

IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* TERHADAP PENENTUAN RISIKO KREDIT USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH

Ida ¹, Suardi Hi Baharuddin ², Muhammad Faisal ^{3*}, Nur Ramadhan ⁴, Darniati ⁵

^{1,3*,4} Program Studi Ilmu Komputer, STMIK Profesional Makassar, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia.

² Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Profesional Makassar, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia.

⁵ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Profesional Makassar, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia.

Corresponding Email: muhfaisal@stmikprofesional.ac.id ^{3*}

Histori Artikel:

Dikirim 30 November 2022; *Diterima dalam bentuk revisi* 3 Januari 2023; *Diterima* 5 Januari 2023; *Diterbitkan* 10 Januari 2023. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan dalam rangka implementasi algoritma K-NN agar dapat dihasilkan sebuah sumber informasi sebagai dasar pendukung keputusan terhadap awal pengajuan kredit oleh nasabah sehingga lebih dapat membantu pihak pengelola koperasi sebagai pengetahuan kemajuan pengusulan kredit yang terlaksana pada Instansi Dinas Koperasi Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Provinsi Sulawesi Selatan. Algoritma K-Nearest Neighbor digunakan untuk melakukan klasifikasi obyek berdasarkan atribut dan training sample. Diantaranya dari k objek, algoritma k-Nearest Neighbor menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma tersebut menghasilkan klasifikasi dengan semakin cepat waktu perhitungan berdasarkan prediksi data nasabah yang dihasilkan dari perhitungan.

Kata Kunci: Klasifikasi; Pengelompokan; Prediksi; Koperasi; UMKM.

Abstract

This research was carried out in the context of implementing the K-NN algorithm so that a source of information can be produced as a basis for supporting decisions on initial credit applications by customers so that they can help cooperative managers more as knowledge of the progress of credit proposals that are carried out at the Micro, Small and Medium Enterprise Cooperative Service Office (SMEs) South Sulawesi Province. The K-Nearest Neighbor algorithm is used to classify objects based on attributes and training samples. Among them, from k objects, the k-Nearest Neighbor algorithm uses neighbor classification as the predicted value. The results show that the algorithm produces a classification with a faster calculation time based on the prediction of customer data resulting from the calculation.

Keyword: Classification; Grouping; Prediction; Cooperatives; MSMEs.

1. Pendahuluan

Peranan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) menjadi pilar yang strategis dalam peningkatan ekonomi skala nasional [1]. Selain memiliki peran pada pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja, UMKM juga memiliki berperan terhadap pemerataan sebaran hasil pembangunan. Penyelenggara jasa keuangan berkembang pesat dan memiliki tingkat kompetisi maupun kompleksitas operasional yang tinggi, sehingga dapat menimbulkan risiko [2], oleh karena itu proses analisa dan pengambilan keputusan dilakukan lebih mengutamakan kehati-hatian serta mempertimbangkan faktor efisien melalui penopangan inovasi berbasis teknologi.

Resiko kejadian kredit macet merupakan sebuah kasus yang salah satunya disebabkan oleh analisis kredit yang kurang selektif dan cermat pada tahapan awal proses pengajuan kredit. Dalam risiko kredit banyak permasalahan yang belum tentu bisa diatasi dengan cara manual, oleh karena itu menjadi sebuah kebutuhan terhadap implementasi sistem berbasis teknologi informasi yang mampu menyediakan informasi secara cepat, akurat dan mudah diakses dalam rangka peningkatan kualitas pelayanan terhadap nasabah. Selain itu, proses pengambilan keputusan melalui pengolahan sumber informasi berbasis teknologi menjadi media informasi yang dinamis pada Dinas Koperasi Usaha Mikro Kecil dan Menengah Provinsi Sulawesi Selatan. Koperasi pada Dinas UMKM merupakan koperasi menawarkan modal usaha yang cukup diminati oleh masyarakat. Tingginya minat masyarakat dalam memperoleh modal usaha berdampak pada kesiapan pihak koperasi agar lebih selektif dalam menentukan kelayakan penerimaan pengajuan modal usaha oleh nasabah, agar risiko terjadinya kredit macet dapat teratasi lebih dini. Namun, permasalahan yang ditemukan adalah proses pemberian kelayakan modal usaha nasabah masih belum didukung melalui keputusan awal berbasis teknologi serta memerlukan waktu yang cukup lama.

Proses ekstraksi pengetahuan dari kumpulan data dibutuhkan sebuah sistem penyimpanan data yang dapat menghasilkan informasi berdasarkan histori dalam penggunaan sebuah sistem berbasis data mining [3]. Pada penelitian ini proses penggalian informasi berbasis data mining dilakukan menggunakan teknik klasifikasi seperti yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya antara lain tema penelitian *The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: A summary* oleh D. N. Louis (2021) [4], selanjutnya topik penelitian *Cancer classification at the crossroads* oleh Y. Qu (2020) melakukan klasifikasi pada kasus cancer. [5] Pemanfaatan algoritma KNN juga dalam topik penelitian tentang ketepatan klasifikasi COVID-19 berdasarkan data heterogen tak lengkap menggunakan varian Algoritma KNN dilakukan oleh Hamed (2021) [6]. Penerapan algoritma KNN juga dilakukan pada studi kasus pengelompokan dokumen dalam topik penelitian pengelompokan arsip menggunakan algoritma K-Means dan *K-Nearest Neighbor* [7]. Pemanfaatan teknik klasifikasi data mining juga dapat digunakan untuk kebutuhan pengambilan keputusan seperti penelitian dalam proses identifikasi status perlindungan anak melalui penerapan Algoritma K-NN oleh Jabal [8]. Pada Penelitian ini, produk perangkat lunak dan algoritma yang terapkan tidak diprioritaskan untuk memastikan sebagai keputusan mutlak, namun hanya sebagai perangkat interaktif yang dapat dijadikan sebagai dasar pengambil keputusan pada proses analisa.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka fokus penelitian ini adalah mengimplementasi metode *k-Nearest Neighbor* untuk menghasilkan informasi awal sebagai pendukung keputusan serta memprediksi kelayakan pemberian kredit nasabah, yang bertujuan secara fungsional agar dapat dihasilkan sebuah sumber informasi sebagai dasar pendukung keputusan terhadap awal pengajuan kredit oleh nasabah sehingga dapat membantu pihak pengelola koperasi sebagai pengetahuan kemajuan pengusulan kredit yang terlaksana pada Dinas Koperasi-UMKM Sulawesi Selatan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Dinas Koperasi Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan yang beralamat RCMM+MPH, Jl. A. P. Pettarani No., Banta-Bantaeng, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90222. Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2019 pada lembaga pemerintah Dinas Koperasi UMKM Sulawesi Selatan. Teknik pengumpulan sumber informasi dan data pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara kepada narasumber, kemudian dilakukan pencatatan langsung secara kualitatif dan kuantitatif. Selanjutnya, mencari dan mempelajari lebih mendalam teori yang berkaitan dengan topik penelitian bersumber dari buku dan internet, serta literatur yang relevan dengan obyek penelitian dalam rangka menambah informasi dan melengkapi kebenaran data yang diterapkan pada sistem.

Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan pilihan yang ideal sebagai algoritma data mining yang paling banyak diterapkan oleh peneliti terdahulu dan sukses untuk mendukung proses analisis data pada berbagai studi kasus penelitian pada bidang komputer [9]. *K-Nearest Neighbor* merupakan algoritma pengklasifikasian terhadap kumpulan data melalui pembelajaran yang sudah terklasifikasikan, dimana hasil jarak euclid terbaru akan diklasifikasi menurut nilai terbanyak yang memiliki jarak terdekat melalui parameter *k* sebagai jumlah tetangga terdekat. Algoritma KNN merupakan algoritma pembelajaran mesin sangat bergantung pada jumlah kernel untuk mendapatkan hasil prediksi [10], dimana penemuan jarak terdekat pada tahapan proses yang terjadi melalui algoritma K-NN dilakukan melalui pendekatan pelatihan data. Tahapan pada Algoritma klasifikasi K-NN adalah [11]:

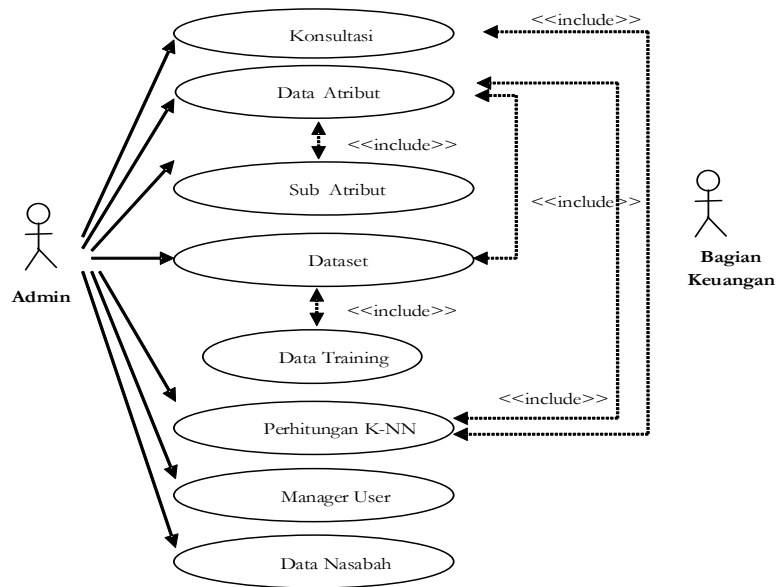
- 1) Tentukan nilai *K*
- 2) Hitung jarak setiap objek pada data sebagai sampel melalui penerapan rumus *cosinus* persamaan dengan persamaan

$$\cos a = \frac{AxB}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i x B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}$$

- cos α* : Nilai *cosinus*
A : Vektor *A* berisi nilai perbandingan kesamaan
B : Vektor *B* berisi nilai perbandingan kesamaan
A x B : Product vektor *A* dan *B*
| A | : Lebar vektor *A*
| B | : Lebar vektor *B*
| A | | B | : Cross nilai product *|A|* dan *|B|*

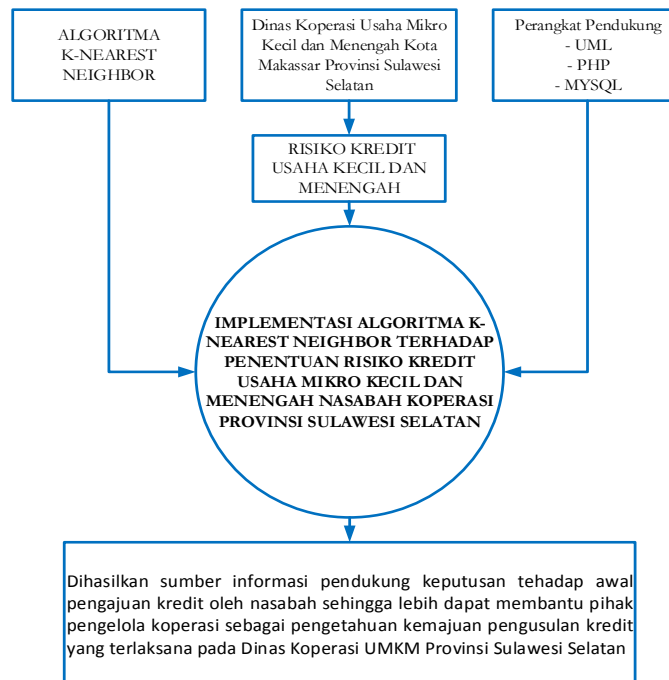
- 3) Mengurutkan objek dalam grup yang memiliki kesamaan *cosinus* terbesar, Jika nilai yang ditetapkan *K = 5*, maka diambil 5 nilai kesamaan *cosinus* yang terbesar dan paling besar yang akan digunakan untuk mengambil keputusan.

Pada penelitian ini digunakan model perancangan UML, dimana diagram UML ideal digunakan untuk mendemonstrasikan model sistem Informasi agar lebih mudah dalam membangun kerangka sebuah sistem berorientasi objek [12]. Tahapan Analisis berbasis studi kasus penggunaan adalah landasan perangkat lunak dan pemodelan sistem berbasis UML dan SysML, oleh karena itu untuk menggambarkan aktivitas pengguna dan operasional pada sistem yang dibangun maka digunakan diagram *use case* [13]. Ilustrasi penerapan sistem diagram *Use case* ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Use Case pada sistem

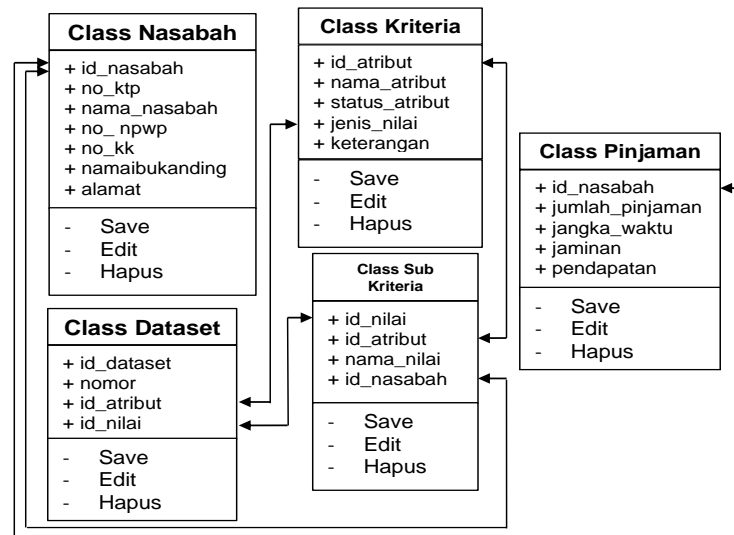
Pada penelitian ini kerangka konseptual digunakan untuk menggambarkan relasi antara konsep dari masalah yang ingin diteliti, sehingga lebih mudah dijelaskan secara spesifik topik yang diteliti [14]. Ilustrasi kerangka konseptual pada penelitian ini ditampilkan dalam model diagram melalui gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Konseptual

3. Hasil dan Pembahasan

Diagram class adalah diagram bahasa pemodelan terpadu yang dapat menunjukkan fungsi class pada sebuah sistem dan korelasi setiap kelas yang digunakan [15]. Pada umumnya *Class diagram* digunakan untuk mendemonstrasikan sebuah model sistem informasi [12], oleh karena itu penelitian ini digunakan diagram class untuk menunjukkan korelasi antara setiap class sehingga dapat di ketahui relasi antara setiap class, seperti yang ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Class Diagram

Pada gambar 1. Diilustrasikan hubungan antar kelas yang dibangun sebagai acuan dalam penerapan Algoritma K-NN pada proses penentuan kelayakan pemberian kredit usaha pada Koperasi UMKM Dinas Provinsi Sulawesi Selatan. Akurasi hasil klasifikasi oleh algoritma K-NN sangat tergantung dari peran fitur yang dimiliki atau kesetaraan pada setiap bobot pada fitur tersebut. Penelitian terdahulu terhadap algoritma K-NN lebih banyak menjelaskan teknik pemilihan dan penentuan bobot pada fitur untuk memperoleh kualitas hasil klasifikasi lebih akurat. Penelitian terdahulu tentang Algoritma K-NN juga berfokus pada pembahasan menetapkan atribut dan melakukan pengujian pada setiap tahapan yang ditentukan. Oleh karena itu topik penelitian ini menitik beratkan pada proses pengumpulan data atribut yang relevan dengan permasalahan risiko kredit apakah Lancar atau Macet, antara lain Pendapatan, Jangka Waktu, Jumlah Pinjaman dan Jaminan. Data klasifikasi ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Data

A1 Pendapatan	A2 Jangka Waktu	A3 Jumlah Pinjaman	A4 Jaminan	Y Klasifikasi
4	2	60	Harta Tetap	Macet
2	4	40	Harta Bergerak	Lancar
2	2	30	Harta Tetap	Macet
6	5	85	Harta Bergerak	Lancar
8	6	100	Harta Tetap	Lancar
3	3	65	Harta Tetap	Lancar
2	5	30	Harta Bergerak	Lancar

Berasarkan data yang terhimpung, akan dilakukan proses memprediksi risiko kredit terhadap nasabah dengan nilai Pendapatan(A1)=5Juta, Jangka Waktu(A2)=3 tahun, Jumlah-

Pinjaman(A3)=50 Juta, dan jaminan(A4)=Harta Tetap (BPKB Motor). Maka dapat diklasifikasikan prediksi risiko kredit tersebut termasuk dalam kategori risiko Lancar atau Macet. Adapun tahapan pengambilan adalah :

- 1) Menetapkan parameter K yang mewakili banyaknya tetangga paling dekat.
- 2) Melakukan perhitungan terhadap nilai kuadrat jarak euclid setiap objek sampel data. Koordinat nilai kuadrat jarak euclid(query-instance) berisi nilai A1:5, A2:3, A3:50 merupakan nilai berasal dari sub-atribut sebagai parameter target prediksi. Pada Tabel 2. Ditampilkan hasil perhitungan nilai Jarak Euclid.

Tabel 2. Perhitungan Jarak Euclid

A1	A2	A3	A4	Jarak Euclid (50,3,40)
4	2	60	Harta Tetap (Sertifikat Tanah)	$(4-5)^2 + (5-3)^2 + (60-50)^2 = 102$
2	4	40	Harta Bergerak (BPKB Motor)	$(2-5)^2 + (4-3)^2 + (40-50)^2 = 110$
2	2	30	Harta Tetap (Sertifikat Tanah)	$(2-5)^2 + (2-3)^2 + (30-50)^2 = 410$
6	5	85	Harta Bergerak (BPKB Mobil)	$(6-5)^2 + (5-3)^2 + (85-50)^2 = 905$
8	6	100	Harta Tetap (Sertifikat Tanah)	$(8-5)^2 + (6-3)^2 + (100-50)^2 = 2518$
3	3	65	Harta Tetap (Sertifikat Tanah)	$(3-5)^2 + (3-3)^2 + (65-50)^2 = 229$
2	5	30	Harta Bergerak (BPKB Mobil)	$(2-5)^2 + (5-3)^2 + (30-50)^2 = 413$

- 3) Proses indeksasi terhadap objek mencakup kelompok bernilai jarak euclid terkecil. Hasil proses indeksasi nilai jarak euclid terdekat ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indekasasi jarak euclid terkecil

A1	A2	A3	A4	Distance (50,3,40)	Index	Apakah K-NN
4	2	60	HT	102	1	Y = Yes
2	4	40	HB	110	2	Y = Yes
2	2	30	HT	410	4	Y = Yes
6	5	85	HB	905	6	T = Tidak
8	6	100	HT	2518	7	T = Tidak
3	3	65	HT	229	3	Y = Yes
2	5	30	HB	413	5	Y = Yes

- 4) Melakukan pengumpulan hasil klasifikasi(Y). Hasil pengklasifikasian menggunakan algoritma K-NN ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengelompokan melalui algoritma K-NN

A1	A2	A3	A4	Distance (50,3,40)	Index	Apakah K-NN (K)	Y Klasifikasi
4	2	60	HT	102	1	Ya	Macet
2	4	40	HB	110	2	Ya	Lancar
2	2	30	HT	410	4	Ya	Macet
6	5	85	HB	905	6	Tidak	-
8	6	100	HT	2518	7	Tidak	-
3	3	65	HT	229	3	Ya	Lancar
2	5	30	HB	413	5	Ya	Lancar

- 5) Melalui penggunaan kategori yang dimiliki algoritma K-NN, maka nilai mayoritas dapat diprediksikan melalui hasil terhadap nilai jarak-euclid. Hasil pada tabel 4. menunjukkan keputusan prediksi 2 Macet dan 3 Lancar, sehingga nilai Y adalah Lancar. Maka kita simpulkan

bahwa prediksi risiko kredit telah melewati tes dengan menetapkan hasil prediksi risiko terhadap Nasabah berdasarkan atribut $A1=5$, $A2=3$, $A3=50$ dan $A4=Harta$ Tetap (BPKB Motor) Berpotensi *LANCAR*.

Pada penelitian ini dijelaskan tahapan dimana konsep yang dirancang telah diwujudkan kedalam produk perangkat lunak. Dalam hal ini, dideskripsikan tampilan-tampilan halaman aplikasi dan fungsinya sebagai berikut :

1) Halaman Dashboard

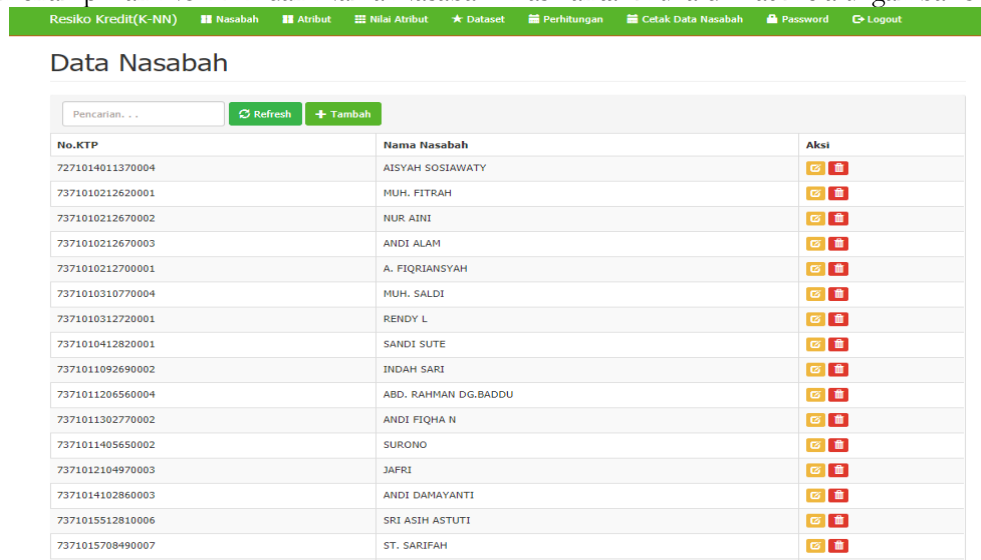
Halaman Dashboard adalah halamn tampil pada sistem untuk pengguna dengan hak akses sebagai admin. Pada Halaman dashboard terdapat fitur menu nasabah, atribut, penilaian, dan prediksi. Pada sisi admin adapun operasional yang dapat melakukan yaitu input data, melihat data, memperbaharui atau menghapus data. Antar muka halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama

2) Halaman Nasabah

Halaman Nasabah digunakan untuk melihat daftar nasabah yang melakukan kredit. Halaman ini menampilkan No.KTP dan Nama Nasabah. Hasil antar muka dilihat melalui gambar 5.



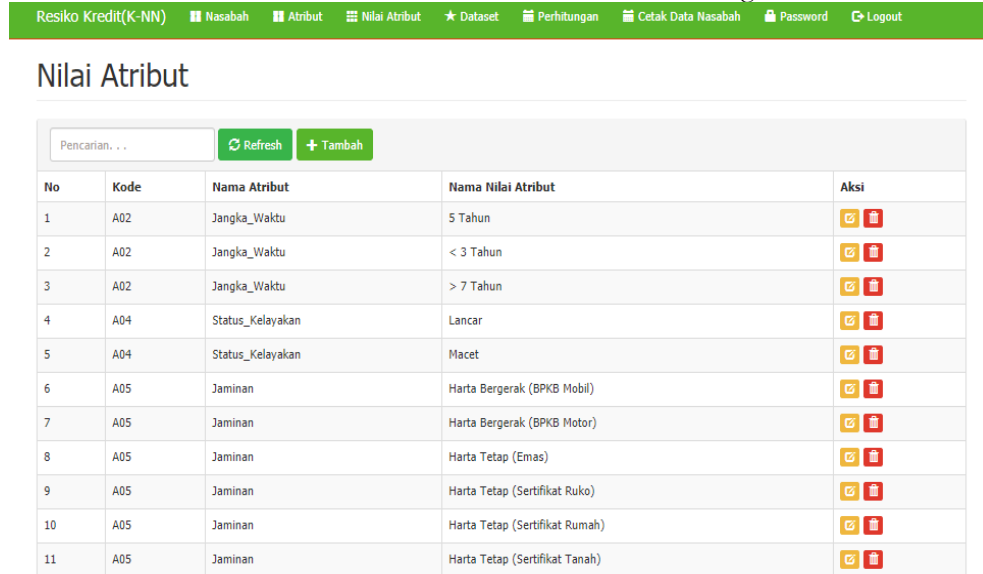
The image shows a web browser window displaying the 'Data Nasabah' page. The navigation menu is the same as in Gambar 4. The page title is 'Data Nasabah'. There is a search bar with 'Pencarian...' and buttons for 'Refresh' and 'Tambah'. Below is a table with columns 'No.KTP', 'Nama Nasabah', and 'Aksi'. The table contains 15 rows of data.























No.KTP	Nama Nasabah	Aksi
7271014011370004	AISYAH SOSIAWATY	[Edit] [Hapus]
7371010212620001	MUH. FITRAH	[Edit] [Hapus]
7371010212670002	NUR AINI	[Edit] [Hapus]
7371010212670003	ANDI ALAM	[Edit] [Hapus]
7371010212700001	A. FIQRANSYAH	[Edit] [Hapus]
7371010310770004	MUH. SALDI	[Edit] [Hapus]
7371010312720001	RENDY L	[Edit] [Hapus]
7371010412820001	SANDI SUTE	[Edit] [Hapus]
7371011092690002	INDAH SARI	[Edit] [Hapus]
7371011206560004	ABD. RAHMAN DG.BADDU	[Edit] [Hapus]
7371011302770002	ANDI FIQHA N	[Edit] [Hapus]
7371011405650002	SURONG	[Edit] [Hapus]
7371012104970003	JAFRI	[Edit] [Hapus]
7371014102860003	ANDI DAMAYANTI	[Edit] [Hapus]
7371015512810006	SRI ASIH ASTUTI	[Edit] [Hapus]
7371015708490007	ST. SARIFAH	[Edit] [Hapus]

Gambar 5. Halaman Nasabah

3) Halaman Nilai Atribut

Halaman nilai atribut digunakan untuk melihat daftar nilai atribut yang yang digunakan untuk memprediksi apakah kreditnya lancar atau macet. Halaman ini menampilkan nomor, kode, nama atribut dan nama nilai atribut. Hasil antar muka dilihat melalui gambar 6.

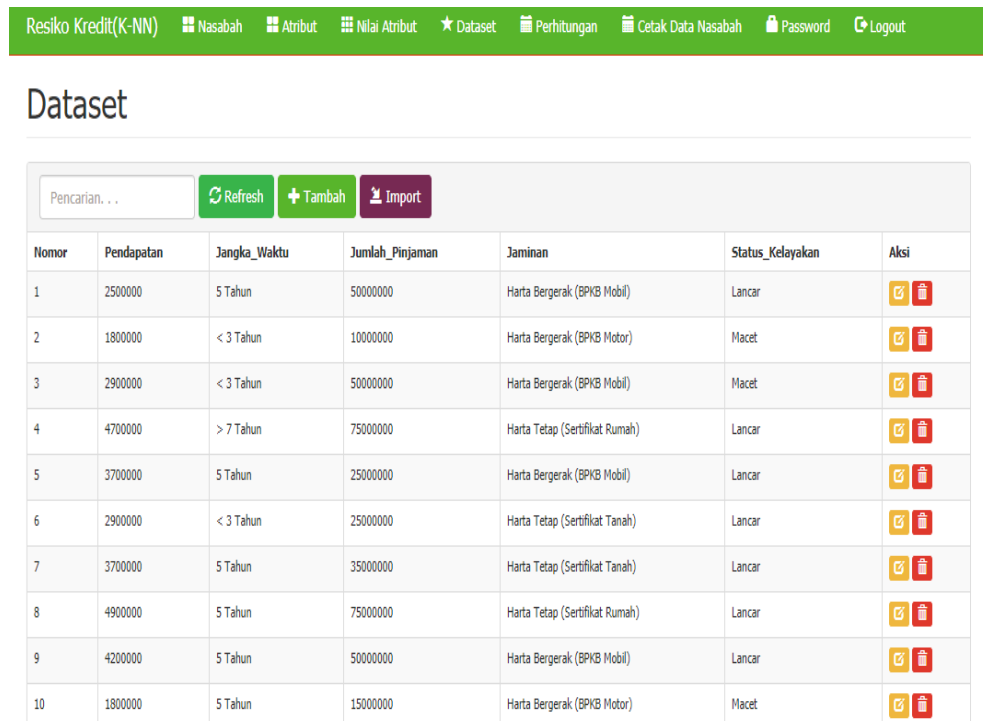






















No	Kode	Nama Atribut	Nama Nilai Atribut	Aksi
1	A02	Jangka_Waktu	5 Tahun	 
2	A02	Jangka_Waktu	< 3 Tahun	 
3	A02	Jangka_Waktu	> 7 Tahun	 
4	A04	Status_Kelayakan	Lancar	 
5	A04	Status_Kelayakan	Macet	 
6	A05	Jaminan	Harta Bergerak (BPKB Mobil)	 
7	A05	Jaminan	Harta Bergerak (BPKB Motor)	 
8	A05	Jaminan	Harta Tetap (Emas)	 
9	A05	Jaminan	Harta Tetap (Sertifikat Ruko)	 
10	A05	Jaminan	Harta Tetap (Sertifikat Rumah)	 
11	A05	Jaminan	Harta Tetap (Sertifikat Tanah)	 

Gambar 6. Halaman Nilai Atribut

4) Halaman Dataset

Halaman dataset digunakan untuk melihat daftar data nasabah yang telah melakukan kredit. Halaman ini menampilkan nomor, pendapatan, jangka waktu, jumlah pinjaman, jaminan dan status kelayakan. Hasil antar muka ditampilkan melalui gambar 7.

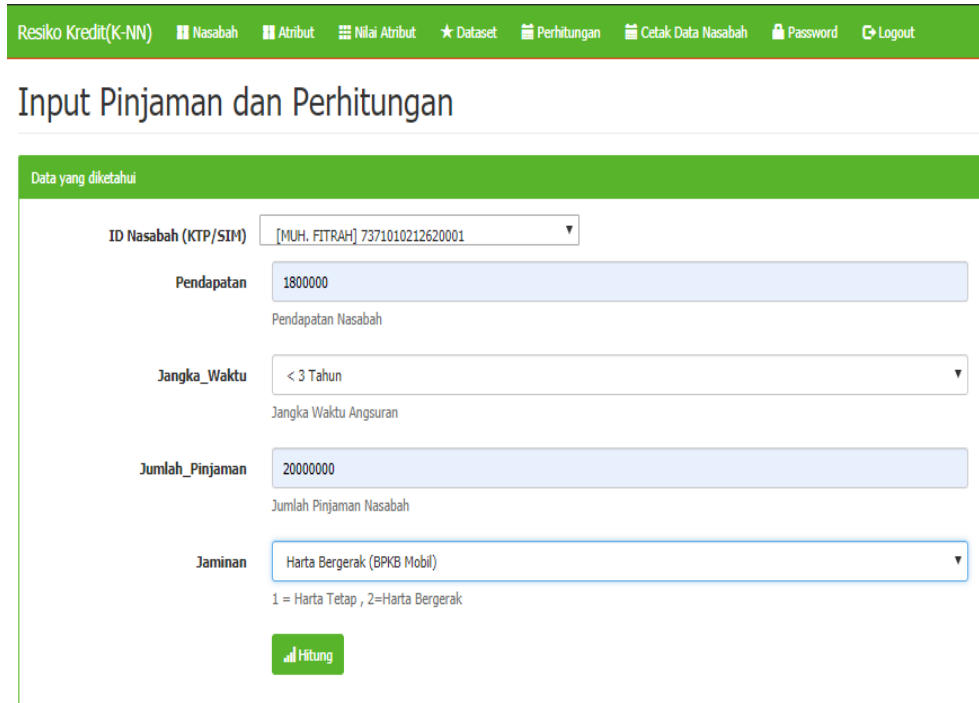


Nomor	Pendapatan	Jangka_Waktu	Jumlah_Pinjaman	Jaminan	Status_Kelayakan	Aksi
1	2500000	5 Tahun	50000000	Harta Bergerak (BPKB Mobil)	Lancar	 
2	1800000	< 3 Tahun	10000000	Harta Bergerak (BPKB Motor)	Macet	 
3	2900000	< 3 Tahun	50000000	Harta Bergerak (BPKB Mobil)	Macet	 
4	4700000	> 7 Tahun	75000000	Harta Tetap (Sertifikat Rumah)	Lancar	 
5	3700000	5 Tahun	25000000	Harta Bergerak (BPKB Mobil)	Lancar	 
6	2900000	< 3 Tahun	25000000	Harta Tetap (Sertifikat Tanah)	Lancar	 
7	3700000	5 Tahun	35000000	Harta Tetap (Sertifikat Tanah)	Lancar	 
8	4900000	5 Tahun	75000000	Harta Tetap (Sertifikat Rumah)	Lancar	 
9	4200000	5 Tahun	50000000	Harta Bergerak (BPKB Mobil)	Lancar	 
10	1800000	5 Tahun	15000000	Harta Bergerak (BPKB Motor)	Macet	 

Gambar 7. Halaman Dataset

5) Halaman Perhitungan

Halaman perhitungan digunakan untuk mengetahui hasil prediksi terhadap nasabah yang layak diberikan kredit melalui pemanfaatan algoritma K-NN, adapun antar muka pada gambar 8-9.



Resiko Kredit(K-NN) | Nasabah | Atribut | Nilai Atribut | Dataset | Perhitungan | Cetak Data Nasabah | Password | Logout

Input Pinjaman dan Perhitungan

Data yang diketahui

ID Nasabah (KTP/SIM): [MUH. FITRAH] 7371010212620001

Pendapatan: 1800000
Pendapatan Nasabah

Jangka_Waktu: < 3 Tahun
Jangka Waktu Angsuran

Jumlah_Pinjaman: 20000000
Jumlah Pinjaman Nasabah

Jaminan: Harta Bergerak (BPKB Mobil)
1 = Harta Tetap , 2=Harta Bergerak

Hitung

Gambar 8. Halaman Perhitungan

Output Proses Hasil Jarak						
Nomor	Pendapatan	Jangka_Waktu	Jumlah_Pinjaman	Jaminan	Status_Kelayakan	Jarak
10	1800000	48	15000000	51	Macet	5000000
6	2900000	50	25000000	60	Lancar	5119570.294
5	3700000	48	25000000	59	Lancar	5348831.648
2	1800000	50	10000000	51	Macet	10000000
7	3700000	48	35000000	60	Lancar	15119854.497
1	2500000	48	50000000	59	Lancar	30008165.555
3	2900000	50	50000000	59	Macet	30020159.893
9	4200000	48	50000000	59	Lancar	30095846.89
4	4700000	49	75000000	52	Lancar	55076401.48
8	4900000	48	75000000	52	Lancar	55087294.361

Total	
Status_Kelayakan	Total
Lancar	7
Macet	3

Berdasarkan perhitungan, dengan Kriteria Pendapatan: **1800000**, Jangka_Waktu: **< 3 Tahun**, Jumlah_Pinjaman: **20000000**, Jaminan: **Harta Bergerak (BPKB Mobil)**, maka hasilnya: **Lancar**.

Duplicate entry '7371010212620001' for key 'PRIMARY'

Gambar 9. Hasil Prediksi Algoritma *K-Nearest Neighbor*

6) Halaman Cetak

Halaman cetak digunakan untuk melihat daftar laporan nasabah lancar dan macet sebagai dokumen laporan kepada pimpinan, sebagaimana ditampilkan melalui gambar 10.

No	No.KTP	Nama Nasabah	Pendapatan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu	Jaminan
1	7371010212620001	MUH. FITRAH	5000000	<3 Tahun	10.000.000	Harta Bergerak
2	7371010212670002	NUR.AINI	2700000	<3 Tahun	25.000.000	Harta Tetap
3	7371010212670003	ANDI ALAM	1800000	5 Tahun	10.000.000	Harta Bergerak
4	7371010212700001	A. FIQRIANSYAH	4700000	5 Tahun	25.000.000 - 50.000.000	Harta Bergerak
5	7371010312720001	RENDY L	2700000	<3 Tahun	10.000.000	Harta Bergerak
6	7371010412820001	SANDI SUTE	1800000	5 Tahun	50.000.000 - 75.000.000	Harta Tetap
7	7371011092690002	INDAH SARI	2900000	5 Tahun	25.000.000 - 50.000.000	Harta Tetap
8	7371011302770002	ANDI FIOHANA	3000000	5 Tahun	25.000.000	Harta Bergerak
9	7371015708490007	ST. SARIFAH	2700000	<3 Tahun	20000000	Harta Bergerak (BPKB Mob
10	7371017112520020	M. ALI	2900000	5 Tahun	75000000	Harta Bergerak (BPKB Mob
11	7371019812590001	DANI RANATIKA	3000000	<3 Tahun	25.000.000 - 50.000.000	Harta Bergerak
12	7371030214710003	ZAHRANY TIARA F	2900000	>7 Tahun	50.000.000 - 75.000.000	Harta Tetap

Gambar 10. Halaman Cetak.

Pada bagian akhir penelitian ini, dilakukan pengujian aplikasi agar dapat diketahui kualitas dan kehandalan perangkat lunak yang dibangun [16] terhadap pengidentifikasian kelayakan kredit melalui penerapan metode confusion matrix. Perhitungan matriks confusion dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Validasi Matriks Confusion

		Kelas Hasil Prediksi	
		Lancar	Macet
Kelas asli	Lancar	7	1
	Macet	0	3

Validitas sistem dinilai dengan menghitung nilai TP (True Positive), FP (False Positive), FN (False Negative) dan TN (True Negative). Kemudian akurasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\%$$

$$Accuracy = \frac{7+3}{7+3+1+0} \times 100\% = \frac{10}{11} \times 100\% = 90,90\%$$

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pada data dataset dari aplikasi. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada data nasabah yang berjumlah 11 dan hasil pengujianya yang dilakukan dengan tingkat akurasi sebesar 90,90%, menunjukkan bahwa sistem yang dibangun berhasil mengimplementasikan algoritma *k-Nearest Neighbor* dengan sangat baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pembahasan dan hasil validasi 90,90%, maka dapat kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu telah terimplementasi metode *k-Nearest Neighbor* pada sebuah sistem untuk menghasilkan informasi sebagai pendukung keputusan dalam memprediksi kelayakan pemberian kredit nasabah sehingga dapat dijadikan sebagai alat untuk mengetahui kelayakan pengusulan kredit yang terlaksana pada Instansi Dinas Koperasi UMKM Sulawesi Selatan.

5. Ucapan Terima Kasih

Seluruh Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada STMIK Profesional sebagai penyedia dana dalam rangka keberhasilan pelaksanaan penelitian ini

6. Daftar Pustaka

- [1] D. Anngraini, “Analisis Peran Kredit Perbankan Dalam Pendanaan Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (Umk) Serta Hubungannya Dengan Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Jambi,” *J. Dev.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.53978/jd.v8i1.144.
- [2] D. Amnitra Syahid Hidayatullah, “Upaya Bank Dan Otoritas Jasa Keuangan Mencegah Kredit Bermasalah Pada Kredit Usaha Rakyat,” *J. Lex Renaiss.*, vol. 6, no. 1, 2021, doi: 10.20885/jlr.vol6.iss1.art12.
- [3] J. Santos-Pereira, L. Gruenwald, and J. Bernardino, “Top data mining tools for the healthcare industry,” *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 34, no. 8, pp. 4968–4982, 2022, doi: 10.1016/j.jksuci.2021.06.002.
- [4] D. N. Louis *et al.*, “The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary,” *Neuro. Oncol.*, vol. 23, no. 8, pp. 1231–1251, Aug. 2021, doi: 10.1093/neuonc/noab106.
- [5] A. Carbone, “Cancer Classification at the Crossroads,” *Cancers (Basel)*, vol. 12, no. 4, p. 980, Apr. 2020, doi: 10.3390/cancers12040980.
- [6] A. Hamed, A. Sobhy, and H. Nassar, “Accurate Classification of COVID-19 Based on Incomplete Heterogeneous Data using a KNN Variant Algorithm,” *Arab. J. Sci. Eng.*, vol. 46, no. 9, pp. 8261–8272, Sep. 2021, doi: 10.1007/s13369-020-05212-z.
- [7] S. Arni and S. Disa, “Computing Group News Documents Using K-Means and *K-Nearest Neighbor*,” 2019, doi: 10.4108/eai.2-5-2019.2284616.
- [8] J. Nur, “IDENTIFIKASI STATUS PERLINDUNGAN ANAK MENGGUNAKAN ALGORITMA KLASIFIKASI *K-NEAREST NEIGHBORS*,” *Nusant. Hasana J.*, vol. 4, no. 1, pp. 88–100, 2022, [Online]. Available: <http://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/download/310/217>.
- [9] S. Zhang, “Challenges in KNN Classification,” *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 34, no. 10, pp. 4663–4675, Oct. 2022, doi: 10.1109/TKDE.2021.3049250.
- [10] S. Wiyono and T. Abidin, “IMPLEMENTATION OF *K-NEAREST NEIGHBOUR (KNN) ALGORITHM TO PREDICT STUDENT’S PERFORMANCE*,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 873–878, Nov. 2018, doi: 10.24176/simet.v9i2.2424.
- [11] S. Zhang, X. Li, M. Zong, X. Zhu, and D. Cheng, “Learning k for kNN Classification,” *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, vol. 8, no. 3, pp. 1–19, May 2017, doi: 10.1145/2990508.
- [12] M. H. L. Vo and Q. Hoang, “Transformation of uml class diagram into owl ontology,” *J. Inf. Telecommun.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–16, 2020, doi: 10.1080/24751839.2019.1686681.
- [13] E. R. Aquino, P. De Saqui-Sannes, and R. A. Vingerhoeds, “A methodological assistant for use case diagrams,” *Model. 2020 - Proc. 8th Int. Conf. Model. Eng. Softw. Dev.*, pp. 227–236, 2020, doi: 10.5220/0008938002270236.



- [14] Y. Qu *et al.*, “An integrated framework of enterprise information systems in smart manufacturing system via business process reengineering,” *Proc. Inst. Mech. Eng. Part B J. Eng. Manuf.*, vol. 233, no. 11, pp. 2210–2224, 2019, doi: 10.1177/0954405418816846.
- [15] R. Fauzan, D. Siahaan, S. Rochimah, and E. Triandini, “Automated Class Diagram Assessment using Semantic and Structural Similarities,” *Int. J. Intell. Eng. Syst.*, vol. 14, no. 2, pp. 52–66, Apr. 2021, doi: 10.22266/ijies2021.0430.06.
- [16] M. Faisal *et al.*, “Faster R-CNN Algorithm for Detection of Plastic Garbage in the Ocean: A Case for Turtle Preservation,” *Math. Probl. Eng.*, vol. 2022, pp. 1–11, 2022, doi: 10.1155/2022/3639222.