

A NALISIS DAN IMPLEMENTASI PENGGUNAAN SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM(SIFT) PADA SISTEM VERIFIKASI TANDA TANGAN

Sasongko Jatmiko¹, Bambang Pudjoatmodjo², Bedy Purnama³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Pengenalan tanda tangan dibagi menjadi dua kelas yang berbeda yaitu pengenalan dan verifikasi tanda tangan online dan offline. Pada pengenalan online, dibutuhkan beberapa alat bantu khusus yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan tekanan tangan ketika membuat tanda tangan. Sedangkan pada offline, hampir semua system pengenalan tanda tangan offline bergantung pada teknik pengolahan citra.

Scale Invariant feature transform merupakan salah satu algoritma yang dapat mendeteksi ciri pada suatu citra, output dari algoritma ini berupa keypoint deskriptor yang mana nantinya keypoint deskriptor dari sebuah citra dapat dibandingkan dengan keypoint deskriptor pada citra lain yang nantinya dapat ditentukan tingkat kemiripannya. SIFT merupakan algoritma yang dapat di aplikasikan pada image matching yang memiliki ketahanan terhadap citra yang mengalami perubahan transformasi seperti rotasi, sehingga cocok digunakan pada tanda tangan. Pada pengerjaannya, tahapan yang harus dilakukan berupa akuisisi data tanda tangan, scanning, pre-processing data, dilanjutkan dengan proses ekstraksi ciri menggunakan Scale Invariant Feature Transform, dan yang terakhir dilakukan proses matching citra uji.

Dengan menggunakan metode Scale Invariant Feature Transform, akurasi yang diperoleh sebesar 96%. Dengan beberapa parameter yang tepat seperti euclidean threshold, edge threshold, serta pembobotan yang tepat, system dapat menghasilkan akurasi serta memberikan hasil yang terbaik.

Kata Kunci : Pengenalan Tanda Tangan, realtime, Scale Invariant Feature Transform, Euclidean distance, Edge Threshold, Descriptor, Ekstraksi Ciri, Klasifikasi.

Abstract

Signature verification is divided into two distinct classes, online and offline signature verification. Online verification, takes some special tools that are used to measure the speed and pressure of the hand when making a signature. While in offline, almost all offline signature recognition systems relies on image processing techniques.

Scale Invariant feature transform is one algorithm which can detect the characteristics of an image, the output of the algorithm is a keypoint descriptors which will keypoint descriptors of an image can be compared with the keypoint descriptors in other images that can later be determined level of similarity, SIFT is algorithms that can be applied in image matching robust to image transformations such as rotation changes, scaling and viewpoint so suitable for use in the signature. In the process, steps that must be done in the form of signature data acquisition, scanning, pre-processing of data, followed by the feature extraction process using the Scale Invariant Feature Transform, and the latter made the matching process test images.

By using the Scale Invariant Feature Transform method, the accuracy obtained is 96%. With some proper parameters such as euclidean threshold, threshold edge and proper weighting, as well as the accuracy of the system can produce the best results.

Keywords : Signature verification, realtime, Scale Invariant Feature Transform, Euclidean distance, Edge Threshold, Descriptor, Feature Extraction, Classification.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanda tangan adalah sebuah bentuk khusus dari tulisan tangan yang mengandung karakter khusus dan bentuk-bentuk tambahan yang sering digunakan sebagai bukti verifikasi identitas seseorang. Tanda tangan juga merupakan mekanisme primer untuk *authentication* dan *authorization* dalam transaksi legal, seiring dengan berkembangnya teknologi kebutuhan akan penelitian pada pengembangan aplikasi pengenalan dan verifikasi tanda tangan yang otomatis dan efisien meningkat pada tahun-tahun terakhir ini. Sebuah tanda tangan dapat ditangani sebagai sebuah citra sehingga dapat dikenali dengan menggunakan aplikasi pengenalan pola pada pengolahan citra atau image processing.

Selain itu, pengenalan tanda tangan dibagi menjadi dua kelas yang berbeda yaitu pengenalan dan verifikasi tanda tangan *online* dan *offline*. Pada pengenalan *online*, dibutuhkan beberapa alat bantu khusus yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan tekanan tangan ketika membuat tanda tangan. Sedangkan pada *offline*, hampir semua sistem pengenalan tanda tangan *offline* bergantung pada teknik pengolahan citra. Mengingat pentingnya arti tanda tangan dan semakin dibutuhkannya penggunaan tanda tangan, serta masih banyaknya instansi yang masih menggunakan sistem tanda tangan secara manual, maka saat ini diperlukan sistem verifikasi tanda tangan secara otomatis. Untuk itu dibutuhkan suatu metode yang dapat mengenali ciri dari masing-masing penanda tangan sehingga dihasilkan suatu sistem yang akurat. Namun permasalahan pada tanda tangan adalah masalah kemiringan yang biasa terjadi pada saat seseorang melakukan proses tanda tangan, dan pemalsuan yang biasa terjadi di berbagai tempat, sehingga di butuhkan suatu algoritma fitur ekstraksi yang tahan terhadap perubahan rotasi, serta mampu mengenali dengan baik ciri dari tanda tangan asli. Diantara beberapa macam metode yang dapat mengekstraksi ciri pada suatu citra, algoritma *SIFT* memperlihatkan performansi terbaik dalam mengenali ciri pada suatu citra bila dibandingkan dengan algoritma *PCA-SIFT* dan *SURF* seperti yang diungkapkan pada paper yang berjudul "*A Comparison of SIFT, PCA-SIFT and SURF*".

Scale Invariant feature transform merupakan salah satu algoritma yang bekerja cukup baik dalam mendeteksi ciri pada suatu citra, output dari algoritma ini berupa titik titik kunci yang berada di sekitar pola dari citra yang biasa disebut dengan *keypoint descriptor*, yang mana nantinya *keypoint deskriptor* dari sebuah citra dapat dibandingkan dengan *keypoint deskriptor* pada citra lain yang selanjutnya dapat ditentukan tingkat kemiripannya. Isi dari *keypoint descriptor* adalah berupa vector baris berukuran 128, yang terdapat di setiap *keypoint*. *SIFT* merupakan algoritma yang dapat diaplikasikan pada *image matching* yang memiliki ketahanan terhadap citra yang mengalami perubahan transformasi seperti rotasi sehingga cocok digunakan pada sistem verifikasi tanda tangan.

Dengan pemilihan ini diharapkan sistem verifikasi tanda tangan *offline* ini nantinya akan mampu mengenali tanda tangan dengan baik melalui serangkaian tahapan tahapan yang akan dibangun pada sistem, antara lain akuisisi tanda tangan dengan menggunakan scanner, lalu citra tanda tangan akan melalui tahap *pre-processing* pada gambar, dan setelah itu akan dilakukan proses ekstraksi ciri dengan menggunakan metode *SIFT* dan selanjutnya akan diverifikasi apakah tanda tangan tersebut merupakan pemiliknya atau bukan.

1.2 Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini permasalahan yang dijadikan objek utama penelitian adalah :

1. Bagaimana membangun sistem tanda tangan *offline* yang dapat mengenali tanda tangan asli dari pemiliknya.
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Scale Invariant Feature Transform(SIFT)* pada sistem tanda tangan.
3. Bagaimana pengaruh perubahan parameter pada *SIFT* terhadap akurasi sistem dalam mengenali tanda tangan asli dari pemiliknya.
4. Bagaimana menguji dan menganalisa kinerja sistem.

1.3 Tujuan Pembahasan

Dalam tugas akhir ini, hal-hal yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun suatu sistem pengenalan tanda tangan yang handal yang dapat mencapai tingkat akurasi diatas 90%.
2. Melakukan analisis terhadap sistem untuk menghitung akurasi dan ketelitian secara tepat.
3. Melakukan analisis terhadap perubahan parameter pada *SIFT*.
4. Melakukan analisis terhadap parameter *threshold Euclidean distance* pada proses *matching*.
5. Menentukan batas ideal antara tanda tangan asli dan palsu.

1.4 Batasan masalah

Dalam penelitian ini, ruang lingkup pembahasan dibatasi oleh:

1. Inputan pada sistem ini hanya berupa tanda tangan pada sebuah kertas yang selanjutnya akan di scan dengan menggunakan scanner.
2. Proses verifikasi pada tanda tangan dilakukan secara *offline*.
3. Ekstraksi ciri menggunakan *Scale Invariant Feature Transform(SIFT)* Output dari sistem ini berupa asli apabila tanda tangan asli dan palsu apabila tanda tangan palsu.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah:

1. Dengan mempelajari literatur-literatur yang membahas permasalahan dengan melakukan studi pustaka dan mencari referensi tentang *image recognition* dan pengenalan tulisan tangan. Analisa kebutuhan sistem berdasarkan permasalahan yang dihadapi.
2. Perancangan model sistem.
3. Implementasi program aplikasi.
4. Analisa performansi.
5. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut penguraian masalah yang akan dibahas pada setiap bab:

BAB I Pendahuluan, menjelaskan isi penelitian secara umum yakni latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, hipotesa, metodologi penyelesaian masalah, jadwal kegiatan, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori, berisi tinjauan teori yang akan menjelaskan teori-teori yang relevan dengan kasus penelitian.

BAB III Perancangan dan Desain Sistem, berisi rancangan proses pengolahan data yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian. Diantaranya tahapan proses mulai dari membuat rancangan, pembangunan sistem, pengolahan *input* hingga menghasilkan *output* yang diharapkan.

BAB IV Pengujian dan Analisis, menjelaskan hasil analisa yang dilakukan penulis terhadap data-data yang telah diperoleh dan dianalisis, yang dilanjutkan dengan dilakukannya evaluasi terhadap data-data tersebut sehingga dapat digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan pemrosesan data yang telah dilakukan.

BAB V Penutup, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diharapkan dapat dikembangkan kedepannya.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari pengerjaan tugas akhir ini antara lain:

1. Algoritma *SIFT* terbukti dapat menangani kasus verifikasi tanda tangan dengan baik, hal ini terbukti dari nilai akurasi yang mencapai 96% pada data uji normal dan 88% pada data uji yang dirotasi sebesar 25 derajat.
2. Hasil akurasi ditunjang oleh pemilihan parameter parameter seperti *Euclidean distance threshold*, *edge threshold* serta pembobotan yang tepat pada kategori tanda tangan yang palsu dan yang asli serta kemampuan *SIFT* yang dinilai tahan terhadap perubahan rotasi.
3. Semakin tinggi nilai *edge threshold* maka semakin banyak pula *keypoint* yang diproduksi dan semakin tinggi nilai *Euclidean threshold* maka *keypoint match* antar citra akan semakin sedikit.
4. Bentuk dari data tanda tangan akan mempengaruhi ketepatan sistem dalam mengenali pola. Semakin bervariasi data tanda tangan yang digunakan dalam pelatihan maka akan lebih besar kemungkinan sistem untuk mendapatkan hasil pengenalan yang tepat pada saat proses pengujian.

5.2. Saran

Saran-saran untuk pengembangan tahap selanjutnya antara lain:

1. Untuk selanjutnya penelitian bisa dengan menggunakan metode *on-line* yaitu pengambilan citra tanda tangan bisa dengan menggunakan *Pen-pad* serta dapat diidentifikasi kecepatan serta tekanan pada saat menuliskan tanda tangan.
2. Penerapan metode klasifikasi bisa dengan menggunakan metode yang berbeda seperti *KNN* ataupun yang lainnya untuk melihat perbandingan dengan metode yang dibuat oleh penulis saat ini.

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aveysundera, Pasindu dan M. Taner Eskil. *Palm Verication Using SIFT Majority Voting*, Istanbul: Computer Science and Engineering Department, ISIK University.
- [2] Arief, Rakhman, Rommy. (2010). *Analisis Penggunaan Scale Invariant Feature Transform Sebagai Metode Ekstraksi Fitur Pada Pengenalan Jenis Kendaraan*. Universitas Indonesia Depok.
- [3] B. Herbst dkk. (2004). "Online Signature Verification Using the Discrete Radon Transform and a Hidden Markov Model". *EURASIP.Journal on Applied Signal Processing*, vol. 4: 559–571.
- [4] Helmi, Ari. (2011). *Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Hebbian Learning dan Support Vector Machine*. Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [5] Lowe, D.G (1999). "Object Recognition from Local Scale Invariant features". In International Conference on Computer Vision: 1150–1157.
- [6] Lowe. D.G. (2004). Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoint, Canada: Computer Science Department, University of British Columbia.
- [7] Luo Juan dan Oubong Gwun. *A Comparison of SIFT, PCA-SIFT and SURF*, South Korea: Chonbuk National University.
- [8] Putra, Dwi, Iqbal, Muhammad. (2013). *Pengenalan Tanda Tangan Dengan Menggunakan Probabilistic Neural Network*. Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [9] Resmana, Angga, Fernanda. (2013). Analisis Dan Implementasi Pengenalan Tulisan Tangan secara Realtime pada Sistem Operasi Android Menggunakan Principal Component Analysis dan K Nearest Neighbour. Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [10] Scale Invariant Feature Transform concept
<http://w3.impa.br/~zang/IP2012/assignment3.html>
- [11] SIFT Keypoint Detector
<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/keypoints/>
- [12] Source code and implementation
<http://www.vlfeat.org/>
- [13] Yu Meng dan Bernard Tiddeman. *Implementing the Scale Invariant Feature Transform(SIFT) Method*, Scotland: University of St. Andrews.

Telkom
University