penelitian	25
3.4. Diagram Alir Analisis Data	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Deskriptif	29
4.2. Analisis Sistem Kredit Bank dengan CART	38
4.2.1. Proses <i>Splitting</i> Simpul.....	39
4.2.2. Pelabelan Kelas	42
4.2.3. Proses Penghentian Pemecahan	43
4.2.4. Proses Pemangkasan Pohon.	43

4.3. Pohon Optimal.....	48
4.4. Ukuran Ketetapan Klasifikasi	49
4.5. Data Testing	50
BAB V KESIMPULAN	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	Matriks Konfusi22
Tabel 2	Variabel Penelitian25
Tabel 3	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Masa Kredit29
Tabel 4	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Jenis Pekerjaan30
Tabel 5	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Rata-Rata Penghasilan31
Tabel 6	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Ukuran Keluarga32
Tabel 7	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Umur33
Tabel 8	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Status Kepemilikan Rumah 34
Tabel 9	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Status Marital35
Tabel 10	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Jenis Jaminan36
Tabel 11	Status Kredit Nasabah Berdasarkan Jenis Kelamin37
Tabel 12	Nilai <i>Goodness of Split</i>41
Tabel 13	Ketetapan Klasifikasi CART50
Tabel 13	Ketetapan Klasifikasi Data Testing51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Pohon Klasifikasi (CART) 16
Gambar 2	Diagram Alir Analisis Data 28
Gambar 3	Variabel Pemecah Terbaik 42
Gambar 4	Simpul Akhir 31 dan 32 43
Gambar 5	Simpul 19 pada Pohon Klasifikasi yang Dipangkas 45
Gambar 6	Simpul 16 pada Pohon Klasifikasi yang Tidak Dipangkas 47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Status Kredit PD. BPR-BKK Purwokerto Utara	54
Lampiran 2 Data Testing	67
Lampiran 3 Nilai <i>Goodness of Split</i> Masing-Masing Variabel	71
Lampiran 4 Pohon Klasifikasi Maksimal	73
Lampiran 5 Pohon Klasifikasi Optimal	74
Lampiran 6 Tabel Ketetapan Klasifikasi dari SPSS	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Modernisasi dan globalisasi dunia dewasa ini sudah tak terbendung lagi masuk ke berbagai lini kehidupan masyarakat Indonesia. Dari mulai gaya hidup hingga ke perilaku ekonomi masyarakatpun baik secara sadar maupun tidak telah berubah perlahan mengikuti perilaku dunia Internasional. Semua lini yang telah dirasuki modernisasi ini pun tak pelak saling berkaitan satu sama lain, dari gaya hidup yang melingkupi pola konsumsi masyarakat hingga ke perilaku ekonominya.

Manfaat dari modernisasi dapat dirasakan secara nyata, hampir semua hal yang berkaitan dengan kehidupan semakin dipermudah oleh sistem yang diciptakan. Secara ekonomi, zaman sekarang masyarakat sudah semakin dipermudah dengan berbagai fasilitas yang telah disediakan oleh lembaga-lembaga perbankan. Salah satunya adalah fasilitas pembiayaan oleh lembaga perbankan yang disebut kredit. Kredit membantu masyarakat untuk mengadakan pembiayaan atas suatu kepentingan transaksi menggunakan dana talangan dari lembaga perbankan. “Penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam antara bank dan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga” (Pengertian Kredit menurut UU Perbankan No.10/1998).

Bagai dua mata pisau yang sama tajamnya, modernisasi pun membawa dampak negatif bagi pola kehidupan masyarakat. Semua fasilitas yang diciptakan untuk mempermudah berjalannya kehidupan masyarakat ternyata bisa membuai perilaku kehidupan masyarakat yang tadinya lebih tenang dan santai sekarang harus pintar dan teliti dalam mengelola kehidupan mereka. Secara ekonomi bisa dilihat perbedaan yang sangat menonjol pada masyarakat sekarang yaitu gaya hidup yang lebih konsumtif yang dalam jangka panjangnya akan membawa akibat buruk untuk diri mereka sendiri.

Tujuan awal kredit memang sudah baik, tapi pada pelaksanaannya terjadi berbagai hal yang menyebabkan kredit tidak berjalan dengan semestinya atau yang disebut dengan kredit macet. Kredit macet atau *problem loan* adalah kredit yang mengalami kesulitan pelunasan akibat adanya faktor-faktor atau unsur kesengajaan atau karena kondisi di luar kemampuan debitur (Siamat, 1993).

Terjadinya hal tersebut tentu akan merusak siklus ekonomi perbankan di Indonesia. Untuk mengantisipasi hal tersebut diperlukan suatu alat untuk mendeteksi secara dini potensi macet dari debitur. Metode statistika yang dapat digunakan untuk pengelompokan nasabah adalah metode klasifikasi. Metode klasifikasi dibedakan menjadi dua yaitu metode klasifikasi parametrik dan nonparametrik. Metode klasifikasi parametrik yang sering digunakan antara lain: analisis regresi logistik, analisis diskriminan, dan analisis regresi probit. Metode klasifikasi parametrik umumnya terikat pada asumsi tertentu misalnya kenormalan data yang harus dipenuhi. Sedangkan metode klasifikasi nonparametrik tidak bergantung pada asumsi tertentu sehingga memberikan fleksibilitas yang lebih

besar dalam menganalisis data tetapi tetap mempunyai tingkat akurasi yang tinggi dan mudah dalam penggunaannya.

Salah satu contoh metode nonparametrik adalah *Classification and Regression Trees* (CART). Metode ini diperkenalkan pada tahun 1984 oleh empat ilmuwan, yaitu: Leo Breiman, Jerome H. Friedman, Richard A. Olshen dan Charles J. Stone. Metode ini memiliki sifat jika variabel dependen yang dimiliki bertipe kategorik maka CART menghasilkan pohon klasifikasi (*classification trees*), sedangkan jika variabel dependen yang dimiliki bertipe kontinu atau numeric maka menghasilkan pohon regresi (*regression trees*). Dalam kasus ini data yang dimiliki bertipe kategorik, maka CART akan menghasilkan pohon klasifikasi (*classification trees*).

Proses pembentukan pohon klasifikasi (*classification trees*) dikenal dengan istilah *binary recursive partition* yang berarti bahwa setiap *parent node* akan mengalami pemecahan tepat menjadi dua *child node* dan setiap *child node* memiliki siklus berulang untuk menjadi *parent node* kembali. Siklus ini akan terus berulang hingga tidak ada lagi kesempatan untuk melakukan pemecahan berikutnya (Lewis, 2000). Beberapa kelebihan metode ini antara lain struktur datanya dapat dilihat secara visual, proses pengklasifikasiannya lebih mudah dilakukan dengan menelusuri pohon klasifikasi yang dihasilkan, dapat mengeksplorasi struktur data yang kompleks, dan bersifat nonparametrik sehingga tidak memerlukan asumsi-asumsi tertentu yang harus dipenuhi oleh data.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka digunakan metode klasifikasi dengan pendekatan nonparametrik yaitu pohon klasifikasi (*classification trees*). Permasalahan yang muncul adalah bagaimana cara pembentukan pohon klasifikasi biner dengan algoritma CART.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan dibatasi pada segmentasi nasabah menggunakan metode CART dengan status kredit nasabah sebagai variabel terikat dan data demografis nasabah sebagai variabel bebas. Data diambil dari PD. BPR-BKK Purwokerto Utara.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan variabel-variabel demografis nasabah PD. BPR-BKK Purwokerto Utara yang berpengaruh terhadap status kredit nasabah.
2. Mengidentifikasi kriteria nasabah PD. BPR-BKK Purwokerto Utara berdasarkan variabel-variabel demografis yang berguna untuk meminimalkan peluang terjadinya kasus kredit macet.