



## PENGGUNAAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) PADA TEKNOLOGI MOBIL MASA DEPAN MENGGUNAKAN SIDIK JARI

Teguh Arifianto<sup>a</sup>, Sunaryo<sup>b</sup>, Lady Silk Moonlight<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Teknologi Elektro Perkeretaapian, [teguh@ppi.ac.id](mailto:teguh@ppi.ac.id), Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

<sup>b</sup> Teknologi Elektro Perkeretaapian, [sunaryo@ppi.ac.id](mailto:sunaryo@ppi.ac.id), Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

<sup>c</sup> Komunikasi Penerbangan, [lady@poltekbangsby.ac.id](mailto:lady@poltekbangsby.ac.id), Politeknik Penerbangan Surabaya

### Abstract

Humans can not be separated from daily activities. A worker has to go to the office to work. A student must go to campus or to school to study, and so on. Sometimes a person goes to carry out their respective activities to their place using a vehicle, namely a car. Car prices are so expensive and only owned by certain circles, making owners tend to add a tool that can provide a higher level of security to avoid the crime of car theft, namely by adding a fingerprint car starter. Utilization of fingerprint car starter is used when the owner will start the car engine. This fingerprint car starter uses the support vector machine (SVM) method. SVM is one of the artificial neural network methods for fingerprint recognition. SVM implements the principle of structural risk minimization which aims to minimize a relationship of common errors. Another advantage of using the SVM method is that the training results from SVM can complete a unique and optimal solution. The workings of this system is to input fingerprints into this tool. Before the fingerprint is processed, the fingerprint has been stored in the database. Then the fingerprint is classified into one of the stored fingerprint databases. If the fingerprint matches the stored fingerprint database, then the car engine will start and the car is ready to use.

**Keywords:** human, car, fingerprint car starter, support vector machine (SVM), fingerprint.

### Abstrak

Manusia tak lepas dari aktifitas sehari-hari. Seorang pekerja harus berangkat ke kantor untuk bekerja. Seorang pelajar harus berangkat ke kampus ataupun ke sekolah untuk belajar, dan sebagainya. Terkadang seseorang tersebut berangkat untuk melakukan aktifitas masing-masing menuju tempatnya menggunakan kendaraan yaitu mobil. Harga mobil yang begitu mahal dan hanya dimiliki oleh kalangan tertentu, membuat pemilik cenderung menambahkan sebuah alat yang dapat memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi agar terhindar dari tindak kriminalitas pencurian mobil yaitu dengan menambahkan *fingerprint car starter*. Pemanfaatan *fingerprint car starter* digunakan ketika pemilik akan menghidupkan mesin mobil. *Fingerprint car starter* ini menggunakan metode *support vector machine* (SVM). SVM adalah salah satu metode jaringan syaraf tiruan pada pengenalan sidik jari. SVM mengimplementasikan prinsip *structural risk minimization* yang bertujuan untuk meminimalisasi sebuah hubungan dari kesalahan umum. Keuntungan lain menggunakan metode SVM adalah hasil pelatihan dari SVM dapat menyelesaikan solusi yang unik dan optimal. Cara kerja dari sistem ini yaitu meng-*input*-kan sidik jari ke dalam alat ini. Sebelum sidik jari diproses, sidik jari telah tersimpan ke dalam *database*. Kemudian sidik jari diklasifikasi ke salah satu *database* sidik jari yang telah tersimpan. Jika sidik jari tersebut sesuai dengan *database* sidik jari yang tersimpan, maka mesin mobil akan menyala dan mobil siap untuk digunakan.

**Kata Kunci:** manusia, mobil, *fingerprint car starter*, *support vector machine* (SVM), sidik jari.

### 1. PENDAHULUAN

Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang dapat digunakan untuk kegiatan sehari-hari. Dengan mobil seseorang dapat menjangkau suatu tempat yang jauh dengan waktu yang relatif singkat.

Pemilik mobil muncul sebuah pemikiran untuk memiliki mobil yang benar-benar bisa memberikan rasa aman dari tindak pencurian ketika pemiliknya tidak mengawasi mobil yaitu ketika akan menghidupkan mesin mobil terdapat sistem yang berfungsi untuk menghidupkan mesin serta mengaktifkan dan menonaktifkan pengaturan unit mobil.

Sebagaimana diketahui, mobil pada umumnya masih menggunakan kunci manual pada saat menyalakan mesin sehingga tingkat keamanannya sangat rendah. Dengan menggunakan *fingerprint car starter* [1,2,3], diharapkan dapat menjadi kunci tambahan untuk menyalakan mesin mobil.

Cara kerja *fingerprint car starter* ini yaitu menggunakan sistem identifikasi pengenalan sidik jari. Sistem identifikasi adalah sistem untuk mengenali identitas seseorang secara otomatis dengan menggunakan teknologi komputer. Sistem akan mencari dan mencocokkan identitas seseorang dengan suatu basis data acuan yang telah disiapkan sebelumnya melalui proses pendaftaran [4].

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengenalan citra sidik jari yaitu menggunakan transformasi *wavelet* dan jaringan syaraf tiruan [5], *wavelet symlet* [5,6], dekomposisi *wavelet* Daubechies dan dekomposisi *wavelet* Haar [7], SVM [8,9,10].

Penelitian ini dilakukan pengembangan metode SVM dalam pengenalan sidik jari dengan *discrete fourier transform* (DFT) sebagai ekstraksi fiturnya. Keuntungan metode SVM ini adalah hasil pelatihan dari SVM dapat menyelesaikan solusi yang unik dan optimal serta berusaha mencari *hyperplane* pemisah antar kelas [11].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sidik Jari

Sidik jari adalah salah satu bagian tubuh manusia yang memiliki bentuk pola garis (*ridges*) pada permukaan sebuah ujung jari. Sidik jari banyak digunakan untuk sistem keamanan (*security system*) karena sidik jari pada manusia memiliki karakteristik yang unik yaitu pola guratan sidik jari berbeda dengan manusia lain.

Sir Edward Henry pada tahun 1901 membagi pola sidik jari menjadi 3 pola utama yaitu *arch*, *loop*, dan *whorl*. Pada setiap sidik jari umumnya memiliki ciri-ciri visual yaitu bentuk dan arah alur (*ridge*), titik pusat (*core*), dan pertigaan (*delta*).

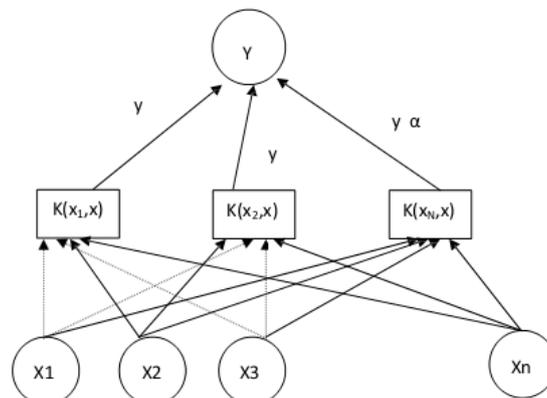
### 2.2. Support Vector Manager (SVM)

*Support vector machine* (SVM) dikembangkan oleh Vapnik, *et al.*, pertama kali dipresentasikan pada tahun 1992 di *Annual Workshop on Computational Learning Theory*. Konsep dasar SVM merupakan kombinasi harmonis dari teori-teori komputasi yang telah ada puluhan tahun sebelumnya seperti istilah *margin*, *hyperplane* dan *kernel*, demikian pula dengan konsep-konsep pendukung yang lain. Berbeda dengan strategi *neural network* yang berusaha mencari *hyperplane* pemisah antar kelas, SVM berusaha menemukan *hyperplane* terbaik pada input *space*. Prinsip dasar SVM adalah *linear classifier*, dan selanjutnya dikembangkan agar dapat bekerja pada problem *non-linear* dengan memasukkan konsep *kernel trick* pada ruang kerja berdimensi tinggi [12-14].

Keuntungan utama dari SVM yaitu:

1. SVM hanya memiliki dua parameter bebas yang dinamakan *upper bound* dan *kernel parameter*,
2. SVM menghasilkan solusi yang unik dan optimal,
3. SVM mengimplementasikan prinsip *structural risk minimization* (SRM) yang dikenal memiliki sebuah performa atau kinerja general yang baik dimana SRM meminimalisasi sebuah *upper bound* dari kesalahan general daripada meminimalisasi kesalahan *training*.

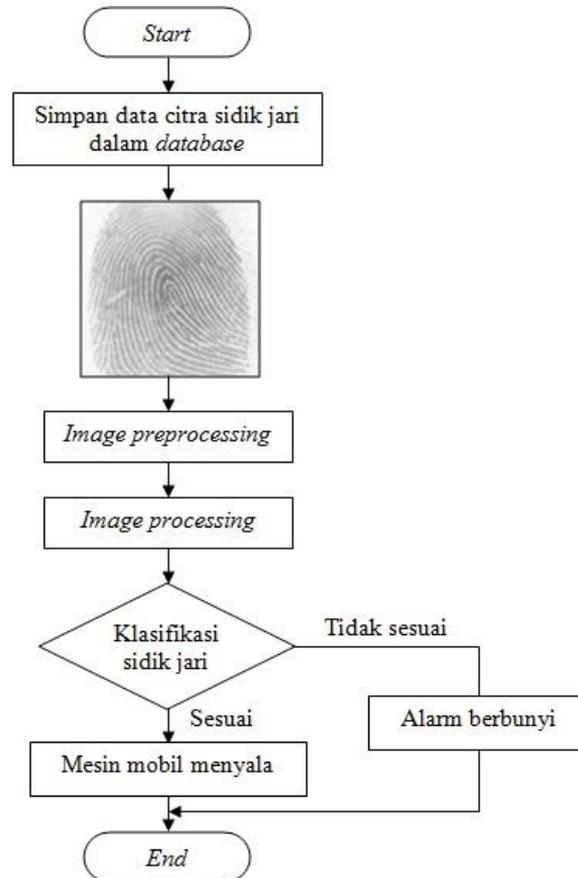
Dengan memiliki keuntungan utama yang telah disebutkan di atas, metode SVM dapat digunakan serta diimplementasikan dalam pengenalan sidik jari pada *fingerprint car starter*. Skema dari SVM dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema *support vector machine* (SVM)

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan sistem ini menjelaskan proses pengenalan citra sidik jari dengan menggunakan metode *support vector machine* pada *fingerprint car starter*. Sebelum sidik jari diproses, sidik jari telah tersimpan ke dalam *database*. Kemudian sidik jari diklasifikasi ke salah satu *database* sidik jari yang telah tersimpan. Jika sidik jari tersebut sesuai dengan *database* sidik jari yang tersimpan, maka mobil akan menyala dan mobil siap untuk digunakan.



Gambar 2. Rancangan sistem pengenalan sidik jari

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah urutan langkah yang diterapkan dalam sistem ini yaitu:

1. Simpan citra sidik jari dalam *database* merupakan tahap awal dimana citra yang akan diklasifikasi terlebih dahulu dimasukkan ke dalam *database* informasi sidik jari tersebut. Data informasi berupa pola garis (*ridge*) pada permukaan sebuah ujung jari.
2. Masukkan ibu jari ke dalam *fingerprint car starter* merupakan tahap *input* citra kemudian akan diproses lebih lanjut.
3. Tahap *image preprocessing* ini yaitu mengubah warna citra menjadi *grayscale* dengan tujuan untuk mendapatkan matriks intensitas warna penyusun citra. Selanjutnya, proses *binerisasi* yaitu citra diubah menjadi bentuk biner. 1 adalah hitam dan 0 adalah putih. Tahap ini bertujuan untuk mengubah citra agar bentuk yang dihasilkan lebih jelas, detail, dan lebih cocok untuk proses selanjutnya.
4. Pengolahan citra dengan metode *discrete fourier transform*. Tujuan dari proses ini yaitu menghitung spektrum dan menampilkannya sebagai citra.
5. Klasifikasi sidik jari. Tahap ini merupakan proses pencocokan sidik jari. Proses klasifikasi ini menggunakan metode *support vector machine*. Dari hasil klasifikasi, jika sesuai dengan sidik jari yang di-*input*-kan, maka mesin mobil menyala dan dapat mengaktifkan pengaturan unit. Sebaliknya, jika tidak sesuai, maka alarm akan berbunyi dan pengaturan unit yang terdapat dalam mobil tidak berfungsi.

Teknologi ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi sidik jari secara langsung.  
Teknologi ini dapat mengidentifikasi sidik jari secara langsung.
2. Otomatis mesin menyalakan  
Setelah *driver* memasukkan sidik jari ke alat ini, dan sidik jari tersebut sesuai dengan *database* citra yang tersimpan, maka mesin mobil akan otomatis menyalakan.
3. Dapat mengaktifkan dan menonaktifkan alarm  
Alarm ini berfungsi jika ada salah seorang yang mengidentifikasi sidik jarinya tidak sesuai dan mencoba untuk menyalakan mobil. Alarm ini dapat juga diaktifkan jikalau mobil tersebut tidak ada yang mengawasi maupun dinonaktifkan jikalau mobil itu diawasi oleh pemilik mobil.

Kekurangannya adalah sebagai berikut:

1. Kemungkinan proses identifikasi salah  
Dalam proses identifikasi, jika sidik jari *driver* atau pemilik mobil mengalami cacat seperti luka bakar atau terkena goresan yang mengakibatkan pola guratan berubah dan berbeda, maka sidik jari tersebut tidak dapat dikenali sehingga tidak dapat menyalakan mesin mobil meskipun data sidik jari tersebut sudah terdaftar atau sesuai dengan *database* citra yang tersimpan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengenalan sidik jari, metode *support vector machine* memiliki keunggulan lebih daripada metode lain. Hal ini dikarenakan SVM bekerja secara optimum pada sebuah struktur jaringan dengan menemukan sebuah keseimbangan yang tepat serta meminimalisasi sebuah *upper bound* dari kesalahan general. Dengan beberapa keunggulan yang ada, dimungkinkan teknologi mobil masa depan dapat menggunakan metode *support vector machine* pada *fingerprint car starter*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Fingerprint Starter*. Poly – Supreme Technology Co.Ltd. March 2012.
- [2] *Company Introduction Bio Print Security*. March 2012.
- [3] <http://www.fbibiospecs.org/IAFIS/Default.aspx>. Diakses tanggal 21 April 2012.
- [4] D. Putra. **Sistem Biometrika: Konsep Dasar, Teknik Analisis Citra dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika**. Yogyakarta: Andi Publisher. 2009.
- [5] I.G.P.S. Wijaya, B. Kanata. **Pengenalan Citra Sidik Jari Berbasis Transformasi Wavelet dan Jaringan Syaraf Tiruan**. Jurnal Teknik Elektro, vol.4, no.1. Maret 2004: 46-52.
- [6] E. Sedyono, Y. Nataliani, C.M. Rorimpandey. **Klasifikasi Sidik Jari dengan Menggunakan Metode Wavelet Symlet**. Jurnal Informatika, vol.5, no.2. November 2009: 16-35.
- [7] Minarni. **Klasifikasi Sidik Jari Dengan Pemrosesan Awal Transformasi Wavelet**. Jurnal Transmisi, vol.8, no.2. Desember 2004: 37-41.
- [8] C. Lu, H. Wang, Y. Liu. *Fingerprint Classification Based on Support Vector Machine*. IEEE International Joint Conference on Computational Sciences and Optimization. 2009: 859-862.
- [9] L. Boutella, A. Serir. *Block Ridgelet and SVM Based Fingerprint Matching*. IEEE EUVIP. 2011: 247-251.
- [10] L. Ji, Z. Yi. *SVM-based Fingerprint Classification Using Orientation Field*. IEEE Third International Conference on Natural Computation (ICNC). 2007.
- [11] R. Syam, M. Hariadi, M.H. Purnomo. **Penentuan Nilai Standar Distorsi Berminyak Pada Akuisisi Citra Sidik Jari**. Makata Teknologi, vol.15, no.1. April 2011: 55-62.
- [12] V.N. Vapnik. *Statistical Learning Theory*. Wiley, New York. 1998: 736.
- [13] C.W. Hsu, C.J. Lin. *IEEE Trans Neural Networks*. 13/4 2002: 415.
- [14] J. Wang, P. Neskovic, L.N. Cooper. *Studies in Computational Intelligence* 35. 2007: 61.