

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI PENILAIAN KREDIT DENGAN METODE  
PEMBELAJARAN KERNEL**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat  
Sarjana Matematika



**ISNAINI FITRIANA RAHMAWATI**

**NIM. 20106010007**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1920/Un.02/DST/PP.00.9/08/2025

Tugas Akhir dengan judul : **KLASIFIKASI PENILAIAN KREDIT DENGAN METODE PEMBELAJARAN KERNEL**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : **ISNAINI FITRIANA RAHMAWATI**  
Nomor Induk Mahasiswa : **20106010007**  
Telah diujikan pada : **Kamis, 14 Agustus 2025**  
Nilai ujian Tugas Akhir : **A-**

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 68a7d2267c067



Penguji I

Muhamad Rashid Hilmi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

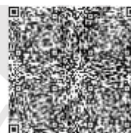
Valid ID: 68a7262a0d020



Penguji II

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 68a7d965e6d3d



Yogyakarta, 14 Agustus 2025

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wandati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 68a8310851065

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Isnaini Fitriana Rahmawati  
NIM : 20106010007  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.



Yogyakarta, 08 Agustus 2025



Isnaini Fitriana Rahmawati  
NIM 20106010007

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  FM-UINSK-BM-05-03/R0

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Isnaini Fitriana Rahmawati  
NIM : 20106010007  
Judul Skripsi : KLASIFIKASI PENILAIAN KREDIT DENGAN METODE PEMBELAJARAN KERNEL


sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.


Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 08 Agustus 2025

Pembimbing 1  
  
Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19820617 200912 1 005

Pembimbing 2  
  
Muhamad Rashif Hilmi, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19920309 202012 1 001

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini dipersembahkan untuk kedua orang tua, saudara, dosen pembimbing, sahabat, almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, dan diri sendiri. Semoga karya ini menjadi amal jariyah ilmu yang bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.



## HALAMAN MOTTO

*“Tetaplah menjadi diri sendiri dalam segala keadaan, sebaik sangkalah pada segala takdir, dan perlakukan orang lain sebagai mana kamu ingin diperlakukan”*



## PRAKATA

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah*, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayat, dan inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Penilaian Kredit dengan Metode Pembelajaran Kernel (Studi kasus: data Pengajuan Kredit di Jerman). Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Noorhaidin Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Noor Saif Muhammad Mussafi, S. Si., M.Sc., Ph.D., dan Muhamad Rashif Hilmi, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasihat kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Tamyis dan Ibu Tutik Lestari atas doa, cinta, semangat, dan pengorbanan yang tak terhingga sampai saat ini.
8. Kakak saya Wahyu Nur Fajrin yang selalu mendoakan, mendukung dan memberi semangat penulis.
9. Sahabat – sahabat SD, SMP, SMA, dan Desa terima kasih atas bantuannya,

terima kasih selalu mendengarkan keluh kesah penulis, dan terima kasih selalu kebersamai salam segala hal yang terjadi selama ini.

10. Teman – teman Matematika 2020 yang telah kebersamai selama perkuliahan ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam perkuliahan sampai skripsi selesai.





## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMBANG .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Batasan Masalah.....	3
1.3. Rumusan masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Tinjauan Pustaka .....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	10
BAB II LANDASAN TEORI.....	12
2.1. Machine Learning.....	12
2.2. Regresi Logistik Binner.....	13
2.3. Uji Chi-Square.....	14
2.4. Klasifikasi.....	15
2.5. Vektor .....	16
2.6. Matrik .....	18
2.7. Lagrange Multiplier.....	20
2.8. Metode 10-Fold Cross Validation .....	21

2.9. Confusion Matrik .....	22
2.10. Kredit.....	23
2.11. Penilaian Kredit ( <i>Credit Scoring</i> ).....	24
BAB III METODOLOGI.....	27
3.1. Jenis Penelitian .....	27
3.2. Teknik Pengumpulan Data .....	27
3.3. Operasional Variabel .....	28
3.4. Metode Pengolahan Data.....	32
3.5. Algoritma Penelitian.....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....	33
4.1. <i>Hyperplane</i> .....	33
4.2. Maksimum Margin .....	35
4.3. Soft Margin.....	40
4.4. Kernel .....	41
BAB V STUDI KASUS.....	45
5.1. Analisis Deskriptif.....	45
5.2. Analisis Hubungan dan Pengaruh Antar Variabel.....	45
5.2.1. Uji Chi-Square .....	45
5.2.1. Regresi Logistik Biner .....	46
5.3. Pembagian Data Menjadi Dua.....	47
5.4. Pemilihan Kernel .....	47
5.5. Menentukan Parameter.....	48
5.6. Pembentukan Model SVM .....	48
5.7. Evaluasi Model.....	49
5.8. Uji Model Dengan Data Baru.....	52
BAB VI PENUTUP .....	55
6.1. Kesimpulan.....	55
6.2. Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN.....	61
CURRICULUM VITAE .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka dengan Studi Kasus yang Sama.....	7
Tabel 2. 1 <i>Confusion Matrix</i> .....	22
Tabel 3. 1 Variabel Dependen dan Independent .....	28
Tabel 5. 1 Hasil Uji Chi-Square.....	45
Tabel 5. 2 Hasil Uji Regresi Logistik Biner.....	46
Tabel 5. 3 Parameter Metode Kernel SVM.....	48
Tabel 5. 4 Confusion Matrix Kernel Linear.....	50
Tabel 5. 5 Confusion Matrix Kernel Polynomial.....	50
Tabel 5. 6 Confusion Matrix Kernel RBF.....	51
Tabel 5. 7 Confusion Matrix Kernel Sigmoid.....	51
Tabel 5. 8 Ringkasan Confusion Matrix 4 Kernel SVM.....	52
Tabel 5. 9 Contoh Data Baru Nasabah.....	53
Tabel 5. 10 Contoh Data Baru Berdasarkan Variabel Kategorik.....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	32
Gambar 4. 1 Konsep <i>Hyperplane</i> (Nugroho, 2008).....	34
Gambar 4. 2 Transformasi data non-linier (Nugroho, 2008) .....	42



## DAFTAR LAMBANG

$Y$	= Variabel dependen
$X$	= Variabel Independent
$\Sigma$	= Sigma penjumlahan
$p$	= Probabilitas
$b$	= Bias (Intersep)
$w$	= Vektor bobot
$\lambda$	= Lamda (Lagrange Multiplier)
$\gamma$	= Gamma (Parameter Kernel)
$sgn$	= Tanda untuk menunjukkan kelas positif dan negatif
$\xi_i$	= <i>Slack variabel</i> (mengukur error dari data)
$C$	= Cost
$d$	= Degree
$\varphi$	= Phi
$.$	= Dot
$>/<$	= Lebih besar / lebih kecil

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>German Credit dataset</i> .....	61
Lampiran 2 Script RStudio .....	64



## INTISARI

### KLASIFIKASI PENILAIAN KREDIT DENGAN METODE PEMBELAJARAN KERNEL

Oleh

ISNAINI FITRIANA RAHMAWATI

20106010007

Penilaian kredit atau *credit scoring* merupakan salah satu sistem yang digunakan lembaga keuangan dalam menentukan kelayakan nasabah untuk memperoleh kredit. Era digital menjadikan pendekatan berbasis *machine learning* seperti *Support Vector Machine* (SVM) menjadi alternatif yang efektif dalam pengklasifikasian risiko kredit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah – langkah SVM, mengetahui kinerja algoritma SVM dengan metode kernel Linear, Polynomial, RBF, dan Sigmoid, dan menentukan metode terbaik untuk klasifikasi penilaian kredit. Data yang digunakan adalah *German Credit Data* dari UCI Machine Learning Repository yang terdiri dari 1000 data nasabah dengan 21 variabel independen dan 1 variabel dependen yaitu Resiko. Penelitian dilakukan melalui tahapan uji chi-square dan regresi logistik biner untuk mengetahui hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen, yang menghasilkan ada 17 variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen yang digunakan untuk uji SVM. Metode yang digunakan adalah empat kernel SVM yaitu Linear, Polynomial, *Radial Basis Function* (RBF), dan Sigmoid. Diperoleh akurasi kinerja kernel Linier sebesar 75,67%, kernel Polynomial sebesar 72,67%, kernel RBF sebesar 75,33%, dan kernel Sigmoid sebesar 69,67%. Hasil kinerja terbaik dalam klasifikasi ini adalah kernel Linear.

**Kata Kunci:** *Support Vector Machine* (SVM), Penilaian Kredit, Kener Linear, Kernel Polynomial, Kernel RBF, Kernel Sigmoid, Akurasi

## ABSTRACT

### CLASSIFICATION OF CREDIT SCORING USING KERNEL BASED LEARNING METHOD

by

ISNAINI FITRIANA RAHMAWATI

20106010007

Credit scoring is a system used by financial institutions to assess the eligibility of loan applicants. The digital era has made machine learning approaches such as Support Vector Machine (SVM) offer effective alternatives for classifying credit risk. This study aims to describe the steps of SVM, evaluate the performance of the SVM algorithm using Linear, Polynomial, Radial Basis Function (RBF), and Sigmoid Kernels, and determine the best method for credit scoring classification. The dataset used is the German Credit Data from the UCI Machine Learning Repository, consisting of 1000 customer records with 21 independent variables and 1 dependent variable, namely "Risk". The research was conducted through chi-square tests and binary logistic regression to examine the relationship between independent and dependent variables, resulting in 17 significant independent variables that were used for SVM testing. Four SVM kernels Linear, Polynomial, Radial Basis Function (RBF), and Sigmoid were applied. The results showed that the Linear kernel achieved an accuracy of 75.67%, Polynomial 72.67%, RBF 75.33%, and Sigmoid 69.67%. the best performance in this classification task was obtained using the Linear kernel.

**Keywords:** Support Vector Machine (SVM), Credit Scoring, Linear Kernel, Polynomial Kernel, RBF Kernel, Sigmoid Kernel, Accuracy



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar belakang**

Kredit adalah instrumen penting dalam sistem keuangan yang memungkinkan individu dan perusahaan untuk memperoleh dana yang dibutuhkan untuk berbagai keperluan, dari konsumsi sehari – hari hingga investasi jangka panjang. Secara umum, kredit memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan keuangan dan dapat berperan sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi.

Menurut UU perbankan No.10 tahun 1998, kredit adalah penyediaan dana atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antar bank dan pihak lain yang mewajibkan peminjam melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga. Dalam kehidupan perekonomian suatu negara, bank memegang peranan penting dalam perekonomian. Kredit pada dasarnya ada karena kebutuhan dan keinginan manusia untuk memperoleh barang dan jasa yang melebihi kemampuan dana yang dimilikinya. Sehingga, untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu mendapatkan kredit (pinjaman) yang dapat diperoleh dari pihak – pihak lain baik itu dari orang lain maupun lembaga keuangan seperti bank.

Beberapa tahun terakhir, industri kredit telah mengalami perubahan yang signifikan, termasuk kemajuan teknologi yang mempengaruhi cara kredit diakses dan dikelola. Dengan kemunculan fintech, proses pengajuan kredit menjadi lebih cepat dan mudah, tetapi juga menghadapi tantangan baru seperti keamanan data dan inklusi keuangan.

Menurut Tjoekam (1999) dalam Sarawasti (2012), kegiatan perkreditan melibatkan beberapa pihak, termasuk bank, debitur, otoritas atau pemerintah, dan masyarakat. Menurut data dari Bank Indonesia menunjukkan bahwa pengkreditan adalah salah satu kegiatan bisnis komersial bank terbesar. Menurut Sarawasti (2012) kredit merupakan kegiatan yang mempunyai risiko sangat signifikan yang dapat berpengaruh dalam kesehatan dan kelangsungan usaha bank. Masalah utang macet dan risiko kredit tetap menjadi perhatian utama, yang mengharuskan lembaga

keuangan untuk terus mengevaluasi dan mengelola risiko secara efektif. Dengan mempertimbangkan dan memperhatikan pada risiko yang ada, maka mengoptimalkan kualitas kredit menjadi salah satu hal yang penting yang harus dilakukan. Dalam pengoptimalan kualitas salah satunya dapat dilakukan dengan klasifikasi penilaian kredit atau *credit scoring*.

Penilaian kredit atau *credit scoring* adalah suatu sistem atau metode yang digunakan oleh bank atau lembaga untuk mengambil keputusan tentang kesesuaian calon peminjam untuk diterima sebagai nasabah kredit. Penilaian kredit dapat dilakukan dengan mengklasifikasikan nasabah layak diberi pinjaman atau tidak dengan menggunakan data – data historis calon peminjam. Calon peminjam yang berhasil dalam seleksi disebut peminjam yang baik sehingga permohonan pinjamannya akan disetujui. Sebaliknya, calon peminjam yang tidak lolos tes disebut peminjam nakal sehingga pengajuan pinjaman akan ditolak.

Pengklasifikasian dapat dilakukan dengan berbagai metode yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing. Metode yang biasa digunakan untuk klasifikasi diantaranya pohon keputusan (Decision Trees), K-Nearest Neighbors (KNN), Regresi Logistik, Support Vector Machines (SVM), Naive Bayes, Klasifikasi Berbasis Jaringan Saraf (Neural Networks), dan Analisis Diskriminan.

Penelitian ini menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dalam pengklasifikasian. Pemilihan metode ini didasarkan pada kelebihanannya yaitu lebih mudah dalam implementasinya jika dibandingkan menggunakan metode Neural Network yang mempunyai tahapan proses analisis model yang sangat panjang dan kompleks sehingga susah untuk diinterpretasikan dan tidak memerlukan asumsi yang harus terpenuhi jika dibandingkan dengan metode lain seperti Diskriminan dan regresi Logistic yang harus terpenuhinya beberapa asumsi.

*Support Vector Machine* (SVM) adalah salah satu metode dalam *machine learning* yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. SVM merupakan salah satu teknik yang populer dalam analisis data dan pembelajaran mesin. SVM memiliki kemampuan untuk menangani masalah data yang kompleks dan dimensi yang tinggi walaupun dengan keterbatasan sampel (Zhang, 2010). Konsep dasar pada

*support vector machine* yaitu mencari *hyperplane* yang memisahkan kelas – kelas dalam data dengan margin yang maksimal. Tujuannya adalah untuk menemukan *hyperplane* yang dapat membagi data kedalam dua kelas dengan jarak terjauh (margin) dari data pada dua kelas.

Penelitian ini, menggunakan data *German Credit* yang diambil dari UCI *Machine Learning Repository*, yaitu sebuah dataset standar yang sering digunakan dalam penelitian *credit scoring*. Dataset ini terdiri dari 1000 data nasabah dengan 21 variabel independent dan 1 variabel dependent berupa klasifikasi risiko kredit (baik atau buruk). Data *German Kredit* digunakan karena memiliki struktur variabel yang lengkap dan bervariasi, mencakup data demografi, status ekonomi, dan kebiasaan finansial. Data ini telah banyak digunakan dalam studi – studi sebelumnya, sehingga memudahkan untuk melakukan perbandingan hasil dan validasi metode, dan juga merupakan data terbuka yang dapat di akses oleh siapa saja sehingga valid untuk keperluan akademik.

Dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan dataset *German Kredit* dalam mengklasifikasikan penilaian kredit penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi kredit yang akurat dan efisien. Penelitian ini bermanfaat dibidang perbankan sebagai alat untuk menentukan nasabah yang baik dan tidak. Hasilnya diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi lembaga keuangan dalam meningkatkan sistem pengambilan keputusan kredit serta sebagai referensi bagi pengembangan metode klasifikasi berbasis machine learning.

## **1.2. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini diperlukan adanya batasan masalah agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *German Credit* yang terdiri dari 1000 data yang bersumber dari *UCI (Machine Learning Repository)*.
2. Penelitian ini meneliti tingkat akurasi model dalam penilaian kredit dengan

klasifikasi metode *Support Vectore Machine*.

3. Penelitian ini menggunakan *software* R Studio 4.3.2.

### 1.3. Rumusan masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana langkah – langkah klasifikasi dengan *Support Vector Machine* (SVM)?
2. Bagaimana hasil tingkat akurasi dari masing – masing kernel pada metode *Support Vector Machine* (SVM) pada data *German Credit*?
3. Metode kernel apakah yang paling tepat dan terbaik yang digunakan untuk memprediksi klasifikasi credit scoring pada data *German Credit*?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui langkah – langkah klasifikasi dengan *Support Vector Machine* (SVM)
2. Mengetahu hasil tingkat akurasi dari masing – masing kernel pada metode *Support Vector Machine* (SVM) pada data *German Credit*
3. Mengetahui metode terbaik yang digunakan untuk memprediksi klasifikasi credit scoring pada data *German Credit*

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Teoritis
  - a. Menerapkan ilmu yang didapat salah satunya dalam klasifikasi dengan metode SVM
  - b. Memahami dan mengerti tentang bahasa pemrograman yaitu Rstudio
  - c. Memberikan wawasan dan referensi untuk mahasiswa yang ingin meneliti lebih lanjut mengenai metode *support vector machine* (SVM)

- d. Menjadikan refensi untuk mahasiswa lain yang ingin meletili lebih lanjut mengenai metode *Support Vector Machine* (SVM)
  - e. Sebagai bahan bacaan di perpustakaan
2. Praktis
- a. Mengerti penilaian credit yang baik dan tidak baik
  - b. Sistem ini memberi solusi kepada user dalam klasifikasi penilain kredit
  - c. Terbantu memberikan informasi dalam penggunaan metode *Support Vector Machine* (SVM)

### 1.6. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka pada penelitian ini dideskripsikan dan diteliti dengan menggunakan buku, jurnal, artikel, dan sumber lain yang berkaitan dengan topik pembahasan. Terdapat penelitian yang terkait dengan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian berjudul “Implementasi Metode *Support Vector Machine* (SVM) pada Klasifikasi dan Karakteristik Tingkat Kedalaman Kemiskinan Provinsi Jawa Timur” oleh Meliana Nike Rakhmasari mahasiswa program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada tahun 2022. Skripsi ini menjelaskan tentang karakteristik tingkat kedalaman kemiskinan di Jawa Timur dan hasil klasifikasi menggunakan metode SVM dengan kernel RBF. Persamaannya yaitu sama – sama menggunakan metode SVM. Dan perbedaannya Penelitian ini menggunakan data indeks kedalaman kemiskinan, indeks pengeluaran perkapita, tingkat pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Jawa Timur yang meliputi 38 Kabupaten/Kota pada tahun 2020. Hasil penelitiaannya diketahuinya tingkat kedalaman kemiskinan tertinggi dan terendah di jawa Timur tahun 2020 dan juga faktornya. Dan hasil klasifikasi menggunakan SVM dengan kernel RBF.
2. Penelitian berjudul “Implementasi Algoritma *Support Vector Machine* pada Sistem Klasifikasi *Subject* Skripsi Mahasiswa Universitas Lampung” oleh Rizky Hadi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lampung Bandar Lampung 2023. Pada penelitian ini berisi cara mengimplementasikan

algoritma SVM pada pengklasifikasian *subject* untuk proses pengarsipan skripsi mahasiswa. Persamaannya yaitu Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi dengan *Support Vector Machine* (SVM). Dan perbedaannya Pada penelitian ini menggunakan sistem klasifikasi DDC atau *Dewey Decimal Classification* untuk mengkonversi teks atau metadata dokumen menjadi fitur yang dapat digunakan oleh SVM. Dan data yang digunakan dalam penelitian ini hanya skripsi dari *repository* karya ilmiah mahasiswa Unila. Hasil penelitiannya yaitu didapatkannya nilai akurasi terbaik menggunakan kernel RBF.

3. Penelitian berjudul “Implementasi Metode *Support Vector Machine* (SVM) Untuk Mengetahui Respon Masyarakat Indonesia Terhadap Pemberian Vaksin Sinovac” oleh Obey Al Farobi mahasiswa program studi Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2021. Penelitian ini berisi tentang penerapan algoritma *Support Vector Machine* dalam melakukan klasifikasi sentiment disosial media terhadap pemberian vaksin Sinovac menggunakan data yang diambil dari *twitter* dan kaggle. Persamaannya yaitu menggunakan metode klasifikasi dengan *Support Vector Machine* (SVM). Dan perbedaannya menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi sentimen. Data yang digunakan diambil dari Kaggle berupa teks bahasa indonesia dimulai dari 11 Oktober 2020 – 29 Januari 2021. Hasil penelitiannya yaitu hasil dari penerapan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam melakukan klasifikasi sentiment di sosial media, nilai akurasi terbaik yang dihasilkan oleh metode SVM, dan SVM dalam melakukan deteksi otomatis sentiment pada twitter dengan bantuan *word embedding*.
4. Penelitian berjudul “Implementasi Metode *Support Vector Machine* Untuk Klasifikasi daun Mangga Berdasarkan Tekstur Daun” oleh Hafizh Andika Pitoyo mahasiswa program studi Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2020. Penelitian ini berisi tentang implementasi metode SVM untuk klasifikasi daun mangga berdasarkan tekstur daun. Persamaannya yaitu Penelitian ini



menggunakan metode klasifikasi dengan *Support Vector Machine* (SVM). Dan perbedaannya Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dengan metode pengumpulan data dengan cara wawancara dan observasi terhadap 3 jenis daun mangga yaitu jenis daun mangga yaitu daun mangga harumanis, daun mangga nangklawang dan daun mangga manalagi nerdasarkan ekstaksi/tekstur daun. Hasil penelitiannya diketahuinya hasil akurasi terbaik, dan nilai parameter.

5. Penelitian berjudul “Analisis Sentimen Berbasis Aspek Pada Ulasan Aplikasi Tokopedia Menggunakan *Support Vector Machine*” oleh Sabrah Ailiyya mahasiswa program studi Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta 2020. Skripsi ini membahas tentang pengoptimalan model ABSA dengan menggunakan metode SVM dalam mengklasifikasikan teks bahasa indonesia mengenai ulasan Tokpedia berdasarkan *Goosle Play Store*. Persamaannya yaitu menggunakan metode klasifikasi dengan *Support Vector Machine* (SVM). Dan perbedaannya Pada penelitian ini menggunakan optimal model ABSA dengan menggunakan metode SVM dalam mengklasifikasi. Data yang digunakan yaitu ulasan Tokopedia berupa teks bahasa indonesia berdasarkan situs Google Play Store. Hasil penelitiannya yaitu diketahuinya nilai akurasi terbaik dan kelebihan tokopedia pada aspek layanan.

Adapun persamaan dan perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian yang dipaparkan di atas dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka dengan Studi Kasus yang Sama**

No	PENELITI	PERSAMAAN	PERBEDAAN	KETERANGAN
1.	Meliana Nike Rakhmasari	Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi dengan <i>Support Vector Machine</i>	Penelitian ini menggunakan data indeks kedalaman kemiskinan, indeks pengeluaran perkapita, tingkat	Kesimpulan dari penelitian ini diketahuinya tingkat kedalaman kemiskinan

		(SVM).	pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Jawa Timur yang meliputi 38 Kabupaten/Kota pada tahun 2020.	tertinggi dan terendah di Jawa Timur tahun 2020 dan juga faktornya. Dan hasil klasifikasi menggunakan SVM dengan kernel RBF.
2.	Rizky Hadi	Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi dengan <i>Support Vector Machine</i> (SVM).	Pada penelitian ini menggunakan sistem klasifikasi DDC atau <i>Dewey Decimal Classification</i> untuk mengkonversi teks atau metadata dokumen menjadi fitur yang dapat digunakan oleh SVM. Dan data yang digunakan dalam penelitian ini hanya skripsi dari <i>repository</i> karya ilmiah mahasiswa Unila.	Kesimpulan dari penelitian ini yaitu didapatkannya nilai akurasi terbaik menggunakan kernel RBF.
3.	Obey Al Farobi	Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi	Perbedaan pada penelitian ini menggunakan algoritma <i>Support</i>	kesimpulan dari penelitian ini yaitu hasil dari penerapan



		dengan <i>Support Vector Machine</i> (SVM).	<i>Vector Machine</i> (SVM) untuk klasifikasi sentimen. Data yang digunakan diambil dari Kaggle berupa teks bahasa indonesia dimulai dari 11 Oktober 2020 – 29 Januari 2021.	algoritma <i>Support Vector Machine</i> (SVM) dalam melakukan klasifikasi sentiment di sosial media, nilai akurasi terbaik yang dihasilkan oleh metode SVM, dan SVM dalam melakukan deteksi otomatis sentiment pada twitter dengan bantuan <i>word embedding</i> .
4.	Hafizh Andika Pitoyo	Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi dengan <i>Support Vector Machine</i> (SVM).	Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dengan metode pengumpulan data dengan cara wawancara dan observasi terhadap 3 jenis daun mangga yaitu daun mangga harumanis, daun mangga nangklawang	Kesimpulan dari penelitian ini yaitu diketahuinya hasil akurasi terbaik, dan nilai parameter.

			dan daun mangga manalagi nerdasarkan ekstaksi/tekstur daun.	
5.	Sabrah Ailiyya	Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi dengan <i>Support Vector Machine</i> (SVM).	Pada penelitian ini menggunakan optimal model ABSA dengan menggunakan metode SVM dalam mengklasifikasi. Data yang digunakan yaitu ulasan Tokopedia berupa teks bahasa indonesia berdasarkan situs Google Play Store.	Kesimpulan dari penelitian ini yaitu diketahuinya nilai akurasi terbaik dan kelebihan tokopedia pada aspek layanan.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah struktur atau format yang digunakan untuk menyusun dan menyajikan sebuah karya tulis, seperti laporan penelitian, skripsi, tesis, atau disertasi. Sistematika penulisan membantu memastikan bahwa informasi disajikan secara terorganisir dan mudah dipahami. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab Landasan Teori berisi tentang kajian teori yang menjadi dasar dalam penelitian yang berfungsi menjelaskan konsep yang relevan dengan topik penelitian.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab Metodologi Penelitian memberikan panduan rinci mengenai bagaimana penelitian dilakukan untuk memahami dan mengevaluasi proses serta hasil penelitian, membahas mengenai metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan skema penelitian.

## BAB IV PEMBAHASAN

Bab Pembahasan membahas tentang klasifikasi penilaian kredit dengan menggunakan metode *Support Vectore Machine*

## BAB V STUDI KASUS

Bab Studi Kasus menjelaskan proses analisis data dan interpretasi hasilnya secara rinci dengan menggunakan *software Rstudio* dalam pengolahan data.

## BAB VI PENUTUP

Bab Penutup berisi tentang kesimpulan dari pembahasan bab sebelumnya dan saran yang membangun atas kekurangan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, dan setelah dilakukan pembahasan pada penelitian ini maka kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Langkah – langkah klasifikasi penilaian kredit dengan metode *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan *Rstudio* dapat dilakukan menjadi 7 langkah yaitu analisis deskriptif, Analisis hubungan dan pengaruh antar variabel, pembagian data menjadi dua, pemilihan kernel, menentukan parameter, pembentukan model SVM, dan evaluasi model.
2. Berdasarkan hasil pengujian metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan empat jenis kernel yaitu Linear, Polynomial, RBF, dan Sigmoid pada data German Credit, diperoleh bahwa:
  - a. Kernel Linear menghasilkan akurasi sebesar 75,67%, yang merupakan nilai tertinggi diantara kernel lain. Hasil ini menunjukkan bahwa model dengan kernel Linear mampu mengklasifikasikan data dengan lebih seimbang antara kategorik “baik” dan “buruk”. Dengan demikian, linear dianggap paling optimal dalam kasus klasifikasi resiko kredit.
  - b. Kernel Polynomial menghasilkan akurasi sebesar 72,67%. Nilai ini lebih rendah dibanding kernel Linear, meskipun sensitivitasnya sama. Namun, performa Polynomial menurun karena nilai precision dan specificity lebih kecil, yang mengindikasikan adanya kelemahan dalam mengenali data dengan benar, terutama pada kelas “buruk”.
  - c. Kernel RBF (Radial) memperoleh akurasi sebesar 75,33%, yang hampir sama dengan kernel Linear. Namun, nilai sensitivity sangat rendah sebesar 29,67%, sementara specificity sangat tinggi sebesar 95,22%. Artinya, kernel RBF cenderung bias terhadap kelas “baik” dan gagal mendeteksi sebagian besar data yang termasuk kategorik “buruk”. Dengan kata lain, meskipun akurasi tinggi, model ini

kurang baik dalam menangani ketidak seimbangan kelas.

- d. Kernel Sigmoid memberikan akurasi terendah yaitu 69,67%. Nilai ini juga diikuti oleh sensitivity yang rendah sebesar 39,56% serta precision hanya 50%. Hal ini menunjukkan bahwa kernel Sigmoid memiliki kemampuan klasifikasi yang paling lemah dibanding kernel lainnya, sehingga tidak direkomendasikan untuk kasus klasifikasi resiko kredit.
3. Berdasarkan hasil evaluasi performa metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan empat kernel yang diuji yaitu Linear, Polynomial, RBF, dan Sigmoid, dapat disimpulkan bahwa metode yang paling tepat dan terbaik untuk memprediksi klasifikasi credit scoring pada data German Credit adalah SVM dengan kernel Linear. Kernel Linear dipilih karena menunjukkan performa paling seimbang dan optimal dengan akurasi sebesar 75,67% sensitivity sebesar 50,55%, specificity sebesar 86,60%, dan balance accuracy sebesar 61,17%.

## 6.2. Saran

Dalam upaya pengembangan dan penyempurnaan penelitian ini maka diberikan saran untuk peneliti selanjutnya:

1. Penelitian ini menggunakan dataset German Credit yang bersifat terbatas pada data histori tertentu. Untuk meningkatkan generalisasi model, disarankan agar peneliti selanjutnya menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam, baik dari sisi wilayah, waktu, maupun karakteristik nasabah.
2. Untuk memperkuat hasil analisis, peneliti selanjutnya dapat membandingkan metode SVM dengan algoritma lain seperti Random forest, XGBoost, atau Neural network. Agar dapat diketahui metode mana yang efektif dalam klasifikasi credit scoring.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ailiyya, S. (2020). *Analisis sentimen berbasis aspek pada ulasan aplikasi tokopedia menggunakan support vector machine* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Al Farobi, O. *Implementasi Metode Support Vector Machine (SVM) untuk mengetahui respon Masyarakat Indonesia terhadap pemberian vaksin sinovac* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Aldean, M. Y., Paradise, P., & Nugraha, N. A. S. (2022). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 di Twitter Menggunakan Metode Random Forest Classifier (Studi Kasus: Vaksin Sinovac). *Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications (INISTA)*, 4(2), 64–72.
- Boser, B. E., Guyon, I. M., & Vapnik, V. N. (1992). A training algorithm for optimal margin classifiers. *Proceedings of the fifth annual workshop on Computational learning theory*, 144–152.
- Cristianini, N., & Shawe-Taylor, J. (2000). *An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods*. Cambridge University Press.
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage publications limited.
- Frankfort-Nachmias, C., Leon-Guerrero, A., & Davis, G. (2020). *Social statistics for a diverse society*. Sage publications.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data mining: Concepts and. *Techniques, Waltham: Morgan Kaufmann Publishers*.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction*.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical*

- Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* (2nd ed.). Springer.
- Hosmer Jr, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression*. John Wiley & Sons.
- Kasmir. (2014). *Manajemen perbankan*. Raja Grafindo Persada.
- Kelleher, J. D., Namee, B., & D'Arcy, A. (2015). *Fundamentals of machine learning for predictive data analytics: Algorithms, worked examples, and case studies*. MIT Press.
- Kotsiantis, S. B., Zaharakis, I., & Pintelas, P. (2007). Supervised machine learning: A review of classification techniques. *Emerging artificial intelligence applications in computer engineering*, 160(1), 3-24.
- Kuncoro, M. (2002). *Manajemen Perbankan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Bpfe, 21.
- Nasteski, V. (2017). An overview of the supervised machine learning methods. *Horizons. b*, 4(51-62), 56.
- Nugroho, A. S. (2008). Support Vector Machine: Paradigma Baru Dalam Softcomputing. *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika*, 92–99.
- Nugroho, A. S., Witarto, A. B., & Handoko, D. (2003). Support vector machine. *Proceeding Indones. Sci. Meeting Cent. Japan*.
- Peng, C. Y. J., Lee, K. L., & Ingersoll, G. M. (2002). An introduction to logistic regression analysis and reporting. *The journal of educational research*, 96(1), 3-14.
- Pitoyo, H. A. (2019). *Implementasi metode support vector machine untuk klasifikasi daun manga berdasarkan tekstur daun* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Pratiwi, M. A., Anggata, A., & Sukmono, Y. (2024). Peran Aplikasi SLIK Sebagai Manajemen Risiko Dalam Mengurangi Kredit Bermasalah (Studi Kasus: Implementasi Slik Dan Restrukturisasi Oleh OJK). *Jurnal Teknik Industri (JATRI)*, 2(2).



- Pusporani, E., Qomariyah, S., & Irhamah, I. (2019). Klasifikasi Pasien Penderita Penyakit Liver dengan Pendekatan Machine Learning. *Inferensi*, 2(1), 25–32.
- Rakhmasari, M. N. (2022). *Implementasi Metode Support Vector Machine (SVM) pada Klasifikasi dan karakterisasi tingkat kedalaman kemiskinan Provinsi Jawa Timur* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- RITONGA, A. S., & Purwaningsih, E. S. (2018). Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Dalam Klasifikasi Kualitas Pengelasan Smaw (Shield Metal Arc Welding). *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan dan Informatika*, 5(1), 17–25.
- RIZKY, H. (2023). *IMPLEMENTASI ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE PADA SISTEM KLASIFIKASI SUBJECT SKRIPSI MAHASISWA UNIVERSITAS LAMPUNG*.
- Saraswati, R. A. (2012). Peranan analisis laporan keuangan, Penilaian prinsip 5c calon debitur dan pengawasan kredit Terhadap efektivitas pemberian kredit Pada pd bpr bank pasar kabupaten temanggung. *Nominal Barometer Riset Akuntansi dan Manajemen*, 1(1).
- Sari, L., Romadloni, A., & Listyaningrum, R. (2023). Penerapan Data Mining dalam Analisis Prediksi Kanker Paru Menggunakan Algoritma Random Forest. *Infotekmesin*, 14(1), 155–162.
- Schölkopf, B., & Smola, A. J. (2002). *Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond*. MIT Press.
- Siamat, D. (2005). Manajemen Lembaga Keuangan, Penerbit Fakultas. *Ekonomi universitas Indonesia Keuangan*.
- Sumiah, A., & Mirantika, N. (2020). Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor dan Naive Bayes untuk Rekomendasi Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa pada Universitas Kuningan. *Buffer Informatika*, 6(1), 1–14.
- Syukron, A., & Subekti, A. (2018). Penerapan Metode Random Over-Under



- Sampling dan Random Forest Untuk Klasifikasi Penilaian Kredit. *Jurnal Informatika*, 5(2), 175–185.
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2016). *Introduction to data mining*. Pearson Education India.
- Wibawa, A. P., Guntur, M., Purnama, A., Akbar, M. F., & Dwiyanto, F. A. (2018). Metode-metode klasifikasi. In *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 3(1).
- Yasman, R., & Afriyeni, A. (2019). Prosedur Pemberian Kredit Pada PT. Bank Pekreditan Rakyat (BPR) Jorong Kampung Tengah (JKT) Pariaman Cabang Padang.
- Zhu, X., & Goldberg, A. (2009). *Introduction to semi-supervised learning*. Morgan & Claypool Publishers.