

# APLIKASI ALGORITMA *CLASSIFY-BY-SEQUENCE* UNTUK PENILAIAN KREDIT PADA BANK Y

Mohammad Iqbal<sup>1</sup>

Jurusan Matematika, FMIPA-Institut Teknologi Sepuluh Nopember<sup>1</sup>  
iqbalmohammad.math@gmail.com<sup>1</sup>

## Abstrak

Dalam penilaian kredit, suatu Bank dalam memutuskan pelanggannya aman atau tidak untuk diberikan kredit harus melihat pada beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut dapat diperoleh dari data historis pelanggan, Dari data historis pelanggan dapat dilakukan analisa dalam penerimaan atau penolakan pemberian kredit kepada pelanggan. Analisa penilaian kredit dapat dilakukan dengan menggunakan teknik data mining. Salah satu teknik data mining yang dapat digunakan adalah klasifikasi. Pada penelitian ini, dilakukan klasifikasi pelanggan yang dikategorikan menjadi kredit aman atau kredit macet dan data historis pelanggan yang digunakan adalah data temporal maka digunakan algoritma *classify by sequence*. Simulasi yang dilakukan variasi minimum support dan jumlah data training dan testingnyadan hasil yang diperoleh pada data training 70% dengan minimum support krang dari sama dengan 0.2 diperoleh akurasi 100%, coverage 43% dan covacc 1.44 .

*Kata kunci:*Data mining; Data temporal; Klasifikasi; Sequential; Algoritma CBS; Penilaian Kredit

## 1. Pendahuluan

Saat ini seseorang sangat membutuhkan adanya kredit untuk memenuhi kebutuhannya yang diberikan suatu Bank atau penyedia jasa kredit lainnya. Begitu pula, pengusaha menginginkan usahanya untuk dibangun lebih baik lagi pasti membutuhkan bantuan kredit yang diberikan oleh Bank atau penyedia jasa kredit lainnya. Namun untuk memberikan kredit suatu Bank atau penyedia jasa kredit lain tidak secara langsung memberikan kepada seseorang ataupun pengusaha agar tidak mengalami kerugian besar jika terjadi kredit macet. Untuk menentukan seseorang atau pengusaha diberikan kredit, Bank dan penyedia jasa kredit lain harus melakukan penilaian kredit atau *credit scoring* terhadap data historis suatu pelanggan atau usaha. Penilaian kredit adalah nilai numerik yang ditentukan oleh model statistik berdasarkan histori dari kebiasaan kredit

dengan memprediksi kedekatan/kesamaan dari pemberi kredit di masa yang akan datang [1]. Dari penilaian kredit seorang pelanggan atau pengusaha tersebut yang digunakan Bank atau penyedia jasa kredit dalam menentukan pemberian kredit kepada debitur.

Pembentukan model statistik untuk penilaian kredit dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah data mining. Data mining merupakan salah satu teknik yang ada dalam bidang ilmu komputer yang perkembangannya sangat pesat. Tujuan dari data mining adalah untuk menemukan informasi yang sangat berguna dari database yang sangat besar [2]. Terdapat beberapa teknik dalam data mining yaitu klasifikasi, aturan asosiasi, pola sekuen, klastering. Klasifikasi adalah tugas pembelajaran fungsi target  $f$  yang memetakan setiap himpunan atribut  $x$  pada label kelas yang telah didefinisikan sebelumnya [3]. Teknik klasifikasi diantaranya adalah *decision*

tree, Bayesian network, neural network, dan lain – lain. Beberapa metode data mining yang telah diaplikasikan untuk penilaian kredit antara lain dengan metode *decision network* [4], *k-NN* [5] dan *feature selection* [6].

Pada penelitian ini, digunakan algoritma *classify by sequence* yang mengintegrasikan teknik klasifikasi dan sekuen [2]. Algoritma ini mampu bekerja pada data temporal dan data historis yang digunakan merupakan data historis suatu usaha dalam mengajukan kredit dan termasuk data temporal. Data historis tersebut terdiri atas *plafond* kredit, suku bunga atau *rate*, maksimum kredit, produk kredit, usaha kredit dan jangka waktu serta kelas yang dikategorikan menjadi dua buah kelas yaitu kredit aman atau kredit macet.

Tata penulisan pada makalah ini antara lain : pendahuluan, penjelasan mengenai penilaian kredit, Algoritma *classify by sequence*, Evaluasi hasil penelitian dan penarikan kesimpulan.

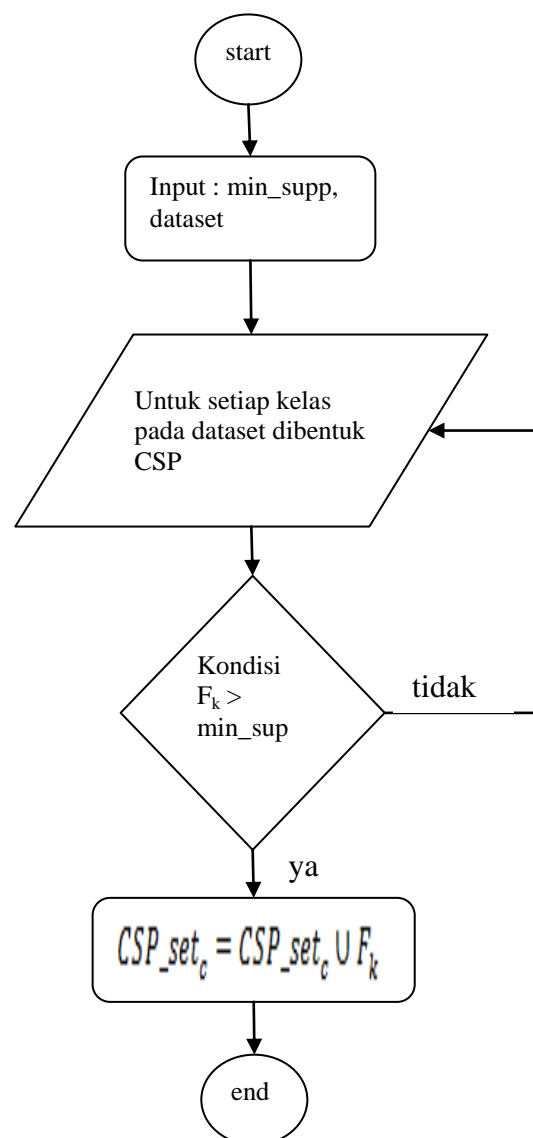
## 2. Penilaian Kredit

Kredit merupakan salah satu mekanisme pembayaran yang sangat umum di masyarakat. Fungsi pokok kredit yaitu untuk memenuhi pelayanan terhadap kebutuhan masyarakat dalam rangka memperlancar perdagangan, produksi dan jasa – jasa bahkan konsumsi yang kesemuanya itu meningkatkan kesejahteraan manusia [3]. Seiring berjalannya waktu pengajuan permohonan kredit(debitur) semakin meningkat akan tetapi terdapat beberapa kredit macet diantaranya sehingga dapat menyebabkan kerugian kepada kreditur, sehingga para pemberi kredit (kreditur) perlu berhati – hati dalam menentukan apakah seorang debitur aman untuk diberikan kredit atau tidak. Dalam menentukan pemberian kredit terhadap debitur para kreditur menggunakan penilaian kredit.

Penilaian kredit adalah suatu alat yang melibatkan model statistic untuk mengevaluasi seluruh informasi yang tersedia dengan objektif dalam pengambilan keputusan kredit [3]. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, untuk membentuk model statistic tersebut dapat digunakan teknik yang ada pada data mining dan pada penelitian ini teknik data mining yang digunakan adalah algoritma *classify by sequence*.

## 3. Algoritma Classify By Sequence

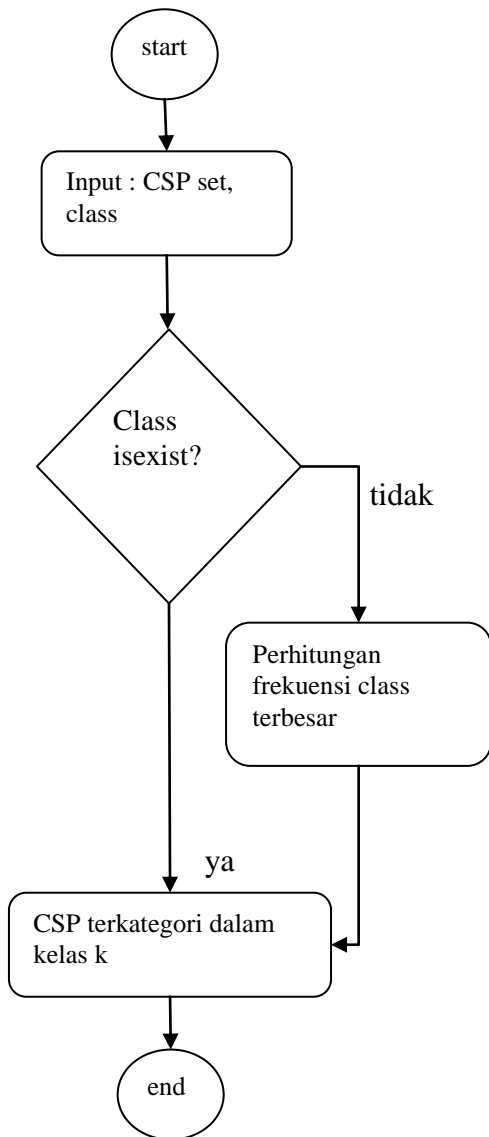
Algoritma *classify by sequence* terdiri atas dua tahap algoritma antara lain algoritma *classifiable sequence pattern* dan algoritma *classifier builder* [2]. Pada algoritma *classifiable sequence pattern* dibentuk atau ditentukan suatu pola dari dataset yang diperoleh yang memenuhi *minimum support* yang telah diberikan. Pola yang telah diperoleh merupakan barisan yang mungkin terklasifikasi dengan baik karena memiliki frekuensi yang lebih besar dari *minimum support* yang disebut *classifiable sequence pattern /csp*. Pada Gambar 1 ditunjukkan diagram alir dari algoritma *classifiable sequence pattern*



**Gambar 1.** Diagram Alir Algoritma *classifiable sequence pattern*

Sedangkan pada algoritma *classifier builder* dilakukan proses pembentukan model dari *csp – csp* yang telah diperoleh yang nantinya

digunakan sebagai prediksi pada data testing untuk menentukan apakah debitur dapat dikategorikan kredit aman atau macet. Pada Gambar 2 ditunjukkan diagram alir dari algoritma *classifier builder*.



**Gambar 2.** Diagram Alir Algoritma *classifier builder*

#### 4. Evaluasi Hasil Penelitian

Pada penelitian ini digunakan data historis kredit yang diperoleh dari Bank Y dengan pemohon kredit merupakan sektor usaha. Data yang diambil adalah sektor usaha, produk kredit, suku bunga, maksimum kredit, *plafond* kredit, jangka waktu suku bunga dan kategori kredit dalam satu bulan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Contoh dataset historis debitur

Plafond kredit	Produk kredit	Maksimum kredit	Suku bunga	Jangka waktu	Sektor usaha	kelas
1,000,000,000	KMK BNI USAHA KECIL IDR	1,000,000,000	13.5	12	Bangunan Jalan Jembatan dan Landasan	1
750,000,000	KMK BNI USAHA KECIL IDR	750,000,000	14	3	Perdagangan Eceran Bahan Bakar dan Minyak Pelumas	1
1,250,000,000	KMK BNI USAHA KECIL IDR	1,250,000,000	14	12	Jasa Kegiatan Lainnya	1
7,555,034,251	KI BNI USAHA KECIL IDR	7,555,034,251	14	82	Konstruksi Perumahan Sederhana - Lainnya Tipe s.d. 21	1
1,200,000,000	KI BNI USAHA KECIL IDR	1,200,000,000	14	60	Jasa Kegiatan Lainnya	1
4,700,000,000	KI BNI USAHA KECIL IDR	4,700,000,000	14	24	Jasa Pelayanan Bongkar Muat Barang	1
5,000,000,000	KI BNI USAHA KECIL IDR	5,000,000,000	14	24	Angkutan Laut Domestik	1
2,500,000,000	TL BNI USAHA KECIL IDR	2,500,000,000	14	24	Angkutan Laut Domestik	1
4,000,000,000	KMK BNI USAHA KECIL IDR	4,000,000,000	13.25	12	Perdagangan Eceran Komoditi Lainnya (Bukan Makanan, Minuman, Atau Tembakau)	1
600,000,000	KMK BNI USAHA KECIL IDR	600,000,000	15	12	Perdagangan Eceran Komoditi Lainnya (Bukan Makanan, Minuman, Atau Tembakau)	1
1,000,000,000	KMK BNI USAHA KECIL IDR	1,000,000,000	14	12	Perdagangan Besar Dalam Negeri Hasil Perikanan	1

Proses transformasi data digunakan dengan mengubah data numeric menjadi data kategorial dengan menggunakan metode normalisasi data yaitu

$$\text{normalisasi data} = \frac{x_{max} - x_{min}}{k} \quad (1)$$

Dengan x merupakan dataset dan k merupakan jumlah kategorial. Pada Tabel 2 diberikan contoh hasil transformasi dataset.

Simulasi yang telah dilakukan adalah dengan melakukan variasi jumlah data training 70%,

80% dan 90% dari jumlah dataset yang diberikan serta variasi *minimum support*. Diberikan persamaan akurasi, coverage dan covacc yang merupakan gabungan antara akurasi dan coverage antara lain :

$$acc(B \rightarrow H) = \frac{\text{jumlah obyek } Y_{TR} \text{ untuk aturan } body \text{ dan } head \text{ true}}{\text{jumlah obyek } Y_{TR} \text{ aturan } body \text{ true}} \quad (2)$$

$$cov(B \rightarrow H) = \frac{\text{jumlah obyek } Y_{TR} \text{ untuk aturan } body \text{ true}}{\text{jumlah obyek } Y_{TR}} \quad (3)$$

$$covacc(x_i) = acc(x_i) \cdot (1 + cov(x_i)) \quad (4)$$

Berikut hasil simulasi yang telah dilakukan

**Tabel 3.** Simulasi dengan data training 70%

minimum support	akurasi	coverage	covacc
0.9	0	0	0
0.8	0	0	0
0.7	0	0	0
0.6	0	0	0
0.5	0	0	0
0.4	0	0	0
0.3	0	0	0
0.2	100	42.8064	1.4281
0.1	100	42.8064	1.4281

**Tabel 4.** Simulasi dengan data training 80%

minimum support	akurasi	coverage	covacc
0.9	0	0	0
0.8	0	0	0
0.7	0	0	0
0.6	0	0	0
0.5	0	0	0
0.4	0	0	0
0.3	3.7267	25.0389	0.0466
0.2	100	25.0389	1.2504
0.1	100	25.0389	1.2504

**Tabel 5.** Simulasi dengan data training 90%

minimum support	akurasi	coverage	covacc
0.9	0	0	0
0.8	0	0	0
0.7	0	0	0
0.6	0	0	0
0.5	0	0	0
0.4	0	0	0
0.3	0	0	0

0.2	1.25	11.0497	0.0139
0.1	100	11.0497	1.1105

**Tabel 2.** Contoh Transformasi Data Atribut dataset

Plafond kredit	Produk kredit	Maksimum kredit	Suku bunga	Jangka waktu	Sektor usaha	kelas
'Plafond Kredit Rendah'	'KMK BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Perdagangan Eceran Bahan Bakar dan Minyak Pelumas'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'KMK BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Jasa Kegiatan Lainnya'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Normal'	'KI BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Konstruksi Perumahan Sederhana - Lainnya Tipe s.d. 21'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'KI BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Jasa Kegiatan Lainnya'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'KI BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Jasa Pelayanan Bongkar Muat Barang'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Normal'	'KI BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Angkutan Laut Domestik'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'TL BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Angkutan Laut Domestik'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'KMK BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Perdagangan Eceran Komoditi Lainnya (Bukan Makanan, Minuman, Atau Tembakau)'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'KMK BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Perdagangan Eceran Komoditi Lainnya (Bukan Makanan, Minuman, Atau Tembakau)'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'KMK BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Perdagangan Besar Dalam Negeri Hasil Perikanan'	'Kredit Aman'
'Plafond Kredit Rendah'	'KMK BNI USAHA KECIL IDR'	'Maksimum Kredit Rendah'	'Suku Bunga Rendah'	'Jangka Waktu Cepat'	'Konstruksi Gedung Lainnya'	'Kredit Aman'

Dari Tabel 3 sampai Tabel 5 ditunjukkan bahwa terdapat akurasi, coverage dan covacc yang nilainya nol yang memiliki arti bahwa

algoritma *classify by sequence* tidak dapat menghasilkan *rule* atau model minimum support yang lebih dari 0.3 dan hasil akurasi, coverage dan covacc yang lebih baik didapat pada saat data training 70% dan data testing 30%. Contoh hasil *rule* atau model yang dibangkitkan pada data training 70% dan minimum support 0.2 sebagai berikut

**If** 'TL BNI USAHA KECIL IDR' **then** 'Kredit Aman'

**If** 'Plafond Kredit Rendah' **And** 'TL BNI USAHA KECIL IDR' **then** 'Kredit Aman'

**If** 'Plafond Kredit Rendah' **And** 'KI BNI USAHA KECIL IDR' **And** 'Suku Bunga Rendah' **And** 'Jangka Waktu Cepat' **then** 'Kredit Macet'

## 5. Kesimpulan

Dari hasil simulasi dapat disimpulkan bahwa algoritma *classify by sequence* mampu untuk membuat model dari data historis debitur sebagai penilaian kredit yang dapat digunakan oleh kreditur. Dari simulasi menggunakan data training 70% dari dataset keseluruhan diperoleh model atau *rule* yang digunakan pada data testing sehingga diperoleh coverage sekitar 43% yang artinya model yang dihasilkan hanya mampu mengcover tidak sampai separuh data akan tetapi akurasi 100% artinya ketepatan model yang dihasilkan sangat akurat.

## Referensi

- [1] Mac, F. Understanding Credit Scoring Instructor Guide. Module 6 Credit Smart®. (2013)
- [2] Tseng, V. S., Lee, C. H., Effective temporal data classification by integrating sequential pattern mining and probabilistic induction, Journal of Expert System with Applications 36 pp (2009) 9524-9532.
- [3] Mitsa, C., *Temporal Data Mining*, A Chapman & Hall/CRC., New York. (2010).
- [4] Yogi, Y. W., Praktiko, F. R., Vivianne A. S., Evaluasi Pemohon Kredit Mobil di PT "X" dengan menggunakan Teknik Data Mining Decision Tree, Simposium Nasional RAPI VIII pp (2009) I42-I49.
- [5] Nugroho, A., Kusriani, Arief, R., Sistem

- Pendukung Keputusan Kredit Usaha Rakyat PT. Bank Rakyat Indonesia Unit Kaliangkrik Magelang, Citec Journal Vol 2 no 1 pp (2015) 1-15.
- [6] Koutanaei, F. N., Sajedi, H., Khanbabaei, M., A Hybrid Data Mining Model of Feature Selection Algorithms and Ensemble Learning Classifiers for Credit Scoring, Journal of Retailing and Consumer Services 27 pp (2015) 11-23.