

Klasifikasi Identitas Dengan Citra Telapak Tangan Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)

Deviana Sely Wita¹, Dewi Yanti Liliana²

^{1,2}Program Studi Magister Ilmu Komputer

Universitas Nusa Mandiri Jakarta

Jl.Margonda Raya No.545 Depok

e-mail: *¹14002609@nusamandiri.ac.id, ²dewiyanti.liliana@tik.pnj.ac.id

Abstrak

Biometrik merupakan ilmu yang membahas mengenai pengenalan seseorang. Pengenalan seseorang dapat dilakukan melalui media suara, gambar, dan tulisan. Banyak sekali teknologi yang membutuhkan informasi otentik mengenai identitas seseorang. Dalam penelitian ini, menggunakan telapak tangan sebagai objek penelitian dikarenakan telapak tangan memiliki fitur unik yang berbeda pada setiap individu. Selain fitur unik, luas permukaan telapak tangan menjadi salah satu pertimbangan penulis dalam menentukan objek penelitian. Luas permukaan telapak tangan lebih besar jika dibandingkan dengan luas permukaan salah satu jari. Dengan menggunakan dataset sebanyak 26 label dimana citra telapak tangan yang masing-masing identitasnya dinamakan label A sampai label Z. Penelitian ini menggunakan metode deep learning yaitu CNN (Convolutional Neural Network) untuk mengklasifikasi masing-masing identitas pada citra telapak tangan. Hasil pengujian klasifikasi identitas dengan citra telapak tangan ini menunjukkan bahwa pada masing-masing label dapat diklasifikasikan dengan akurasi 98%.

Kata kunci— Biometrik, Telapak Tangan, CNN

1. PENDAHULUAN

Sistem pengenalan individu merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengenali atau mengetahui identitas individu (*user authentication*). *User authentication* sendiri merupakan sistem keamanan informasi yang melindungi data dan hak cipta atas informasi yang mereka miliki [1]. Sistem pengenalan diri secara otomatis sangat dibutuhkan di era informasi seperti sekarang ini. Pengenalan diri secara otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan bagian tubuh atau perilaku manusia yang dikenal dengan istilah biometrik. Biometrik merupakan teknologi pengenalan diri yang menggunakan bagian tubuh atau perilaku dari manusia. Teknologi ini mampu memberikan tingkat keamanan yang tinggi.

Biometrik adalah karakteristik fisiologis dan ciri-ciri unik yang dimiliki setiap individu. Sistem biometrik digunakan dalam ilmu komputer untuk indentifikasi dan akses kontrol. Dalam aspek fisiologi manusia dapat digunakan sebagai otentifikasi biometrik. Biometrik sistem bisa mengetahui apakah hasil pengenalan cocok atau tidak (diketahui atau tidak diketahui). Biometrik sistem mempunyai dua model antara lain sistem indentifikasi dan sistem verifikasi [2]. Biometrik memiliki ciri kerja dengan mengukur karakteristik pembeda pada badan atau perilaku seseorang tersebut dengan membandingkan karakteristik yang sebelumnya telah disimpan pada suatu database. Terdapat beberapa cara untuk biometrik umum yang sering dipakai untuk pengenalan diri, seperti sidik jari (*fingerprint*), selaput pelangi (iris), wajah (*face*), suara (*voice*), tanda tangan (*signature*), geometri tangan (*hand geometry*) dan telapak tangan (*palmprint*) [3].

Telapak tangan memiliki karakteristik yang unik, diantaranya ciri-ciri geometri seperti: panjang, lebar, dan area telapak tangan, garis-garis prinsip seperti garis hati, garis kepala, dan

garis kehidupan, garis-garis kust/lemah, titik delta, dan ciri-ciri minusi. Garis-garis prinsip dan kusut memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan ciri-ciri yang dihasilkan biometrik lainnya seperti dapat diperoleh dari citra resolusi rendah, sulit dipalsukan, dan ciri-ciri garis telapak tangan bersifat stabil karena sedikit mengalami perubahan dalam kurun waktu lama. Dengan adanya karakteristik yang unik ini maka telapak tangan dapat digunakan sebagai alat verifikasi identitas seseorang dengan mencocokkan data yang terdapat dalam database dengan data yang dimasukan [4]. Telapak tangan merupakan biometrika yang digunakan untuk sistem pengenalan. Telapak tangan dikembangkan sebagai biometrika karena memiliki ciri yang lebih banyak dibandingkan sidik jari. Permukaan telapak tangan yang luas diharapkan dapat menghasilkan ciri yang memiliki kemampuan pembeda yang lebih handal. Contoh gambar citra telapak tangan dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



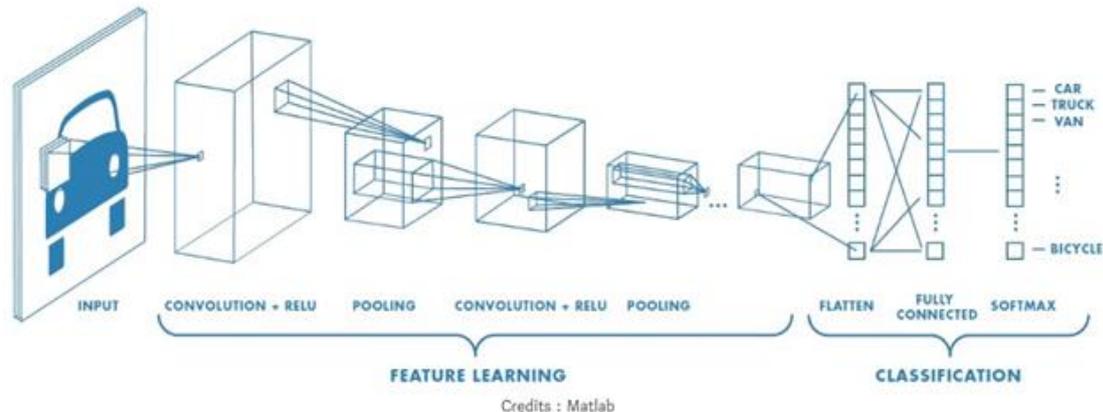
Gambar 1. Telapak Tangan

Ciri yang dimiliki oleh telapak tangan adalah sebagai berikut.

- Ciri geometri (*geometry features*)
Ciri geometri ini menyangkut bentuk geometri telapak tangan seperti panjang, lebar, dan luas area tangan. Ciri ini jumlahnya sedikit, mudah diperoleh, dan mudah dipalsukan.
- Ciri garis-garis utama (*principal-line features*)
Garis-garis utama dapat digunakan untuk membedakan antara satu orang dengan orang lain. Garis-garis ini bersifat unik, stabil, dan sedikit mengalami perubahan dalam satu kurun waktu yang cukup lama. Terdapat tiga jenis garis utama, yaitu garis hati (*heart line*), garis kepala (*headline*), dan garis kehidupan (*life line*)
- Ciri garis-garis kusut (*wrinkle features*)
Telapak tangan banyak mengandung garis khusus atau tipis yang sifatnya berbeda dengan garis utama. Garis-garis ini mampu menghasilkan ciri yang lebih rinci.
- Ciri titik delta (*delta-point features*)
Terdapat lima daerah delta, seperti daerah pada akar jari-jari dan di luar daerah jari-jari. Titik ini bersifat stabil, namun sulit untuk memperoleh ciri ini dari citra telapak tangan resolusi rendah [5].

Convolutional Neural Network (CNN) atau biasa disebut ConvNet, CNN mengekstrak fitur dari input yang berupa gambar lalu mengubah dimensi gambar tersebut menjadi lebih kecil tanpa mengubah karakteristik gambar tersebut. CNN terdiri dari neurons yang memiliki bobot dan bias. Setiap neuron menerima inputan dan diteruskan dengan melakukan perkalian titik pada setiap neuron tersebut. Pada layer terakhir CNN masih memiliki *loss function* seperti SVM/Softmax [6]. CNN memiliki beberapa lapisan layer yang mengekstrak informasi dari gambar dan menentukan klasifikasi dari gambar tersebut. Dengan *supervised training* pada jumlah gambar yang besar, CNN dapat mempelajari pattern yang kompleks pada gambar. Secara umum, CNN merupakan gabungan *layer* dari *feature learning* dan *classification*. *Feature learning* bertugas untuk mentranslasikan suatu input menjadi fitur berdasarkan ciri dari input tersebut. *Feature extraction* ini terdiri dari convolutional layer, activation function, dan

pooling layer. Sementara *classification* bertugas untuk mengklasifikasi tiap neuron yang telah diekstrak sebelumnya. Terdiri dari flatten, fully-connected layer, dan softmax. Convolution layer merupakan inti dari CNN. Convolution layer akan menghitung output dari neuron yang terhubung ke daerah lokal dalam input. Activation function berfungsi untuk menentukan apakah neuron tersebut harus aktif atau tidak berdasarkan weighted sum dari input. Pooling layer adalah lapisan yang mengurangi dimensi dari feature map sehingga mempercepat komputasi karena parameter yang harus diupdate semakin sedikit dan mengatasi *overfitting*. Flatten membentuk ulang fitur menjadi sebuah vektor agar bisa digunakan sebagai input dari fully-connected layer. Fully-connected layer akan menghitung skor kelas seperti neural network pada umumnya [7]. Bisa dilihat arsitektur CNN pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Arsitektur CNN

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nahila Khunafa Qudsi yang berjudul Identifikasi Citra Tulisan Tangan Digital Menggunakan CNN hasil pengujian dari proses klasifikasi CNN menunjukkan akurasi 98,6% untuk dataset MNIST dan sebesar 88% untuk koresponden [8]. Kemudian oleh Novelita Dwi Miranda yang berjudul Convolutional Neural Network Pada Klasifikasi Sidik Jari Menggunakan RESNET -50 hasil pengujian menunjukkan bahwa pada citra tanpa CLAHE diperoleh akurasi validasi 83,26% sedangkan citra dengan CLAHE 95,05% [9].

Berdasarkan penelitian tersebut maka pada penelitian ini yaitu klasifikasi identitas dengan citra telapak tangan menggunakan CNN diharapkan menghasilkan akurasi yang baik dengan tingkat error yang rendah.

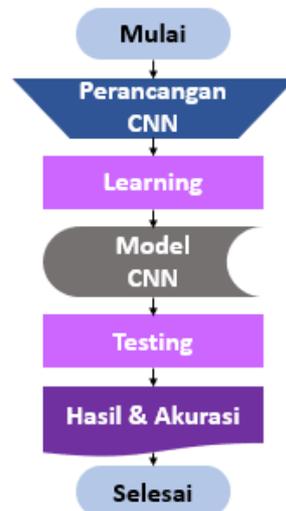
2. METODE PENELITIAN

2.1 Dataset

Pada penelitian ini menggunakan dataset dari Kaggle yaitu Basis Data Palmprint Seluler Universitas Birjand (BMPD), berisi 1640 gambar dari tangan kiri dan kanan 41 wanita Iran dalam dua sesi dengan interval dua minggu. Pada sesi pertama, pengguna diminta untuk meletakkan tangan mereka di latar belakang hitam dan enam gambar dari masing-masing telapak tangan diambil dari jarak 20 cm dari tangan pengguna di lingkungan bebas. Meskipun orientasi tangan tidak dikontrol selama pengambilan gambar, tidak banyak variasi pose tangan dalam gambar. Pada sesi kedua, 16 gambar diambil per telapak tangan setiap pengguna seperti sesi pertama tetapi tangan pengguna memiliki lebih banyak rotasi dibandingkan dengan sesi pertama. Perlu dicatat bahwa pengguna diminta untuk menutup dan membuka tangan mereka setelah setiap pengambilan gambar untuk meningkatkan variabilitas intraclass di antara gambar sidik jari. Berikut link dataset <https://www.kaggle.com/mahdieizadpanah/birjand-university-mobile-palmprint-databasebmpd>.

2.2 Convolutional Neural Network

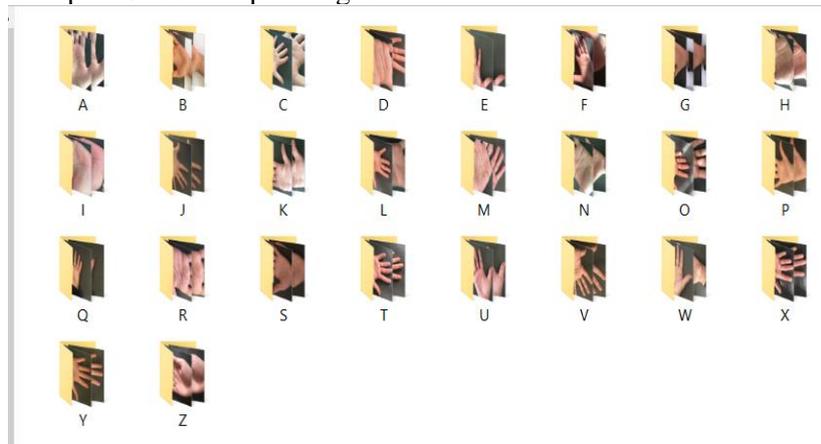
Berbeda dengan algoritma klasifikasi biasa, jika pada algoritma klasifikasi biasanya melakukan proses ekstraksi fitur dan klasifikasi secara terpisah maka model algoritma dari cabang bidang deep learning ini akan mengekstraksi fitur lalu mengklasifikasi citra dalam satu proses. Dengan kata lain, ekstraksi fitur pada algoritma CNN juga ikut *me-learning*. Penelitian ini bermaksud untuk merancang model CNN yang dapat mengklasifikasi citra telapak tangan sesuai identitas yang memiliki label A sampai Z dengan akurasi yang baik. Terdapat beberapa tahapan dalam proses pembuatan sistem klasifikasi CNN seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 [10].



Gambar 3. Alur Pembuatan Sistem Klasifikasi CNN

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua data citra dataset mengalami pra pemrosesan data seperti Rescaling data menjadi $1/255$, Shearing image skala 0.1, Zooming image dengan *range* 0.1 dan melakukan horizontal flip. Pelabelan data identitas citra dilakukan secara manual dan dibagi menjadi 26 kelas data yaitu identitas dengan label A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z bisa dilihat pada gambar 4 untuk tampilan label dataset. Pada masing-masing label dalam folder terdapat 40 citra telapak tangan.



Gambar 4. Label Identitas A-Z Pada Citra Dataset

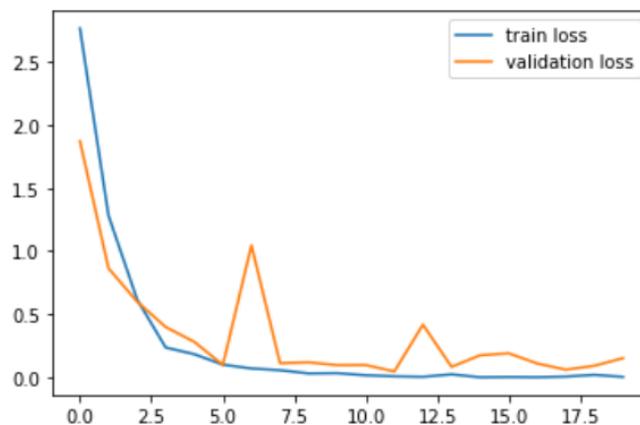
Klasifikasi convolutional neural network yang dilakukan dengan cara membagi dataset menjadi data train dan data test dan data validasi, dengan 808 data train, 102 data test, dan 102 data validasi yang bisa dilihat pada Gambar 5.

```
In [55]: #print number of training, validation and test images
print(x_train.shape[0], 'train image samples')
print(x_test.shape[0], 'test image samples')
print(x_validation.shape[0], 'validaton image samples')

808 train image samples
102 test image samples
102 validaton image samples
```

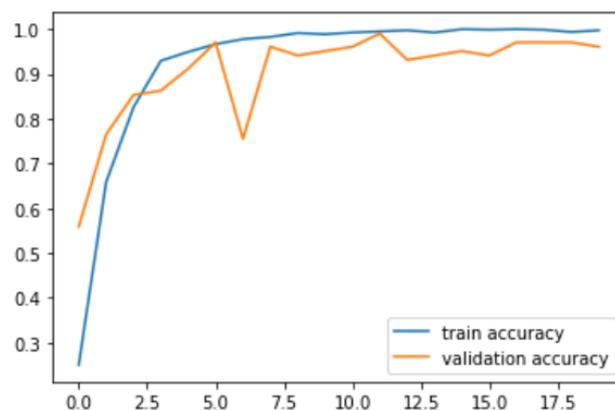
Gambar 5. Pembagian data train, data test, dan data validasi

Training dilakukan dengan epochs sebanyak 20, grafik train dan validasi loss dapat dilihat pada Gambar 6. Loss adalah fungsi yang menggambarkan kerugian yang berkaitan dengan probabilitas yang dihasilkan oleh model CNN.



Gambar 6. Grafik Loss

Grafik pada train dan validasi akurasi dapat dilihat pada gambar 7. Sempat terjadi lonjakan loss pada grafik validasi akurasi pada epoch ke 5 sampai epoch ke 15 namun mulai stabil di angka 98 persen pada epoch ke 18 sampai ke 20.



Gambar 7. Grafik Akurasi

Dengan hasil tampilan yang bisa dilihat pada Gambar 8 dimana identitas pada telapak tangan sesuai dengan nama label masing-masing. Identitas label A sampai dengan label Z yang terdapat 26 label pada gambar telapak tangan.



Gambar 8. Tampilan Hasil Klasifikasi CNN

Hasil Pengujian confusion matrix pada ke 26 label dataset terdapat pada Tabel 1. Tingkat nilai *accuracy* sebesar 98%, *precision* sebesar 98%, *recall* 99%, dan *F1-score* sebesar 98%. Tingkat akurasi pada metode *convolutional neural network* sebesar 98% merupakan akurasi yang tinggi atau baik dalam penelitian klasifikasi identitas dengan citra telapak tangan.

Tabel 1 . Hasil Pengujian Confusion Matrix

	Nilai
Accuracy	0.98
Precision	0.98
Recall	0.99
F1 Score	0.98

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian pada penelitian klasifikasi identitas dengan citra telapak tangan menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan data identitas sebanyak 26 label pada citra telapak tangan didapatkan tingkat nilai nilai *accuracy* sebesar 98%, *precision* sebesar 98%, *recall* 99%, dan *F1-score* sebesar 98%. Dengan nilai akurasi tersebut dapat disimpulkan bahwa klasifikasi identitas dengan citra telapak tangan menggunakan metode *CNN* memiliki nilai akurasi yang baik.

5. SARAN

Pada penelitian ini menggunakan dataset citra telapak tangan publik yang bisa di akses di [Kaggle.com](https://www.kaggle.com). Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan dataset citra telapak tangan yang asli dengan identitas nama label menggunakan nama orang pemilik telapak tangan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

-
- [1] D. Retnoningrum, A. W. Widodo, and M. A. Rahman, "Ekstraksi Ciri Pada Telapak Tangan Dengan Metode Local Binary Pattern (LBP)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 3, no. 3, pp. 2611–2618, 2019.
- [2] G. T. Situmorang, A. W. Widodo, and M. A. Rahman, "Penerapan Metode Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM) untuk Ekstraksi Ciri pada Telapak Tangan," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 3, no. 5, pp. 4710–4716, Apr. 2019.
- [3] N. Fadillah, I. Imanuddin, and D. Lestari, "Hand Human Recognition Berdasarkan Geometri Telapak Tangan Menggunakan Principal Component Analysis," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 771–786, 2019, doi: <https://doi.org/10.31328/jointecs.v4i2.1006>.
- [4] B. Pradinta, E. Ernawati, and E. P. Purwandari, "Identifikasi Citra Garis Telapak Tangan Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis Dengan Probabilitas Naïve Bayesian," *Pseudocode*, vol. 4, no. 2, pp. 156–167, 2017.
- [5] S. Sutikno and E. Afriandi, "Identifikasi Telapak Tangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ)," *Jurnal Infotel*, vol. 8, no. 2, pp. 107–114, Nov. 2016.
- [6] M. Z. Ersyad, K. N. Ramadhani, and A. Arifianto, "Pengenalan Bentuk Tangan Dengan Convolutional Neural Network (Cnn)," *eProceedings of Engineering*, vol. 7, no. 2, pp. 8212–8222, 2020.
- [7] D. Yolanda, K. Gunadi, and E. Setyati, "Pengenalan Alfabet Bahasa Isyarat Tangan Secara Real-Time dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network dan Recurrent Neural Network," *Jurnal Infra*, vol. 8, no. 1, pp. 203–208, 2020.
- [8] R. A. Asmara, A. R. Syulistyo, and N. K. Qudsi, "Identifikasi Citra Tulisan Tangan Digital Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," in *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 2019, pp. 48–53.
- [9] N. D. Miranda, L. Novamizanti, and S. Rizal, "Convolutional Neural Network pada Klasifikasi Sidik Jari Menggunakan RESNET-50," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 1, no. 2, pp. 61–68, 2020.
- [10] F. F. Maulana and N. Rochmawati, "Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network," *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, vol. 1, no. 02, pp. 104–108, 2019.
-