

# Model Identifikasi Pemalsuan Ijazah menggunakan *Gabor Wavelet* dan *Gaussian Mixture Models Super Vektor* (GMM-SV)

Alfina <sup>\*1</sup>, Dzulgunar Muhammad Nasir <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> STMIK Indonesia Banda Aceh

## article info

### Article history:

Received 14 June 2020

Received in revised form

27 July 2020

Accepted 29 August 2020

Available online August 2020

### DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v4i2.142>

### Keywords:

Model, Identification, Certificate Falsification, Gabor Wavelet, Gaussian Mixture Models Super Vector (GMM-SV).

### Kata Kunci:

Model, Identifikasi, Pemalsuan Ijazah, Gabor Wavelet, Gaussian Mixture Models Super Vektor (GMM-SV).

## abstract

Various cases occur related to certificate falsification and some people and educational institutions have to deal with the law, this problem is not impossible to abuse along with advances and technological innovation with various tools that can be used by anyone. Identifying the diploma document must be of particular concern to tertiary institutions to minimize the associated fake diplomas and the diploma legalization process. In legalizing the diploma for STMIK Indonesia Banda Aceh students, checking the authenticity of the certificate is only by bringing the original certificate and photocopy of the certificate or by contacting the academic party who issued the certificate, this process is sometimes missed by officers when the queue is crowded. The specific objectives of the research include implementing a model and feature method of Gabor Wavelet and Gaussian Mixture Models Super Vector (GMM-SV) for document identification to speed up diploma identification. The flow of this research starts from the input in the form of a basic image as an image that a reference for the authenticity of the diploma. Then the test image input is an image that will be tested for authenticity. The results showed that using the Gabor Wavelet feature and the Gaussian Mixture Models Super Vector (GMM-SV) could identify fake diplomas with an accuracy rate of 92.8%.

## abstract

Berbagai kasus terjadi terkait pemalsuan Ijazah dan sebagian orang serta institusi pendidikan sampai harus berurusan dengan hukum, masalah tersebut tidak mustahil disalahgunakan seiring dengan kemajuan dan inovasi teknologi dengan berbagai tools yang bisa digunakan oleh siapapun. Melakukan identifikasi pada dokumen Ijazah harus menjadi perhatian bagi khusus para Perguruan Tinggi untuk meminimalisir terkait ijazah palsu serta proses legalisir ijazah. Pada proses legalisir ijazah mahasiswa STMIK Indonesia Banda Aceh, proses pengecekan keaslian ijazah hanya dengan membawa ijazah asli dan photocopy ijazah atau dengan menghubungi pihak akademik yang mengeluarkan ijazah tersebut, proses tersebut terkadang dilewatkan oleh petugas ketika antrian ramai. Tujuan khusus penelitian antara lain untuk mengimplementasikan suatu model dan metode fitur Gabor Wavelet dan Gaussian Mixture Models Super Vektor (GMM-SV) untuk identifikasi dokumen agar dapat mempercepat identifikasian ijazah. Adapun alur penelitian ini dimulai dari masukan berupa citra dasar sebagai citra yang dijadikan acuan keaslian Ijazah. Kemudian masukan citra uji merupakan citra yang akan diuji keasliannya. Hasil penelitian menunjukkan dengan menggunakan fitur Gabor Wavelet dan Gaussian Mixture Models Super Vektor (GMM-SV) mampu mengidentifikasi ijazah palsu dengan tingkat akurasi 92,8%.

\*Corresponding author. Email: [alfina@stmikiba.ac.id](mailto:alfina@stmikiba.ac.id).

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2020. Published by Lembaga Informasi dan Riset (KITA INFO dan RISET), Lembaga KITA (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Pendahuluan

Pemalsuan ijazah merupakan bentuk penipuan yang dapat berefek pada penyimpangan sosial [2], dan kejahatan tindak kriminal [2] yang didalamnya mengandung unsur keadaan ketidakbenaran atau palsu atas sesuatu (obyek), padahal sesungguhnya bertentangan dengan sebenarnya [3]. Beberapa perguruan tinggi telah mengembangkan validasi ijazah seperti menggunakan QR Code [4] hingga memanfaatkan fitur watermarking [5].

Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan KemenristekDikti juga telah mengembangkan Sistem Verifikasi Ijazah secara Elektronik yang dikenal dengan sebutan (SIVIL) yang digunakan sebagai kepastian keabsahan ijazah, dimana setiap Perguruan Tinggi memasukkan nomor ijazah setiap calon mahasiswa maupun lulusan diberikan PIN Ijazah sebagai upaya pencegahan pemalsuan ijazah [6], akan tetapi data lulusan yang diinput oleh Perguruan Tinggi rata-rata 10 tahun terakhir. Kendala lain saat identifikasi Ijazah menjadi rumit karena dokumen Ijazah berganti model dan bentuk setiap periode tertentu oleh Perguruan Tinggi.

Berkembangnya teknologi digital, bukan hal mustahil sesuatu bisa dirubah dan dimanipulasi dengan sempurna tanpa adanya kecurigaan terhadap dokumen/ijazah tersebut [7], masalah dan penyalahgunaan terus mengiringi kemajuan dan inovasi teknologi dengan berbagai tools yang bisa digunakan oleh siapapun saja [8]. Melakukan identifikasi pada dokumen Ijazah harus menjadi perhatian bagi khusus para Perguruan Tinggi untuk meminimalisir terkait ijazah palsu serta proses legalisir ijazah. Pada proses legalisir ijazah mahasiswa STMIK Indonesia Banda Aceh, proses pengecekan keaslian ijazah hanya dengan membawa ijazah asli dan photocopy ijazah atau dengan menghubungi pihak akademik yang mengeluarkan ijazah tersebut, proses tersebut terkadang dilewatkan oleh petugas ketika antrian ramai. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, dibutuhkan suatu prototipe identifikasi yang dapat mengidentifikasi keaslian suatu ijazah dengan cepat dan akurat, yang nantinya juga dapat digunakan oleh Perguruan Tinggi di Indonesia.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kumalasanti dan Susanti (2018) melakukan penelitian identifikasi tanda tangan untuk mengenali pemegang tanda tangan otentik, penelitian ini mendapatkan parameter dan dua jenis wavelet yang cocok untuk mencapai hasil yang optimal. Berdasarkan hasil simulasi pelatihan dan simulasi pengujian, sistem identifikasi dan verifikasi tanda tangan statik dengan menggunakan JST *Backpropagation* merupakan algoritma yang sesuai dengan identifikasi tanda tangan statik [9]. Selanjutnya Handoko, Umam, dan Sari (2018), melakukan pengujian gabungan metode yang diusulkan dilakukan dengan membandingkan hasil *message digest* tiap citra sebelum dan sesudah mengalami proses *filtering* dan *noising* serta menggunakan perhitungan SSIM untuk mengetahui tingkat kemiripan citra. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa gabungan MD5 dan RSA memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan kecil. Hal ini dibuktikan dengan citra yang telah mengalami manipulasi memiliki nilai SSIM 0.9678 dimana mendekati 1 yang berarti hanya mengalami sedikit perubahan. Namun hasil message digest dari citra ini memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan message digest citra aslinya [10].

Abraham, Rahim, dan Sulong (2018) mengidentifikasi pemalsuan gambar yang disambung berdasarkan pendekatan *artificial neural network* dan fitur tekstur, hasil penelitian berhasil melakukan evaluasi dan identifikasi pemalsuan gambar terpotong menggunakan fitur tekstur. Akurasi identifikasi dan teknik yang digunakan adalah sekitar 98,06%, Dengan sensitivitas 99,03% dan spesifisitas 96,07% [11]. Christlein *et al* (2017), menggunakan Supervektor GMM sebagai metode pengkodean untuk menggambarkan karakteristik tulisan tangan. Supervektor GMM dibuat dengan mengadaptasi model latar belakang untuk distribusi deskriptor fitur lokal. Hasil penelitian, mengusulkan untuk menggunakan *Exemplar-SVMs* untuk melatih ukuran kesamaan spesifik dokumen. Proses metode evaluasi pada tiga set data yang tersedia untuk umum (ICDAR / CVL / KHATT) [12].

Penelitian yang sebelumnya telah dilakukan membuktikan pentingnya identifikasi dengan berbagai penggunaan model dan metode sebagai adaptasi untuk mengukur suatu dokumen. Saat ini identifikasi dokumen dan ijazah menjadi hal dibutuhkan oleh setiap Perguruan Tinggi, perkembangan *tools* dan

bahan ijazah menjadi pertimbangan tersendiri dalam melakukan identifikasi keaslian ijazah. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sebuah model terbaru dalam proses identifikasi dokumen ijazah, sehingga proses validasi dengan mengembangkan prototipe dapat memudahkan pelayanan STMIK Indonesia Banda Aceh dan Perguruan Tinggi lainnya di Indonesia secara cepat dan akurat. Tujuan khusus penelitian antara lain untuk mengimplementasikan suatu model dan metode fitur *Gabor Wavelet* dan *Gaussian Mixture Models Super Vektor* (GMM-SV) untuk identifikasi dokumen agar dapat mempercepat identifikasi ijazah.

## 2. Metode Penelitian

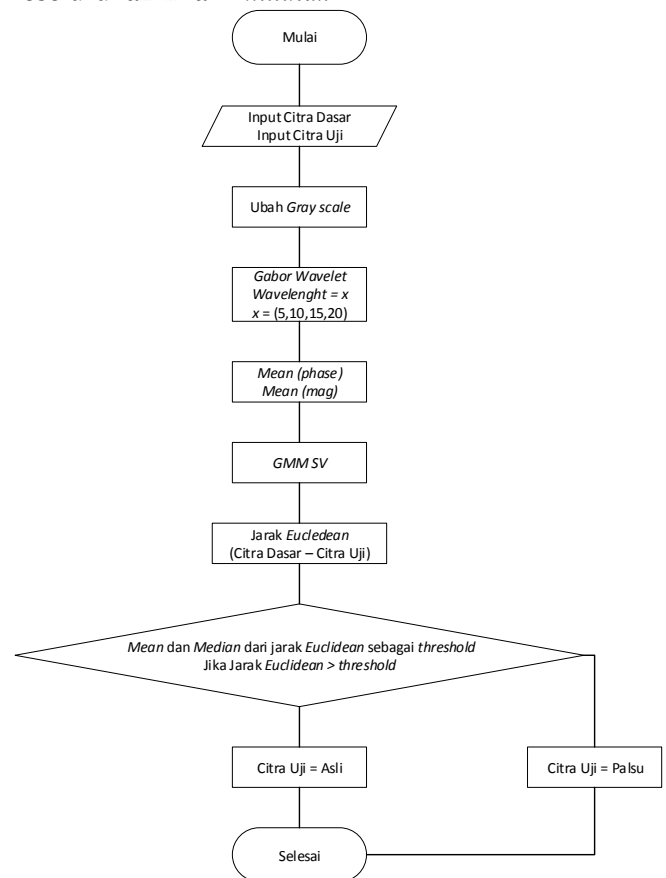
Adapun alur penelitian ini dimulai dari masukan berupa citra dasar sebagai citra yang dijadikan acuan keaslian Ijazah. Kemudian masukan citra uji merupakan citra yang akan diuji keasliannya. File citra uji berjumlah 14 citra terdiri dari 6 citra ijazah benar dan 8 citra ijazah salah. Kemudian kedua citra diubah menjadi citra dalam skala keabu-abuan (*gray scale*). Selanjutnya ekstraksi kedua citra menggunakan fitur *Gabor Wavelet* dengan menggunakan orientasi adalah  $0^\circ$  dan *wavelength* ada empat variasi yaitu 5, 10, 15 dan 20. Lalu dihitung nilai *mean* dari keluaran dari fitur *Gabor Wavelet* berupa nilai *phase* dan *magnitude*. Selanjutnya diekstraksi nilai *phase* dan *magnitude* dari kedua citra menggunakan fitur *Gaussian Mixture Model Super Vektor* (GMM-SV). Dilanjutkan dengan menghitung jarak Euclidean dari GMM-SV kedua citra. Menentukan nilai *threshold* dengan cara menghitung nilai *mean* dan *median* dari jarak Euclidean seluruh citra uji jika jarak Euclidean lebih besar dari nilai *threshold* maka citra tersebut asli dan sebaliknya jika jarak Euclidean lebih kecil maka citra tersebut palsu. Alur penelitian identifikasi pemalsuan ijazah dapat dilihat pada Gambar 1.

*Dataset* pada penelitian ini menggunakan citra ijazah STMIK Indonesia Banda Aceh dan ijazah serta sertifikat dari instansi lainnya. Jumlah *dataset* adalah 14 citra terdiri dari 6 citra ijazah STMIK Indonesia Banda Aceh dan 8 citra ijazah dan sertifikat lainnya. Bentuk 6 citra ijazah STMIK Indonesia Banda Aceh berupa perubahan nama, nomor ijazah dan posisi stempel. Sedangkan ijazah dan sertifikat lainnya selain berbeda warna dan bentuk.

Pengujian hasil penelitian ini dihitung akurasi dengan menggunakan persentase galat. Adapun persamaan persentase galat adalah sebagai berikut:

$$\text{Galat identifikasi} = \left| \frac{\text{jumlah identifikasi benar}}{\text{jumlah citra uji}} * 100\% \right| \quad (1)$$

Perhitungan tingkat akurasi identifikasi ijazah dilakukan dengan mengubah nilai *wavelength* yaitu 5, 10, 15, 20 dan metode analisis yaitu menentukan nilai *threshold* menggunakan *mean* dan *median* dari keseluruhan nilai *Euclidean*.

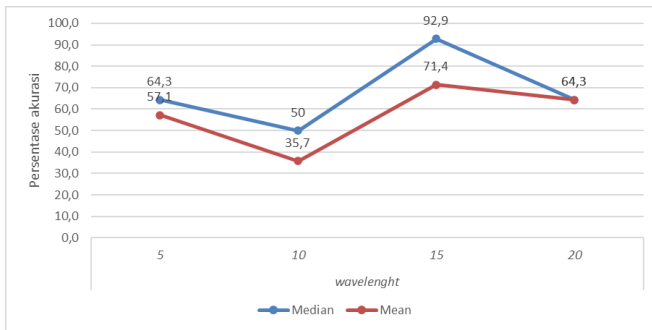


Gambar 1. Alur penelitian identifikasi pemalsuan ijazah

## 3. Hasil

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi identifikasi menggunakan nilai *threshold* dari *mean* terjadi peningkatan akurasi pada nilai *wavelength* = 15 yaitu 71,4%. Dan akurasi identifikasi menggunakan nilai *threshold* dari *median* terjadi peningkatan akurasi pada nilai *wavelength* = 15 juga yaitu 92,8%. Dari hasil ini menunjukan bahwa akurasi terbaik pada penggunaan *wavelength* = 15 dengan nilai *threshold*

menggunakan nilai *median*. Gambar grafik peningkatan tingkat akurasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peningkatan grafik peningkatan tingkat akurasi dengan nilai *threshold* dari nilai *mean* dan *median*

Penelitian menunjukkan dengan menggunakan fitur Gabor Wavelet dan Gaussian Mixture Models Super Vektor (GMM-SV) mampu mengidentifikasi ijazah palsu dengan tingkat akurasi 92,8%. Peningkatan akurasi berpengaruh pada perubahan *wavelength* dan nilai *threshold* berupa nilai *median* jarak *Euclidean* dari keseluruhan citra uji. Tingkat akurasi paling optimal dengan menggunakan nilai *threshold* dari nilai *median*.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil melakukan analisis dan pengujian fitur *Gabor Wavelet* dan *Gaussian Mixture Models Super Vektor* (GMM-SV) untuk identifikasi dokumen agar dapat mempercepat identifikasi ijazah. Diketahui bahwa model tersebut mampu mengidentifikasi ijazah palsu dengan tingkat akurasi 92,8%. Peningkatan akurasi berpengaruh pada perubahan *wavelength* dan nilai *threshold* berupa nilai *median* jarak *Euclidean* dari keseluruhan citra uji. Tingkat akurasi paling optimal dengan menggunakan nilai *threshold* dari nilai *median*. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan penelitian, dengan mencoba beberapa model dan pengembangan identifikasi ijazah berupa sistem pakar agar dapat diimplementasikan dalam proses identifikasi ijazah.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti kepada Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset,

Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Tahun 2020 sebagai penyandang dana penelitian dalam bentuk dana hibah skim Penelitian Dosen Pemula (PDP), ucapan terima kasih juga kepada LPPM STMIK Indonesia Banda Aceh yang telah membimbing sehingga hasil penelitian sesuai dengan harapan, dan tidak lupa pula kepada dosen-dosen dan tim peneliti yang telah banyak membantu dalam proses penelitian ini.

#### 6. Daftar Pustaka

- [1] Adhistryawan, A., 2016. Identifikasi Ijazah Memanfaatkan RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis HTML5 (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- [2] Sabtin Oktiviani, S., 2018. Tinjauan Hukum Pidana Islam Terhadap Tindak Pidana Pemalsuan Ijazah (Studi Putusan Nomor: 351/Pid. B/2017/PN. Kag) (Doctoral dissertation, UIN Raden Fatah Palembang)
- [3] Biizatika, A., 2015. Tinjauan Hukum Pidana Islam Terhadap Tindak Pidana Putusan Nomor 244/PID. B/2014/PN. Sby Di Pengadilan Negeri Surabaya (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- [4] Nugroho, A.H., 2019. Validasi Ijazah Dengan Menggunakan Watermarking dan QR Code pada fakultas teknik unis tangerang. Jurnal Teknik Informatika UNIS, 4(2), pp.9-15.
- [5] Hidayat, E.Y., Firdausillah, F. and Hastuti, K., 2015. Sistem Legalisir Scan Ijasah Online Berbasis QR Code dan Watermarking. Techno. Com, 14(1), pp.13-24.
- [6] Belmawa, 2019. Penomoran Ijazah Nasional (PIN). URL: <https://pin.ristekdikti.go.id/pin/>. Diakses Tanggal 2 Agustus 2019.
- [7] Suharto, M., 2015. Pengaruh Perkembangan Teknologi Terhadap Penerimaan Siswa Baru Pada Sekolah Menengah Pertama Dengan Integrasi Validasi Nomor Ijazah. Jurnal Inspirasi Pendidikan, 5(1), pp.637-643.

- [8] Soeherman, B., 2013. Photoshop for Abusement. Elex Media Komputindo.
- [9] Kumalasanti, R.A. and Susanti, E., Perancangan Perbandingan Identifikasi Tanda Tangan Statik Menggunakan Alihragam Wavelet Symlet Dan Coiflet. Jurnal Gaung Informatika, 11(1).
- [10] Handoko, L.B., Umam, C. and Sari, C.A., 2018. Autentikasi Citra Rgb Menggunakan Kombinasi Fungsi Hash MD5 Dan RSA. Prosiding SNST Fakultas Teknik, 1(1).
- [11] Abraham, A.R., Rahim, M.S.M. and Sulong, G.B., 2018. Splicing image forgery identification based on artificial neural network approach and texture features. Cluster Computing, pp.1-14.
- [12] Christlein, V., Bernecker, D., Hönig, F., Maier, A. and Angelopoulou, E., 2017. Writer identification using GMM supervectors and exemplar-SVMs. Pattern Recognition, 63, pp.258-267.