

**APLIKASI PREDIKSI KOLEKTIBILITAS KREDIT CALON
DEBITUR MENGGUNAKAN ALGORITMA *DYNAMIC K-NEAREST
NEIGHBOR AND DISTANCE AND ATTRIBUTE WEIGHTED***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun Oleh :
TIARA FAJRIN
24010311120020**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2018

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tiara Fajrin

NIM : 24010311120020

Judul : Aplikasi Prediksi Kolektibilitas Kredit Calon Debitur Menggunakan Algoritma
Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir / skripsi 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 di dalam daftar pustaka.

Semarang, 8 Juni 2018



Tiara Fajrin
NIM. 24010311120020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Prediksi Kolektibilitas Kredit Calon Debitur Menggunakan Algoritma
Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted

Nama : Tiara Fajrin

NIM : 24010311120020

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 21 Mei 2018 dan dinyatakan lulus pada tanggal 21 Mei 2018.

Semarang, 8 Juni 2018

Mengetahui



Dr. Eng. Adi Wibowo, S.Si, M.Kom
NIP. 19820309 200604 1 002

A.n. Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika
Sekretaris

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua

Dr. Remo Kusumaningrum, S.Si, M.Kom
NIP. 19810420 200501 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Prediksi Kolektibilitas Kredit Calon Debitur Menggunakan Algoritma
Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted

Nama : Tiara Fajrin

NIM : 24010311120020

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 21 Mei 2018.

Semarang, 8 Juni 2018

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, loopy 'R' followed by a smaller 'S' and a horizontal line, all enclosed within a large, horizontal oval shape.

Ragil Saputra, S.Si, M.Cs
NIP. 19801021 200501 1 003

ABSTRAK

BPR Bank Jepara Artha merupakan salah satu bank yang menyediakan kredit untuk para pelaku UMKM (Usaha Mikro, Kecil dan Menengah). Dalam kegiatan pengkreditan pada BPR Bank Jepara Artha masih sering terjadi masalah kredit macet khususnya pada kredit pelaku UMKM, oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi prediksi kolektibilitas kredit calon debitur untuk meminimalisir terjadinya kredit macet. Penelitian ini menerapkan salah satu algoritma klasifikasi *Data Mining* pada aplikasi tersebut yang menghasilkan keluaran yang dapat berfungsi sebagai *information sources* atau *second opinion* yang dapat digunakan untuk bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan menerima atau menolak permohonan kredit. Algoritma yang digunakan adalah algoritma *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted* yang merupakan pemilihan k secara dinamis, penambahan bobot atribut dan jarak pada algoritma *k-Nearest Neighbor*. Atribut-atribut yang digunakan untuk menentukan hasil prediksi adalah 5C (*Character, Capacity, Capital, Collateral, Condition of Economic*), penghasilan per bulan, status hutang di tempat lain, jumlah tanggungan, usia, jenis komoditi dan status usaha. Hasil pengukuran kinerja algoritma *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted* menggunakan 240 data nasabah lama, urutan tingkat kepentingan atribut yang ditentukan oleh *domain expert* dan *10-fold Cross Validation* menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 65,83% dengan nilai *precision* 56,10% dan nilai *recall* 50% untuk $k=3$. Penggunaan bobot atribut pada algoritma menghasilkan nilai akurasi, *precision* dan *recall* yang lebih tinggi daripada tanpa menggunakan bobot. Perubahan urutan tingkat kepentingan atribut yang ditentukan menggunakan *Correlation Attribute Evaluation* menghasilkan nilai *recall* yang lebih tinggi yaitu 54,35% untuk $k=5$ dibanding urutan tingkat kepentingan atribut yang ditentukan oleh *domain expert*.

Kata kunci : Prediksi kredit, *Data Mining*, Klasifikasi, *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted*, *Cross Validation*

ABSTRACT

BPR Bank Jepara Artha is one of the banks that provide loan for activist of MSME (Micro, Small and Medium Enterprises). The activity of loaning in BPR Bank Jepara Artha has bad loan issue that often occurred especially on loan MSME activist, therefore it needs an application to predict the loan collectibility of debtor applicant to minimize the issue. This research applied one of Data Mining classification algorithms in the application that produces output that can serve as information sources or second opinion for the consideration in decision making to accept or reject the loan applicant. The algorithm that be used was Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted algorithm which is an dynamic selection of k, addition of attribute and distance weight on k-Nearest Neighbor algorithm. The attributes that be used to determine the prediction result are 5C (Character, Capacity, Capital, Collateral, Condition of Economic), monthly income, debt status elsewhere, number of dependents, age, type of commodity and business status. The results of Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted algorithm performance measurement use datas of 240 old customer, the order of importance of the attribute specified by domain expert and 10-fold Cross Validation yield the highest accuracy of 65.83% with precision value of 56.10% and recall value of 50% for k=3. Using weight attribute in this algorithm performs higher accuracy, precision and recall than the one which does not use it. The change in the order of importance of the attributes determined by Correlation Attribute Evaluation yield in a higher recall value of 54.35% for k=5 than the order of importance of the attributes determined by the domain expert.

Keywords : Loan prediction, Data Mining, Classification, Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted, Cross Validation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Prediksi Kolektibilitas Kredit Calon Debitur Menggunakan Algoritma *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted*”. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membantu dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya skripsi ini.
4. Semua pihak BPR Bank Jepara Artha yang telah memberi kesempatan dan membantu saat pelaksanaan penelitian tugas akhir.
5. Orang tua, teman dekat, sahabat dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah mendukung, membantu dan memberikan semangat demi kelancaran dalam penyusunan tugas akhir.

Pemulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun dalam penyajiannya karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Semarang, Juni 2018

Penulis,

Tiara Fajrin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat	4
1.4. Ruang Lingkup.....	5
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terkini Mengenai Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	7
2.2. Kredit	8
2.2.1. Dasar-dasar Pemberian Kredit	8
2.2.2. Penggolongan Kredit.....	10
2.3. <i>Data Mining</i>	10
2.4. Klasifikasi	13
2.5. <i>K-Nearest Neighbor</i>	14
2.6. Algoritma <i>Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted</i>	17
2.6.1. Pembobot Atribut.....	18
2.6.2. Pembobotan Jarak	19
2.7. <i>N-Fold Cross Validation</i>	20
2.8. <i>Confusion Matrix</i>	20
2.9. Metode Pengembangan <i>Object Oriented Analysis and Design</i>	22

2.10. Model Pengembangan Perangkat Lunak <i>Waterfall</i>	23
2.11. <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	24
2.11.1. <i>Use Case Diagram</i>	25
2.11.2. <i>Activity Diagram</i>	26
2.11.3. <i>Class Diagram</i>	27
2.11.4. <i>Sequence Diagram</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Tahapan Penyelesaian Masalah	30
3.1.1. Pemahaman Domain dan Tujuan KDD.....	30
3.1.2. Pemilihan dan Penambahan Data.....	30
3.1.3. Pembersihan Data.....	32
3.1.4. Transformasi Data	33
3.1.5. Data Mining	38
3.1.5.1. Memilih Tugas <i>Data Mining</i>	38
3.1.5.2. Memilih Algoritma <i>Data Mining</i>	38
3.1.5.3. Menerapkan Algoritma <i>Data Mining</i>	39
3.2. Analisis	45
3.2.1. <i>Business Process Analysis</i>	45
3.2.2. Analisis Kebutuhan Aplikasi.....	46
3.2.2.1. Deskripsi Umum Aplikasi.....	46
3.2.2.2. <i>Use Case Analysis</i>	47
3.2.2.3. <i>Class Analysis</i>	52
3.3. Desain	54
3.3.1. <i>Class Diagram</i>	54
3.3.2. <i>Sequence Diagram</i>	54
3.3.3. Perancangan <i>Database</i>	59
3.3.4. Perancangan Antarmuka	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1. Implementasi Aplikasi	64
4.1.1. Lingkupan Implementasi.....	64
4.1.2. Implementasi Data	64
4.1.3. Implementasi <i>Class</i>	66
4.1.4. Implementasi Antarmuka	67

4.2. Pengujian Aplikasi	70
4.3. Tahapan <i>Knowledge Discovery Databases</i> (KDD)	71
4.3.1. Pengukuran Kinerja.....	71
4.3.1.1. Pembagian Data Latih dan Data Uji	71
4.3.1.2. Skenario Pengukuran Kinerja	72
4.3.1.3. Hasil Skenario Pengukuran Kinerja.....	73
4.3.1.4. Analisa Hasil Skenario Pengukuran Kinerja.....	76
4.3.2. Penemuan Pengetahuan.....	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1. Kesimpulan	81
5.2. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN-LAMPIRAN	84
Lampiran 1. Hasil Pengujian Aplikasi	85
Lampiran 2. <i>Confusion Matrix</i>	89
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. KDD Process Model (Shafique & Qaiser, 2014).....	11
Gambar 2.2. Ilustrasi Kedekatan Kasus.....	15
Gambar 2.3. Perbedaan k-Nearest Neighbors k = 1, 2, 3 (Gorunescu, 2011)	16
Gambar 2.4. Confusion Matrix (Han, et al., 2012).....	21
Gambar 2.5. Model Proses Waterfall (Sommerville, 2011)	23
Gambar 2.6. Notasi Use Case	25
Gambar 2.7. Notasi Actor.....	25
Gambar 2.8. Class Diagram.....	27
Gambar 2.9. Contoh Penggunaan Relasi Asosiasi dengan Multiplicity.....	28
Gambar 2.10. Contoh Penggunaan Relasi Agregasi	28
Gambar 2.11. Contoh Penggunaan Relasi Generalisasi	28
Gambar 2.12. Contoh Penggunaan Relasi Dependency	29
Gambar 2.13. Contoh Sequence Diagram	29
Gambar 3.1. Business Process Model	46
Gambar 3.2. Arsitektur APKKCD.....	47
Gambar 3.3. Use Case Diagram	48
Gambar 3.4. Class Diagram APKKCD	54
Gambar 3.5. Sequence Diagram Melakukan Pelatihan dan Pengujian	55
Gambar 3.6. Sequence Diagram Menentukan Nilai k.....	55
Gambar 3.7. Sequence Diagram Transformasi Data Training	56
Gambar 3.8. Sequence Diagram Melakukan Prediksi.....	57
Gambar 3.9. Sequence Diagram Mengubah Tingkat Kepentingan Atribut	57
Gambar 3.10. Sequence Diagram Mengelola Data Pengguna.....	58
Gambar 3.11. Rancangan Antarmuka Login.....	61
Gambar 3.12. Rancangan Antarmuka Menu Validasi.....	62
Gambar 3.13. Rancangan Antarmuka Menu Data Nasabah	62
Gambar 3.14. Rancangan Antarmuka Menu Prediksi	63
Gambar 3.15. Rancangan Antarmuka Menu Kelola Data	63
Gambar 4.1. Implementasi Antarmuka Login.....	67
Gambar 4.2. Implementasi Antarmuka Menu Validasi.....	68

Gambar 4.3. Implementasi Antarmuka Menu Data Nasabah	69
Gambar 4.4. Implementasi Antarmuka Menu Prediksi	69
Gambar 4.5. Implementasi Antarmuka Menu Kelola Data	70
Gambar 4.6. Gambaran Implementasi 10-fold Cross Validation	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Daftar penelitian terkini mengenai algoritma k-nearest neighbor	7
Tabel 2.2. Dissimilarity Atribut Tunggal	18
Tabel 2.3. Jenis Relasi pada Use Case Diagram.....	26
Tabel 2.4. Simbol-simbol pada Activity Diagram (Sukamto & Shalahuddin, 2013).....	26
Tabel 3.1. Keterangan Atribut	31
Tabel 3.2. Contoh data dengan nilai outlier	33
Tabel 3.3. Tabel Mapping Data	34
Tabel 3.4. Contoh data Nasabah Kredit Umum.....	36
Tabel 3.5. Contoh data Nasabah Kredit Umum 2.....	36
Tabel 3.6. Tabel Transformasi Data	37
Tabel 3.7. Tabel Bobot Atribut Predictor	39
Tabel 3.8. Tabel Data Testing	44
Tabel 3.9. Hasil Perhitungan Jarak dan Pengurutan dari Kecil ke Besar	44
Tabel 3.10. Tabel Daftar Aktor	47
Tabel 3.11. Tabel Daftar Use Case.....	47
Tabel 3.12. Use Case Detail untuk Melakukan Pelatihan dan Pengujian.....	48
Tabel 3.13. Use Case Detail untuk Menentukan Nilai k	49
Tabel 3.14. Use Case Detail untuk Transformasi Data Training.....	49
Tabel 3.15. Use Case Detail untuk Melakukan Prediksi	50
Tabel 3.16. Use Case Detail untuk Mengubah Tingkat Kepentingan Atribut.....	50
Tabel 3.17. Use Case Detail untuk Use Case Mengelola Data Pengguna.....	51
Tabel 3.18. Identifikasi Class Analysis	52
Tabel 3.19. Tabel Class Entity.....	52
Tabel 3.20. Tabel Class Boundary.....	53
Tabel 3.21. Tabel Objek Control	53
Tabel 3.22. Struktur Tabel Dataset.....	59
Tabel 3.23. Struktur Tabel Dataset Transformasi.....	59
Tabel 3.24. Struktur Tabel Nilai K	60
Tabel 3.25. Struktur Tabel Attributes	60
Tabel 3.26. Struktur Tabel User	60

Tabel 4.1. Implementasi Tabel Dataset	65
Tabel 4.2. Implementasi Tabel Dataset Transformasi	65
Tabel 4.3. Implementasi Tabel Nilai K	66
Tabel 4.4. Implementasi Tabel Atribut.....	66
Tabel 4.5. Implementasi Tabel User.....	66
Tabel 4.6. Implementasi Class.....	67
Tabel 4.7. Rencana Pengujian	70
Tabel 4.8. Hasil Pengukuran Kinerja Skenario 1	73
Tabel 4.9. Hasil Pengukuran Kinerja Skenario 2	74
Tabel 4.10. Hasil dari Correlation Attribute Evaluation dan Ranker	74
Tabel 4.11. Hasil Pengukuran Kinerja Skenario 3 (Correlation Attribute Evaluation dan Ranker)	75
Tabel 4.12. Hasil dari Information Gain Attribute Evaluation dan Ranker.....	75
Tabel 4.13. Hasil Pengukuran Kinerja Skenario 3 (Information Gain Attribute Evaluation dan Ranker).....	76
Tabel 4.14. Perbandingan Hasil Pengukuran Kinerja Skenario 1 dan Skenario 2.....	77
Tabel 4.15. Perbandingan Hasil Pengukuran Kinerja Correlation Attribute Evaluation dan Information Gain Attribute Evaluation.....	78
Tabel 4.16. Perbandingan Hasil Pengukuran Kinerja Skenario 1 dan Correlation Attribute Evaluation	79

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan tugas akhir mengenai aplikasi prediksi kolektibilitas kredit calon debitur menggunakan algoritma *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted*.

1.1. Latar Belakang

Bank mempunyai peranan penting dalam perkembangan perekonomian. Bentuk pelayanan bank bagi masyarakat menurut UU Perbankan No. 10 tahun 1998 adalah menghimpun dana dan menyalurkan kembali dana tersebut ke masyarakat dalam bentuk kredit dalam rangka meningkatkan taraf hidup masyarakat. Perbankan yang segmen pasarnya lebih banyak pada pengusaha UMKM (Usaha Mikro, Kecil dan Menengah) adalah Bank Perkreditan Rakyat (BPR). BPR menerima simpanan hanya dalam bentuk deposito berjangka, tabungan, dan menyalurkan dana sebagai usaha BPR (Herli, 2013). BPR Bank Jepara Artha merupakan salah satu bank di Kabupaten Jepara yang menyediakan dua jenis kredit, yaitu Kredit Multiguna dan Kredit Umum. Kredit Multiguna merupakan kredit yang disediakan untuk pegawai, sedangkan Kredit Umum merupakan kredit yang disediakan untuk para pelaku UMKM.

Pemberian kredit merupakan kegiatan usaha yang dapat memberikan keuntungan besar namun sekaligus merupakan risiko terbesar. Di dalam kegiatan pengkreditan sering terjadi masalah kredit macet yang disebabkan oleh gagalnya pengembalian sebagian pinjaman yang diberikan kepada para peminjam. Oleh karena itu *decision maker* harus mampu mengambil keputusan yang tepat untuk menerima atau menolak permohonan kredit. Sebelum mengambil keputusan, pihak bank terlebih dahulu melakukan analisa kredit terhadap nasabah untuk mengetahui layak atau tidaknya nasabah tersebut menerima kredit. Penilaian dilakukan berdasarkan prinsip dasar pemberian kredit yang dikenal dengan prinsip “5 of Credit” yaitu *Character* (Keadaan Watak), *Capacity* (Kemampuan), *Capital* (Modal), *Condition* (Kondisi Sosial Ekonomi) dan *Collateral* (Barang yang diserahkan) dari calon debitur yang bersangkutan. Di dalam proses penilaian kredit atau sering juga disebut dengan analisa kredit yang dilakukan oleh analis kredit terkadang memiliki perbedaan penilaian

antara satu sama lain atas permohonan kredit, sehingga keputusan yang dihasilkan dapat berbeda. Keputusan yang dilakukan terdahulu dalam penerimaan kredit walaupun terdapat ketidakkonsistenan, pasti ada hasil yang sesuai prediksi (kredit lancar) ataupun tidak sesuai prediksi (kredit macet). Pada BPR Bank Jepara Artha jika dibandingkan dengan Kredit Multiguna, keberlangsungan Kredit Umum lebih sering terjadi adanya kredit macet dan proses analisisnya lebih rumit. Oleh karena itu, seiring bertambahnya para pengaju Kredit Umum dengan kondisi ekonomi yang berbeda-beda, menuntut kejelian dalam pengambilan keputusan pemberian kredit.

Dengan adanya perkembangan teknologi komputer di bidang sistem informasi masalah di atas dapat diminimalisir dengan sebuah aplikasi terkomputerisasi untuk memprediksi kolektibilitas kredit calon debitur kredit umum. Aplikasi yang dikembangkan sebagai *information sources* atau *second opinion* yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Dengan memanfaatkan data debitur lama, dibutuhkan suatu teknik data mining yang dapat membangun model prediksi. Terdapat 2 jenis model prediksi, yaitu klasifikasi dan regresi. Dikarenakan kolektibilitas kredit berupa data diskrit/kategorial, maka yang dibutuhkan adalah klasifikasi.

Ada banyak algoritma klasifikasi, yaitu C.45, *k-Nearest Neighbor (k-NN)*, Naive Bayes dan lain-lain. Perbandingan algoritma klasifikasi yang dilakukan dengan menggunakan *dataset* yang sama dipaparkan dalam penelitian Shouman, et al. (2012). Penelitian tersebut menerapkan algoritma *k-NN* pada *heart disease dataset* untuk mendiagnosa pasien dan membandingkan hasilnya dengan penelitian lain yang menggunakan *dataset* yang sama tetapi dengan algoritma berbeda, seperti Decision Tree, Naive Bayes dan Neural Networks Ensembles. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa *k-NN* meraih nilai akurasi lebih tinggi (97,4%) dibanding dengan nilai akurasi tertinggi dari penelitian lain yang dipaparkan yaitu Neural Networks Ensembles (89,01%) (Shouman, et al., 2012).

Algoritma klasifikasi yang sering digunakan untuk kasus yang berkaitan dengan kredit adalah algoritma *k-NN*. Seperti penggunaan algoritma *k-NN* untuk mengidentifikasi dan memprediksi baik buruknya nasabah sebelum memberikan KUR pada Bank BRI Unit Kaliangkrik Magelang. Data diuji tingkat *error*-nya menggunakan teknik *cross validation*, hasil uji menunjukkan persentase tingkat *error rate* sebesar 6,98% dan tingkat akurasi kebenarannya 93,023% (Nugroho, et al., 2015).

Contoh lainnya adalah penelitian yang membahas algoritma k -NN yang diterapkan pada data konsumen yang menggunakan jasa keuangan kredit kendaraan bermotor. Penelitian menghasilkan akurasi 81,46% dan nilai AUC 0,984. Karena nilai AUC berada dalam rentang 0,9 sampai 1,0 maka metode tersebut masuk dalam kategori sangat baik (*excellent*) (Leidiyana, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya mengenai algoritma klasifikasi dan beberapa kasus pengkreditan, menunjukkan bahwa algoritma k -NN mampu memberikan kinerja yang baik dan k -NN merupakan algoritma yang mudah dipahami dan diimplementasikan, sehingga penulis tertarik untuk menggunakan algoritma k -NN. Terdapat berbagai penelitian yang berfokus pada peningkatan akurasi k -NN, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Wu, et al. (2012) yang memperkenalkan algoritma untuk meningkatkan akurasi k -NN. Penelitian tersebut diperkenalkan sebagai *Dynamic K-Nearest Neighbour and Distance and Attribute Weighted* yang disingkat DKNDAW. Dalam penelitian tersebut mereka memberi bobot pada atribut dan jarak serta menggunakan konsep pemilihan k dinamis untuk menyelesaikan tiga masalah utama k -NN. DKNDAW diuji secara eksperimental keefektifannya menggunakan 36 UCI *dataset* dengan nilai $k=10$ dan dibandingkan dengan k -NN dan metode dari penelitian-penelitian lain yang dikenal sebagai *Weight Adjusted KNN* (WAKNN), *KNN with Distance Weighted* (KNNDW), *KNN Distance and Attribute Weighted* (KNNDAW), dan *Dynamic KNN* (DKNN). Hasil dari eksperimen menunjukkan bahwa DKNDAW secara signifikan melebihi metode yang lainnya dengan menunjukkan akurasi klasifikasi rata-rata yaitu 84,82% (Wu, et al., 2012).

Untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik, aplikasi prediksi kolektibilitas kredit calon debitur akan dibangun dengan menggunakan algoritma yang diadopsi dari penelitian Wu, et al. (2012) yaitu DKNDAW. Namun, tidak semua metode yang digunakan pada DKNDAW akan diadopsi. Pada DKNDAW, Wu et al. (2012) menggunakan metode *Mutual Information* untuk menentukan bobot atribut dari 36 UCI *dataset*. Sedangkan pada penelitian ini akan menggunakan metode ROC (*Rank Order Centroid*) untuk menentukan bobot atribut, karena pada penelitian ini terdapat *domain expert* yang menentukan tingkat kepentingan atribut yang digunakan.

Dalam perbankan, kolektibilitas kredit digolongkan menjadi 4, yaitu Lancar, Kurang Lancar, Diragukan dan Macet. Namun kolektibilitas kredit yang dijadikan label kelas pada penelitian ini adalah Lancar dan Macet. Hal tersebut dikarenakan

kolektibilitas Kurang Lancar dan Diragukan merupakan proses transisi dari Lancar menuju Macet ataupun sebaliknya, sehingga dianggap tidak diperlukan untuk memprediksi kelas tersebut. Alasan lain adalah komposisi kolektibilitas Kurang Lancar dan Diragukan pada data sangat jarang/sedikit dan jika kolektibilitas Kurang Lancar dan Diragukan diikutkan pada data *training*, maka akan terjadi bias pada kelas minoritas.

Aplikasi prediksi kolektibilitas kredit calon debitur yang memanfaatkan algoritma *k-NN* ini diharapkan mampu memberikan hasil *output* yang akurat dan akan dijadikan acuan oleh *decision maker* dalam membantu mempermudah mengambil keputusan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted* pada aplikasi prediksi kolektibilitas kredit calon debitur?
2. Bagaimana pengaruh bobot atribut pada algoritma *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted* terhadap kinerja yang dihasilkan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang dicapai dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah menghasilkan aplikasi untuk melakukan prediksi kolektibilitas kredit calon debitur menggunakan algoritma *Dynamic K-Nearest Neighbor and Distance and Attribute Weighted*.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai sarana aplikasi yang dapat membantu pihak bank mendapatkan *second opinion* untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan dengan tepat dan akurat kepada calon penerima kredit.
2. Meningkatkan pengetahuan pada bidang *data mining*, khususnya pada algoritma *k-Nearest Neighbor*.

1.4. Ruang Lingkup

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan ruang lingkup yang jelas agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penulisan. Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari BPR Bank Jepara Artha yang memuat data nasabah kredit umum yang telah menerima kredit dari tahun realisasi 2012 sampai Mei 2017 yang tercatat pada Februari 2018.
2. Aplikasi yang dibangun menggunakan model proses pengembangan perangkat lunak *Waterfall* serta metode pengembangan *Object Oriented Analysis and Design*.
3. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis *desktop* yang menggunakan bahasa pemrograman Java dan *Database Management System* MySQL.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan penelitian terkini dan dasar teori yang digunakan untuk membantu dalam pembuatan tugas akhir. Dasar teori yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini terdiri dari penjelasan mengenai kredit, *data mining*, *Knowledge Discovery Databases (KDD)*, klasifikasi, algoritma *k-Nearest Neighbor*, *n-fold cross validation*, *confusion matrix*, metode pengembangan, serta model pengembangan perangkat lunak.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan tahapan-tahapan penyelesaian masalah yang dilakukan berdasarkan tahapan KDD, dari pemahaman domain dan tujuan KDD hingga menerapkan algoritma *data mining* serta pembahasan dari tahapan pengembangan aplikasi berupa tahap analisis dan desain perancangan aplikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dan pembahasan dari implementasi dan pengujian aplikasi, tahapan KDD lanjutan berupa pengukuran kinerja, pembagian data latih dan data uji, penyusunan skenario pengukuran kinerja, analisis hasil skenario pengukuran kinerja dan penemuan pengetahuan.

BAB V PENUTUPAN

Bab ini berisi kesimpulan dari uraian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.