

VERIFIKASI TANDA TANGAN MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE

Oscar Triasta Ardianto¹, Suyanto², Zk. Abdurahman Baizal³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Penggunaan tanda tangan saat ini banyak digunakan untuk memverifikasi keabsahan dari berbagai transaksi keuangan. Lembar cek, credit card dan berbagai dokumen lainnya menggunakan tanda tangan sebagai pengenal keabsahan seseorang. Tetapi hingga saat ini pengecekan valid tidaknya sebuah tanda tangan masih banyak ditangani secara manual. Pengenalan secara manual tersebut cukup sulit untuk membedakan berbagai tipe pemalsuan tanda tangan yaitu random forgery, simple forgery dan skilled forgery. Untuk itu diperlukan sistem yang dapat mengenali tipe pemalsuan tanda tangan tersebut. Dimana sistem yang dibangun harus menghasilkan False Acceptance Ratio dan False Rejection Ratio sekecil mungkin. Pada tugas akhir ini diimplementasikan support vector machine sebagai classifier dan filter gabor digunakan sebagai ekstraksi ciri. Selanjutnya dilakukan penelitian terhadap tingkat akurasi sistem dalam mengenali tipe pemalsuan tanda tangan random forgery, simple forgery dan skilled forgery. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap faktor apa saja yang mempengaruhi akurasi pada metode support vector machine. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan error rate yang dihasilkan menunjukkan hasil yang cukup baik, yaitu 99% pada random forgery, 87.5% pada simple forgery dan 87.5% pada skilled forgery.

Kata Kunci : Verifikasi, Tanda tangan, Skilled forgery, Support vector machine (SVM), Gabor Filter

Abstract

Signatures are often used to authorise the transfer of funds of millions of people. Bank checks, credit cards and legal documents all require our signatures. But until now most of the checking process is still handled manually, and is hard to determine the type of forgery, such as random forgery, simple forgery, and skilled forgery. A robust system has to be designed to detect various types of forgeries. The system should have an acceptable trade-off between a low false acceptance rate and a low false rejection rate.

In this final project, support vector machine is implemented as a classifier and Gabor filters are used as feature extraction. Then accuracy system in recognizing random forgery, simple forgery and skilled forgery is analysis. It also examine what factors affect the accuracy of support vector machines.

Based on the observations, the verification error rate have achieved the good result, 99% on random forgery, 87.5% on simple forgery and about 87.5% for skilled forgery.

Keywords : Verification, signature, Skilled forgery, Support vector machine (SVM), Gabor Filter.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Terdapat beberapa cara dalam menguji keabsahan identitas seseorang antara lain adalah dengan melakukan pengecekan terhadap keaslian wajah, iris mata, tanda tangan, dan suara. Diantara metode tersebut pengenalan identitas menggunakan tanda tangan merupakan yang paling banyak digunakan hingga saat ini, baik dibidang perbankan, akademik dan administrasi[7].

Verifikasi tanda tangan pada lembar cek, absensi mahasiswa dan transaksi kartu kredit menjadi sangat penting dalam menentukan tanda tangan tersebut valid atau tidak. Namun hingga saat ini pengecekan valid atau tidaknya sebuah tanda tangan masih banyak ditangani secara manual, dengan menggunakan seorang analisis document yang memiliki keahlian untuk menganalisa tulisan tangan. Metode seperti ini memiliki banyak kekurangan antara lain verifikasi tanda tangan memiliki tingkat ketelitian yang cukup sulit selain itu jumlah profesional yang dapat mengidentifikasi sebuah tanda tangan sangat sedikit Akibatnya tidak semua tanda tangan dapat diidentifikasi tepat waktu[7]. Karena tidak memungkinkan untuk memverifikasi semua tanda tangan secara manual dengan jumlah profesional yang sedikit.

Maka diperlukan sebuah sistem yang dapat memverifikasi tanda tangan baik dalam memverifikasi dan mengidentifikasi pemalsuan tanda tangan. Pemalsuan tanda tangan sendiri dapat dibagi menjadi tiga yaitu *random forgery*, *sample forgery* maupun *skilled forgery*. *Random forgery* adalah tanda tangan yang dilakukan oleh orang lain tanpa ada maksud untuk memalsukan. *Simple forgery* adalah pemalsuan yang dilakukan oleh orang lain yang telah melihat bentuk dari tanda tangan namun belum dilatih untuk memalsukan tanda tangan. Sedangkan yang terakhir adalah pemalsuan dengan disertai pelatihan yang cukup untuk memalsukan tanda tangan tersebut. Yang hasilnya hampir menyerupai tanda tangan aslinya[4][14].

Untuk mengatasi masalah diatas maka diperlukan sebuah sistem pendeteksian tanda tangan yang dapat meverifikasi identitas seseorang secara otomatis berdasarkan tandatangannya. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan metode *Support vector machine* atau yang biasa disingkat SVM. SVM adalah sebuah teknik klasifikasi di dalam *statistical learning* teori yang telah banyak diaplikasikan dalam masalah pengenalan pola seperti pengenalan wajah dan pengenalan suara[4][17]. Penggunaan metode SVM beberapa tahun terakhir sangat populer karena dapat memberikan hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan beberapa metode klasifikasi lainnya seperti *Hidden Markov Models* (HMM) atau *Dynamic Time warping* (DTW)[4].

Pada penelitian tugas akhir dibangun sebuah sistem verifikasi tanda tangan berdasarkan *support vector machine* yang dapat memverifikasi tanda tangan dan dapat mendeteksi pemalsuan tanda tangan. Sehingga dapat ditentukan apakah tanda tangan tersebut valid atau tidak.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, dapat dirumuskan beberapa masalah yang dapat diangkat melalui penelitian tugas akhir ini, yaitu :

- 1) Bagaimana metode *Support vector machine* dapat membantu memverifikasi tanda tangan seseorang?
- 2) Apakah *Support vector machine* dapat mendeteksi pemalsuan tanda tangan dengan tipe *random forgery*, *simple forgery* dan *skilled forgery*?
- 3) Apa saja yang mempengaruhi akurasi pada metode *support vector machine*?

Adapun dalam implementasi tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, sebagai berikut :

- 1) Metode verifikasi yang digunakan adalah metode verifikasi tanda tangan secara offline.
- 2) Data latih dan data uji yang pertama merupakan data dari <http://www.cedar.buffalo.edu/NIJ/data/signatures.rar> . Data tanda tangan terdiri atas 55 orang. Dengan jumlah sample tiap orang sebanyak 24 buah tanda tangan asli dan 24 tanda tangan palsu.
- 3) Data latih dan data uji yang kedua merupakan data tanda tangan dari mahasiswa IT Telkom yang diambil menggunakan scanner EPSON TX1100. Data terdiri atas 28 tanda tangan asli dan 8 tanda tangan palsu.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun sistem berbasis metode *Support vector machine* yang dapat mendeteksi tipe pemalsuan tanda tangan *random forgery*, *simple forgery* dan *skilled forgery*.
2. Menganalisis performansi sistem berdasarkan tingkat FAR, FRR dan AER.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi SVM dalam mengklasifikasi data.

Hipotesa : Penggunaan metode *Support vector machine* cukup baik dalam memverifikasi identitas seseorang melalui tanda tangan dan mendeteksi pemalsuan baik *random forgery*, *simple forgery* maupun *skilled forgery*.

1.4 Metode Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang akan digunakan adalah :

1.4.1.1 Studi literatur

- 1) Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan sistem verifikasi tanda tangan secara offline.
- 2) Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan *Support Vector Machine*.
- 3) Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan perbandingan tanda tangan dengan menggunakan metode SVM, HMM, dan metode klasifikasi lainnya.
- 4) Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan tipe-tipe pemalsuan tanda tangan dan identifikasi personal berdasarkan verifikasi tanda tangan

1.4.1.2 Pengumpulan Data

Melakukan pengumpulan sample tanda tangan yang akan digunakan sebagai data latih dan data validasi.

- 1.4.1.3 Preprocessing data
Melakukan preprocessing data, antara lain binarisasi sample tanda tangan dan normalisasi ukuran sample. Sehingga didapatkan sample tanda tangan yang seragam.
- 1.4.1.4 Analisis perancangan perangkat lunak
Menganalisa kebutuhan perangkat lunak dan perancangan perangkat lunak dengan menggunakan konsep *object oriented*. Input dari sistem berupa sample tanda tangan sedangkan output sistem adalah hasil verifikasi dari tanda tangan
- 1.4.1.5 Implementasi perangkat lunak
Membangun sistem verifikasi tanda tangan menggunakan bahasa pemrograman C#. berdasarkan analisis dan perancangan perangkat lunak pada point diatas. Sistem yang dibangun memiliki dua bagian yaitu bagian *training* data untuk menentukan model klasifikasi berdasarkan konsep SVM dan bagian klasifikasi data yang akan mengklasifikasikan dan menverifikasi data uji berdasarkan model yang telah dibangun.
- 1.4.1.6 Pengujian dan Analisa hasil
Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini berupa penentuan tingkat keberhasilan sistem dalam menverifikasi data latih, berdasarkan FAR, FRR dan AER selanjutnya dari hasil pengujian tersebut akan di analisis performansi sistem yang dibangun.
- 1.4.1.7 Penyusunan laporan penelitian, dan penyimpulan hasil analisis.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan menggunakan sistematika sebagai berikut :

- 1) BAB 1
Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan serta batasan masalah, rumusan masalah, lingkup masalah, serta metode penyelesaian masalah.
- 2) BAB 2
Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung didalam pengerjaan tugas akhir.
- 3) BAB 3
Bab ini berisi tentang analisa serta perancangan sistem sesuai dengan tujuan pengerjaan tugas akhir.
- 4) BAB 4
Bab ini berisi tentang implementasi baik didalam perangkat keras maupun perangkat lunak. Serta pengujian terhadap sistem yang telah dibangun.
- 5) BAB 5
Bab ini berisi kesimpulan Saran dan Penutup.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. *Support vector machine* dapat memberikan hasil yang cukup baik dalam memverifikasi tanda tangan dengan tipe *random forgery*, *simple forgery*, dan *skilled forgery*
2. Dalam meningkatkan akurasi pada *support vector machine* maka pemilihan parameter kernel dan C yang tepat menjadi sangat penting.
3. Jumlah data latih yang digunakan pada proses *training* berpengaruh dalam meningkatkan akurasi dari sistem
4. Sistem terbukti kurang handal dalam mendeteksi tanda tangan dengan variasi kemiringan yang ekstrim.
5. Metode multikelas *one against all* lebih baik dalam memverifikasi tanda tangan dibandingkan metode *pairwise*.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk melakukan pengembangan berikutnya antara lain:

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan varian dari SVM dalam meningkatkan akurasi dari sistem.
2. Pengambilan sample tanda tangan agar dilakukan dengan hati-hati untuk mengurangi *noise* pada citra tanda tangan.
3. Agar tingkat akurasi pengenalan tanda tangan meningkatkan sistem dapat dikembangkan dengan melakukan penelitian terhadap ekstraksi ciri yang cocok pada kasus verifikasi tanda tangan.

Telkom
University

Daftar Pustaka

- [1] About Far, FRR and EER. Diunduh pada :
http://support.bioid.com/sdk/docs/About_EER.htm
- [2] Cristianini N., Taylor J.S., "An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-Based Learning Methods", Cambridge Press University, 2000
- [3] Emre Ozgunduz, Tulin Senturk, M.Elif Karsligil. "Off-line Signature Verification and Recognition by Support Vector Machine". 11th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns, pp 799-805. Versailles, France. September 2005
- [4] Edson J. R. Justino, Flávio Bortolozzi, Robert Sabourin: A comparison of SVM and HMM classifiers in the off-line signature verification. Pattern Recognition Letters 26(9): 1377-1385 (2005)
- [5] Hans G. Feichtinger, Thomas Strohmer: "Gabor Analysis and Algorithms", Birkhäuser, 1998; ISBN 0817639594
- [6] H. Srinivasan, S. N. Srihari and M. J. Beal. "Machine Learning for Signature Verification". International Journal of image processing (IJIP) volume(3), issue(5). Proc. Int. Conf on Vision, Graphics and Image Processing, Madurai, India, December 2006, Springer LNCS 4338, pp. 761-775.
- [7] J Coetzer, BM Herbst and JA du Preez. Off-line signature verification: a comparison between human and machine performance. Proceedings of the 10th International Workshop on Frontiers in Handwriting Recognition, La Baule, France, pp. 481-485 (2006).
- [8] Kecman, V. "Learning and Soft Computing, Support Vector machines, Neural Networks and Fuzzy Logic Models". The MIT Press. 2001
- [9] Lipo Wang. "Support Vector Machines: Theory and Applications". Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2005
- [10] Movellan, Javier R. "Tutorial on Gabor Filters". 2005. Technical report, MPlab Tutorials. UCSD MPlab
- [11] N.Otsu. "A Threshold Selection Method form Gray-Level Histograms". IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics, Vol 9, No 1. 1979
- [12] Nugroho A.S, Arief B.w, Dwi H. "Support Vector Machine, Teori dan Aplikasinya dalam Bioinformatika". 2003. Kuliah umum Ilmu Komputer.com.
- [13] Platt, Jhon C. "Fast Training of Support Vector Machines using Sequential Minimal Optimization". Technical Report. Microsoft Research. 1998.
- [14] Prabit Kumar M, Mukti Ranjan S. "Offline Signature Verification Schema". Ph.D. Thesis. National Institute of Technology Rourkela. 2009
- [15] Ramann, F., Vielhauer, C., & Steinmetz, R. (2002). Biometric applications based on handwriting. IEEE International Conference on Multimedia and Expo 2002 (ICME), Lausanne, Switzerland, 2002.
- [16] Sample Tanda Tangan, Signature.rar, Dataset. Diunduh pada:
<http://www.cedar.buffalo.edu/NIJ/data/signatures.rar>, 26 November 2010
- [17] Shigeo Abe. "Support vector machine for Pattern Classification". Springer. 2005
- [18] Sumengen. *Library Gabor C#*. Diunduh pada:
http://barissumengen.com/software.html#gabor_cs, 6 November 2010
- [19] Vahid kiani, Reza Pourreza, Hamid Reza Pourreza. "Offline Signature Verification Using Local Radon Transform and Support Vector Machines". International Journal of Image Processing (IJIP) Volume(3), Issue(5)