

Support Vector Machine Method for Recognizing Patterns in Signatures

Sastya Hendri Wibowo¹, Rozali Toyib²

^{1,2}Dosen Tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali Kota Bengkulu, telp (0736) 22765/fax (0736) 26161; e-mail: sastyahendriwibowo@umb.ac.id, rozalitoiyib@umb.ac.id

(received: Juni 2022, revised : Agustus 2022, accepted : Oktober 2022)

Abstract— *The use of signatures is currently widely used to verify the validity of various financial transactions. Check sheets, credit cards and various other documents use a signature to identify a person's validity. Identification technology for signature pattern recognition is included in biometrics that uses natural human behavioral characteristics. The problem formulation in this research is how to design a signature pattern recognition application using the Support Vector Machine method. The goal to be achieved is to build a system that can detect the type of signature forgery based on the Support Vector Machine method. Provides convenience in recognizing a person's signature pattern so that information about the owner of the signature can be known. The method used in this research is rapid application development (RAD) which consists of analysis of signature forgery detection, system design, implementation and system testing. The results of the system research. Applications for detection of signature forgery types based on the Support Vector Machine method are the results of Matlab processing on image processing and artificial neural networks are usually stored in the *.mat extension because image processing variables and artificial neural networks are numeric.*

Keyword: Application; Signature; SVM; Pattern.

Intisari— Penggunaan tanda tangan saat ini banyak digunakan untuk memverifikasi keabsahan berbagai transaksi keuangan. Lembar cek, kartu kredit dan berbagai dokumen lainnya menggunakan tanda tangan untuk mengidentifikasi keabsahan seseorang. Teknologi identifikasi untuk pengenalan pola tanda tangan termasuk dalam biometrik yang menggunakan karakteristik perilaku alami manusia. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang aplikasi pengenalan pola tanda tangan menggunakan metode Support Vector Machine. Tujuan yang ingin dicapai adalah membangun sistem yang dapat mendeteksi jenis pemalsuan tanda tangan berdasarkan metode Support Vector Machine. Memberikan kemudahan dalam mengenali pola tanda tangan seseorang sehingga dapat diketahui informasi tentang pemilik tanda tangan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rapid application development (RAD) yang terdiri dari analisis deteksi pemalsuan tanda tangan, perancangan sistem, implementasi dan pengujian sistem. Hasil penelitian sistem. Aplikasi pendeteksi jenis pemalsuan tanda tangan berdasarkan metode Support Vector Machine merupakan hasil pengolahan Matlab pada pengolahan citra dan jaringan saraf tiruan biasanya disimpan dalam ekstensi *.mat karena variabel pengolahan citra dan jaringan saraf tiruan bersifat numerik..

Kata Kunci: aplikasi, tanda tangan, svm, pola

I. PENDAHULUAN

Penggunaan tanda tangan saat ini banyak digunakan untuk memverifikasi keabsahan berbagai transaksi keuangan. Lembar cek, kartu kredit dan berbagai dokumen

lainnya menggunakan tanda tangan sebagai tanda pengenal sah seseorang. Namun hingga saat ini, pengecekan valid atau tidaknya suatu tanda tangan masih banyak dilakukan secara manual. Pengenalan secara manual cukup sulit untuk membedakan berbagai jenis pemalsuan tanda tangan, yaitu pemalsuan acak, pemalsuan sederhana, dan pemalsuan terampil [1]-[2]-[3].

Pengenalan pola yang memadai merupakan salah satu bidang pengenalan pola yang berkembang saat ini, dimana penerapannya dapat diterapkan di berbagai bidang, terutama di bidang keamanan (security system) seperti izin penarikan uang di bank, validasi cek dan seterusnya [4]-[5]-[6]. Verifikasi tanda tangan pada lembar cek, absensi mahasiswa, dan transaksi kartu kredit sangat penting dalam menentukan sah atau tidaknya tanda tangan. Namun, hingga saat ini, pengecekan sah atau tidaknya suatu tanda tangan masih banyak dilakukan secara manual, menggunakan ahli analisis dokumen yang memiliki keahlian menangani tulisan tangan. Metode ini memiliki banyak kekurangan, termasuk memanfaatkan teknologi untuk mengenali pengenalan pola tanda tangan, termasuk biometrik yang menggunakan karakteristik perilaku alami manusia, karena tidak mungkin untuk memverifikasi semua tanda tangan secara manual dengan sejumlah kecil profesional,

Untuk mengatasi permasalahan diatas maka diperlukan suatu sistem pendeteksi tanda tangan yang dapat mendeteksi identitas seseorang secara otomatis berdasarkan tanda tangannya. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan

Pada penelitian ini dibangun sistem pengenalan tanda tangan berbasis support vector machine yang dapat memverifikasi tanda tangan dan mendeteksi pemalsuan

tanda tangan. Sehingga dapat ditentukan apakah tanda tangan tersebut sah atau tidak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Indetifikasi

Pada umumnya identifikasi tanda tangan dapat dilakukan secara manual yaitu dengan menandatangani pada saat transaksi dengan tanda tangan yang sah [[7]-[8]-[9].

B. Pola Tanda Tangan

Sistem manual memiliki kelemahan dimana pemeriksa tanda tangan kurang teliti dalam melakukan [10]-[11]-[12].

C. Mesin Fektor

Pengenalan pola Mesin Vektor Dukungan dalam Klasifikasi telah menunjukkan keunggulan dibandingkan metode lain, baik dalam kemampuan generalisasi dan kemampuan beradaptasi, serta kekuatan khasnya dalam pemetaan non-linier [13]-[14]-[15].

D. Metode Support Vector

Metode Support vector machine (SVM) atau biasa disingkat SVM [16]-[17]-[18].SVM merupakan salah satu teknik klasifikasi dalam teori pembelajaran statistik yang telah banyak diterapkan dalam masalah pengenalan pola seperti pengenalan wajah dan suara [19]-[20]-[21].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan Rapid Application Development (RAD) yang terdiri dari:

1. Analisis deteksi jenis pemalsuan tanda tangan

Proses pengenalan tanda tangan masih banyak menggunakan manual, manual dalam konteks hanya melihat dan mencocokkan pola tanda tangan dengan tanda tangan asli.

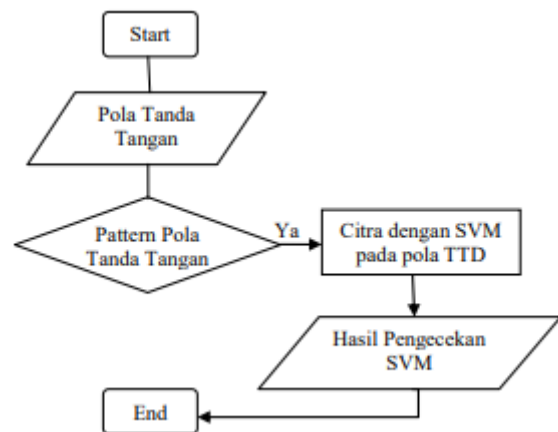
2. Desain sistem

Data yang digunakan dalam pola tanda tangan dicetak pada kertas A4 dan digunakan sebagai database lengkap dengan data pribadi.

3. Implementasi dan pengujian sistem

Pengujian sistem dilakukan setelah perancangan aplikasi pengenalan pola tanda tangan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) selesai dibuat. Proses pengujian pada setiap menu diuji untuk memastikan program dapat berjalan sesuai fungsinya dengan baik.

B. Flowchart



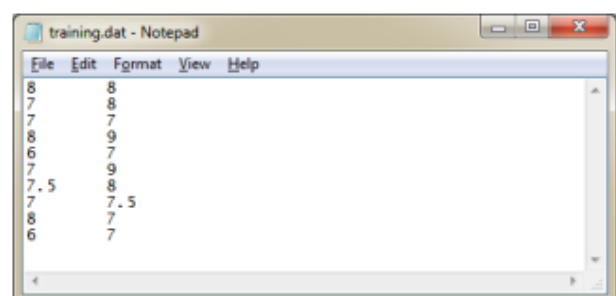
Gambar 1. Flowchart algoritma SVM

IV. HASIL DAN PEMBAHASAAN

A. Hasil

User Interface), adapun langkah dalam pembuatan support vector machine pada matlab adalah sebagai berikut :

- 1) Dalam pengenalan pola tanda tangan, terlebih dahulu membagi class SVM pada matlab, class dibagi menjadi 2 bagian yaitu train dan target.
- 2) Data train dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini, data tersebut disimpan dengan ekstensi *.dat sehingga dapat dipanggil pada command windows pada matlab.



Gambar 2. Data Train

- 3) Data target dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini, data tersebut disimpan dengan ekstensi *.dat sehingga dapat dipanggil pada command windows pada matlab.

GUI support vector machine untuk pola tanda tangan dapat dilihat pada gambar 7.



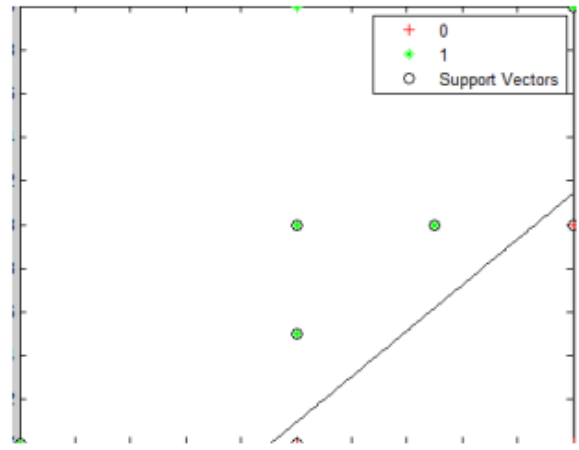
Gambar 7. Tampilan GUI



Gambar 8. Tampilan Tidak Ditemukan Pola.

Teknik SVM digunakan untuk menemukan fungsi pemisah (klasifier) yang optimal yang bisa memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda. Penggunaan teknik machine learning tersebut, karena performansinya yang meyakinkan dalam memprediksi kelas suatu data baru.

Masalah klasifikasi ini bisa dirumuskan set parameter (w, b) sehingga $f(x_i) = \langle w, x \rangle + b = y_i$ untuk semua i. Teknik SVM berusaha menemukan fungsi pemisah (klasifier/hyperplane) terbaik diantara fungsi yang tidak terbatas jumlahnya untuk memisahkan dua macam obyek. Hyperplane terbaik adalah hyperplane yang terletak di tengah tengah antara dua set obyek dari dua kelas. Mencari hyperplane terbaik ekuivalen dengan memaksimalkan margin atau jarak antara dua set obyek dari kelas yang berbeda. Jika adalah hyperplane-pendukung (supporting hyperplane) dari kelas dan hyperplanependukung dari kelas, margin antara dua kelas dapat dihitung dengan mencari jarak antara kedua hyperplane-pendukung dari kedua kelas. Secara spesifik, margin dihitung dengan cara sebagai berikut :



Gambar 9. Margin Klasifier

Proses pengujian aplikasi pengenalan pola tanda tangan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dilakukan pada metode blackbox testing. Yaitu meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisa ada kesalahan atau tidak.

Proses Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Data Training	Pembuatan dat training dengan ekstensi *.dat	Pemanggilan load traning.dat pada windows matlab berjalan	Sesuai yang diharapkan
Data target	Pembuatan data target dengan ekstensi *.dat	Pemanggilan load target.dat pada windows matlab berjalan	Sesuai yang diharapkan
Pemanggilan data training dan data target	Pemanggilan data training.dat dan target.dat pada matlab	Pemanggilan load training.dat dan load target.dat pada windows matlab berjalan	Sesuai yang diharapkan
Pemisahan fungsi SVM	Pemanggilan fungsi classifier SVM pada matlab dengan perintah App_SVM=svmtrain(training,target,'showplot',true)	Akan menampilkan grafik classifier SVM	Sesuai yang diharapkan
Grafik SVM	Pada grafik terlihat jelas pemisahan margin pada class target.dat berdasarkan data training.dat		Sesuai yang diharapkan
Penyimpanan hasil proses training	Data training dan data target akan tersimpan dan dapat dipanggil pada matlab		Sesuai yang diharapkan

V. KESIMPULAN

Hasil pengolahan matlab pada pengolahan citra dan jaringan saraf tiruan biasanya disimpan dalam ekstensi *.mat karena pengolahan citra dan jaringan saraf tiruan merupakan variabel numerik, sehingga menghasilkan aplikasi yang dapat membantu pengguna dalam upaya mendeteksi tanda tangan dan sistem ini layak untuk digunakan sehingga sehingga dapat memberikan kemudahan dalam mengenali pola tanda tangan seseorang sehingga dapat diketahui informasi tentang pemilik tanda tangan tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Hübschmann *et al.*, “Analysis of mutational signatures with yet another package for signature analysis,” *Genes Chromosom. Cancer*, vol. 60, no. 5, pp. 314–331, 2021, DOI: 10.1002/gcc.22918.
- [2] Zakiyah, R. A. Insyirah, and A. Maulana, “Kajian Yuridis Keberadaan Tanda Tangan Yang Dibuat Dengan Menggunakan Alat Pemindai (Scanner) Dalam Sebuah Perjanjian,” pp. 1–60, 2019.
- [3] P. Goswami, M. M. Singh, and K. T. Rahman, “Digital Signatures,” in *EAL/Springer Innovations in Communication and Computing*, 2021.
- [4] A. Lindberg, “Developing theory through integrating human and machine pattern recognition,” *J. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 21, no. 1, pp. 90–116, 2020, DOI: 10.17705/1jais.00593.
- [5] B. Yegnanarayana, “Artificial neural networks for pattern recognition,” *Sadhana*, vol. 19, no. 2, 1994, DOI: 10.1007/BF02811896.
- [6] D. De Ridder, J. De Ridder, and M. J. T. Reinders, “Pattern recognition in bioinformatics,” *Brief. Bioinform.*, vol. 14, no. 5, pp. 633–647, 2013, DOI: 10.1093/bib/bbt020.
- [7] R. Tolosana *et al.*, “SVC-onGoing: Signature verification competition,” *Pattern Recognit.*, vol. 127, p. 108609, 2022, DOI: 10.1016/j.patcog.2022.108609.
- [8] C. Horscroft, S. Ennis, R. J. Pengelly, T. J. Sluckin, and A. Collins, “Sequencing era methods for identifying signatures of selection in the genome,” *Brief. Bioinform.*, vol. 20, no. 6, pp. 1997–2008, 2019, DOI: 10.1093/bib/bby064.
- [9] V. M. Janik, S. L. King, L. S. Sayigh, and R. S. Wells, “Identifying signature whistles from recordings of groups of unrestrained bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*),” *Mar. Mammal Sci.*, vol. 29, no. 1, 2013, DOI: 10.1111/j.1748-7692.2011.00549.x.
- [10] J. Sita, B. Found, and D. K. Rogers, “Forensic Handwriting Examiners’ Expertise for Signature Comparison,” *J. Forensic Sci.*, vol. 47, no. 5, 2002, DOI: 10.1520/jfs15521j.
- [11] dan A. Laila Azkia, Risky P, “This is an open-access article under the CC–BY-SA license,” vol. 1, no. 2, pp. 86–95, 2021.
- [12] B. Found and D. K. Rogers, “Investigating forensic document examiners’ skill relating to opinions on photocopied signatures,” *Sci. Justice - J. Forensic Sci. Soc.*, vol. 45, no. 4, 2005, DOI: 10.1016/S1355-0306(05)71667-1.
- [13] D. J. Bernstein, N. Duif, T. Lange, P. Schwabe, and B. Y. Yang, “High-speed high-security signatures,” *J. Cryptogr. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 77–89, 2012, DOI: 10.1007/s13389-012-0027-1.
- [14] A. Verma, “Forensic Method to Verify the Genuineness of a Disputed Signature,” *Int. J. Res. Advent Technol.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–4, 2020, DOI: 10.32622/ijrat.711201903.
- [15] D. H. Duong, W. Susilo, and V. C. Trinh, “A new approach to keep the privacy information of the signer in a digital signature scheme,” *Inf.*, vol. 11, no. 5, pp. 1–13, 2020, DOI: 10.3390/INFO11050260.
- [16] R. Sonmez and B. Sözgen, “A support vector machine method for bid/no-bid decision making,” *J. Civ. Eng. Manag.*, vol. 23, no. 5, pp. 641–649, 2017, DOI: 10.3846/13923730.2017.1281836.
- [17] Y. Wang, L. Tang, P. L. Chang, and Y. S. Tang, “Separation of convective and stratiform precipitation using polarimetric radar data with a support vector machine method,” *Atmos. Meas. Tech.*, vol. 14, no. 1, pp. 185–197, 2021, DOI: 10.5194/amt-14-185-2021.
- [18] X. Han, J. Pan, and A. T. Devlin, “Remote sensing study of wetlands in the Pearl River Delta during 1995–2015 with the support vector machine method,” *Front. Earth Sci.*, vol. 12, no. 3, 2018, DOI: 10.1007/s11707-017-0672-x.
- [19] Mu’adzah, T. L. Ahmad, and A. N. Kusumawati, “L Iterature R Eview,” *J. Bisnis Digit. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [20] A. I. Kadhim, “Survey on supervised machine learning techniques for automatic text classification,” *Artif. Intell. Rev.*, vol. 52, no. 1, 2019, DOI: 10.1007/s10462-018-09677-1.
- [21] C. L. P. Gupta, A. Bihari, and S. Tripathi, “Human protein sequence classification using machine learning and statistical classification techniques,” *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 2, 2019, doi: 10.35940/ijrte.B3224.078219.