

## **DATA MINING ALGORITMA NEAREST NEIGHBOR UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT RESIKO PINJAMAN DANA DI BANK PERKREDITAN RAKYAT**

Eka Praja Wiyata Mandala  
Universitas Putra Indonesia “YPTK”, Padang  
Jl. Raya Lubuk Begalung Padang – Sumatera Barat, Indonesia  
ekaprajawm@upiptk.ac.id

### **Abstract**

*Risks of borrowing funds typically experiencing are parties who provide loans to the publisher. If the lender is a bank, the bank will suffer losses. Currently, many customers who make loans in the bank, not least in the BPR. BPR is a financial institution that accepts deposits only in the form of time deposits, savings deposits, and / or other equivalent form and distribute funds in an effort BPR. To assist the BPR, is necessary to find a solution to determine the level of risk loans made by customers that the bank did not suffer losses. In this study, proposed an algorithm in data mining is Nearest Neighbor. Nearest Neighbor is the approach to look for cases by calculating the affinity between new cases with old cases, which is based on matching the weight of a number of existing features. Results from this study is an application that can assist in determining the level of risk of lending funds. Taking into account several factors such as loan amount, loan purpose, duration, conditions of the debtor, the debtor's income and collateral.*

*Keywords : Data mining, nearest neighbor algorithm, risk loans*

### **Abstrak**

Resiko peminjaman dana biasanya yang mengalami adalah pihak-pihak yang memberikan pinjaman kepada pihak penerbit. Bila pemberi pinjaman adalah bank, bank tersebut akan menderita kerugian. Saat ini banyak sekali nasabah yang melakukan pinjaman dana di bank, tidak terkecuali di Bank Perkreditan Rakyat. Bank Perkreditan Rakyat adalah lembaga keuangan bank yang menerima simpanan hanya dalam bentuk deposito berjangka, tabungan, dan/atau bentuk lainnya yang dipersamakan dan menyalurkan dana sebagai usaha BPR. Untuk membantu pihak Bank Perkreditan Rakyat, perlu dicari solusi untuk menentukan tingkat resiko pinjaman dana yang dilakukan oleh nasabah agar bank tidak mengalami kerugian. Pada penelitian ini, diusulkan sebuah algoritma dalam data mining yaitu Nearest Neighbor. Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam menentukan tingkat resiko pinjaman dana. Dengan mempertimbangkan beberapa faktor diantaranya adalah jumlah pinjaman, tujuan pinjam, jangka waktu, kondisi debitur, penghasilan debitur dan jaminan.

*Kata kunci : Data mining, algoritma nearest neighbor, resiko pinjaman dana*

### **Pendahuluan**

Pinjaman adalah suatu jenis hutang yang dapat melibatkan semua jenis benda berwujud walaupun biasanya lebih sering diidentikkan dengan pinjaman moneter. Pinjaman memerlukan distribusi ulang aset keuangan seiring waktu antara peminjam (terhutang) dan penghutang (pemberi hutang).

Peminjam awalnya menerima sejumlah uang dari pemberi hutang yang akan dibayar kembali, seringkali dalam bentuk angsuran berkala, kepada pemberi hutang. Jasa ini biasanya diberikan dengan biaya tertentu yang disebut sebagai bunga terhadap hutang. Pihak peminjam dapat juga memperoleh batasan-

batasan yang diberikan dalam bentuk syarat pinjaman.

Bank Perkreditan Rakyat (BPR) adalah salah satu jenis bank yang dikenal melayani golongan pengusaha mikro, kecil dan menengah. Dengan lokasi yang pada umumnya dekat dengan tempat masyarakat yang membutuhkan. Fungsi Bank Perkreditan Rakyat tidak hanya sekedar menyalurkan kredit kepada para pengusaha mikro, kecil dan menengah, tetapi juga menerima simpanan dari masyarakat.

Pemberian pinjaman dana bukanlah hal yang mudah. Karena pinjaman adalah berarti kepercayaan dan kepercayaan itu bukanlah hal yang sederhana. Bank Perkreditan Rakyat harus memiliki kepercayaan kepada pihak yang diberikan dana (debitur), bahwa dana tersebut memang dibutuhkan, dapat meningkatkan taraf kehidupan debitur, memberikan penghasilan bagi BPR serta dapat dikembalikan oleh debitur sesuai jangka waktu. Untuk memperoleh kepercayaan inilah maka Bank Perkreditan Rakyat harus melakukan analisa sebelum dana diberikan.

Salah satu solusi yang bisa dilakukan adalah dengan memanfaatkan data mining untuk melakukan prediksi apakah pinjaman dana yang dilakukan oleh nasabah mempunyai resiko yang tinggi atau tidak, sehingga tidak akan terlalu berdampak kepada pihak Bank Perkreditan Rakyat.

Pada penelitian ini dapat ditemukan perumusan masalah yaitu : Bagaimana data mining dapat membantu pihak Bank Perkreditan Rakyat dalam menentukan tingkat resiko pinjaman dana yang dilakukan oleh nasabah?

Untuk menyelesaikan masalah diatas akan diusulkan sebuah aplikasi data mining untuk menentukan tingkat resiko pinjaman dana di Bank Perkreditan Rakyat dengan menggunakan pendekatan Algoritma Nearest Neighbor.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini yang menghasilkan aplikasi data mining, dapat membantu pihak Bank Perkreditan Rakyat untuk mengambil keputusan dalam pemberian pinjaman dana kepada nasabah.

## **Tinjauan Pustaka Data Mining**

Semakin hari semakin banyak data dihasilkan. Kecepatan penambahan volume dan jenis data semakin ‘tidak terkendali’ karena perkembangan teknologi informasi. Manusia berada dalam suatu organisasi, sadar atau tidak sadar telah memproduksi berbagai data yang jumlahnya sangat besar. Solusi untuk persoalan penemuan pengetahuan dalam basis data berukuran besar adalah dengan menggunakan data warehouse dan data mining.

Data mining erat kaitannya dengan data, informasi dan pengetahuan. Proses data mining dimulai dengan mengekstraksi data yang kemudian menghasilkan sebuah informasi. Informasi yang dihasilkan kemudian diolah untuk menghasilkan biasa berbentuk pola (pattern). Pola inilah yang kemudian diterjemahkan menjadi sebuah pengetahuan. Dan pengetahuan yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengambil keputusan oleh pimpinan dalam sebuah perusahaan.

Data Mining adalah Melakukan ekstraksi untuk mendapatkan informasi penting yang sifatnya implisit dan sebelumnya tidak diketahui, dari suatu data (Witten, Ian H., Frank Eibe dan Mark A. Hall., 2011).

Data Mining adalah Analisis dari pengamatan set data (yang biasanya besar) untuk menemukan hubungan tak terduga dan untuk meringkas data dengan cara baru yang dapat dimengerti dan berguna bagi pemilik data (Han, Jiawei dan Micheline Kamber., 2011).

Menurut Gartner Group, Data Mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika (Larose, Daniel T., 2005).

Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakit dari berbagai database besar (Turban, Efraim., Jay E. Aronson, Ting-Peng Liang., 2005).

Data Mining adalah proses untuk mencari secara otomatis dalam data yang sangat

besar untuk menemukan pola dan tren yang melampaui analisis sederhana (Oracle, 2008).

Teknik analisis data mining pada umumnya diorientasikan untuk dapat mengerjakan data yang ada dalam jumlah sebanyak mungkin, dengan tujuan mining terhadap data tersebut dapat menghasilkan keputusan dan kesimpulan yang terjamin keakuratannya. Data mining juga merupakan bagian dari proses Knowledge Discovery in Database (KDD).

Proses KDD terdiri dari langkah-langkah berikut (Larose, Daniel T., 2005) :

1. *Data cleaning*, menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten
2. *Data integration*, mengintegrasikan beberapa sumber data yang dapat digabungkan
3. *Data selection*, menyeleksi data yang relevan dengan tugas analisis akan diambil dari database
4. *Data transformation*, proses dimana data ditransformasikan atau dikonsolidasi dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining
5. *Data mining*, sebuah proses esensial dimana metode diaplikasikan untuk mengekstrak pola data
6. *Pattern evaluation*, proses untuk mengidentifikasi pola-pola yang menarik untuk direpresentasikan ke dalam knowledge based
7. *Knowledge Presentation*, proses visualisasi dan teknik representasi pengetahuan yang digunakan untuk menyajikan pengetahuan yang berguna kepada pengguna

Data mining bisa diterapkan dimana saja, dimana terdapat data yang melimpah dan tidak tahu harus digunakan untuk apa. Salah satu contoh penerapan data mining adalah di perbankan dan layanan keuangan (Gorunescu, Florin., 2011).

Perbankan dan layanan keuangan adalah salah satu area yang pertama dan paling penting untuk aplikasi data mining. Dengan demikian, dalam perbankan, metode data mining yang intensif digunakan (dan masih berhasil digunakan) dalam (Gorunescu, Florin., 2011) :

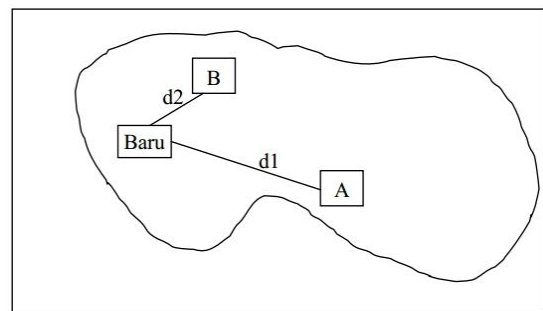
- a. Pemodelan dan peramalan penipuan kredit;
- b. Penilaian resiko;
- c. Analisis kecenderungan;

- d. Analisis profitabilitas;
- e. Dukungan untuk kampanye pemasaran secara langsung.

### Algoritma Nearest Neighbor

Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada (Kusrini dan Emha Taufiq Luthfi, 2009).

Misalkan diinginkan untuk mencari solusi terhadap seorang pasien baru dengan menggunakan solusi dari pasien terdahulu. Untuk mencari kasus pasien mana yang akan digunakan maka dihitung kedekatan kasus pasien baru dengan semua kasus pasien lama. Kasus pasien lama dengan kedekatan terbesar lah yang akan diambil solusinya untuk digunakan pada kasus pasien baru (Kusrini dan Emha Taufiq Luthfi, 2009).



**Gambar 1**  
**Ilustrasi Kedekatan Kasus**

Adapun rumus untuk melakukan penghitungan kedekatan antara 2 kasus adalah sebagai berikut :

$$\text{similarity}(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i}{w_i} \quad (1)$$

dengan

- T : kasus baru
- S : kasus yang ada dalam penyimpanan
- n : jumlah atribut dalam masing-masing kasus
- i : atribut individu antara 1 s/d n
- f : fungsi similarity atribut i antara kasus T dan kasus S

$w_i$  : bobot yang diberikan pada atribut ke  $i$

## **Prediksi**

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan. pengertian prediksi secara istilah akan sangat tergantung pada konteks atau permasalahannya. Berbeda dengan pengertian prediksi secara bahasa yang berarti ramalan atau perkiraan yang sudah menjadi pengertian yang baku.

Di dalam Data Mining, prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang (Kusrini dan Emha Taufiq Luthfi, 2009).

Prediksi digunakan untuk memperkirakan nilai masa mendatang, misalnya memprediksi stok barang satu tahun ke depan. Fungsi ini mencakup metode Neural Network, Decision Tree, dan Nearest Neighbor.

Prediksi menggunakan beberapa variabel atau field-field basis data untuk memprediksi nilai-nilai variabel masa mendatang yang diperlukan, yang belum diketahui saat ini.

## **Resiko Pinjaman**

Risiko pinjaman (resiko kredit) adalah suatu risiko kerugian yang disebabkan oleh ketidak mampuan (gagal bayar) dari debitur atas kewajiban pembayaran utangnya baik utang pokok maupun bunganya ataupun keduanya.

Kebanyakan pemberi pinjaman menggunakan cara penilaian kelayakan kredit mereka masing-masing guna membuat peringkat risiko konsumen lalu kemudian mengaplikasikannya terhadap strategi bisnis mereka.

Terdapat beberapa alasan pinjaman uang nasabah ditolak oleh bank, diantaranya adalah :

1. Nasabah punya sejarah pinjaman macet
2. Agunan nasabah dianggap kurang layak
3. Penghasilan nasabah kurang mampu mengimbangi pinjaman
4. Nasabah tidak menyediakan modal sendiri
5. Usia bisnis masih terlalu muda
6. Faktor resiko dalam sebuah profesi
7. Reputasi nasabah dianggap kurang bagus
8. Data nasabah tidak valid

## **Bank Perkreditan Rakyat**

Sesuai Undang Undang Republik Indonesia No. 7 tahun 1992 tentang Perbankan, sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang No. 10 tahun 1998, BPR adalah bank yang melaksanakan kegiatan usaha secara konvensional atau berdasarkan Prinsip Syariah yang dalam kegiatannya tidak memberikan jasa dalam lalu lintas pembayaran (Herri, dkk, 2007).

Usaha BPR meliputi, menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan berupa deposito berjangka, tabungan, dan atau bentuk lainnya yang dipersamakan dengan itu; memberikan kredit; menyediakan pembinaan dan penempatan dana berdasarkan Prinsip Syariah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Bank Indonesia; menempatkan dananya dalam bentuk Sertifikat Bank Indonesia, deposito berjangka, sertifikat deposito dan tabungan pada bank lain (Herri, dkk, 2007).

Ada tiga (3) bentuk BPR di Sumatera Barat berdasarkan kepada inisiator pendirian dan kepemilikan BPR. Pertama, BPR binaan Yayasan Gebu Minang (BPR-YGB). Kedua, binaan Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat (BPD Sumbar). Ketiga, BPR independen yaitu BPR yang lahir dan kepemilikannya diluar dari karakteristik dari BPR pada pertama dan kedua di atas (Herri, dkk, 2007).

## **Metode Penelitian**

### **Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan adalah langkah awal dalam penelitian yaitu melihat tingkat resiko yang dialami BPR dalam memberikan pinjaman dana kepada nasabah yang mungkin akan mengakibatkan kerugian pada pihak BPR.

### **Pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan diantaranya adalah memuat tentang data-data jumlah pinjaman, tujuan pinjam, jangka waktu, kondisi debitur, penghasilan debitur dan jaminan. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data kuantitatif dengan cara mengumpulkan beberapa keterangan sebanyak mungkin kemudian di interpresentasikan sebaik mungkin

sehingga akan menghasilkan suatu penelitian yang berkualitas.

### Analisa

#### Analisa Data

Proses analisa data dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat berdasarkan algoritma data mining yang akan digunakan

#### Analisa Proses

Metode yang digunakan dalam proses penelitian adalah metode klasifikasi akan menggunakan algoritma nearest neighbor yang akan mengklasifikasikan objek berdasarkan data jarak paling dekat dengan data sebelumnya.

#### Perancangan

Perancangan dilakukan dengan menggunakan alat bantu perancangan yaitu Unified Modeling Language (UML). Penelitian ini menggunakan use case diagram untuk melihat hubungan actor dengan sistem.

### Implementasi

Implementasi adalah proses menerjemahkan model perancangan menjadi aplikasi yang akan digunakan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan ditunjang dengan database MySQL.

### Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menentukan apakah aplikasi yang dihasilkan sesuai dengan hasil algoritma yang digunakan.

### Analisa dan Pembahasan

#### Analisa Data

Penelitian dilakukan di sebuah Bank Perkreditan Rakyat yang ada di Padang. Penelitian ini menggunakan 83 record transaksi peminjaman dana di Bank Perkreditan Rakyat tersebut. Sebelum melakukan proses data mining, perlu dilakukan pembersihan data untuk menghilangkan duplikasi data dan inkonsistensi data. Setelah melakukan pembersihan data, maka akan diperoleh data yang bersih dan siap digunakan untuk proses data mining. Pada penelitian ini, data yang sudah bersih menjadi 65 record untuk digunakan sebagai data training.

Data penentuan resiko pinjaman dana di Bank Perkreditan Rakyat terdiri dari 8 atribut, dimana 7 atribut prediktor dan 1 atribut label, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 1  
Daftar atribut dan nilai atributnya

No	Atribut	Nilai Atribut
1	Jumlah Pinjaman	<= 20.000.000 > 20.000.000 s/d <= 50.000.000 > 50.000.000 s/d <= 75.000.000 > 75.000.000
2	Tujuan Pinjam	Investasi Konsumtif Modal Kerja
3	Jangka Waktu	12 Bulan 24 Bulan 36 Bulan 48 Bulan 60 Bulan 72 Bulan
4	Kondisi Debitur	Cukup Baik Baik Sangat Baik
5	Pekerjaan Debitur	Ibu Rumah Tangga Mahasiswa PNS Karyawan Pegawai Swasta Pegawai Pajak Wiraswasta
6	Penghasilan Debitur per Bulan	< 2.500.000 2.500.000 s/d 6.500.000 > 6.500.000
7	Jaminan	BPKB kendaraan roda dua BPKB kendaraan roda empat Sertifikat tanah Sertifikat rumah SK PNS Tanpa Agunan
8	Resiko Pinjaman	

**Analisa Proses**

Dari pengelompokkan atribut diatas, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisa proses dalam data mining dengan menggunakan Algoritma Nearest Neighbor.

Untuk mengukur jarak masing-masing atribut, perlu diberikan bobot. Bobot yang diberikan, nilainya antara 0 dan 1, dimana 0 menandakan atribut tidak berpengaruh dan 1 menandakan atribut sangat berpengaruh.

Pemberian bobot pada masing-masing atribut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2  
Bobot pada masing-masing prediktor

No	Atribut	Bobot
1	Jumlah Pinjaman	0.8
2	Tujuan Pinjam	0.8
3	Jangka Waktu	0.8
4	Kondisi Debitur	0.6
5	Pekerjaan Debitur	0.6
6	Penghasilan Debitur per Bulan	0.6
7	Jaminan	0.5

Kedekatan nilai atribut Jumlah Pinjaman ditunjukkan di tabel berikut :

Tabel 3  
Klasifikasi Jumlah Pinjaman

No	Atribut Jumlah Pinjaman	Nilai	Bobot
1	<= 20.000.000	100	0.8
2	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	80	
3	> 50.000.000 s/d <= 75.000.000	60	
4	> 75.000.000	40	

Setelah dilakukan klasifikasi Jumlah Pinjaman, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Jumlah Pinjaman yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4  
Kedekatan Nilai Atribut Jumlah Pinjaman

	1	2	3	4
1	1	0.8	0.6	0.4
2	0.8	1	0.75	0.5
3	0.6	0.75	1	0.667
4	0.4	0.5	0.667	1

A. Kedekatan nilai atribut Tujuan Pinjam ditunjukkan di tabel berikut :

Tabel 5  
Klasifikasi Tujuan Pinjam

No	Atribut Tujuan Pinjam	Nilai	Bobot
1	Investasi	100	0.8
2	Konsumtif	70	
3	Modal Kerja	40	

Setelah dilakukan klasifikasi Tujuan Pinjam, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Tujuan Pinjam yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6  
Kedekatan Nilai Atribut Tujuan Pinjam

	1	2	3
1	1	0.7	0.4
2	0.7	1	0.571
3	0.4	0.571	1

Kedekatan nilai atribut Jangka Waktu ditunjukkan di tabel berikut :

Tabel 7  
Klasifikasi Jangka Waktu

No	Atribut Jangka Waktu	Nilai	Bobot
1	12 Bulan	100	0.8
2	24 Bulan	90	
3	36 Bulan	80	
4	48 Bulan	70	
5	60 Bulan	60	
6	72 Bulan	50	

Setelah dilakukan klasifikasi Jangka Waktu, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Jangka Waktu yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8  
Kedekatan Nilai Atribut Jangka Waktu

d	1	2	3	4	5	6
1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
2	0.9	1	0.889	0.778	0.667	0.556
3	0.8	0.889	1	0.875	0.75	0.625
4	0.7	0.778	0.875	1	0.857	0.714
5	0.6	0.667	0.75	0.857	1	0.833
6	0.5	0.556	0.625	0.714	0.833	1

Kedekatan nilai atribut Kondisi Debitur ditunjukkan di tabel berikut :

Tabel 9  
Klasifikasi Kondisi Debitur

No	Atribut Kondisi Debitur	Nilai	Bobot
1	Cukup Baik	100	
2	Baik	70	0.6
3	Sangat Baik	40	

Setelah dilakukan klasifikasi Kondisi Debitur, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Kondisi Debitur yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10  
Kedekatan Nilai Atribut Kondisi Debitur

	1	2	3
1	1	0.7	0.4
2	0.7	1	0.571
3	0.4	0.571	1

Kedekatan nilai atribut Pekerjaan Debitur ditunjukkan di tabel berikut :

Tabel 11  
Klasifikasi Pekerjaan Debitur

No	Atribut Pekerjaan Debitur	Nilai	Bobot
1	Tidak Bekerja	100	
2	Pegawai Swasta	90	
3	Mahasiswa	80	
4	Pegawai Negeri	70	0.6
5	Wiraswasta	60	
6	Ibu Rumah Tangga	50	

Setelah dilakukan klasifikasi Pekerjaan Debitur, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Pekerjaan Debitur yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 12  
Kedekatan Nilai Atribut Pekerjaan Debitur

	1	2	3	4	5	6
1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
2	0.9	1	0.889	0.778	0.667	0.556
3	0.8	0.889	1	0.875	0.75	0.625
4	0.7	0.778	0.875	1	0.857	0.714
5	0.6	0.667	0.75	0.857	1	0.833
6	0.5	0.556	0.625	0.714	0.833	1

Kedekatan nilai atribut Penghasilan Debitur per Bulan ditunjukkan di tabel berikut :

Tabel 13  
Klasifikasi Penghasilan Debitur per Bulan

No	Atribut Penghasilan Debitur per Bulan	Nilai	Bobot
1	< 2.500.000	100	
2	2.500.000 s/d 6.500.000	70	0.6
3	> 6.500.000	40	

Setelah dilakukan klasifikasi Penghasilan Debitur per Bulan, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Penghasilan Debitur per Bulan yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 14  
Kedekatan Nilai Atribut Penghasilan Debitur per Bulan

	1	2	3
1	1	0.7	0.4
2	0.7	1	0.571
3	0.4	0.571	1

Kedekatan nilai atribut Jaminan ditunjukkan di tabel berikut :

Tabel 15  
Klasifikasi Jaminan

No	Atribut Jaminan	Nilai	Bobot
1	BPKB kendaraan roda dua	100	
2	BPKB kendaraan roda empat	90	
3	Sertifikat tanah	80	0.5
4	Sertifikat rumah	70	
5	SK PNS	60	
6	Tanpa Agunan	50	

Setelah dilakukan klasifikasi Jaminan, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Jaminan yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 16  
Kedekatan Nilai Atribut Jaminan

	1	2	3	4	5	6
1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
2	0.9	1	0.889	0.778	0.667	0.556
3	0.8	0.889	1	0.875	0.75	0.625
4	0.7	0.778	0.875	1	0.857	0.714
5	0.6	0.667	0.75	0.857	1	0.833
6	0.5	0.556	0.625	0.714	0.833	1

Setelah menentukan kedekatan nilai atribut dari masing-masing atribut prediktor,

Tabel 17  
Sample Data Training

No	Jumlah Pinjaman (Rp)	Tujuan Pinjam (Jenis Kredit)	Jangka Waktu	Kondisi Debitur saat ini	Pekerjaan Debitur	Penghasilan / bln (Rp.)	Jaminan	Resiko
1	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	Modal Kerja	36 Bulan	Cukup Baik	Pegawai Swasta	2.500.000 s/d 6.500.000	Sertifikat Tanah BPKB	Sedang
2	<= 20.000.000	Modal Kerja	12 Bulan	Baik	Wiraswasta	< 2.500.000	Kendaraan Roda Dua BPKB	Tinggi
3	<= 20.000.000	Konsumtif	36 Bulan	Baik	Pegawai Swasta	2.500.000 s/d 6.500.000	Kendaraan Roda Empat	Rendah

Misalkan ada kasus baru pada data testing dengan nilai atribut seperti pada Tabel 18. Kasus baru tersebut akan dihitung kedekatannya dengan kasus lama yang terdapat pada data training table 17.

Tabel 18  
Data Testing

No	Jumlah Pinjaman (Rp)	Tujuan Pinjam (Jenis Kredit)	Jangka Waktu	Kondisi Debitur saat ini	Pekerjaan Debitur	Penghasilan / bln (Rp.)	Jaminan
4	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	Konsumtif	60 Bulan	Baik	Pegawai Swasta	2.500.000 s/d 6.500.000	BPKB Kendaraan Roda Dua

Perhitungan kedekatan kasus baru pada data testing pada Tabel 18 dengan 3 kasus lama pada data training pada Tabel 17, yaitu:

1. Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 1



Tabel 19  
Hasil Perhitungan Kasus Baru dengan Kasus Nomor 1

	Atribut	Nilai Atribut Kasus nomor 1	Nilai Atribut Kasus Baru	Kedekatan (a)	Bobot (b)
1	Jumlah Pinjaman	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	1	0.8
2	Tujuan Pinjam	Modal Kerja	Konsumtif	0.571	0.8
3	Jangka Waktu	36 Bulan	60 Bulan	0.75	0.8
4	Kondisi Debitur	Cukup Baik	Baik	0.7	0.6
5	Pekerjaan Debitur	Pegawai Swasta	Pegawai Swasta	1	0.6
6	Penghasilan Debitur per Bulan	2.500.000 s/d 6.500.000	2.500.000 s/d 6.500.000	1	0.6
7	Jaminan	Sertifikat Tanah	BPKB Kendaraan Roda Dua	0.8	0.5

Dari tabel diatas, dapat dihitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 1, dengan cara :

$$\text{Similarity} = \frac{((a1*b1)+(a2*b2)+(a3*b3)+(a4*b4)+(a5*b5)+(a6*b6)+(a7*b7))}{(b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)}$$

$$\begin{aligned} \text{Similarity} &= \\ &= \frac{((1*0.8)+(0.571*0.8)+(0.75*0.8)+(0.7*0.6) \\ &+ (1*0.6)+(1*0.6)+(0.8*0.5))}{(0.8+0.8+0.8+0.6+0.6+0.6+0.5)} \\ \text{Similarity} &= 0.825 \end{aligned}$$

2. Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 2

Tabel 20  
Hasil Perhitungan Kasus Baru dengan Kasus Nomor 2

	Atribut	Nilai Atribut Kasus nomor 2	Nilai Atribut Kasus Baru	Kedekatan (a)	Bobot (b)
1	Jumlah Pinjaman	<= 20.000.000	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	0.8	0.8
2	Tujuan Pinjam	Modal Kerja	Konsumtif	0.571	0.8
3	Jangka Waktu	12 Bulan	60 Bulan	0.6	0.8
4	Kondisi Debitur	Baik	Baik	1	0.6
5	Pekerjaan Debitur	Wiraswasta	Pegawai Swasta	0.667	0.6
6	Penghasilan Debitur per Bulan	< 2.500.000	2.500.000 s/d 6.500.000	0.7	0.6
7	Jaminan	BPKB Kendaraan Roda Dua	BPKB Kendaraan Roda Dua	1	0.5

Dari tabel diatas, dapat dihitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 2, dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Similarity} &= \\ &= \frac{((a1*b1)+(a2*b2)+(a3*b3)+(a4*b4)+(a5*b5)+(a6*b6)+(a7*b7))}{(b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)} \end{aligned}$$

$$\text{Similarity} = \frac{((0.8*0.8)+(0.571*0.8)+(0.6*0.8)+(1*0.6)+(0.667*0.6)+(0.7*0.6)+(1*0.5))}{(0.8+0.8+0.8+0.6+0.6+0.6+0.5)}$$

$$\text{Similarity} = 0.744$$

3. Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 3

Tabel 21  
Hasil Perhitungan Kasus Baru dengan Kasus Nomor 3

Atribut	Nilai Atribut Kasus nomor 3	Nilai Atribut Kasus Baru	Kedekatan (a)	Bobot (b)
1 Jumlah Pinjaman	<= 20.000.000	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	0.8	0.8
2 Tujuan Pinjam	Konsumtif	Konsumtif	1	0.8
3 Jangka Waktu	36 Bulan	60 Bulan	0.75	0.8
4 Kondisi Debitur	Baik	Baik	1	0.6
5 Pekerjaan Debitur	Pegawai Swasta	Pegawai Swasta	1	0.6
6 Penghasilan Debitur per Bulan	2.500.000 s/d 6.500.000	2.500.000 s/d 6.500.000	1	0.6
7 Jaminan	BPKB Kendaraan Roda Empat	BPKB Kendaraan Roda Dua	0.9	0.5

Dari tabel diatas, dapat dihitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 3, dengan cara :

$$\text{Similarity} = \frac{((a1*b1)+(a2*b2)+(a3*b3)+(a4*b4)+(a5*b5)+(a6*b6)+(a7*b7))}{(b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)}$$

$$\text{Similarity} = \frac{((0.8*0.8)+(1*0.8)+(0.75*0.8)+(1*0.6)+(1*0.6)+(1*0.6)+(0.9*0.5))}{(0.8+0.8+0.8+0.6+0.6+0.6+0.5)}$$

$$\text{Similarity} = 0.913$$

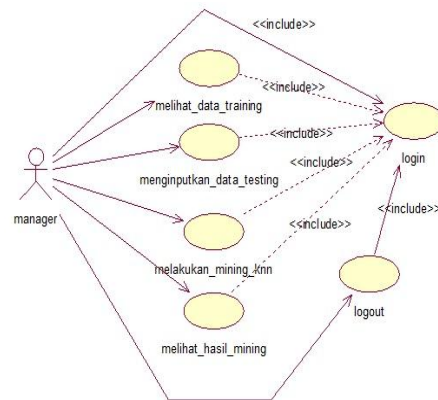
Melihat dari ke tiga kasus tersebut, maka yang mempunyai nilai tertinggi adalah kasus ketiga, melihat dari kasus yang tertinggi bahwa kasus itulah yang merupakan kasus yang terdekat dengan kasus baru. Berarti yang mendekati dengan kasus baru adalah kasus ke tiga. Maka klasifikasi resiko pinjaman dana pada kasus baru adalah **Rendah**.

### Perancangan

Perancangan ini bertujuan agar aplikasi yang dibuat sesuai dengan perhitungan dan tujuan penelitian.

Pada use case diagram hanya terdapat 1 aktor yang menggunakan aplikasi ini yang akan melihat hasil proses pehitungannya.

Dalam aplikasi yang dibuat nanti tidak dapat melakukan proses penginputan data training dikarenakan data yang digunakan telah ada pada perusahaannya.



Gambar 2  
Use Case Diagram

### 1. Implementasi dan Pengujian

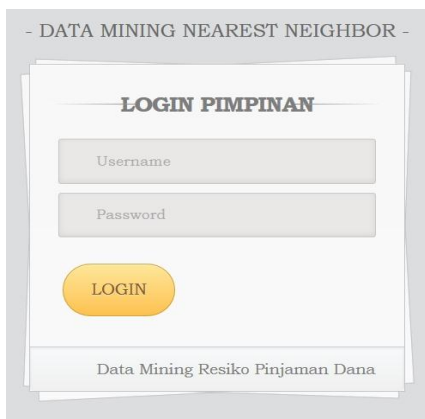
Tahap implementasi adalah tahap dimana aplikasi data mining ini dibuat. Aplikasi data mining ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan dibantu dengan media penyimpanan data yaitu MySQL.

Aplikasi ini dikerjakan dengan bantuan aplikasi server yaitu MoWes Poetable II yang

didalamnya terdapat web server Apache versi 2.2.11, PHP versi 5.3.5, database server MySQL versi 5.0.7 dan phpMyAdmin versi 3.3.9.

Hasil dari penelitian ini adalah dalam bentuk aplikasi data mining yang akan digunakan oleh Pimpinan BPR untuk menentukan tingkat resiko pinjaman dana yang dilakukan nasabah di BPR tersebut.

Pimpinan BPR melakukan login ke dalam aplikasi data mining dengan tujuan untuk membatasi pengguna aplikasi data mining ini. Aplikasi data mining dibuat hanya untuk digunakan oleh pimpinan sebuah perusahaan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan.



Gambar 3 halaman login pimpinan

Setelah login, pimpinan akan diarahkan ke menu utama yang bias diakses oleh pimpinan tersebut. Pimpinan bisa melihat bobot prediktor, tambah data training, liat data training, dan melakukan proses Nearest Neighbor untuk kasus baru.



Gambar 4 Menu Utama

Setiap atribut yang akan digunakan sebagai prediktor, maka harus diberikan bobot terlebih dahulu.

BOBOT PREDIKTOR		
NO	PREDIKTOR	BOBOT
1	Jumlah Pinjaman	0.8
2	Tujuan Pinjam	0.8
3	Jangka Waktu	0.8
4	Kondisi Debitur	0.6
5	Pekerjaan Debitur	0.6
6	Penghasilan Debitur per Bulan	0.6
7	Jaminan	0.5

Gambar 5 Bobot Masing-Masing Prediktor

Pimpinan bisa menambahkan data sebagai data training sebagai acuan untuk menentukan resiko pinjaman dana dengan memasukkan prediktor beserta nilainya dan menentukan target.

Gambar 6 Tambah Data Training

Pimpinan juga bisa melihat semua data training yang sudah dimasukkan.

DATA TRAINING								
NO	Jumlah Pinjaman	Tujuan Pinjam	Jangka Waktu	Kondisi Debitur	Pekerjaan Debitur	Penghasilan Debitur per Bulan	Jaminan	Resiko
1	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	Modal Kerja	36 Bulan	Cukup Baik	Pegawai Swasta	2.500.000 s/d 6.500.000	Sertifikat Tanah	SEDANG
2	<= 20.000.000	Modal Kerja	12 Bulan	Baik	Wiraswasta	< 2.500.000	BPKB Kendaraan Roda Dua	TINGGI
3	<= 20.000.000	Konsumtif	36 Bulan	Baik	Pegawai Swasta	2.500.000 s/d 6.500.000	BPKB Kendaraan Roda Empat	RENDAH

Gambar 7 Data Training

Pimpinan dapat melakukan proses untuk kasus baru untuk mengetahui tingkat resiko pinjaman dana dengan bantuan algoritma Nearest Neighbor.

Predictor	Value	Score
Jumlah Pinjaman (Predictor 1)	> 20.000.000 s/d <= 50.000.000	80
Tujuan Pinjam (Predictor 2)	Konsumtif	70
Jangka Waktu (Predictor 3)	60 Bulan	60
Kondisi Debitur (Predictor 4)	Baik	70
Pekerjaan Debitur (Predictor 5)	Pegawai Swasta	90
Penghasilan Debitur per Debitur (Predictor 6)	2.500.000 s/d 6.500.000	70
Jaminan (Predictor 7)	BPKB Kendaraan Roda Dua	100

Gambar 8  
Proses Nearest Neighbor

Dengan melakukan analisa dengan Nearest Neighbor, pimpinan dapat melihat nilai kedekatan kasus baru dengan semua kasus yang ada dalam data training.

Kedekatan KASUS BARU dengan KASUS 1 :  
**0.825**

Kedekatan KASUS BARU dengan KASUS 2 :  
**0.744**

Kedekatan KASUS BARU dengan KASUS 3 :  
**0.913**

Karena Kedekatan KASUS BARU dengan KASUS 3 PALING TINGGI maka  
RESIKO PINJAMAN KASUS BARU :  
**RENDAH**

Gambar 9  
Hasil Nearest Neighbor

### Kesimpulan

Setelah penelitian dilakukan dan diimplementasikan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya, Data mining dapat membantu pimpinan dalam menentukan tingkat resiko pinjaman dana yang dilakukan oleh nasabah Bank Perkreditan Rakyat. Penggunaan metode Nearest Neighbor dapat menentukan kedekatan kasus baru dengan kasus lama, sehingga pengambilan keputusan yang dilakukan pimpinan Bank Perkreditan Rakyat bias lebih cepat, tepat dan akurat.

### Daftar Pustaka

- Han, Jiawei., dan Micheline Kamber, (2011), *Data Mining Concepts and Techniques Third Edition*, Waltham : Morgan Kauffman
- Herri, dkk., (2006)., *Studi Peningkatan Peran Bank Perkreditan Rakyat (BPR) Dalam Pembiayaan Usaha Mikro Kecil (UMK)*

Di Sumatera Barat, Bank Indonesia dan Center for Banking Research (CBR) - Andalas University, Padang

Kusrini., dan Emha Taufik Luthfi, (2008), *Algoritma Data Mining*, Yogyakarta : Penerbit Andi

Larose, Daniel T., (2005), *Discovering Knowledge in Data an Introduction to Data Mining*, New Jersey : John Wiley & Sons

Leidiyana, Henny., (2013), *Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Penentuan Resiko Kredit Kepemilikan Kendaraan Bermotor*, Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic, Bekasi

Mandala, Eka Praja Wiyata, (2015), *Data Mining Menggunakan Bayesian Classifier Untuk Menentukan Kelayakan Kendaraan Yang Akan Dijual Pada Showroom Motor Bekas*, Prosiding Senatkom, Padang

Mandala, Eka Praja Wiyata, (2015), *Web Programming Project : e.p.w.m Forum*, Yogyakarta : Penerbit Andi

Ndaumanu, Ricky Imanuel., Kusrini., dan M. Rudiyanto Arief, (2014), *Analisis Prediksi Tingkat Pengunduran Diri Mahasiswa dengan Metode K-Nearest Neighbor*, Jatisi, Palembang

Oracle, (2008), *Oracle Data Mining Concept 11g Release 1(11.1)*, Oracle

Sugianti, Devi., (2012)., *Algoritma Nearest Neighbor Untuk Menentukan Area Pemasaran Produk Batik Di Kota Pekalongan.*, Jurnal Ilmiah ICTech, Pekalongan

Sumarlin, (2015)., *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Sebagai Pendukung Keputusan Klasifikasi Penerima Beasiswa PPA dan BBM.*, Jurnal Sistem Informasi Bisnis, Semarang

Witten, Ian H., Frank Eibe, Mark A. Hall,  
(2011), *Data mining Practical Machine  
Learning Tools and Techniques 3rd  
Edition*, Burlington : Morgan Kauffman