



IDENTIFIKASI TULISAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

^{1*}Ihlasul Amal, ²Ishak, ³Muh.Devan Fahresi, dan ⁴Maulana Muhammad

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Makassar, Jl. Daeng Tata Raya, Kampus Fakultas Teknik UNM, Parangtambung, Makassar

Email: ihlasulamal1912@gmail.com¹, ishakibnuburhan@gmail.com², devanfachrezy999@gmail.com³, ippang.maulana123@gmail.com⁴

ABSTRAK

Tanda tangan merupakan hasil proses menulis dengan ciri khusus sebagai salah satu bukti keabsahan adanya kesepakatan yang dilakukan oleh dua pihak atau lebih sebagai bukti verifikasi identitas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang mampu mengidentifikasi seseorang berdasarkan tulisan tanda yang diinput ke sistem. Perkembangan pengetahuan yang pesat tentu dapat dimanfaatkan untuk memudahkan serta menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan manusia sehari-hari, salah satunya pemanfaatan ilmu di bidang pengenalan pola sehingga mampu menghasilkan sistem identifikasi tulisan tanda tangan. Terdapat 5 tahapan utama yang digunakan dalam penelitian ini yakni, akuisisi citra, augmentasi citra, rancang arsitektur sistem, proses training, dan proses testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diterapkan terbukti baik digunakan untuk merancang sistem identifikasi tulisan tanda tangan. Hal tersebut dibuktikan dengan tingkat akurasi pengujian sistem yang mencapai 98,148%.

Kata kunci: Pengenalan Pola, Computer Vision, Convolutional Neural Network, Identifikasi, Tanda tangan, Citra

ABSTRACT

Signature is the outcome of a writing process with distinct characteristics, serving as one of the proofs of the validity of an agreement conducted by two or more parties as evidence of identity verification. This study aims to design a system capable of identifying an individual based on inputted signature images into the system. The rapid development of knowledge can certainly be leveraged to facilitate and address issues in human daily life, one of which is the application of expertise in the field of pattern recognition, enabling the creation of a signature identification system. There are five main stages employed in this research, namely image acquisition, image augmentation, system architecture design, training process, and testing process. The research results demonstrate that the applied method proves to be effective in designing a signature identification system. This is substantiated by the accuracy level of the system testing reaching 98.148%.

Keywords: Pattern Recognition, Computer Vision, Convolutional Neural Network, Identification, Signature, Image

1. PENDAHULUAN

Tanda tangan merupakan hasil proses menulis dengan ciri khusus sebagai salah satu bukti keabsahan adanya kesepakatan yang dilakukan oleh dua pihak atau lebih sebagai bukti verifikasi identitas dalam kegiatan administrasi seperti penarikan tunai, kliring giro, penyeteroran dan transaksi lain [1]. Secara umum tanda tangan memiliki tiga fungsi yakni identitas diri untuk membedakan satu individu dengan individu lainnya, sebagai perwakilan diri, dan sebagai bukti legalitas dokumen, dari fungsi tersebut tanda tangan banyak digunakan sebagai sistem identifikasi guna mengenali atau membedakan satu individu dengan individu lain. Proses identifikasi tanda tangan umumnya dilakukan secara manual dengan mencocokkan tanda tangan yang dilakukan seseorang pada masa lampau dengan tanda tangan yang dilakukan pada saat transaksi atau kegiatan lain yang membutuhkan keabsahan tanda tangan. Proses identifikasi dilakukan dengan menganalisis tekstur atau pola pada tanda tangan, namun dalam proses identifikasi tanda tangan yang dilakukan secara manual akan bersifat subjektif tergantung persepsi individu masing-masing. Identifikasi tanda tangan dengan mengandalkan persepsi manusia tentu memiliki kekurangan terlebih jika kuantitas tanda tangan yang akan diidentifikasi memiliki jumlah yang banyak. Pengembangan sistem identifikasi tulisan tanda tangan yang efektif serta efisien sangat dibutuhkan guna memudahkan dalam mengidentifikasi tulisan tanda tangan.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dibutuhkan sistem yang dapat mengenali seseorang dari tulisan tanda tangannya. Perkembangan pengetahuan yang pesat tentu dapat dimanfaatkan untuk memudahkan serta menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan manusia sehari-hari, salah satunya pemanfaatan ilmu di bidang pengenalan pola sehingga mampu menghasilkan sistem identifikasi tulisan tanda tangan. Pengenalan pola

adalah sistem yang dapat mengenali atau mengelompokkan suatu objek citra digital berdasarkan ciri yang terdapat pada objek [2]. Penelitian tentang sistem identifikasi tulisan tanda tangan dengan berbagai teknik pengenalan pola telah dilakukan, misalnya metode pendekatan SVM [3], metode Principal Component Analysis [4], metode zoning dan SVM [5], dan metode ekstraksi ciri GLCM dan LBP [6].

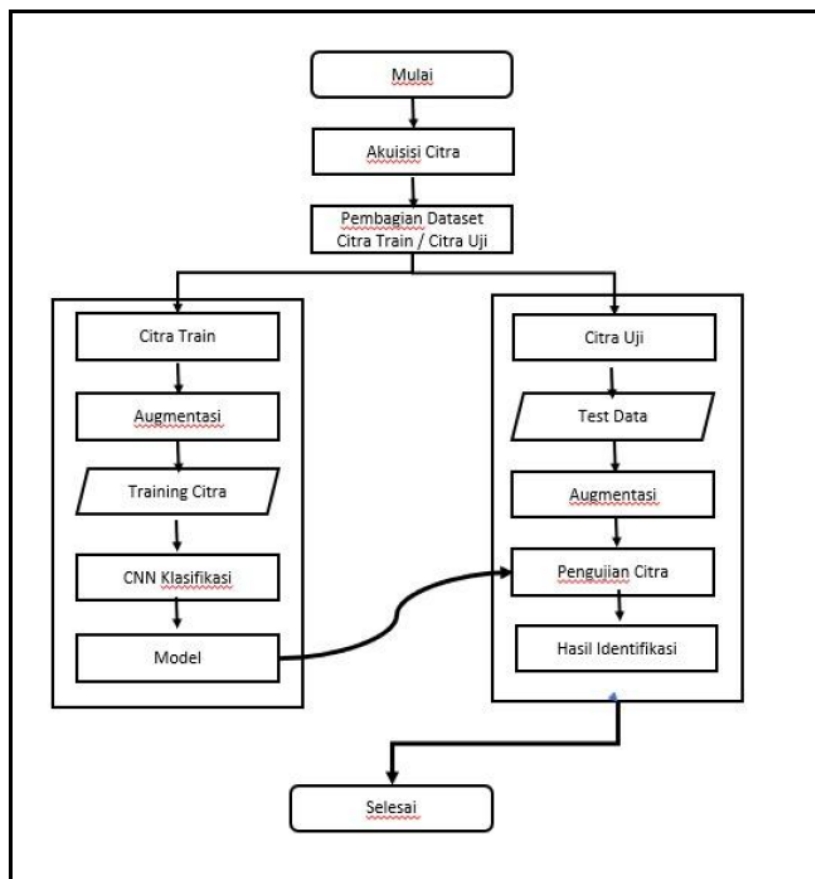
Penelitian tentang identifikasi tanda tangan dengan metode zoning dan Support vector Machine (SVM) diperoleh nilai akurasi terbaik yakni 97,33% dan akurasi terburuk sebesar 62,66%, kelemahannya yakni dalam proses zoning belum mampu mengenali tanda tangan dengan kemiringan sudut yang berbeda [3]. Selanjutnya, penelitian mengenai identifikasi tanda tangan berbasis Principal Component Analysis dengan rata-rata akurasi 84,90% [4].

Penelitian lain juga pernah menggunakan metode zoning dan SVM dengan tingkat akurasi mencapai 95,31% [5], kemudian [6] dalam penelitiannya membandingkan metode GLCM dan LBP dalam proses ekstraksi ciri untuk identifikasi tanda tangan, akurasi GLCM diperoleh 80,00% dan LBP yakni 78,33%. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dijelaskan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap metode yang diterapkan dalam sistem identifikasi tulisan tangan memiliki hasil akurasi yang berbeda-beda. Tingkat akurasi dalam proses identifikasi dapat dipengaruhi oleh berbagai indikator seperti metode yang digunakan, urutan proses yang digunakan serta kualitas citra yang digunakan.

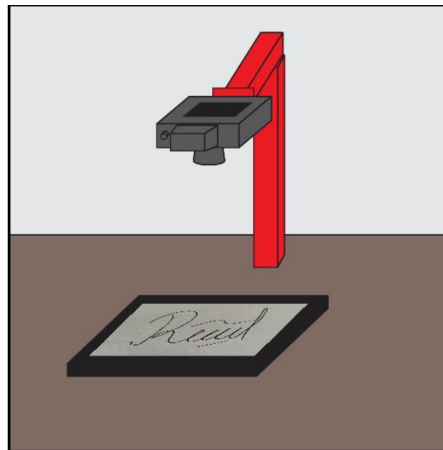
Penelitian ini diusulkan untuk menghasilkan sebuah sistem identifikasi tulisan tanda tangan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Sistem mampu mengidentifikasi seseorang melalui citra tulisan tanda tangan yang diinput ke sistem. Metode yang kami gunakan dalam identifikasi tulisan tanda tangan terdiri dari lima tahap yakni akuisisi citra, merancang arsitektur sistem, augmentasi dataset, proses training, evaluasi model, dan proses testing.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima tahapan utama yakni, akuisisi citra, augmentasi citra, rancang arsitektur sistem, proses training, dan proses testing. Berikut bagan tahapan identifikasi sistem pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan tahap identifikasi



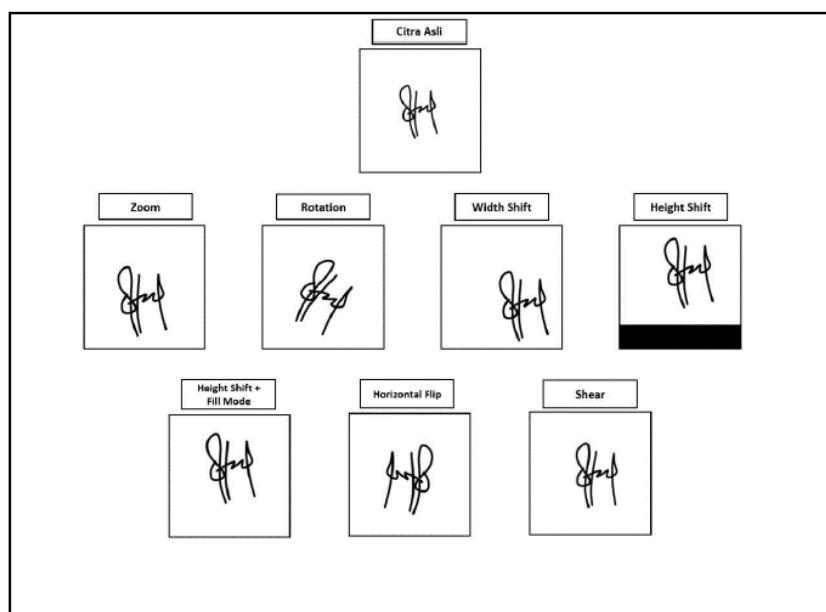
Gambar 2. Proses akuisisi citra

2.1 Akuisisi Citra

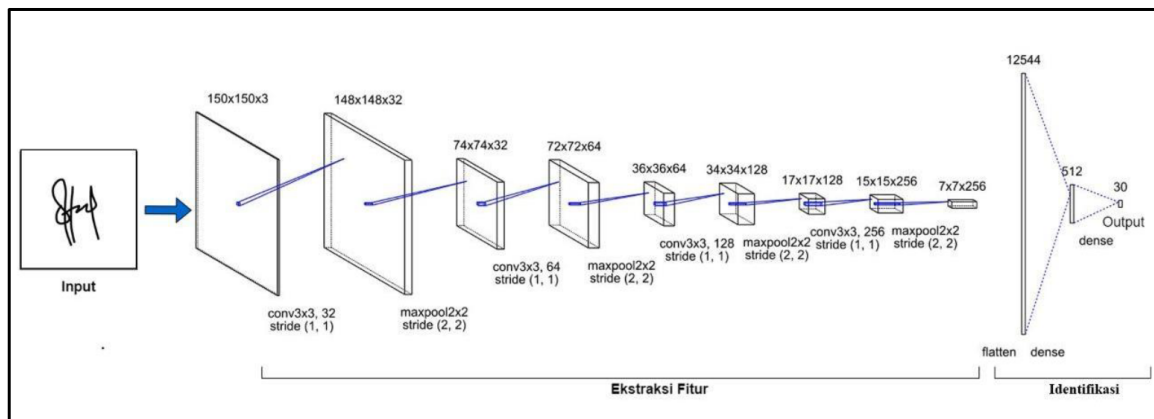
Akuisisi citra adalah proses mengambil citra untuk dijadikan dataset dalam penelitian. Proses mengambil citra yakni bentuk citra analog diubah ke citra digital dengan memanfaatkan kamera. Proses akuisisi citra menggunakan android, jarak antara citra tanda tangan dengan kamera smartphone adalah 20 cm. Berikut gambaran tahap akuisisi citra pada gambar 2.

2.2 Augmentasi Citra

Augmentasi citra adalah suatu proses dalam pengolahan data gambar, augmentasi merupakan proses mengubah atau memodifikasi gambar sedemikian rupa sehingga komputer akan mendeteksi bahwa gambar yang diubah adalah gambar yang berbeda, namun manusia masih dapat mengetahui bahwa gambar yang diubah tersebut adalah gambar yang sama. Augmentasi dapat meningkatkan akurasi dari model CNN yang dilatih karena dengan augmentasi model mendapatkan data-data tambahan yang berguna untuk membuat model yang dapat melakukan generalisasi dengan lebih baik. Augmentasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah *rescaling*, *zooming*, *rotation*, *shifting*, *fill mode*, *horizontal flip* serta *shearing*. Setelah tahap augmentasi, selanjutnya mendefinisikan direktori dataset yang digunakan. Berikut hasil *augmentasi* yang ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil proses augmentasi



Gambar 4. Arsitektur sistem

2.3 Rancangan Arsitektur Sistem

Rancangan arsitektur dimulai dengan mengimport *library* yang akan digunakan, dilanjut dengan membuat nama *class* berdasarkan urutan folder dataset, kemudian dilanjut dengan memanggil model *sequential* sebagai model neural network. perancangan arsitektur dilakukan dengan 4 tahapan yakni, *convolution*, *pooling*, *flattening*, dan *full connection*. Empat tahapan tersebut masing-masing memiliki parameter yang dapat dimanipulasi sedemikian rupa sehingga mendapatkan rancangan arsitektur atau model yang tepat untuk digunakan pada proses identifikasi tanda tangan. Berikut proses arsitektur sistem ditampilkan pada gambar 4.

2.4 Proses Training

Proses training merupakan tahapan dimana CNN dilatih untuk memperoleh akurasi yang tinggi dari identifikasi yang dilakukan, dalam penelitian ini proses training dilakukan epoch sebanyak 50 kali, dimana setiap model epoch yang dihasilkan akan ditampung dalam sebuah folder untuk mendapatkan model terbaik untuk tahap identifikasi citra tanda tangan.

2.5 Proses Testing

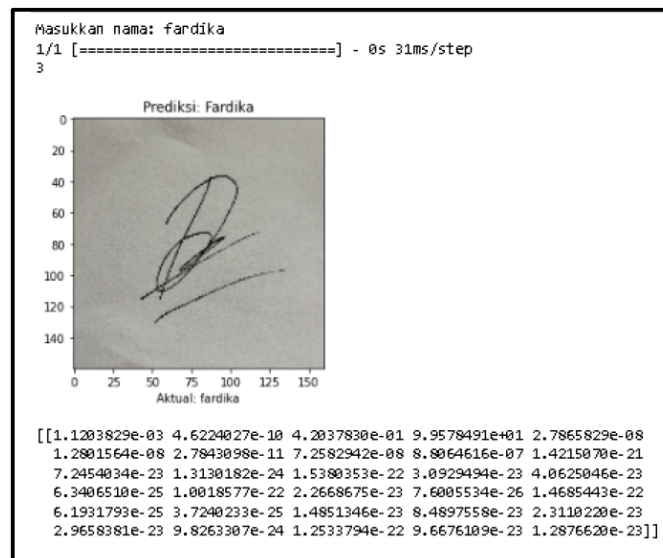
Proses *testing* merupakan sebuah proses identifikasi dengan menginput data citra yang akan diidentifikasi dengan memuat model CNN hasil training. Adapun perbedaan dari proses training dan *testing* yang terletak pada proses *testing* hanya memuat model hasil training tanpa melakukan tahap pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, sistem identifikasi tanda tangan menggunakan dua kelompok dataset yakni citra training dan citra *testing*, dimana tahap identifikasi dimulai dengan membuat model arsitektur CNN, kemudian lanjut augmentasi citra, lalu masuk tahap training menggunakan 180 citra terdiri dari 9 jenis tanda tangan dari orang berbeda dimana masing-masing jenis tanda tangan terdiri dari 20 citra. Kemudian lanjut tahap *testing* dengan menggunakan 64 citra terdiri dari 9 jenis tanda tangan dari orang berbeda dimana masing-masing jenis tanda tangan terdiri dari 6 citra. citra yang digunakan pada tahap training berbeda dengan citra yang digunakan pada tahap *testing*. Model CNN yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *konvolusi* dengan *kernel* ukuran 3 x 3 *pixel*. Hal tersebut diperoleh setelah membandingkan hasil dari proses *konvolusi* dengan *kernel* ukuran 5 x 5 *pixel* dan 7 x 7 *pixel*. Hasil model CNN menggunakan *konvolusi* dengan *kernel* ukuran 5 x 5 *pixel*, diperoleh nilai akurasi 53,703%. Adapun untuk pengujian model CNN menggunakan *konvolusi* dengan *kernel* ukuran 7 x 7 diperoleh nilai akurasi 50,0%.

Berdasarkan hasil perbandingan proses *konvolusi* menggunakan *kernel* ukuran 3 x 3, 5 x 5, dan 7 x 7 maka diperoleh hasil akurasi terbaik yakni 98,148% dengan proses *konvolusi* menggunakan *kernel* ukuran 3 x 3. Setelah melalui tahapan *testing* maka didapatkan rancangan model CNN, model yang dihasilkan kemudian digunakan untuk melakukan proses identifikasi tanda tangan.

Dari pengujian yang dilakukan dengan menginputkan salah satu nama dari sembilan nama yang digunakan sebagai dataset, diperoleh bahwa sistem mampu mengidentifikasi tanda tangan yang tepat sesuai dengan nama



Gambar 5. Hasil pengujian sistem

```
# Menghitung akurasi secara manual
total = 0
betul = 0
for folder in class_names:
    for count, filename in enumerate(os.listdir(os.path.join(VALIDATION_DIR, folder))):
        img_path = 'database2/' + VAL_DATA + '/' + folder + '/' + filename
        new_image = load_image(img_path)
        pred = loaded_model.predict(new_image)
        if class_names[np.argmax(pred)] == folder:
            betul += 1
        total += 1

print("Akurasi pada data tes: {}".format((betul/total)*100))
```

Akurasi pada data tes: 98.14814814814815%

Gambar 6. Akurasi hasil pengujian system

yang diinput ke sistem seperti yang ditampilkan pada gambar 5. Hasil pengujian lain dilakukan dengan menginputkan salah satu citra tanda tangan ke sistem kemudian diuji apakah sistem mampu mengidentifikasi siapa pemilik dari tanda tersebut, setelah dilakukan uji coba yang kedua, ditemukan bahwa sistem mampu mengidentifikasi pemilik tanda tangan dengan tepat seperti yang ditampilkan pada gambar 10.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, selanjutnya dicari hasil akurasi sistem hingga diperoleh tingkat akurasi sistem sebesar 98,148%. Hasil akurasi diperoleh dengan menghitung jumlah pengujian benar dibagi total total citra, seperti ditampilkan pada gambar 6.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian diatas menggunakan 180 citra tanda tangan dengan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan membandingkan ukuran *kernel* pada proses *konvolusi* antara 3 x 3, 5 x 5, dan 7 x 7 maka didapatkan hasil pengujian terbaik pada ukuran *kernel* 3 x 3, berdasarkan hasil analisis peneliti ukuran *kernel* memberikan perbedaan hasil yang signifikan hal tersebut dikarenakan semakin kecil ukuran *kernel* yang



digunakan maka semakin banyak ciri representatif citra yang diperoleh, hal tersebut mampu menampung banyak ciri yang kemudian digunakan untuk proses identifikasi. Proses pengujian citra tanda tangan yang diinputkan ke sistem mampu mengidentifikasi pemilik tanda tangan dengan tingkat akurasi 98,148%. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan kembali metode yang lebih baik Dataset yang digunakan bisa lebih banyak agar pada saat identifikasi dapat lebih optimal sebagai perbandingan berdasarkan tingkat akurasi dan waktu komputasi model. Pengembangan selanjutnya juga dapat memanfaatkan model untuk diterapkan dalam aplikasi berbasis website atau mobile.

REFERENSI

- [1] Octariadi, B. C. (2020). Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Teknoinfo*, 14(1), 15-21.
- [2] Septiarini, A. (2016). Pengenalan Pola Pada Citra Digital Dengan Fitur Momen Invariant. Informatika Mulawarman: *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 7(1), 8-11.
- [3] Putri. E. (2015). Sistem Identifikasi Tanda Tangan dengan Pendekatan Support Vector Machine. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 12(2), 225-231.
- [4] Harahap. M., Husein. A. M., & Dharma. A. (2017). Identifikasi Tanda Tangan Dengan Kohonen SOM berbasis Principal Component Analysis. In *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASITIKOM)* (Vol. 3, pp. 333-337).
- [5] Aristantya. R., Santoso. I., dan Zahra. A. A. (2018). Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Metode Zoning dan SVM (Support Vector Machine). *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 7(1), 174-178.
- [6] Pristanti. Y. D., Mudjirahardjo. P., & Basuki. A. (2019). Identifikasi Tanda Tangan dengan Ekstraksi Ciri GLCM dan LBP. *Jurnal EECCIS*, 13(1), 6-10.