

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*
BERBASIS *FORWARD SELECTION* PADA PENENTUAN
KELAYAKAN PEMBERIAN KREDIT BANK BPR
BINTAN KEPULAUAN RIAU
(Studi Kasus : Bank Perkreditan Rakyat Bintan)**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2023**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*
BERBASIS *FORWARD SELECTION* PADA PENENTUAN
KELAYAKAN PEMBERIAN KREDIT BANK BPR
BINTAN KEPULAUAN RIAU
(Studi Kasus : Bank Perkreditan Rakyat Bintan)**



Skripsi

Untuk memenuhi syarat memperoleh derajat
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

AHMAD HARIS ZULFIKAR

NIM 190155201033

Telah mengetahui dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Nurfalinda S.T., M.Cs
NIP. 198401212019032013

Pembimbing II,

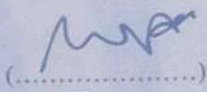
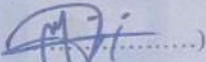
Muhamad Radzi Kathomi, S.Kom., M.Cs
NIP. 198903252019031014

HALAMAN PENGESAHAN

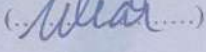
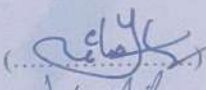
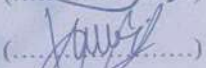
Judul : Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor*
Berbasis *Forward Selection* Pada Penentuan
Kelayakan Pemberian Kredit Bank BPR Bintang
Kepulauan Riau
Nama : Ahmad Haris Zulfikar
NIM : 190155201033
Program Studi : Teknik Informatika

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus
pada tanggal 21 Juli 2023.


Susunan tim pembimbing

Pembimbing : 1. Nurfalinda S.T., M.Cs (.....) 
2. Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs (.....) 

Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Tekad Matulatan, S.Sos., S.Kom., M.Inf.Tech (.....) 
2. Nurul Hayaty, S.T., M.Cs (.....) 
3. Ferdi Chahyadi, S.Kom., M.Cs (.....) 

Tanjungpinang, 28 Juli 2023
Universitas Maritim Raja Ali Haji
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman
Dekan,


Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng
NIP. 19890413 201504 1 005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Berbasis Forward Selection Pada Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Bank BPR Bintang Kepulauan Riau (Studi Kasus: Bank Perkreditan Rakyat Bintang)" merupakan hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dari komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun kepada lembaga pendidikan tinggi manapun. Segala sumber informasi yang digunakan atau dikutip dari karya tulis baik yang telah diterbitkan maupun yang belum diterbitkan oleh penulis lain, telah saya sebutkan dalam teks dan tercantum dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam penulisan karya ilmiah serta hak kekayaan intelektual, saya bersedia untuk mengembalikan ijazah yang telah saya terima kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 27 Juli 2023

Yang menyatakan



Ahmad Haris Zulfikar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah melimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sukses dan tepat waktu. Penulis juga ingin mengirimkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, semoga Allah SWT senantiasa memberikan keberkahan dan keselamatan atas beliau.

Pada kesempatan ini, penulis dengan tulus ingin menyampaikan skripsi yang telah penulis susun kepada :

1. Orang paling penting dalam kehidupan saya yaitu kedua orangtua saya, yang tidak pernah berhenti dalam berusaha dan mendoakan anaknya menjadi anak yang baik dan juga perjuangan serta jerih payahnya dalam membesarkan saya. Berkat doa dan perjuangan mereka saya dapat menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini.
2. Seluruh keluarga, adik, saudara, dan teman-teman dekat yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasi dalam menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini. Segala bentuk pengalaman dan motivasi yang telah diberikan akan saya jadikan pelajaran yang lebih baik untuk kedepannya.
3. Seluruh bapak ibu dosen yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan. Berkat bimbingan dan masukan bapak ibu dosen juga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Seluruh teman angkatan 2019 yang telah menjadi teman baik selama ini, semoga teman semua bukan hanya menjadi teman di perkuliahan melainkan menjadi teman sampai kapan pun.

Hasil karya yang sederhana ini saya persembahkan, semoga bisa bermanfaat bagi siapapun yang membaca dan menggunakannya.

HALAMAN MOTTO

*“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan
menguji kekuatan akarnya.”*

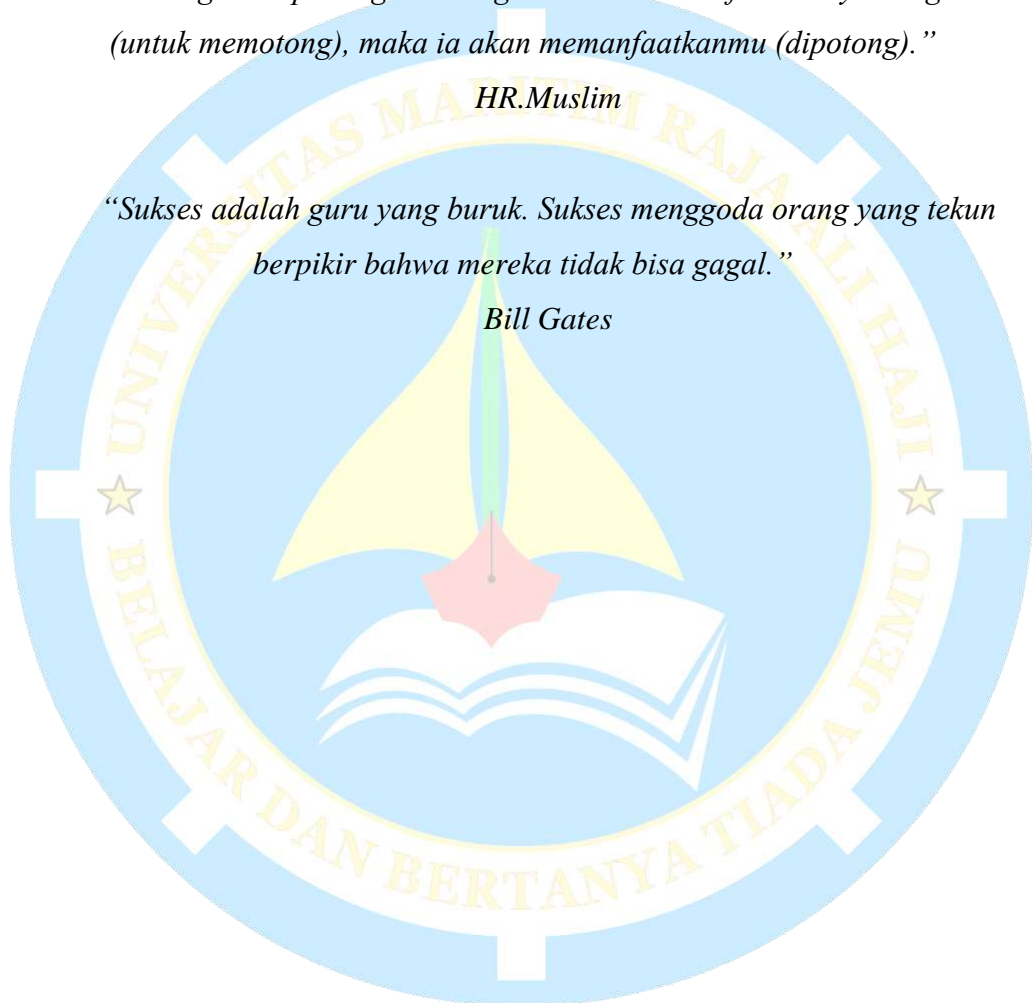
Ali Bin Abi Thalib

*“Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik
(untuk memotong), maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong).”*

HR.Muslim

*“Sukses adalah guru yang buruk. Sukses menggoda orang yang tekun
berpikir bahwa mereka tidak bisa gagal.”*

Bill Gates



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, atas karunia dan kebaikan-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **"Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* Berbasis *Forward Selection* Pada Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Bank BPR Bintang Kepulauan Riau (Studi Kasus: Bank Perkreditan Rakyat Bintang)"** sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Jurusan Teknik Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dalam perjalanan penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan kepada penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak Zidni Taufiq dan Ibu Yulia Anggraini, atas usaha, pengorbanan, doa, dan dukungan yang tak terhingga selama perjalanan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti S.Pi, D.EA., selaku Rektor Universitas Maritim Raja Ali Haji, atas arahan dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Sapta Nugraha, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji, atas bimbingan dan bantuan selama penulis berada di fakultas ini.
4. Bapak Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji, atas bimbingan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Nurfalinda, S.T., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan, dan arahan yang berharga dalam proses penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan, dan arahan yang berharga dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji, yang telah memberikan ilmu, mendidik, dan membimbing penulis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
8. Staf tata usaha Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji, yang telah membantu penulis dalam urusan administrasi sepanjang masa perkuliahan hingga akhir penulisan skripsi.
9. Teman-teman mahasiswa Angkatan 2019 (TI'19) Program Studi Teknik Informatika, yang telah menjadi teman sejati dan memberikan dukungan serta semangat selama perjalanan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas peran dan kontribusi yang diberikan oleh semua pihak tersebut. Semoga segala bantuan dan doa yang diberikan menjadi amal jariyah bagi mereka.

Tanjungpinang, 27 Juli 2023



Ahmad Haris Zulfikar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
GLOSARIUM	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Data Mining	9
2.2.2 Klasifikasi	9
2.2.3 Normalisasi Min-Max	9
2.2.4 <i>Pearson Correlation</i>	10
2.2.5 <i>Euclidean Distance</i>	11
2.2.6 <i>Forward Selection</i>	12
2.2.7 Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	12
2.2.8 Kredit	13
2.2.9 Prinsip Kelayakan Kredit 5C	14
2.2.10 <i>Confusion Matrix</i>	15
2.2.11 <i>Python</i>	16
2.2.12 <i>Flask</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Jenis Penelitian	17
3.3 Materi atau Bahan Penelitian	17
3.4 Alat dan Instrumen Penelitian	17
3.5 Prosedur Penelitian	18
3.5.1 Studi Pustaka	19
3.5.2 Prosedur Pengumpulan Data	19

3.6	Perancangan Alur Sistem	20
3.6.1	Flowchart Sistem	20
3.6.2	Flowchart Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	21
3.6.3	Perancangan Basis Data.....	22
3.6.4	Perancangan <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	24
3.6.5	Perancangan <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	26
3.7	Perancangan Blok Diagram.....	26
3.8	Perhitungan Manual	27
3.8.1	Analisis Kebutuhan Data	27
3.8.2	Data Sampel.....	29
3.8.3	Normalisasi Data	30
3.8.4	Seleksi Fitur <i>Forward Selection</i>	33
3.8.5	Implementasi Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	37
3.9	Tampilan Antarmuka Sistem.....	45
3.9.1	Tampilan Halaman <i>Login</i>	45
3.9.2	Halaman <i>Dashboard</i>	46
3.9.3	Halaman Unggah Data.....	46
3.9.4	Halaman Hasil Klasifikasi	47
3.9.5	Halaman Klasifikasi Data	47
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Analisis Data	48
4.2	Pengujian Data	48
4.3	Hasil Akurasi Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	58
BAB V PENUTUP		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		72
LAMPIRAN		74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i>	15
Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer	18
Tabel 3.2 Deskripsi Tabel Pengguna.....	23
Tabel 3.3 Deskripsi Tabel Data Nasabah	23
Tabel 3.4 Deskripsi Tabel Hasil Klasifikasi.....	23
Tabel 3.5 Transformasi Data	27
Tabel 3.6 Data Latih	29
Tabel 3.7 Data Uji	30
Tabel 3.8 Normalisasi Data Latih.....	31
Tabel 3.9 Normalisasi Data Uji	32
Tabel 3.10 Perhitungan <i>Pearson Correlation</i> Pertama	33
Tabel 3.11 Perhitungan <i>Pearson Correlation</i> Kedua	34
Tabel 3.12 Perhitungan <i>Pearson Correlation</i> Ketiga.....	34
Tabel 3.13 Perhitungan <i>Pearson Correlation</i> Keempat	35
Tabel 3.14 Perhitungan <i>Pearson Correlation</i> Kelima.....	35
Tabel 3.15 Perhitungan <i>Pearson Correlation</i> Keenam	36
Tabel 3.16 Data Latih dengan <i>Forward Selection</i>	36
Tabel 3.17 Data Uji dengan <i>Forward Selection</i>	37
Tabel 3.18 Hasil Perhitungan <i>Euclidean Distance</i>	42
Tabel 3.19 Hasil Perhitungan <i>Euclidean Distance</i> setelah Diurutkan	43
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=1$	48
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=2$	49
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=3$	49
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=4$	50
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=5$	50
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=6$	51
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=7$	51
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=8$	52
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=9$	52

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=10$	53
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=11$	53
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=12$	54
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=13$	54
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=14$	55
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=15$	55
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=16$	56
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=17$	56
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=18$	57
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=19$	57
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Data dengan Nilai $K=20$	58
Tabel 4.21 Pengujian Tingkat Akurasi $K=1$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	58
Tabel 4.22 Pengujian Tingkat Akurasi $K=2$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	59
Tabel 4.23 Pengujian Tingkat Akurasi $K=3$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	59
Tabel 4.24 Pengujian Tingkat Akurasi $K=4$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	60
Tabel 4.25 Pengujian Tingkat Akurasi $K=5$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	60
Tabel 4.26 Pengujian Tingkat Akurasi $K=6$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	61
Tabel 4.27 Pengujian Tingkat Akurasi $K=7$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	61
Tabel 4.28 Pengujian Tingkat Akurasi $K=8$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	62
Tabel 4.29 Pengujian Tingkat Akurasi $K=9$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	62
Tabel 4.30 Pengujian Tingkat Akurasi $K=10$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	63
Tabel 4.31 Pengujian Tingkat Akurasi $K=11$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	63
Tabel 4.32 Pengujian Tingkat Akurasi $K=12$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	64
Tabel 4.33 Pengujian Tingkat Akurasi $K=13$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	64
Tabel 4.34 Pengujian Tingkat Akurasi $K=14$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	65
Tabel 4.35 Pengujian Tingkat Akurasi $K=15$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	65
Tabel 4.36 Pengujian Tingkat Akurasi $K=16$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	66
Tabel 4.37 Pengujian Tingkat Akurasi $K=17$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	66
Tabel 4.38 Pengujian Tingkat Akurasi $K=18$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	67
Tabel 4.39 Pengujian Tingkat Akurasi $K=19$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	67
Tabel 4.40 Pengujian Tingkat Akurasi $K=20$ dengan <i>Confusion Matrix</i>	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 K-Nearest Neighbor.....	13
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian.....	18
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	20
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	21
Gambar 3.4 DFD Level 0	24
Gambar 3.5 DFD Level 1	25
Gambar 3.6 ERD Sistem	26
Gambar 3.7 Blok Diagram.....	26
Gambar 3.8 Halaman <i>Login</i>	45
Gambar 3.9 Halaman <i>Dashboard</i>	46
Gambar 3.10 Halaman Unggah Data.....	46
Gambar 3.11 Halaman Hasil Klasifikasi.....	47
Gambar 3.12 Halaman Klasifikasi Data.....	47
Gambar 4.1 Grafik <i>Accuracy</i>	68

GLOSARIUM

Klasifikasi	tipe analisis data yang dapat membantu menentukan kelas label dari sampel yang ingin di klasifikasi.
<i>K-Nearest Neighbor</i>	algoritma yang dapat digunakan untuk pengklasifikasian berdasarkan tetangga k terdekat.
<i>Forward Selection</i>	metode pemodelan yang dimulai dari <i>empty model</i> , selanjutnya satu per satu atribut dimasukkan hingga kriteria tertentu terpenuhi.
<i>Euclidean Distance</i>	perhitungan untuk mengukur jarak dua titik dalam <i>euclidean space</i> yang mempelajari hubungan antara sudut dan jarak.

