

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : KARYA CIPTAAN

Judul Ciptaan : CS-SVM: Aplikasi Komputasi Credit Scoring Dengan Metode SVM

Jumlah Pencipta : 4 Orang Inventor ke : 1

Nama Pencipta : **Hasbi Yasin**, Rezzy Eko Caraka, Abdul Hoyyi, Sugito

Identitas Ciptaan

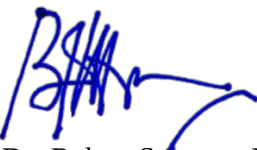
- a. Pemegang Hak Cipta : Universitas Diponegoro
- b. Jenis Ciptaan : Program Komputer
- c. Tanggal Permohonan : 13 Agustus 2019
- d. Nomor Permohonan : EC00201950434
- e. Tanggal diumumkan : 15 Juli 2019
- f. Tempat diumumkan : Semarang
- g. Nomor Pencatatan : 000150123
- h. Alamat Web Sertifikat : <https://e-hakcipta.dgip.go.id/index.php/c?code=FGYRhmnSTtBK3KXwYJk1QFntFWMdwwqDZNcTh%2Fuo22AM%3D>

Kategori Karya Ciptaan : ☐ Tingkat Internasional
(beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Tingkat Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-rata
	Reviewer I	Reviewer II	
a. Kelengkapan unsur (10%)	1,50	1	1,25
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	4,25	4	4,13
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)	4,25	4	4,13
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)	4,50	4,5	4,50
Total = (100%)	14,5	13,5	14,00

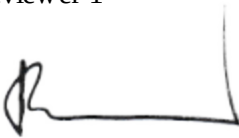
Reviewer 2



Dr. Rukun Santoso, M.Si.
NIP. 19650225 199201 1 001

Unit kerja :
Departemen Statistika Undip

Semarang, 16 Juni 2020
Reviewer 1



Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D.
NIP. 19550528 198003 1 002

Unit kerja :
Departemen Statistika Undip

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PATEN

Judul Paten : Metode Pemodelan Data Panel menggunakan Regresi Panel Efek Tetap Terboboti Geografis Campuran

Jumlah Inventor : 4 Orang Inventor ke : 1

Nama Inventor : **Hasbi Yasin**, Budi Warsito, Dwi Ispriyanti, dan Abdul Hoyyi

Identitas Paten

a. Pemegang Paten : Universitas Diponegoro

b. Tanggal Penerimaan : 08 Januari 2019

c. Nomor Paten : IDS000002591

d. Tanggal Pemberian : 04 Oktober 2019

e. Alamat Web Sertifikat : <https://validate.dgip.go.id/notif/FE6816C8F209957D5FF3350E7A3C01F9>

Kategori Paten : ☐ Tingkat Nasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Paten Sederhana

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimum Paten		Nilai Yang Diperoleh
	Nasional 30	Paten Sederhana 20	
a. Kelengkapan unsur (10%)		2	1,75
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		6	5,00
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		6	5,75
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)		6	6,00
Total = (100%)		20	18,5
Kontribusi Pengusul (Penulis Pertama) = 60% x 18,5 = 11,1			

Komentar Peer Review:

- Kelengkapan dan kesesuaian unsur: Baik, sistematika penulisan sesuai dengan sistematika paten sederhana. Penulisan setiap bagian sesuai dengan sistematika paten sederhana.
- Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan: Baik, materi artikel berhubungan dengan penerapan Statistika. Kedalaman pembahasan secara ilmiah berhubungan dengan statistika.
- Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi: Baik, isi materi dan isi paten menunjukkan cara baru dalam penerapan statistika.
- Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit: Kualitas dan kualitas paten dinyatakan pada Sertifikat Paten Sederhana dengan Nomor Paten: IDS000002591 dengan tanggal penerimaan 08 Januari 2019 dan pemberian: 04 Oktober 2019.
- Indikasi Plagiasi: Tidak ada.
- Kesesuaian bidang ilmu: Statistika.

Semarang,
 Reviewer 1



Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D.
 NIP. 19550528 198003 1 002

Unit kerja:
 Departemen Statistika Undip
 Jabatan Fungsional:
 Guru Besar

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : KARYA CIPTAAN

Judul Ciptaan : CS-SVM: Aplikasi Komputasi Credit Scoring Dengan Metode SVM
Jumlah Pencipta : 4 Orang Inventor ke : 1
Nama Pencipta : **Hasbi Yasin**, Rezzy Eko Caraka, Abdul Hoyyi, Sugito
Identitas Ciptaan
a. Pemegang Hak Cipta : Universitas Diponegoro
b. Jenis Ciptaan : Program Komputer
c. Tanggal Permohonan : 13 Agustus 2019
d. Nomor Permohonan : EC00201950434
e. Tanggal diumumkan : 15 Juli 2019
f. Tempat diumumkan : Semarang
g. Nomor Pencatatan : 000150123
h. Alamat Web Sertifikat : <https://e-hakcipta.dgip.go.id/index.php/c?code=FGYRhmnSTtBK3KXwYJk1QFntFWMdWqDZNeTh%2Fuo22AM%3D>

Kategori Karya Ciptaan : ☐ Tingkat Internasional
(beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Tingkat Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimum Karya Ciptaan	Nilai Yang Diperoleh
	15	
a. Kelengkapan unsur (10%)	1,5	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	4,5	4
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)	4,5	4
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)	4,5	4,5
Total = (100%)	15	13,5
Kontribusi Penemu utama	60%x13,5=8,1	

Komentar Peer Review:

- a. Kelengkapan dan kesesuaian unsur:
Cukup memenuhi sebagai karya intelektual
- b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:
Komputasi hanya untuk satu masalah
- c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi:
Koding dalam MatLab, bukan *exe file*. Sesuai yang diperlukan
- d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit:
Baik
- e. Indikasi Plagiasi:
Tidak ditemukan
- f. Kesesuaian bidang ilmu:
Seauai, aplikasi komputasi statistika

Semarang,
Reviewer 2


Dr. Rukun Santoso, M.Si.
NIP. 19650225 199201 1 001

Unit kerja:
Departemen Statistika Undip
Jabatan Fungsional:
Lektor Kepala



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201950434, 13 Agustus 2019

Pencipta

Nama : **Hasbi Yasin, S.Si., M.Si., Rezzy Eko Caraka, S.Si., M.Sc., , dkk**
Alamat : **Dk. Jambewangen RT/RW 004/002 Kwayangan, Kedungwuni, Kab. Pekalongan , Jawa Tengah, 51173**
Kewarganegaraan : **Indonesia**

Pemegang Hak Cipta

Nama : **UNIVERSITAS DIPONEGORO**
Alamat : **Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang , Jawa Tengah, 50275**
Kewarganegaraan : **Indonesia**

Jenis Ciptaan : **Program Komputer**

Judul Ciptaan : **CS-SVM: Aplikasi Komputasi Credit Scoring Dengan Metode SVM**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : **15 Juli 2019, di Semarang**

Jangka waktu perlindungan : **Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.**

Nomor pencatatan : **000150123**

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Hasbi Yasin, S.Si., M.Si.	Dk. Jambewangen RT/RW 004/002 Kwayangan, Kedungwuni
2	Rezzy Eko Caraka, S.Si., M.Sc.	Jl. Pertambangan Tebing No. 41 RT/RW 002/002 Tebing
3	Abdul Hoyyi, S.Si., M.Si.	Jl. Pulesari RT/RW 01/02 Jabungan, Banyumanik
4	Sugito, S.Si., M.Si.	Mangenlegi RT/RW 001/002 Batangan



BUKU PEDOMAN APLIKASI CS-SVM
(Aplikasi Komputasi Credit Scoring dengan Metode SVM)



OLEH:

HASBI YASIN, S.Si, M.Si.

REZZY EKO CARAKA, S.Si., M.Sc.

ABDUL HOYYI, S.Si., M.Si.

SUGITO, S.Si., M.Si.

Dibiayai dengan Sumber Dana:
Selain APBN LPPM RKAT Universitas Diponegoro
Tahun Anggaran 2019

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2019



**KOMPUTASI CREDIT SCORING MENGGUNAKAN
SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)**

TUTORIAL APLIKASI CS-SVM

(KOMPUTASI CREDIT SCORING DENGAN METODE SVM)

Oleh: Hasbi Yasin dkk

Aplikasi ini digunakan untuk mendeteksi potensi kredit macet dari aplikasi kredit yang diajukan oleh seorang nasabah. Aplikasi ini didasarkan pada model klasifikasi biner menggunakan pendekatan metode Support Vector Machine (SVM). Program ini dilengkapi dengan aplikasi pemilihan parameter optimal model SVM dan tingkat akurasi.

PERSIAPAN AWAL:

1. Menginstall MATLAB R2015a

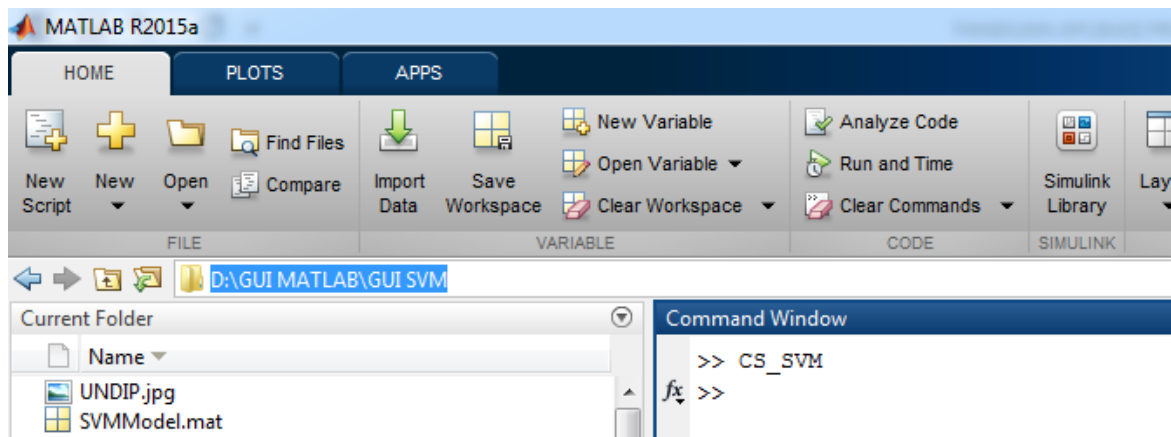
Matlab Versi R2015a harus terinstall terlebih dahulu agar program berjalan dengan baik. Bila digunakan Matlab versi yang lain dikhawatirkan program tidak dapat berjalan dengan baik.

2. Membuat file Data dan Matriks Pembobot dalam file Excel (*.xls)

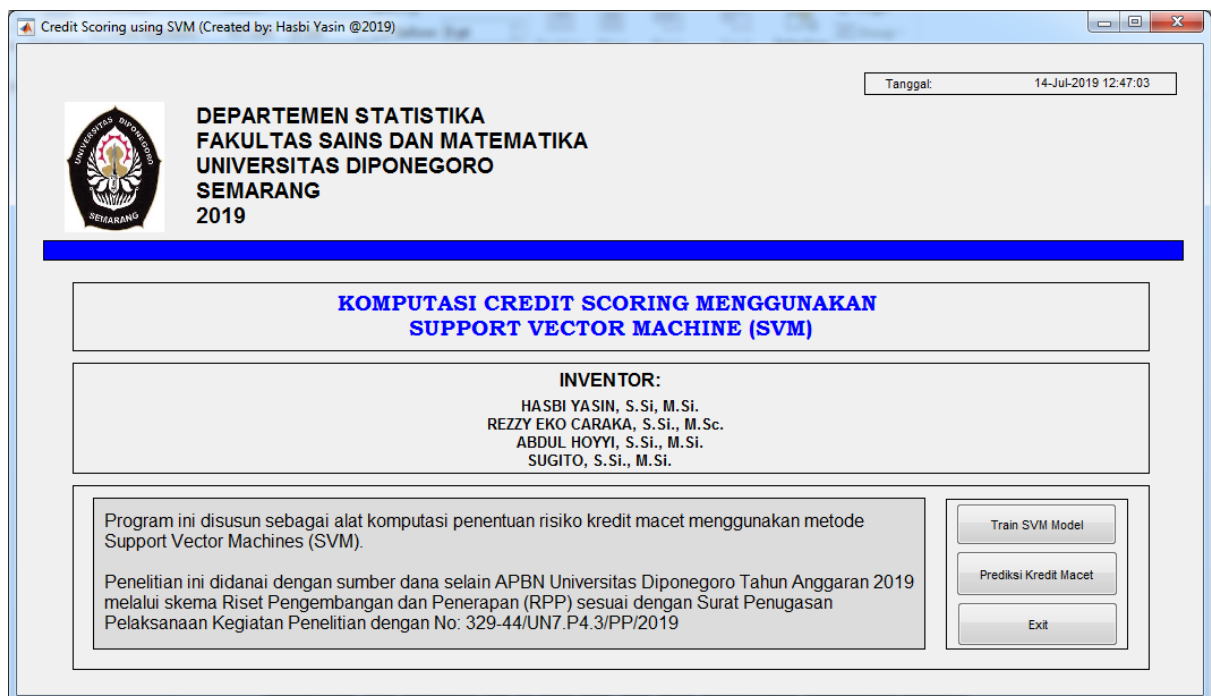
Untuk melakukan analisis perlu disiapkan data dalam format file EXCEL dengan ekstensi xls (*.xls atau *xlsx). Aturan yang digunakan adalah: kolom terakhir berisi variabel respon berupa variabel kategori biner, sedangkan kolom-kolom sebelumnya merupakan variabel prediktor.

PENGUNAAN PROGRAM:

Untuk menjalankan program **CS-SVM** ini pertama kali buka software MATLAB kemudian ganti direktori kerja Matlab pada folder “**.../GUI SVM**” tergantung dimana anda meletakkan folder tersebut, seperti contoh berikut:



Kemudian pada jendela Command ketik **CS_SVM** lalu tekan ENTER sehingga akan muncul tampilan jendela utama program CS-SVM: Komputasi Credit Scoring using SVM.



1. Tahap Pelatihan Model SVM

Klik **'Train SVM Model'** memulai aplikasi CS-SVM. Tahap ini dilakukan untuk mencari model SVM dengan akurasi terbaik. Tahap pertama adalah input data yang terlebih dahulu sudah disiapkan dalam bentuk file excel. Klik **Input Data** untuk memanggil file data.

The screenshot shows a Java-based application window titled "Aplikasi SVM untuk Credit Scoring (Created by Hasbi Yasin @2019)". The main content area has a title "APLIKASI SVM UNTUK CREDIT SCORING (TARINING SVM MODEL)" in pink. A timestamp "Tanggal : 14-Jul-2019 21:25:38" is displayed. The interface includes an "Input Data" button, a "SVM Parameter" section with dropdowns for "Define Kernel Function" (set to linear), "Define Prior Probabilities" (set to empirical), "Define Solver" (set to SMO), and "Standardize Predictors" (set to off). The "Holdout Validation" is set to 0.1. At the bottom left are buttons for "Train", "Save SVM Model", and "Save Output". At the bottom right are buttons for "Keluar", "Ulangi", and "Reset". In the center, there are two panels: "DATA TRAINING" and "DATA TESTING", each containing input fields for "Hasil Benar", "Hasil Salah", and "Akurasi".

Kemudian tentukan parameter-parameter model SVM yang akan digunakan yaitu:

- Banyaknya persentase data testing yang akan digunakan dalam proses validasi model SVM (*Holdout Validation*). Dalam aplikasi ini digunakan

metode Holdout yang dipilih secara random dan proporsional dalam setiap kategori respon. Isikan bilangan antara $0 < x < 1$.

- b. Pilih jenis fungsi kernel yang digunakan (*Define Kernel Function*). Ada tiga pilihan, yaitu: linear, Gaussian, dan Polynomial.
- c. Tentukan nilai peluang prior (*Define Prior Probabilities*). Ada dua pilihan, *empirical* berdasarkan data input, atau *uniform* yang ditentukan sama untuk semua kategori.
- d. Pilih jenis algoritma solver (*Define Solver*). Ada tiga pilihan: Algoritma SMO, L1QP, dan ISDA.
- e. Apakah variabel prediktor akan dibakukan (*Standardize Predictors*)?, pilih *off* jika tidak, dan *on* jika iya.

Berikut adalah contoh tampilan dengan data dengan nama file 'Data Debitur SVM.xlsx' dengan parameter 10% data sebagai data testing, fungsi kernel linear, probabilitas prior *empirical*, algoritma solver SMO dan variabel prediktor distandarkan. Hasil akurasi dapat dilihat pada jendela GUI dan juga pada jendela Command Window. Klik **Train** untuk melihat hasilnya.

Aplikasi SVM untuk Credit Scoring (Created by Hasbi Yasin @2019)

APLIKASI SVM UNTUK CREDIT SCORING (TARINING SVM MODEL)

Tanggal : 14-Jul-2019 21:43:26

Input Data

Nama Data: Data Debitur SVM.xlsx

Banyak Variabel: 6

Banyak Obserasi: 224

SVM Parameter

Holdout Validation: 0.1 Define Solver: SMO

Define Kernel Function: linear Standardize Predictors: on

Define Prior Probabilities: empirical

Train

Save SVM Model

Save Output

DATA TRAINING		DATA TESTING	
Hasil Benar	169.0000	Hasil Benar	20.0000
Hasil Salah	34.0000	Hasil Salah	1.0000
Akurasi	0.8325	Akurasi	0.9524

Keluar Ulangi Reset

```

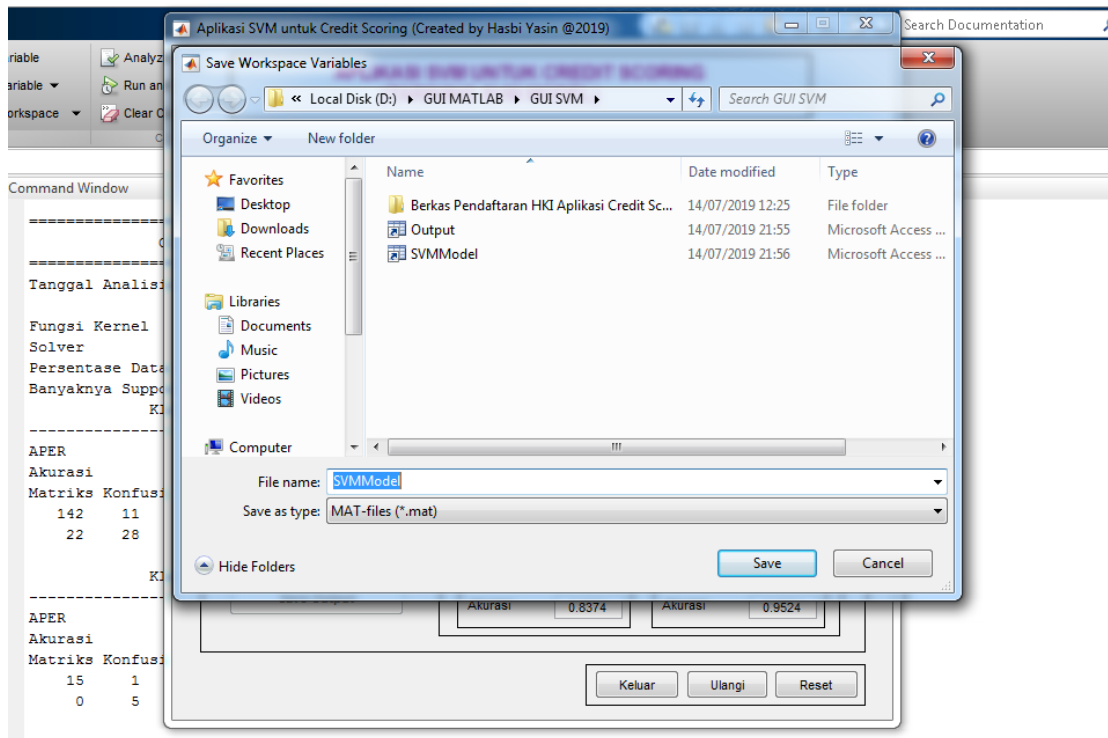
=====
Credit Scoring dengan Model SVM
=====
Tanggal Analisis :14-Jul-2019 21:51:05

Fungsi Kernel      =      linear
Solver             =      SMO
Persentase Data Training =      90
Banyaknya Support Vector =      84

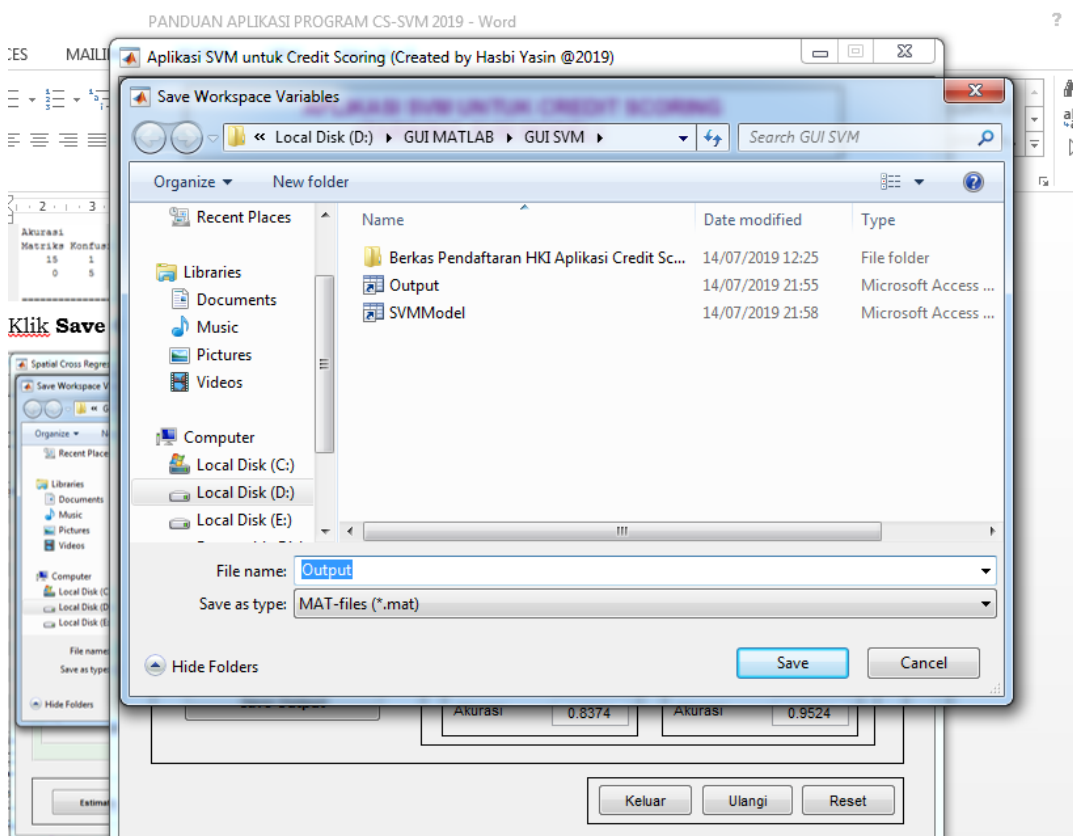
      Klasifikasi dengan Data Training
=====
APER              =      0.1675
Akurasi           =      0.8325
Matriks Konfusi   =
    142    11
     23    27

      Klasifikasi dengan Data Testing
=====
APER              =      0.0476
Akurasi           =      0.9524
Matriks Konfusi   =
     16     0
      1     4
=====
  
```

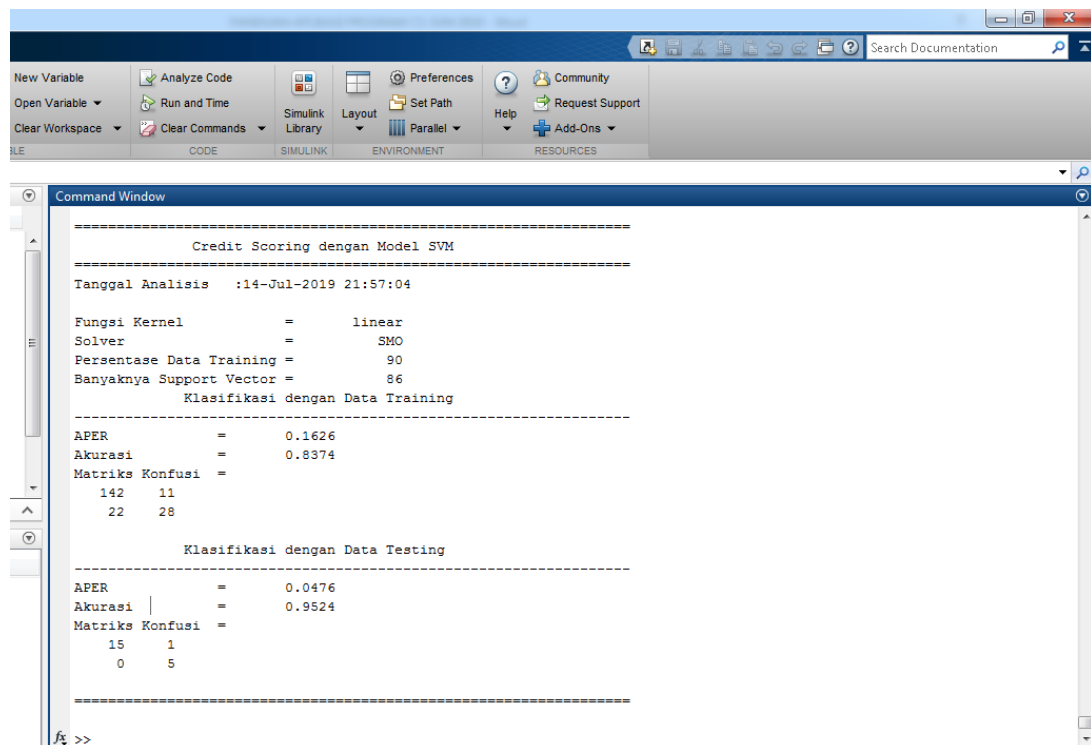
- f. Klik **Save SVM Model** untuk menyimpan model SVM jika dianggap model SVM sudah Optimal. Jika belum maka ulangi dengan kombinasi parameter yang lain secara Trial and Error.



- g. Klik **Save Output** untuk menyimpan Output dalam ekstensi *.mat



- h. Untuk melihat output dalam bentuk text dapat dilihat pada jendela command.



```
=====
Credit Scoring dengan Model SVM
=====
Tanggal Analisis   :14-Jul-2019 21:57:04

Fungsi Kernel      =      linear
Solver             =      SMO
Persentase Data Training =      90
Banyaknya Support Vector =      86
Klasifikasi dengan Data Training

=====
APER              =      0.1626
Akurasi           =      0.8374
Matriks Konfusi   =
    142    11
     22    28

Klasifikasi dengan Data Testing

=====
APER              =      0.0476
Akurasi           =      0.9524
Matriks Konfusi   =
     15     1
      0     5
=====

fx >>
```

- i. Klik **Ulangi** untuk mencoba parameter lain dengan data yang sama.
- j. Klik **Reset** untuk membersihkan jendela GUI dan jika akan mengganti data yang akan dianalisis.
- k. Klik **Keluar** untuk mengakhiri program Training Model SVM dan kembali ke jendela GUI Utama.

2. Prediksi Kredit Macet

- a. Klik **Prediksi Kredit Macet** pada GUI Utama untuk melakukan prediksi terhadap status kredit seorang nasabah. Berikut adalah contoh tampilan GUI berdasarkan variabel prediktor tertentu.

KLASIFIKASI RISIKO KREDIT

Load Model SVM

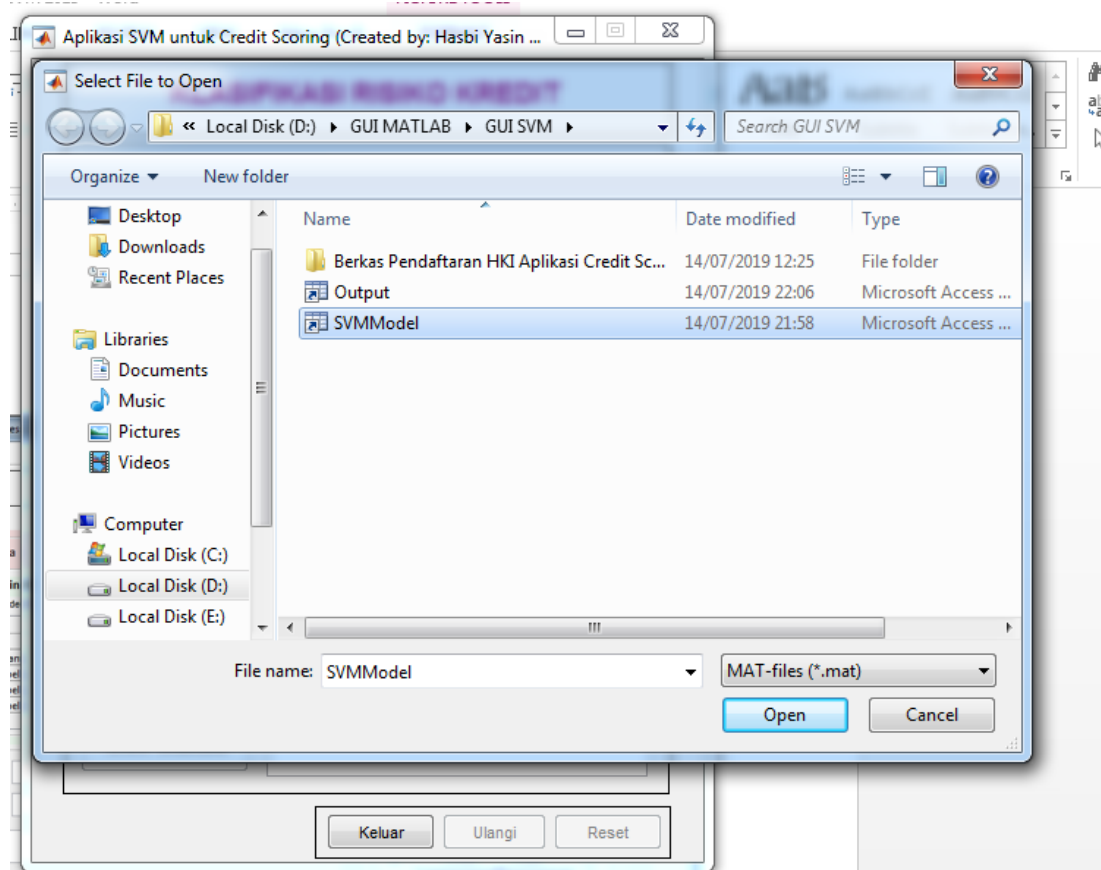
INPUT DATA APLIKASI KREDIT

Nominal Kredit (X1)		Juta Rupiah
Saldo Rekening (X2)		Juta Rupiah
Suku Bunga (X3)		Persen (%)
Jangka Waktu Kredit (X4)		Bulan
Lama Menjadi Nasabah (X5)		Bulan

Cek Status

Keluar **Ulangi** **Reset**

- b. Klik **Load Model SVM** untuk memanggil model SVM yang dihasilkan pada proses Training Model SVM.



- c. Isikan Data nasabah pada kolom yang sesuai kemudian klik **Cek Status** untuk melihat prediksi status kredit nasabah.

Aplikasi SVM untuk Credit Scoring (Created by: Hasbi Yasin ...)

KLASIFIKASI RISIKO KREDIT

Load Model SVM
SVMModel.mat

INPUT DATA APLIKASI KREDIT

Nominal Kredit (X1)	50	Juta Rupiah
Saldo Rekening (X2)	50	Juta Rupiah
Suku Bunga (X3)	12	Persen (%)
Jangka Waktu Kredit (X4)	29	Bulan
Lama Menjadi Nasabah (X5)	14	Bulan

Cek Status

KREDIT LANCAR

Keluar
Ulangi
Reset

- d. Klik **Ulangi** untuk melakukan prediksi dengan data nasabah baru

Aplikasi SVM untuk Credit Scoring (Created by: Hasbi Yasin ...)

KLASIFIKASI RISIKO KREDIT

Load Model SVM
SVMModel.mat

INPUT DATA APLIKASI KREDIT

Nominal Kredit (X1)	200	Juta Rupiah
Saldo Rekening (X2)	10	Juta Rupiah
Suku Bunga (X3)	15	Persen (%)
Jangka Waktu Kredit (X4)	4	Bulan
Lama Menjadi Nasabah (X5)	10	Bulan

Cek Status

KREDIT BERPOTENSI MACET

Keluar
Ulangi
Reset

- e. Klik **Reset** untuk membersihkan jendela GUI dan mengganti model SVM yang digunakan.
- f. Klik **Keluar** untuk mengakhiri program Prediksi Status Kredit dan kembali ke jendela GUI Utama.