SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2809

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Klasifikasi Status Pinjaman Calon Nasabah Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Bayesian Network (Studi Kasus: Koperasi Simpan Pinjam BTM Nasyiah 1 Bojonegoro)

Ilham Rizal Adhitama[1], Muchamad Kurniawan[2], dan Maftahatul Hakimah[3]

Jurusan Teknik Informatika Institut Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: ilhamrizaladhitama@gmail.com

ABSTRACT

Almost all people carry out debt activities as a step to support the development of economic activity. This is because it is easy for prospective customers to submit submissions if they meet certain requirements. For savings and loan cooperatives, this is certainly very risky because it can cause losses if one chooses a prospective customer, this is due to a payment jam. This problem can be overcome by analyzing data and classifying prospective customers before providing loans from paying attention to loan history data to minimize potential customers who are stuck in their payments. The purpose of this study is how to classify customer loan history data using the Bayesian Network method. The benefits of this research are expected to help to minimize payment jams by prospective customers which can cause losses for the company. From the analysis and results of trials that have been carried out previously using the Bayesian network equivalence class method to determine the eligibility status of prospective customers at BTM Dinar Nasyiah. It can be concluded that the value of the largest system testing is found in testing using split validation, it is found that the variable number of loans is dependent on the guarantee variable, the age variable is dependent on the guarantee variable, the guarantee variable is dependent on the categorical variable and the variable payback period is dependent on the categorical variable. The accuracy value is 81.11%, precision is 72% and recall is 72%.

Keywords: *Data Mining; Classification; Credit union; Loan Historical Data; Bayesian Network.*

ABSTRAK

Hampir semua masyarakat melakukan kegiatan utang-piutang sebagai langkah untuk mendukung perkembangan kegiatan perekonomian. Hal ini dikarenakan mudahnya pengajuan yang dilakukan calon nasabah bila dapat memenuhi persyaratan tertentu. Bagi koperasi simpan pinjam hal ini tentunya sangat beresiko karena dapat menyebabkan kerugian bila salah dalam memilih calon nasabah, hal tersebut disebabkan karena macetnya pembayaran. Masalah tersebut dapat diatasi dengan melakukan analisis data serta mengklasifikasikan calon nasabah sebelum memberikan pinjaman dari memperhatikan data histori peminjaman untuk meminimalisir calon nasabah yang macet dalam pembayarannya. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mengklasifikasi data histori peminjaman nasabah menggunakan metode Bayesian Network. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu untuk meminimalisir macetnya pembayaran oleh calon nasabah yang dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Dari analisa dan hasil uji coba yang sudah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode *bayesian network equivalence class* untuk menentukan status kelayakan calon nasabah pada BTM Dinar Nasyiah. Dapat disimpulkan bahwa nilai pengujian sistem terbesar terdapat pada pengujian dengan menggunakan split validation didapatkan bahwa variabel jumlah pinjaman dependent terhadap variabel jaminan, variabel umur dependent terhadap variabel jaminan, variabel jaminan dependent terhadap variabel kategori dan variabel jangka waktu pengembalian dependent terhadap variabel kategori. Didapatkan nilai akurasi sebesar 81,11%, presisi 72% dan recall sebesar 72%.

Kata kunci: Data Mining; Klasifikasi; Koperasi Simpan Pinjam; Data Historis Peminjaman; Bayesian Network.

PENDAHULUAN

Uang merupakan sektor paling vital yang berperan dalam perkembangan ekonomi di suatu negara. Uang tersebut bisa digunakan untuk mendirikan suatu usaha maupun dapat digunakan untuk keperluan sehari–hari [1]. Hampir semua masyarakat melakukan kegiatan utang - piutang sebagai langkah untuk mendukung perkembangan kegiatan perekonomian dan meningkatkan taraf kehidupannya [2]. Salah satu cara untuk mendapatkan uang yaitu melalui kredit [1]. Hal ini dikarenakan mudahnya pengajuan yang dilakukan calon nasabah bila dapat memenuhi persyaratan tertentu [3]. Namun bagi koperasi simpan pinjam hal ini tentunya sangat beresiko bila salah dalam memilih calon nasabah yang ingin mengajukan kredit yang mana dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan, hal tersebut disebabkan karena macetnya pembayaran. Masalah tersebut dapat diatasi dengan melakukan analisis data serta mengklasifikasikan calon nasabah sebelum memberikan pinjaman dari memperhatikan data histori peminjaman untuk meminimalisir calon nasabah yang macet dalam pembayarannya [3].

Metode klasifikasi merupakan proses yang bisa digunakan dalam menentukan suatu kelas data, metode ini memiliki tujuan untuk memprediksi kelas suatu objek yang kategorinya belum diketahui. Proses dari metode ini ialah dengan cara membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas data yang berbeda–beda berdasarkan aturan maupun fungsi tertentu [4]. Sedangkan memprediksi ialah suatu proses untuk memperkirakan sesuatu yang mungkin terjadi pada waktu mendatang berdasarkan informasi maupun data masa lalu yang dilakukan secara sistematis [5].

Metode Bayesian Network merupakan sebuah metode yang didasarkan atas Teorema Bayes yang memiliki asumsi bahwa tiap variabel dapat saling terikat [6]. Pada Bayesian Network memiliki beberapa keunggulan diantaranya yaitu metode ini dapat menangani ketidaklengkapan maupun adanya masalah pada data dengan cukup mudah. Selain itu pada Bayesian Network juga menawarkan kelebihan yaitu memiliki pendekatan yang efisien dan berprinsip untuk menghindari *overfitting* pada data [6] serta dapat memodelkan hubungan antar variabel dengan menggunakan graf [7]. Bayesian Network merupakan metode yang bagus sekali untuk menghitung distribusi probabilitas posterior dari variabel yang tidak teramati dengan cara mengkondisikan pada beberapa variabel yang telah diamati, mengkodekan informasi baik kuantitatif maupun kualitatif [8].

Pembuatan model dalam Bayesian Network membutuhkan dua langkah yaitu membuat struktur jaringan dan mengestimasi nilai probabilitas setiap node [9]. Algoritma Equivalence Class adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk membentuk struktur jaringan pada metode Bayesian Network.

Berdasarkan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya maka penelitian ini akan menerapkan metode klasifikasi Bayesian Network dengan algoritma equivalence classes untuk melakukan klasifikasi Status Pinjaman Calon Nasabah Koperasi Simpan Pinjam berdasarkan dari data histori peminjaman yang diharapkan dapat membantu untuk meminimalisir macetnya pembayaran oleh calon nasabah tersebut yang mana dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

METODE

Tujuan penelitian ini akan dicapai dengan melakukan tahapan penelitian berikut ini.

Tahap 1. *Persiapan Data*. Data histori peminjaman yang dikaji pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari data Koperasi Simpan Pinjam BTM Dinar Nasyiah 1 Bojonegoro. Data terdiri dari 8 atribut.

Tahap 2. *Implementasi Bayesian Network Dengan Algoritma Equivalence Classes*. Algoritma dari Bayesian Network dengan Algoritma Equivalence Classes diberikan sebagai berikut [10].

a. Menghitung *Crosstab* yang dipergunakan untuk mengetahui adanya korelasi maupun hubungan antara 2 variabel.

b. Menghitung *Chi Square* menggunakan Persamaan 1.

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(fo_i - fe_i)^2}{fe_i} \quad (1)$$

Dengan, fo_i merupakan nilai observasi ke - i dan fe_i merupakan frekuensi harapan yang mana menggunakan Persamaan 2.

$$fe = \frac{\text{n}}{\text{Total Jumlah}} \text{x m} \quad (2)$$

Dengan, n merupakan jumlah baris dan m merupakan jumlah kolom.

c. Mencari nilai uji chi square terbesar lalu hubungkan dengan peubah.

d. Menghitung Peluang Bersyarat menggunakan Persamaan 3.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)}{P(E)} P(H) \quad (3)$$

Dengan, P(H) merupakan Probabilitas hipotesis dan P(E|H) merupakan Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis.

e. Menentukan arah *edge*.

f. Mencari nilai chi square terbesar berikutnya lalu hubungkan menjadi satu jaringan.

g. Mengulangi Langkah ke f hingga semua peubah telah terseleksi.

h. Menghitung Inferensia

Berikut ini langkah - langkah untuk menentukan arah edge pada algoritma equivalene class : [10]

a. Menghitung nilai mutlak selisih peluang posterior dengan peluang prior terhadap semua peubah.

b. Menjumlahkan seluruh nilai mutlak selisih pada setiap peluang posterior yang sama.

c. Mengalikan hasil pada Langkah ke 2 terhadap setiap peluang prior yang sama.

d. Membandingkan hasil pada setiap kemungkinan langkah 3, arah edge menunjuk pada nilai yang paling kecil.

Tahap 3. Skenario Pengujian. Tahap pengujian dilakukan menggunakan 5 Fold Validation, 10 Fold Validation dan Split Validation.

Tahap 4. Evaluasi Hasil Klasifikasi. Tahap evaluasi dilakukan dengan menguji model yang diperoleh pada data latih. Hasil dari skenario pengujian akan diukur kinerjanya menggunakan confusion matrix.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Dataset historis peminjaman yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari data Koperasi Simpan Pinjam BTM Dinar Nasyiah 1 Bojonegoro. Dataset yang diperoleh diberikan pada tabel 1.

Dataset historis peminjaman terdiri 200 data. Dataset kemudian dibagi menjadi dua bagian yaitu dataset untuk pelatihan dan dataset untuk pengujian klasifikasi.

Tabel 1. Dataset yang digunakan.

No	Atribut	Variabel	Keterangan
1	Jenis Kelamin	L P	Laki–Laki Perempuan
2	Umur	Muda Dewasa Lansia	24 Tahun–39 Tahun 40 Tahun–49 Tahun 50 Tahun–60 Tahun
3	Jenis Pekerjaan	Wiraswasta Swasta Ibu Rumah Tangga PNS	Jenis Pekerjaan Para Nasabah
4	Jumlah Pinjaman	Rendah Menengah Tinggi	2.000.000–6.000.000 7.000.000–11.000.000 12.000.000–15.000.000
5	Jangka Waktu Pengembalian	Pendek Menengah Panjang	3 Bulan–11 Bulan 12 Bulan–35 Bulan 36 Bulan–42 Bulan
6	Jaminan	BPKB Motor BPKB Mobil Sertifikat	Jaminan Yang Digunakan
7	Penghasilan	Rendah Menengah Tinggi	650.000-2.600.000 2.700.000-7.000.000 8.000.000-10.000.000
8	Kategori	Lancar Kurang Lancar Macet	Kelancaran Para Nasabah Dalam Pembayarannya

Proses Pelatihan Data

Melakukan pelatihan data bertujuan untuk memperoleh nilai posterior setiap atribut pada masing–masing kelas. Pada proses ini akan diuji dengan jumlah *dataset* yang berbeda-beda. Jumlah *dataset* yang diuji berdasarkan skenario pengujian. Pada 5 fold validation *dataset* yang digunakan sejumlah 30 data sedangkan pada 10 fold validation *dataset* yang digunakan sejumlah 15 data dan pada split validation *dataset* yang digunakan sebesar 50 data uji. Langkah selanjutnya ialah membandingkan nilai posterior tiap masing-masing atribut, bila mana yang memiliki nilai posterior yang paling kecil maka atribut tersebut akan menjadi *parent* dan nilai posterior yang besar akan menjadi *child*.

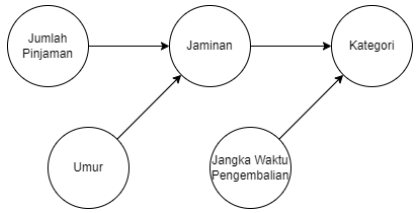
Proses Klasifikasi

Pada proses klasifikasi ini dilakukan pada data uji. Dengan menggunakan beberapa skenario pengujian. Hasil dari perhitungan posterior dan menentukan arah panah berdasarkan nilai posterior akan diterapkan pada proses ini. Tabel berikut merangkum hasil perhitungan akurasi hasil klasifikasi *Bayesian Network* dengan menggunakan beberapa skenario pengujian.

Tabel 2. Perbandingan Akurasi Metode

Metode	Jumlah Dataset	Jumlah Dataset Pelatihan	Jumlah Dataset Pengujian	Akurasi	Presisi	Recall
5 Fold Validation	150	120	30	70,22%	55%	55%
10 Fold Validation	150	135	15	65%	48%	48%
Split Validation	200	150	50	81.33%	72%	72%

Tabel 2 menunjukan kinerja metode *bayesian network equivalence class* dengan beberapa skenario pengujian yang telah dilakukan. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi terbesar berada pada skenario pengujian menggunakan *split validation*. Sehingga Struktur bayesian networknya seperti berikut ini.



Gambar 1. Struktur Bayesian Network Equivalence Class

Berdasarkan gambar 1. Maka, perumusan perhitungan inferensianya adalah P(Umur) * P(Jumlah Pinjaman) * P(Jaminan|(Umur, Jumlah Pinjaman)) * P(Kategori|(Jaminan, Jangka Waktu Pengembalian)) * P(Jangka Waktu Pengembalian).

KESIMPULAN

Dari analisa dan hasil uji coba yang sudah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode *bayesian network equivalence class* untuk menentukan status kelayakan calon nasabah pada BTM Dinar Nasyiah. Dapat disimpulkan bahwa pembentukan struktur *bayesian network* menggunakan metode *equivalence class* dan metode *split validation* memiliki nilai pengujian yang paling besar jika dibandingkan dengan metode yang lainnya. Maka, didapatkan bahwa variabel jumlah pinjaman dependent terhadap variabel jaminan, variabel umur dependent terhadap variabel jaminan, variabel jaminan dependent terhadap variabel kategori dan variabel jangka waktu pengembalian dependent terhadap variabel kategori. Sehingga perumusan perhitungan inferensianya adalah P(Umur) * P(Jumlah Pinjaman) * P(Jaminan|(Umur, Jumlah Pinjaman)) * P(Kategori|(Jaminan, Jangka Waktu Pengembalian)) * P(Jangka Waktu Pengembalian) dari perumusan tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar 81,11%, presisi 72% dan recall sebesar 72%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Rahmat, "PENYELESAIAN KREDIT MACET DI KOPERASI BANK PERKREDITAN RAKYAT (KBPR) VII KOTO PARIAMAN," p. 17, 2011.

[2] S. Nur Rohmah, "PENYELESAIAN PEMBIAYAAN BERMASALAH DI BMT SURYA DANA MAKMUR TULUNG KLATEN." 2012.

[3] M. H. Rifqo and A. Wijaya, "IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM PENENTUAN PEMBERIAN KREDIT," *Pseudocode*, vol. 4, no. 2, pp. 120–128, Sep. 2017, doi: 10.33369/pseudocode.4.2.120-128.

[4] C. Fadlan, S. Ningsih, and A. P. Windarto, "PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES DALAM KLASIFIKASI KELAYAKAN KELUARGA PENERIMA BERAS RASTRA," *J. Tek. Inform. Musirawas JUTIM*, vol. 3, no. 1, p. 1, Jun. 2018, doi: 10.32767/jutim.v3i1.286.

[5] D. Laia, E. Buulolo, and M. J. F. Sirait, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI PEMESANAN DRIVER GO-JEK ONLINE DENGAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES (STUDI KASUS: PT. GO-JEK INDONESIA)," *KOMIK Konf. Nas. Teknol. Inf. Dan Komput.*, vol. 2, no. 1, Oct. 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.972.

[6] D. P. Sari, D. Rosadi, Danardono, and A. Ronnie E, "PEMBENTUKKAN SRUKTUR BAYESIAN NETWORK DARI DATA." 2016.

[7] Y. C. ROCHMANA, "PENENTUAN STATUS KELAYAKAN UNTUK PINJAMAN PELAKU UMKM (DI KABUPATEN KENDAL) MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN NETWORK." 2020.

[8] S. Hosseini and M. Sarder, "Development of a Bayesian network model for optimal site selection of electric vehicle charging station," *Int. J. Electr. Power Energy Syst.*, vol. 105, pp. 110–122, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.ijepes.2018.08.011.

[9] A. Khoerudin, "Analisis tingkat kesukaan konsumen dengan metode Bayesian Network (Studi kasus produk biskuit)," p. 27, 2011.

[10] I. Purwadi, "Penerapan Bayesian Network dalam Penetapan Daerah Tertinggal," p. 37, 2009.