Pengenalan Pola Citra Ekspresi Wajah Manusia Menggunakan Masker Dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)

Redi Nurdin Wicaksono[1], Hendro Nugroho[2], Gusti Eka Yuliastuti[3]
Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: dosh3ndro@itats.ac.id[2]

ABSTRACT

Facial expression recognition (face emoticon recognition) can be seen on the forehead, eyes, cheeks, lips and chin. In 2019, the COVID-19 pandemic occurred where humans were required to wear masks, so it became interesting research material for recognizing facial emotions using masks. In this study, the dataset used is images of facial expressions using masks with expressions of anger, disgust, fear, happiness, sadness, surprise and neutral. The amount of facial expression image data is divided into 30% test data and 70% training data. The method used for favorite emotional recognition uses a Convolution Neurol Network (CNN). CNN is used to extract facial image features using masks in the form of eye, forehead and eyebrow features. To get accuracy values, this research uses a comparison of images without faces without masks and using masks to get loss values. The results of this research produced a high accuracy value of 72.8% and a small loss value of 0.11%, on faces without masks. Meanwhile, facial expressions using a mask have an accuracy value of 68.5% and a loss value of 0.12%.

Keywords: *facial expressions, CNN, Masks, facial features*

ABSTRAK

Pengenalan ekspresi wajah (*face emoticon recognition*) dapat dilihat pada dahi, mata, pipi, bibir, dan dagu. Pada tahun 2019, terjadi pandemi COVID-19 yang dimana manusia wajib menggunakan masker, sehingga menjadi bahan penelitian yang menarik untuk pengenalan emosi wajah menggunakan masker. Pada penelitian ini dataset yang digunakan adalah citra ekspresi wajah menggunakan masker dengan ekspresi marah, jijik, takut, senang, sedih, terkejut dan netral. Jumlah data citra ekspresi wajah dibagi menjadi 30% data uji dan 70% data latih. Metode yang digunakan untuk *fave emotional recognition* menggunakan *Convolution Neurol Network* (CNN). CNN digunakan untuk mengekstraksi fitur citra wajah menggunakan masker berupa fitur mata, dahi, dan alis. Untuk mendapatkan nilai akurasi, maka penelitian ini menggunakan perbandingan citra tidak wajah tidak menggunakan masker dan menggunakan masker untuk mendapatkan nilai *loss*. Hasil penelitian ini menghasilkan nilai akurasi yang tinggi sebesar 72,8% dan nilai *loss* yang kecil sebesar 0,11%, pada wajah tidak menggunakan masker. Sedangkan ekspresi wajah menggunakan masker nilai akurasi sebesat 68,5% dan nilai *loss* sebesar 0,12%.

Kata kunci: ekspresi wajah, CNN, Masker, fitur wajah

PENDAHULUAN

Emosional manusia dapat dilihat dari ekspresi wajah yang merupakan komunikasi nonverbal yang merupakan hasil dari posisi otot pada wajah manusia. Pada penelitian sebelumnya wajah manusia sudah pernah diteliti dengan klasifikasi wajah menggunakan *Mechine Learning*[1]. Klasifikasi menggunakan *Mechine Learning* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Deep Learning*[2]. Penggunaan metode *Deep Learning* untuk ekspresi wajah manusia pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode CNN[3].

Ekspresi wajah memiliki makna yang dapat dibaca orang lain, sehingga orang lain dapat mengetahui apa yang sedang terjadi pada orang tersebut[4]. Pendekatan yang dilakukan pada penelitian tersebut menggunakan pendekatan emosional diskrit, dimana citra wajah dilakukan ekstraksi fitur. Ekspresi wajah manusia yang terdiri dari marah, jijik, takut, senang, sedih, terkejut dan netral. Dasar dalam pengenalan emosi pada wajah manusia yang terdiri dari raut dahi, alis mata, dan mata [5].

Penelitian sebelumnya *Face Emotion Recognition (FER)* dengan menggunakan metode CNN dengan menggunakan algoritma *Deep Learning* yang merupakan pengembangan dari Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk citra dua dimensi ekspresi wajah manusia yang mengahasilakan pengenalan pola[1]. JST menggunakan metode CNN memiliki kemampuan generalisasi yang baik dapat mempelajari fitur-fitur yang abstrak dari objek data spasial dan dapat mengidentifikasi lebih efisien[6]. CNN terdiri dari filter atau kernel atau neuron yang memiliki bobot atau parameter (*sharing weight*) dan bias dapat dipelajari dan merupakan metode yang memiliki akurasi cukup tinggi[7].

Pada penelitian ini untuk mendapatkan pengenalan pola citra ekspresi wajah menggunkan masker menggunakan metode CNN. Citra ekspresi wajah menggunakan masker yang akan dilihat adalah fitur bentuk dahi, alis mata dan mata. Fitur-fitur tersebut diekstraksi menggunakan metode CNN untuk mendapatkan nilai sebagai pengenalan pola ekspresi wajah marah, jijik, takut, senang, sedih, terkejut dan netral.

TINJAUAN PUSTAKA

Ekspresi Wajah.

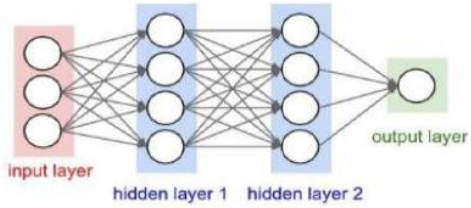
Gambaran emosi dihasilkan perasaaan yang dapat mendorong manusia untuk bertindak atau menanggapi suatu rangsangan. Ekspresi wajah dapat diketahui dan dilihat atau diamati ekspresi mikro seseorang. Ekspresi mikro adalah gerakan wajah secara singkat yang tersembuyi saat mengekspresikan emiso secara alami. Ekspresi wajah dapat dilihat dari perubahan pada wajah seperti kerutan di dahi dan kedipan mata[8]. Contoh ekspresi dasar wajah manusia dapat dilihat pada gambar1, yang diambil dari penelitian sebelumnya Azizi,2021[9].

Gambar 1. Ekspresi dasar Wajah Manusia

Convolutional Neural Network (CNN)

CNN merupakan metode yang dikembangkan dari *multilayer perceptron* (MLP) yang dapat mengolah data dua dimensi. Salah satu yang jaringan saraf tiruan yang dalam yaitu CNN, karena memiliki kedalaman jaringan yang tinggi dan dapat diterapkan untuk data citra. Terdapat dua tahapan penting didalam CNN adalah pembelajaran fitur dan klasifikasi. Tahapan *feature* learning terdiri dari *convolution* layer, ReLU (fungsi aktivitas) dan *pooling layer* sedangkan tahap klasifikasi terdiri dari *flatten, full-connected layer,* dan prediksi. Cara kerjanya hampir sama dengan MLP, yang membedakan CNN disajukan dalam dua dimensi. Contoh arisitektur MLP dapat dilihat pada gambar 2[10].

Sedangkan CNN, data yang akan ditampilkan propagasi adalah data dua dimensi yang membuat operasi linier dan parameter bobot berbeda dengan MLP. Operasi liner yang digunakan CNN adalah operasi konvoludi dan operasi bobot tidak lagi satu dimensi[10]..



Gambar 2. Arsitektur Metode MLP

Coufussion Matrix

Coufussion Matrix (CM) digunakan untuk menghitung akurasi. Meotde CM dapat digambarkan dalam bentuk tabel yang menyatakan jumlah data uji yang benar diklasifikasikan dan jumlah data uji yang salah diklasifikasikan[11]

Gambar 4. Coufussion Matrix

Pada gambar CM dapat menghitung *recall, precision, accuracy* dan *F-Measure. Recall* berfungsi menghitung nilai postif yang diprediksi dengan benar. Persamaan *recall* dapat dilihat pada persamaan 1.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad .....(1)$$

Precision adalah prediksi postif yang benar-benar postif. Persamaan *precision* dapat dilihat pada persamaan 2.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad ..... (2)$$

Accuracy adalah salah satu parameter penting dalam menentukan seberapa akuratmodel didalam peneletina ini dalam menghasilakan klasifikasi. Persamaan *acuracy* dapat dilihat pada persamaan 3.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad .....(3)$$

F-Measure digunakan untuk kondisi di mana model memiliki presisi rendah atau sebaliknya, menjadi sulit untuk membandingkan model. Solusi untuk masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan *F-measure.* Persaman *F-measure* dapat dilihat pada persamaan 4.

$$F - measure = \frac{2*Recall*Precision}{Recall+Precision} \quad ..... (4)$$

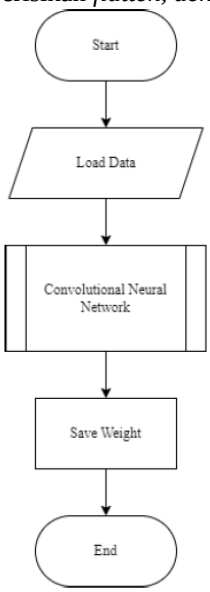
METODE

Metode yang digunakan untuk pengenalan pola citra ekspresi wajah menggunakan masker adalah metode CNN. Tahapan-tahapan penelitian pengenalan pola citra ekspresi wajah menggunakan metode CNN dapat dilihat pada *flowchart* pada gambar 3.

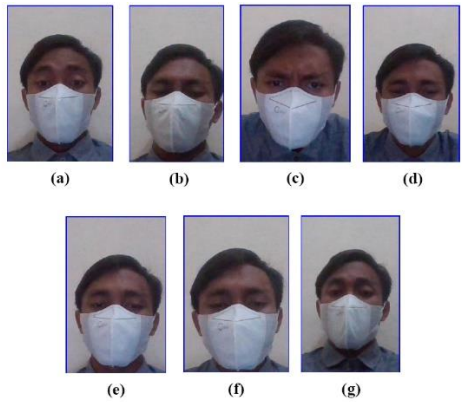
Flowchart pada gambar 3 dapat dijelaskan sebagai berikut, pada *load data* citra wajah menggunkan masker dibagi menjadi data *training* dan *validation set* dengan pembagian data 80% dan 20%. Dalam pengambilan data citra ekspresi dilakukan sepuluh kali pengambilan dalam bentuk ekspresi terkejut, jijik, marah, senang, sedih, takut, dan netral. Contoh citra ekspresi wajah dapat dilihat pada gambar 4. Citra ekspresi wajah dilakukan proses *cropping*, yang dibutuhkan citra raut dahi, alis mata dan mata. Selanjutnya citra dilakukan proses pengenalan pola dengan metode klasifikasi CNN[12].

Setelah proses pengambilan data, maka dilakukan proses pengenalan pola menggunakan metode CNN. Racangan metode CNN memiliki beberapa lapisan yang dapat dilihat pada gambar 5. Arsitektur metode CNN dalam penelitian ini memiliki lapisan konvolusi dan lapisan *fully*

connected. Pada lapisan konvolusi berisi fungsi aktivitas ReLu, *mac pooling, batch normalization,* dan *dropout.* Lapisan *fully connected* berisikan *flatten, dense, batch normalization,* dan *softmax*

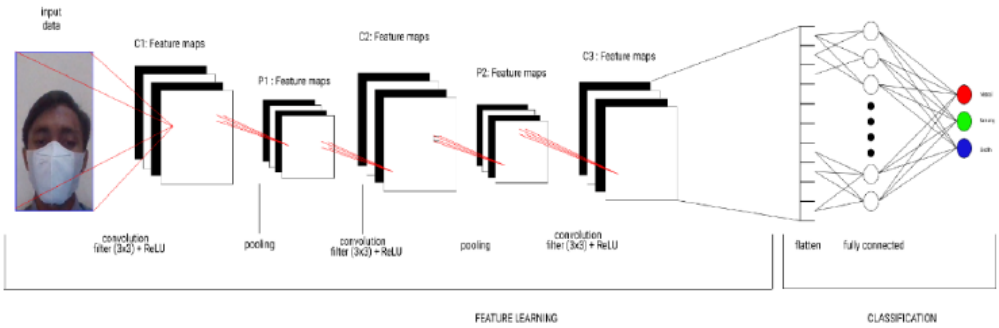


Gambar 3. Flowchart Pengenalan Pola Metode CNN



Gambar 4. Citra Ekspresi Wajah, (a) Terkejut, (b) Jijik, (c) Marah, (d) Senang, (e) Netral, (f) Sedih, (g) Takut

. Setelah proses metode CNN, maka langkah selanjutnya adalah penyimpan data hasil dari metode CNN yang terdiri dari data *Training* dan data *testing.*untuk mendapatkan nilai pengenalan pola pada setiap citra ekspresi wajah menggunakan masker dilakukan prediksi emosi. Untuk skenario pengujian pada penelitian ini bertujian untuk mengukur tingkat akurasi, presisi, dan recall dengan menggunakan metode CM. pembagian jumlah data *training* berjumlah 80 data citra dan *testing* 20 data citra.



Gambar 5. Arsitektur Metode CNN

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian pengenalan pola citra ekspresi wajah untuk mendapatkan hasil akurasi dilakuan dua perbandingan dengan citra ekspresi wajah utuh dan citra ekspresi wajah menggunakan masker. Hasil citra ekspresi wajah secara utuh (dahi, alis, mata, pipi, mulut, dagu) menggunakan metode CNN. Hasil yang didapat mendapatkan nilai akurasi dan *loss* pada model normal yang mana sudah mendapatkan nilai akurasi 1.000 dan *loss* 0.0011 pada epochs 40/100. Pada skenario ini model normal sudah bisa menghasilkan nilai akurasi tinggi dan *loss* rendah.

Hasil untuk citra ekspresi wajah menggunakan masker yang terlihat mata, alis dan dahi mendapatkan nilai akurasi 1.000 dan *loss* 0.0012 pada epochs 30/100. Pada skenario ini model sudah bisa mengahasilkan akurasi tinggi dan *loss* rendah.

Hasil pada testing citra wajah secara utuh yang menentukan emosi manusia, disajikan pada tabel 1. Dan hasil testing citra wajah yang kelihatan mata, alis dan dahi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1 Contoh. Hasil Pengujian Pada Citra Wajah Utuh

No	Gambar	Kelas Prediksi	Kelas Sebenarnya
1		Angry	Angry
2		Disgust	Disgust
3		Surprise	Fear

Tabel 2. Contoh Hasil Pengujian Citra Wajah Kelihatan Mata, Alis, dan Dahi

No	Gambar	Kelas Prediksi	Kelas Sebenarnya
1		Angry	Angry
3		Sad	Angry

KESIMPULAN

Penelitian pengenalan pola citra ekspresi wajah menggunakan masker mendapatkan hasil akurasi sebesar 68,5% dan nilai *loss* 0.0012 dan hasil citra ekspresi wajah secara utuh mendapatkan nilai 72,8% dan nilai loss 0.0011. Hasil tersebut menunjukan ada perbedaan pada citra yang diujikan dari kedua jenis citra tersebut yang dapat mempengaruhi hasil yaitu dari citra yang menggunakan masker hanya tampak kelihatan dahi, alis, dan mata.

Hasil penelitian pengenalan pola ekspresi wajah yang dilakukan dua proses pada citra ekspresi wajah secara utuh dan citra ekspresi wajah menggunakan masker dialakukan penghitungan *recall, precision*¸akurasi. Hasil yang didapat dari citra ekspresi wajah utuh mendapatkan nilai *recall 85%, Precision 83,6%,* dan akurasi 72,8%. Sedangkan hasil pengujian citra ekspresi wajah menggunakan masker, *recall 92,7%, precision 76%,* dan akurasi 68,5%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. Zhao, J., Xiong, L., Cheng, Y., Cheng, Y., Li, J., Zhou, L., Xu, Y., Karlekar, J., Pranata, S., Shen, S., Xing, J., Yan, S., & Feng, "3D-aided deep pose-invariant face recognition," in *IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligenc*, 2018, pp. 1184–1190.

[2] K. Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, "Machine learning and deep learning," *Electron. Mark.*, vol. 31, no. 3, pp. 685–695, 2021.

[3] R. Adi Nugroho, P., Fenriana, I., & Arijanto, "Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia," *J. ALGOR*, vol. 2, no. 1, 2020.

[4] M. Ihsan., "Deteksi Ekspresi Wajah Menggunakan Tensorflow," *J. Tek. UNISLA*, vol. 6, pp. 1–6, 2021.

[5] P. Sutisnawati, Y., Muriani, M., Mirawati, M., Putri, N. A., Albar, C. N., Studi, "FACIAL EXPRESSION RECOGNITION FOR PAYMENT," *IJIS Indones. J. Inf.*, 2021.

[6] Z. Zhang, Y., Shi, D., Zhan, X., Cao, D., Zhu, K., & Li, "Slim-ResCNN: A Deep Residual Convolutional Neural Network for Fingerprint Liveness Detection.," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 91476–91487, 2019.

[7] S. Kattenborn, T., Leitloff, J., Schiefer, F., & Hinz, "Review on Convolutional Neural Networks (CNN) in vegetation remote sensing," *ISPRS J. Photogramm. Remote Sens.*, vol. 173, pp. 24–49, 2021.

[8] C. Septian, R., Saputra, D. I., Sambasri, S., Elektro, T., Jenderal, U., Yani, A., Terusan, J., Sudirman, J., & Sel, "Klasifikasi Emosi Menggunakan Convolutional Neural Networks Emotion Classification Based on Convolutional Neural Networks.," 2019.

[9] F. N. Azizi, "eteksi Emosi Menggunakan Citra Ekspresi Wajah Secara Otomatis," 2021.

[10] F. Maha, V., Salawazo, P., Putra, D., Gea, J., Gea, R. F., & Azmi, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network(CNN) pada Peneganalan Objek Video CCTV.," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 74–79, 2019.

[11] C. Stazio, A., Victores, J. G., Estevez, D., & Balaguer, "A study on machine vision techniques for the inspection of health personnels' protective suits for the treatment of patients in extreme isolation," *Electron. (switzerl.*, vol. 8, no. 7, 2019.

[12] C. Yusuf, A., Cahya Wihandika, R., & Dewi, "Klasifikasi Emosi Berdasarkan Ciri Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. PTIIK*, vol. 3, no. 11, 2019.