



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 Hopyy, 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

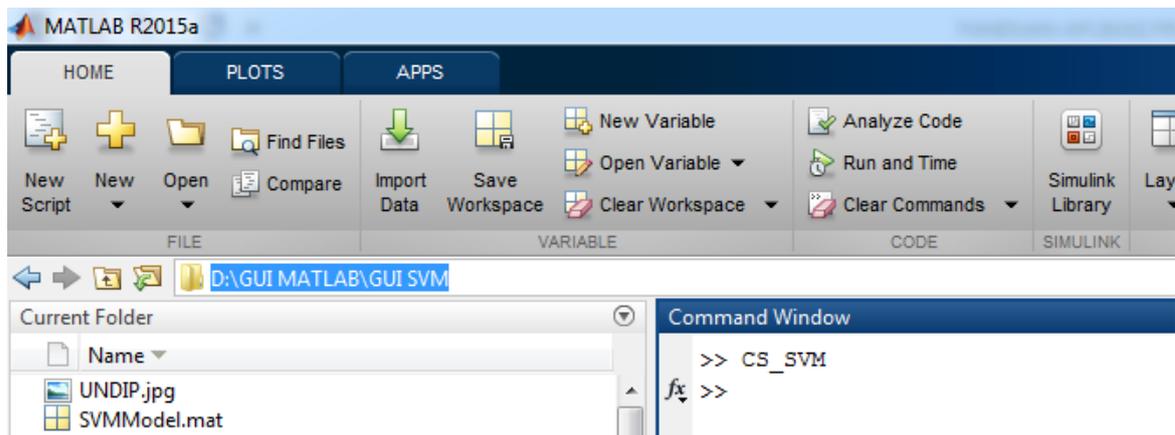
Matlab Versi R2015a harus terinstall terlebih dahulu agar program berjalan dengan baik. Bila digunakan Matlab versi yang lain dikhawatirkan program tidak dapat berjalan dengan baik.

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

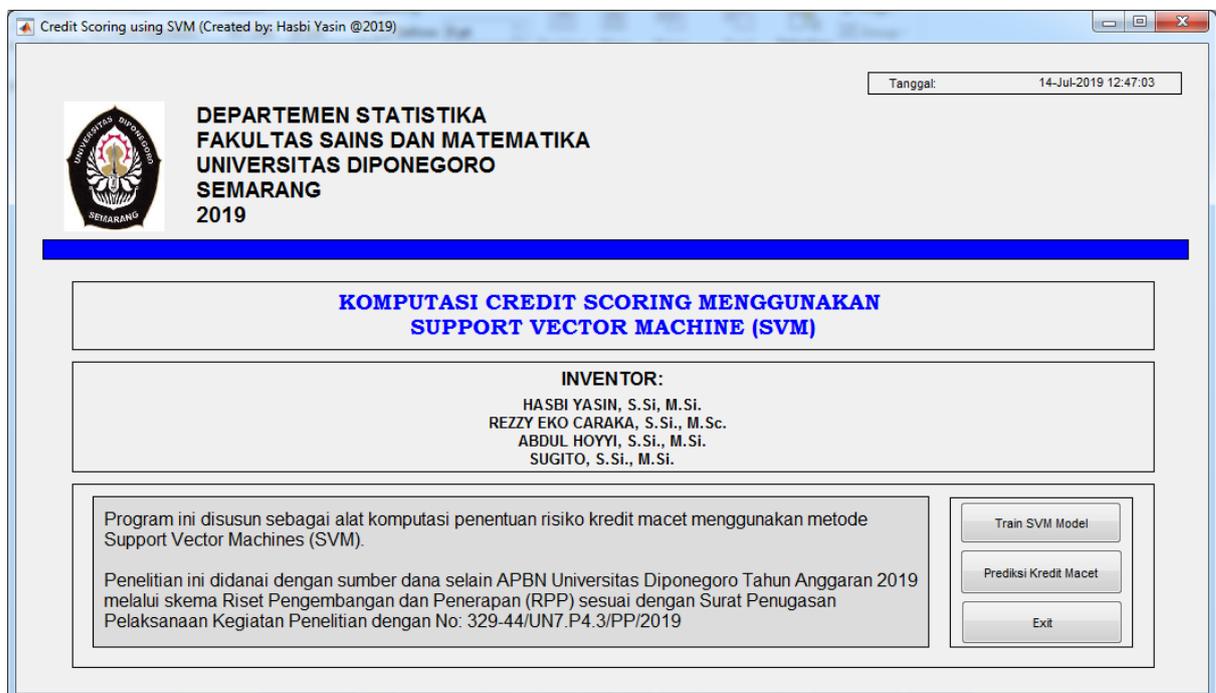
Untuk melakukan analisis perlu disiapkan data dalam format file EXCEL dengan ekstensi xls (*.xls atau *xlsx). Aturan yang digunakan adalah: kolom terakhir berisi variabel respon berupa variabel kategori biner, sedangkan kolom-kolom sebelumnya merupakan variabel prediktor.

PENGGUNAAN 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 software application window titled "Aplikasi SVM untuk Credit Scoring (Created by Hasbi Yasin @2019)". The main heading is "APLIKASI SVM UNTUK CREDIT SCORING (TARINING SVM MODEL)". A timestamp indicates the date and time as "Tanggal : 14-Jul-2019 21:25:38". The interface is organized into several functional areas:
 - An "Input Data" button is located on the left side.
 - To the right of the button are three input fields for "Nama Data", "Banyak Variabel", and "Banyak Obserasi".
 - The "SVM Parameter" section contains four dropdown menus: "Holdout Validation" (set to 0.1), "Define Kernel Function" (set to linear), "Define Prior Probabilities" (set to empirical), and "Define Solver" (set to SMO). A "Standardize Predictors" dropdown is set to "off".
 - Below the parameters are three buttons: "Train", "Save SVM Model", and "Save Output".
 - The results section is split into two columns: "DATA TRAINING" and "DATA TESTING". Each column has three input fields for "Hasil Benar", "Hasil Salah", and "Akurasi".
 - At the bottom right, there are three buttons: "Keluar", "Ulangi", and "Reset".

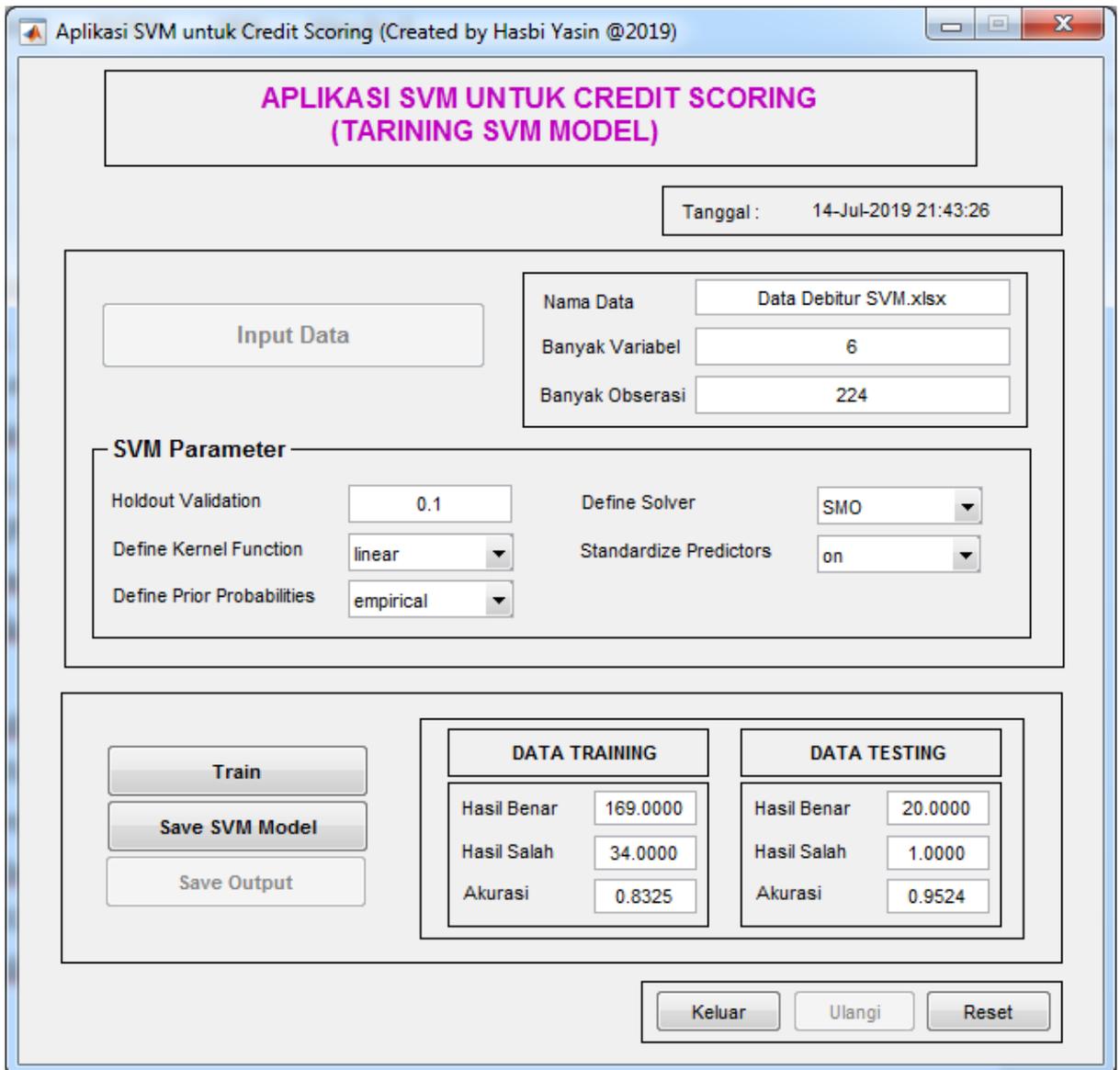
Kemudian tentukan parameter-parameter model SVM yang akan digunakan yaitu:

- 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.



```

CODE | SIMULINK | ENVIRONMENT | RESOURCES
-----
Command Window
-----
Credit Scoring dengan Model SVM
-----
Tanggal Analisis :14-Jul-2019 21:51:05

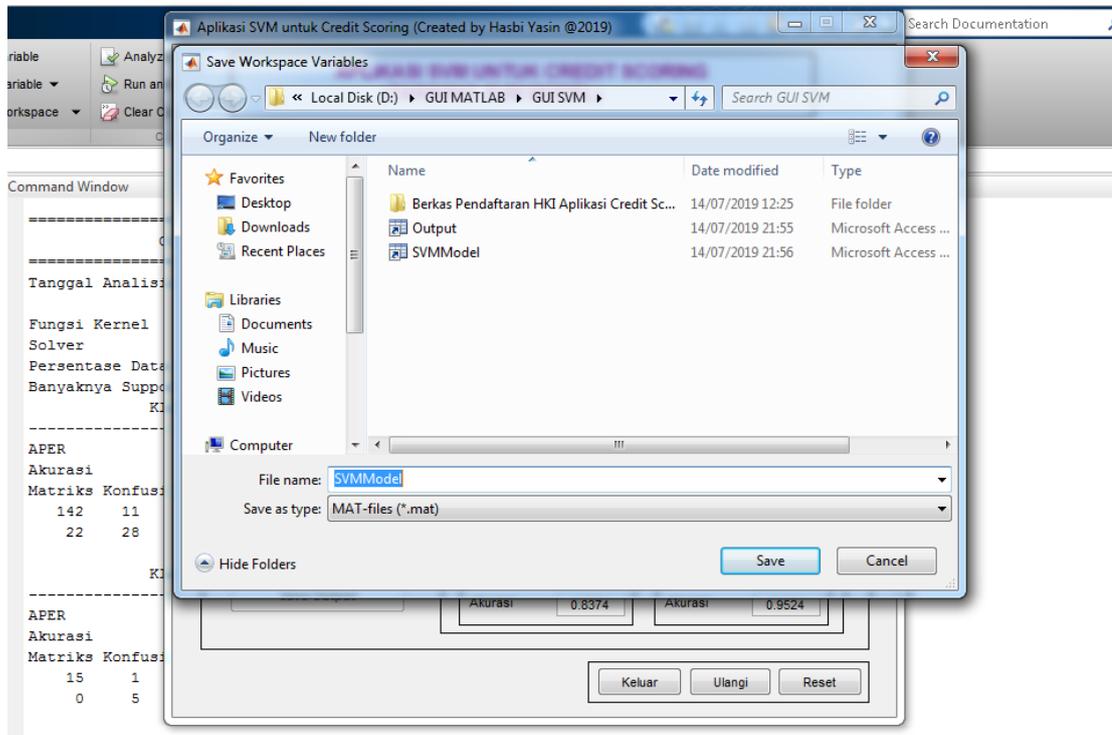
Fungsi Kernel      =      linear
Solver             =      SMO
Persentase Data Training =      90
Banyaknya Support Vector =      84

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

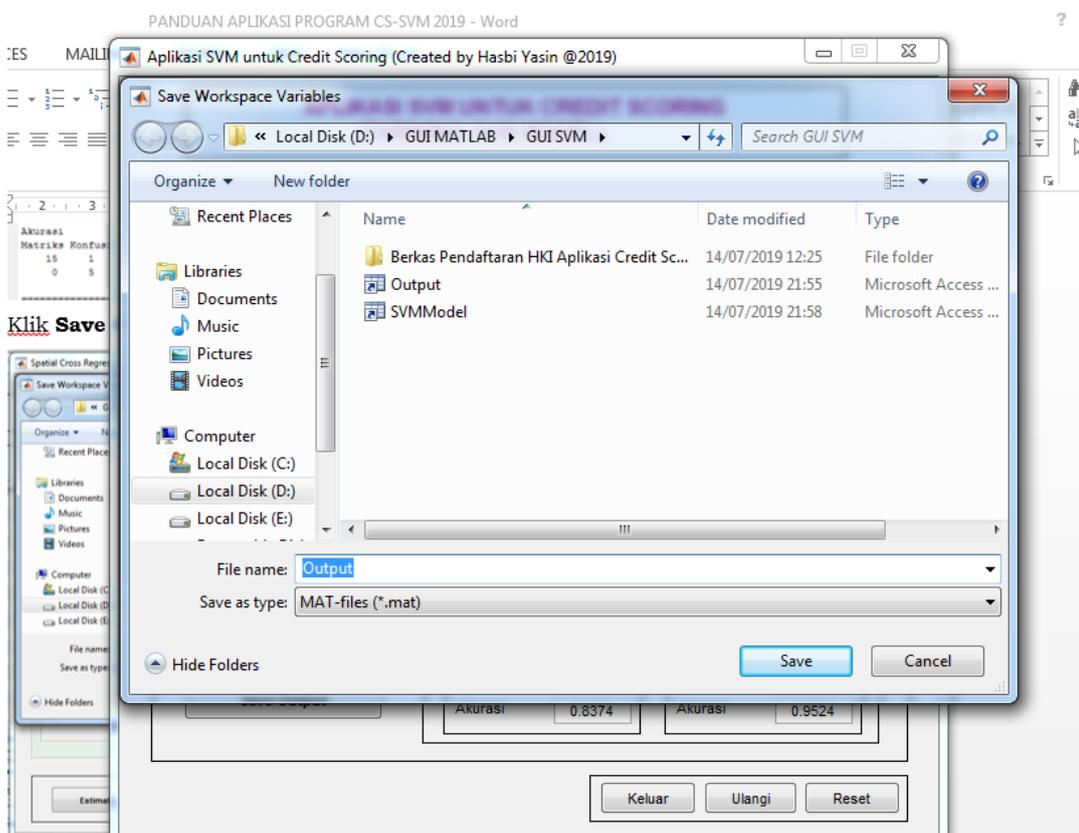
Klasifikasi dengan Data Testing
-----
APER              =      0.0476
Akurasi           =      0.9524
Matriks Konfusi  =
   16    0
    1    4
-----

```

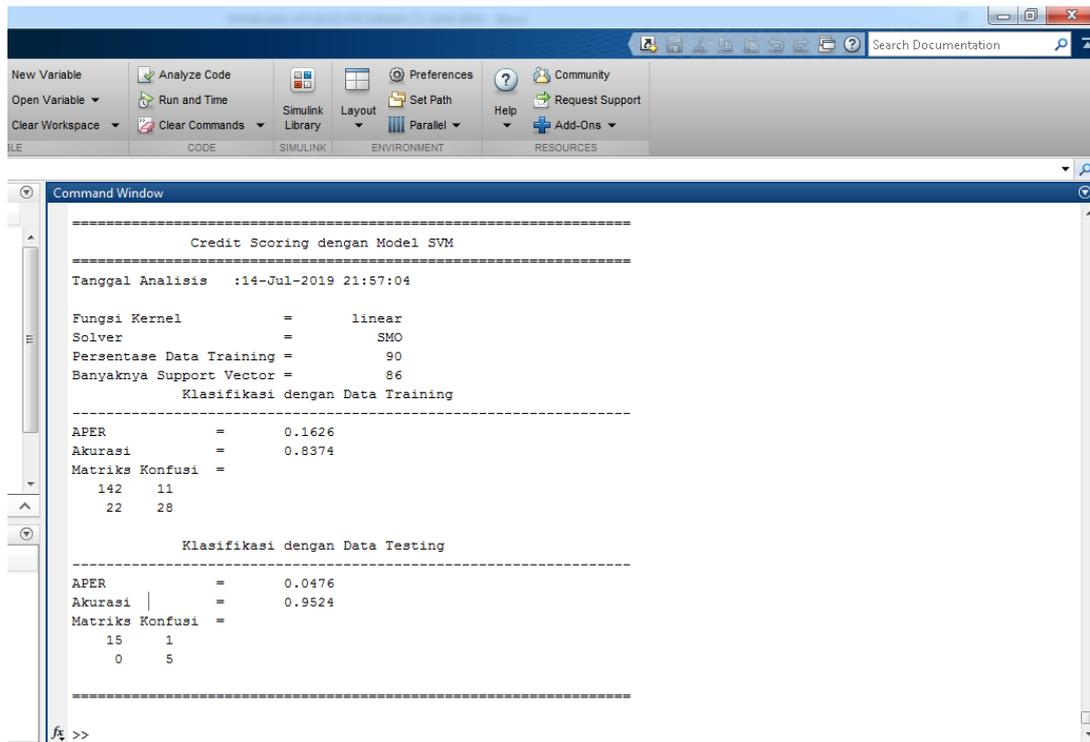
- f. Klik **Save SVM Model** untuk menyimpan model SVM jika dianggap model SVM sudah Optimal. Jika belum maka ulangi dengan kombinasi parameter yang lain secara Trial and Error.



- 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 >>
```

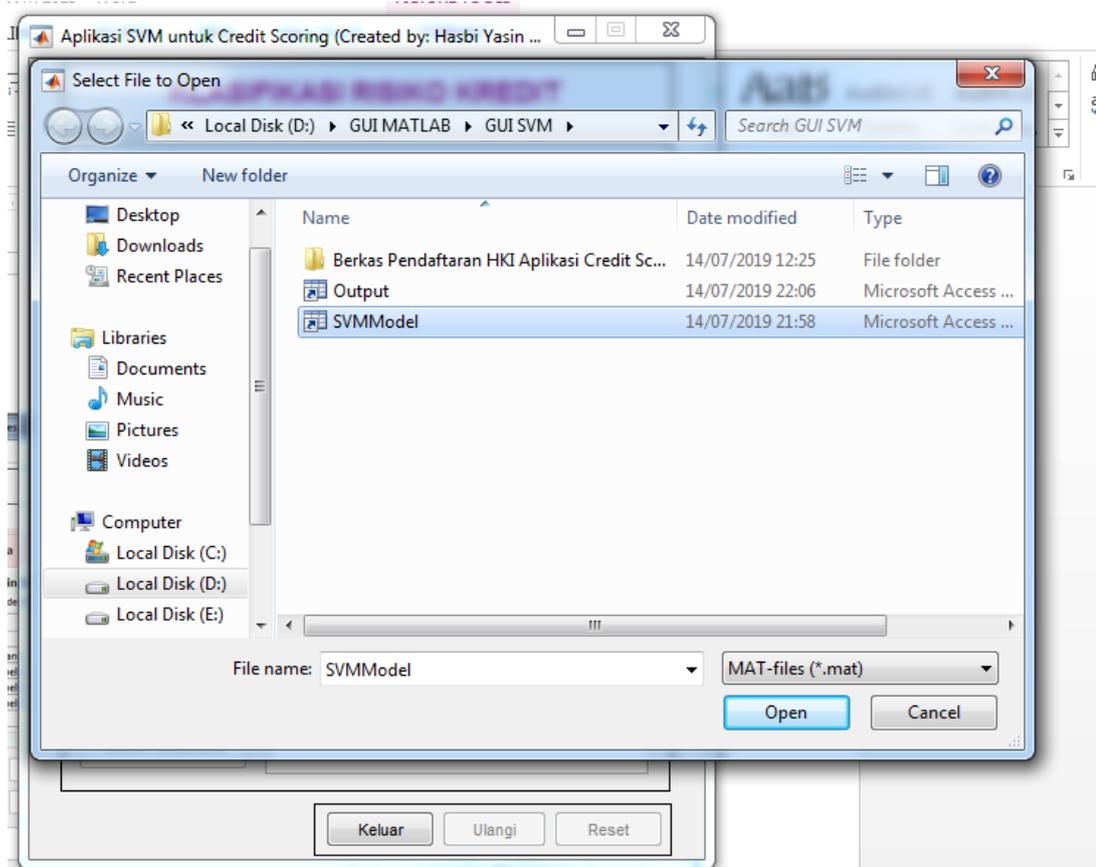
- i. Klik **Ulangi** untuk mencoba parameter lain dengan data yang sama.
- j. Klik **Reset** untuk membersihkan jendela GUI dan jika akan mengganti data yang akan dianalisis.
- k. Klik **Keluar** untuk mengakhiri program Training Model SVM dan kembali ke jendela GUI Utama.

2. Prediksi Kredit Macet

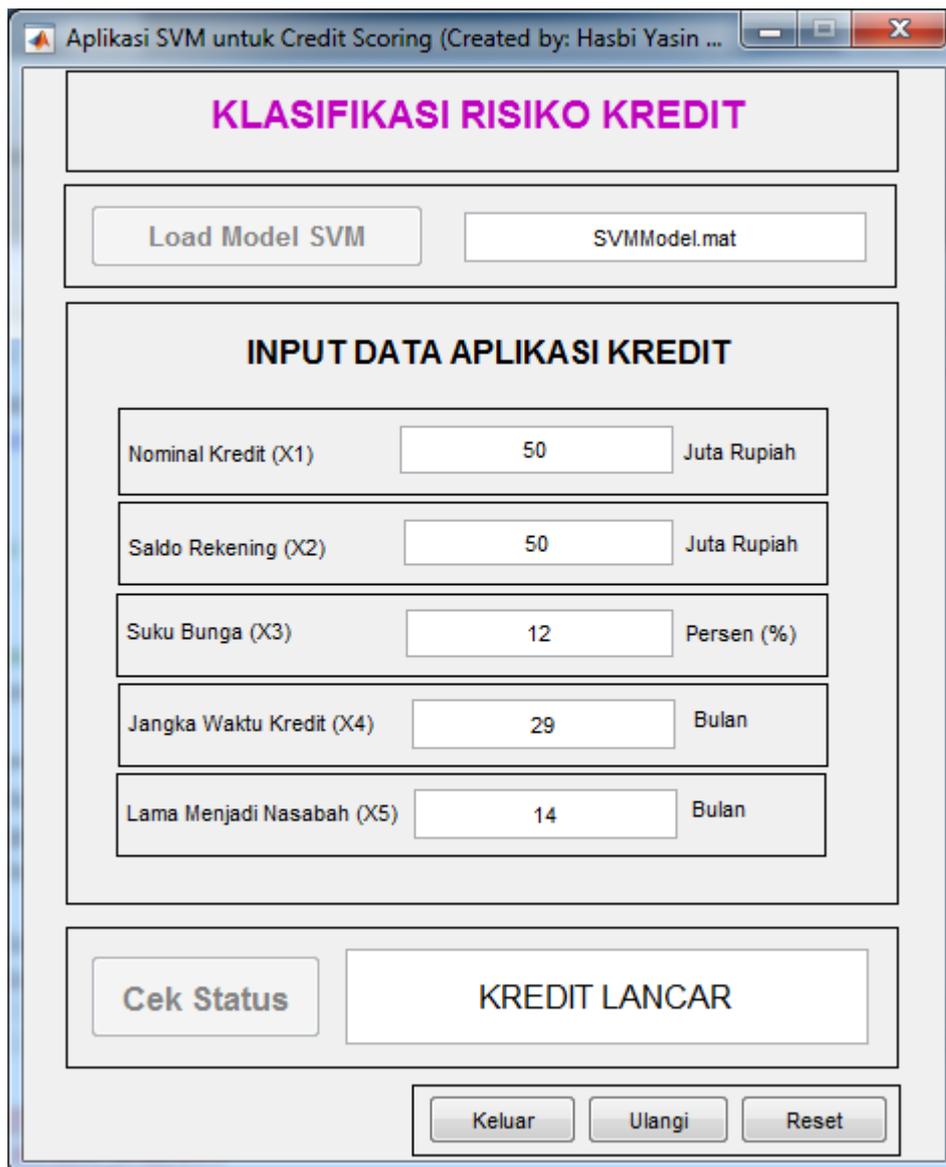
- a. Klik **Prediksi Kredit Macet** pada GUI Utama untuk melakukan prediksi terhadap status kredit seorang nasabah. Berikut adalah contoh tampilan GUI berdasarkan variabel prediktor tertentu.

The screenshot shows a software application window titled "Aplikasi SVM untuk Credit Scoring (Created by: Hasbi Yasin ...)". The main heading is "KLASIFIKASI RISIKO KREDIT". Below this heading, there is a "Load Model SVM" button and an empty text input field. The "INPUT DATA APLIKASI KREDIT" section contains five input fields, each with a label and a unit: "Nominal Kredit (X1) Juta Rupiah", "Saldo Rekening (X2) Juta Rupiah", "Suku Bunga (X3) Persen (%)", "Jangka Waktu Kredit (X4) Bulan", and "Lama Menjadi Nasabah (X5) Bulan". At the bottom of the application, there is a "Cek Status" button and an empty text input field, and a row of three buttons: "Keluar", "Ulangi", and "Reset".

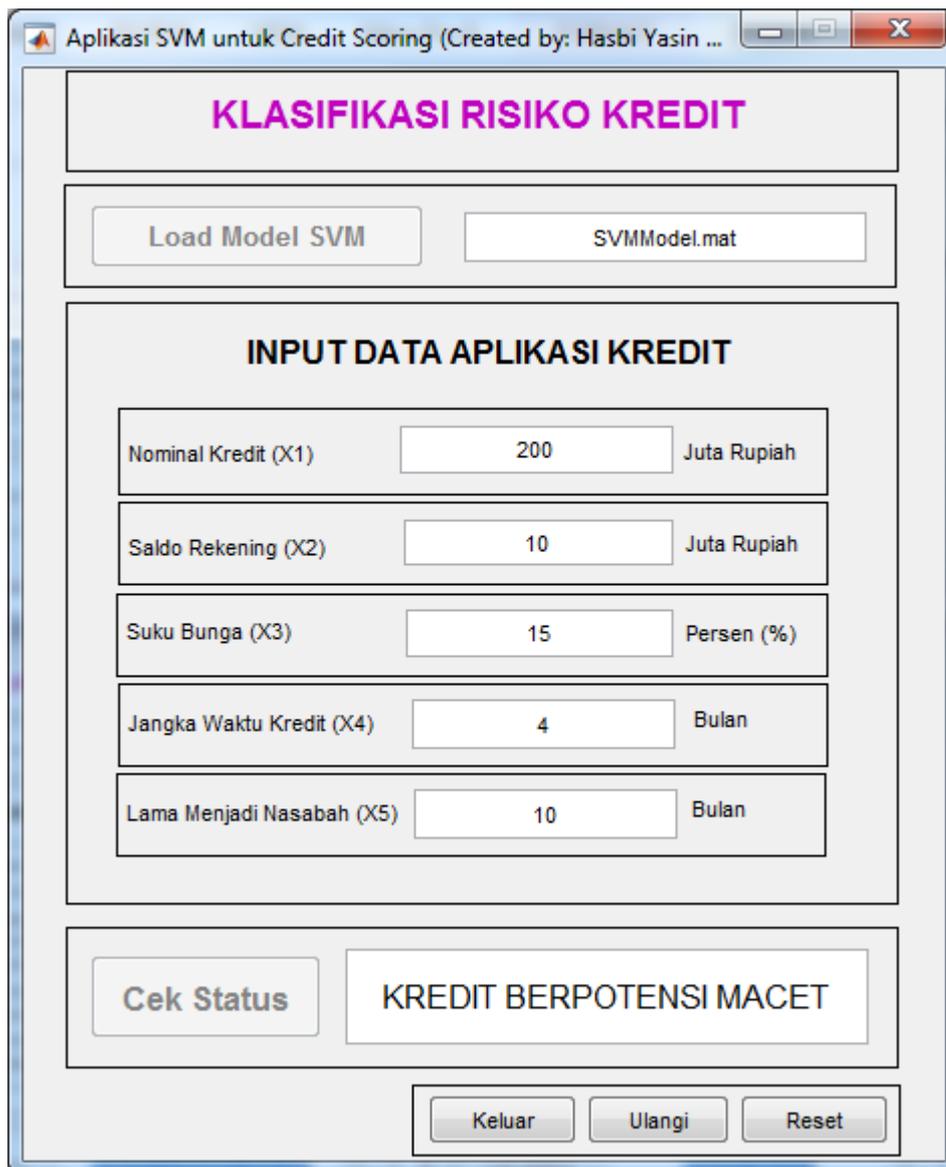
- b. Klik **Load Model SVM** untuk memanggil model SVM yang dihasilkan pada proses Training Model SVM.



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



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



- 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.