

EKSTRAKSI FITUR LOKAL PADA CITRA TANDA TANGAN MENGGUNAKAN ADAPTIVE WINDOWS POSITIONING DAN ENTROPY

Elisa Usada¹, Muhammad Zidny Naf'an²

^{1,2}Program Studi S1 Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

e-mail: ¹elisa@ittelkom-pwt.ac.id ²zidny@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRAK

Metode ekstraksi fitur digunakan dalam salah satu tahapan proses identifikasi tanda tangan. Pemilihan metode grid entropy untuk ekstraksi fitur yang dipilih pada penelitian sebelumnya memiliki kelemahan, seiring dengan pertambahan jumlah grid, maka akan semakin banyak grid memiliki nilai entropy sama dengan nol. Oleh karena itu dalam penelitian ini ekstraksi fitur akan dilakukan dengan metode adaptive window positioning. Metode penelitian yang dilakukan adalah pembacaan citra, mengubah ukuran citra, konversi citra ke citra biner, ekstraksi sub-image, menghitung entropy dari sub image, kemudian menyimpan fitur yang dihasilkan ke Json file. Banyaknya nilai entropy yang dihasilkan tidak sama karena menerapkan semi-adaptive window positioning. Perhitungan nilai entropy untuk setiap sub-citra telah berhasil diimplementasikan, dan untuk penelitian selanjutnya ekstraksi fitur akan diterapkan pada seluruh dataset tanda tangan.

Kata Kunci: semi-adaptive window positioning, ekstraksi fitur, identifikasi tanda tangan

1. PENDAHULUAN

Tanda tangan menjadi salah satu perangkat identifikasi keabsahan suatu dokumen. Identifikasi tanda tangan penting dilakukan untuk menghindari pemalsuan dokumen yang akan mengarah pada berbagai tindakan kriminal dan dapat menyebabkan berbagai kerugian. Beberapa kasus pemalsuan tanda tangan pada dokumen berbentuk kertas di Indonesia terjadi karena proses identifikasi tanda tangan yang kurang baik [1].

Identifikasi tanda tangan dapat dilakukan dengan metode-metode pengolahan citra (*image processing*) dan pengenalan pola (*pattern recognition*). Secara umum, tahapan identifikasi tanda tangan adalah pengumpulan data, ekstraksi fitur (ciri), identifikasi [2]. Berbagai metode pengenalan dalam identifikasi tanda tangan telah diterapkan dalam berbagai penelitian, diantaranya penerapan model Hidden Markov, pendekatan model *neural networks*, algoritma *template matching*, pendekatan koefisien korelasi, maupun penggunaan *Support Vector Machine (SVM)* [3]. Diantara metode-metode tersebut, pendekatan model *neural network* disebut sebagai pendekatan yang paling sesuai untuk memodelkan fitur tanda tangan secara umum [3].

Pemilihan metode yang digunakan dalam pengenalan pola tanda tangan mempengaruhi tingkat akurasi yang dihasilkan. Selain itu, perlu juga dipertimbangkan metode ekstraksi ciri yang digunakan sebagai salah satu tahapan penting dalam proses identifikasi tanda tangan. G. Novandra, et all dalam penelitiannya membuat arsitektur untuk aplikasi identifikasi tanda tangan berbasis Android [1]. W. Fitriani et all, menerapkan *Discrete Fourier Transform (DFT)* untuk melakukan ekstraksi fitur tanda tangan pada proses identifikasi tanda tangan, dan didapatkan kesimpulan bahwa ekstraksi fitur menggunakan DFT dapat meningkatkan akurasi dari suatu citra [4]. G. Sulong, et all menggunakan metode *Adaptive Window Positioning (AWP)* untuk ekstraksi ciri [5]. Berdasarkan hasil proses validasi pada [5], metode AWP memiliki nilai *False Acceptance Rate (FAR)* sebesar 8.68%, *False Rejection Rate (FRR)* sebesar 6.12%, dan *Equal Error Rate (ERR)* sebesar 7.40%. Nilai-nilai tersebut tergolong rendah apabila dibandingkan dengan nilai yang didapatkan oleh metode lainnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa AWP lebih efisien dan reliabel untuk ekstraksi ciri tanda tangan yang akurat.

Konsep dasar dari algoritma AWP mengikuti coretan tinta pada *skeleton image*. Pada algoritma AWP, pertama-tama dilakukan penentuan ukuran *window* yang akan digunakan. Kemudian ekstraksi *skeleton image* dari citra tanda tangan yang asli. Selanjutnya *window* ditempatkan pada pixel pertama *skeleton image*. Ekstraksi sub-citra tanda tangan dilakukan sesuai dengan posisi *window* pada *skeleton image*. Untuk mendapatkan arah coretan tanda tangan, dilakukan *scanning window* dari atas atas, bawah, kiri, dan kanan. Apabila ditemukan arah tinta, maka *window* dipindahkan pada posisi tersebut dan dilanjutkan dengan ekstraksi sub-citra tanda tangan berdasarkan posisi *window*.

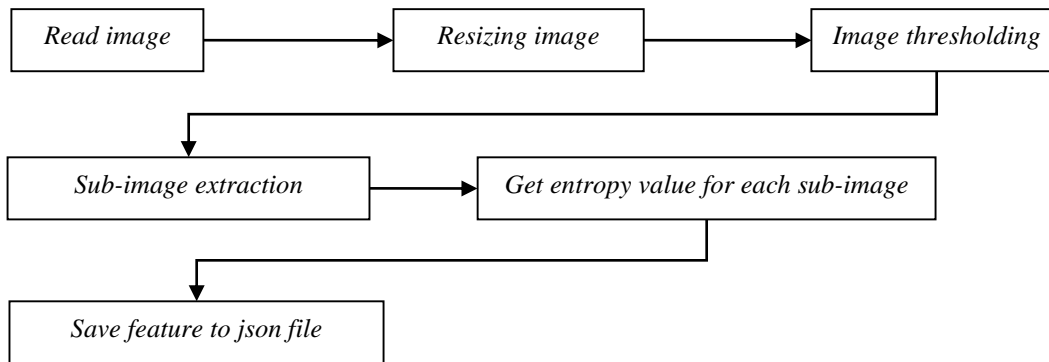
M.Z. Naf'an dan J. Arifin dalam penelitiannya [6] menggunakan *multi layer perceptron* dengan ekstraksi fitur berdasarkan *grid-entropy* untuk mengidentifikasi citra tanda tangan. Namun fitur *grid-entropy* memiliki kelemahan seiring dengan pertambahan jumlah grid yang digunakan maka akan semakin banyak grid dengan nilai entropy sebesar nol. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kelemahan dari penelitian tersebut. Pemanfaatan *Adaptive Window Positioning* bertujuan menghindari nilai nol pada fitur yang akan diekstraksi. Pada *Adaptive Window Positioning*, nilai fitur yang digunakan mengikuti alur coretan tanda tangan, sehingga tidak akan ada grid yang kosong.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada sumber data yang digunakan oleh [6], [7]. Penulis menggunakan 10 citra dari 5 responden sebagai data sample pada penelitian ini. Format citra pada dataset ini adalah TIFF (*Temporary Instruction File Format*). Format TIFF merupakan salah satu tipe citra yang tidak menghilangkan informasi saat dilakukan modifikasi pada citra [8].



Gambar 1. Contoh citra tanda tangan



Gambar 2. Tahapan Image Processing

Adapun tahapan-tahapan pengolahan citra dan ekstraksi fitur ditunjukkan pada Gambar 2. Penulis menggunakan bahasa pemrograman Python dan pustaka OpenCV 3. Pada awalnya program akan membaca citra dan disimpan dalam suatu Matrix dari OpenCV. Dikarenakan ukuran citra yang tidak sama, maka pada penelitian ini penulis menambahkan proses “Resizing image” untuk mengubah ukuran citra menjadi 90x90 piksel. Proses resizing ini dimaksudkan untuk menyamakan ukuran citra, dikarenakan citra dari dataset yang digunakan tidak memiliki ukuran yang sama.



Contoh citra input (699x328 piksel)



Citra hasil resizing (90x90)

Gambar 3. Contoh Resizing Citra

Proses selanjutnya adalah “image thresholding”, pada proses ini penulis mengkonversi citra hasil *resizing* menjadi citra biner yang merepresentasikan lokasi piksel objek dan piksel *background* [9]. Proses selanjutnya adalah melakukan ekstraksi sub-image untuk setiap citra biner menggunakan semi-adaptive windows positioning, algoritma ini akan melakukan penelusuran pada seluruh piksel citra berdasarkan ukuran windows yang ditentukan [5]. Pada penelitian ini menggunakan ukuran windows sebesar 9x9.

Penulis menerapkan 2 rule yang diterapkan pada setiap sub-citra sebelum masuk proses perhitungan nilai entropy, yaitu: nilai piksel pada sub-citra tidak homogen dan sub-citra mengandung piksel objek (berwarna putih). Setiap sub-citra yang memenuhi 2 rule tersebut, dihitunglah nilai *entropy*-nya. *Rule* pertama dimaksudkan untuk mencegah nilai entropy sama dengan 0 (nol).

Penulis mengacu pada [10] untuk formula *entropy* yang digunakan.

$$H = -\sum_{k=0}^{L-1} p_r(r_k) \log_2 p_r(r_k) \quad (1)$$

Nilai k pada formula 1 menunjukkan nilai intensitas cahaya dalam ctra *grayscale* dengan *range* nilai intensitas dari 0 hingga $L - 1$, dimana nilai L adalah banyaknya nilai intensitas atau level keabuan citra, sedangkan $p_r(r_k)$ merupakan nilai probabilitas kemunculan nilai intensitas k pada seluruh piksel dalam citra. Nilai probabilitas ini didapatkan dari rumus:

$$p_r(r_k) = \frac{n_k}{MN} \quad (2)$$

Nilai n_k pada formula (2) sebagai variable jumlah kemunculan nilai intensitas k pada seluruh piksel. Nilai M menunjukkan jumlah baris citra, dan N menunjukkan jumlah kolom citra [10].

Penggunaan nilai *entropy* sebagai nilai ciri dari citra tanda tangan telah digunakan pada [7] dimana nilai entropy digunakan untuk melakukan verifikasi keaslian tanda tangan. Penelitian [7] tersebut menghasilkan informasi bahwa terdapat 3,31% nilai entropy citra tanda tangan asli keluar dari kelompoknya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi fitur disimpan dalam file csv. Banyaknya nilai entropy pada setiap citra tidaklah sama. Hal ini dikarenakan hasil dari penerapan semi-adaptive windows positioning yang menelusuri citra tanda tangan berdasarkan ukuran windows yang ditentukan. Banyaknya nilai entropy untuk setiap sampel citra yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil ekstraksi fitur

Nama data sampel	Banyaknya nilai entropy
data_600_1_01.tif	150
data_600_1_02.tif	178
data_600_10_01.tif	144
data_600_10_02.tif	155
data_600_11_01.tif	129
data_600_11_02.tif	132
data_600_12_01.tif	117
data_600_12_02.tif	118
data_600_13_01.tif	138
data_600_13_02.tif	143

Untuk penelitian selanjutnya ekstraksi fitur akan diterapkan pada seluruh dataset (900 citra) dan dilakukan proses training-testing untuk mendapatkan model identifikasi tanda tangan.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian ini penulis telah berhasil menerapkan metode *semi-adaptive window positioning* untuk mendapatkan sub-citra dari citra tanda tangan. Pada penelitian ini juga telah berhasil mengimplementasikan perhitungan nilai entropy untuk setiap sub-citra yang memenuhi *rule* yang telah ditentukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada **Kemenristekdiksti** yang telah memberi “dukungan finansial” terhadap penelitian ini melalui skema Penelitian Dosen Pemula Tahun Pendanaan 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Novandra, M. Z. Naf'an, dan T. G. Laksana, “Perancangan aplikasi android identifikasi tanda tangan menggunakan multi layer perceptron,” *J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 3, no. 1, hal. 76–83, 2018.
- [2] T. Fotak, M. Baca, dan P. Koruga, “Handwritten signature identification using basic concepts of graph theory,” *WSEAS Trans. Signal Process.*, vol. 7, no. 4, hal. 145–157, 2011.
- [3] M. R. Deore dan S. M. Handore, “A Survey on Offline Signature Recognition and Verification Schemes,” in *International Conference on Industrial Instrumentation and Control*, 2015, hal. 165–169.
- [4] W. Fitriani, M. Z. Naf'an, dan E. Usada, “Ekstraksi Fitur pada Citra Tanda Tangan Sebagai Ciri Identitas Pemiliknya Menggunakan Discrete Fourier Transform,” in *SENDI_U*, 2018, hal. 978–979.
- [5] G. Sulong, A. Y. Ebrahim, dan M. Jehanzeb, “Offline Handwritten Signature Identification Using Adaptive Window,” vol. 5, no. 3, hal. 13–24, 2014.

- [6] M. Z. Naf'an dan J. Arifin, "Identifikasi Tanda Tangan Berdasarkan Grid Entropy Menggunakan Multi Layer Perceptron," *J. INFOTEL*, vol. 9, no. 2, 2017.
- [7] J. Arifin dan M. Z. Naf'an, "Verifikasi Tanda Tangan Asli Atau Palsu Berdasarkan Sifat Keacakan (Entropy)," *J. INFOTEL*, vol. 9, no. 1, 2017.
- [8] M. Wijaya, *Manipulasi Gambar dan Foto Digital dengan COREL Paint Shop Pro Photo XI*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2006.
- [9] A. Kadir dan A. Susanto, *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi Publisher, 2013.
- [10] R. C. Gonzales dan R. E. Woods, *Digital Image Processing*. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.