



KLASIFIKASI EMOSI MELALUI EKSPRESI WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA DEEP LEARNING

Andi Agustinus¹, Rudi Kurniawan², Harma Oktafia Lingga Wijaya³

¹²Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau

³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau

e-mail: *1902010019@mhs.univbinainsan.ac.id¹, rudi.kurniawan@univbinainsan.ac.id²,

harmaoktafialingga@gmail.com³

*Corresponding Author

Abstrak

Dalam beberapa tahun terakhir sudah banyak berkembang teknologi dibidang kecerdasan buatan dan komputer visi. Dibidang komputer visi sendiri sudah dikembangkan sistem pengenalan ekspresi wajah. Teknologi pengenalan ekspresi wajah ini dibuat untuk menganalisa keadaan ekspresi wajah dan secara otomatis mengenali ekspresi wajah manusia. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pendeteksi ekspresi wajah menggunakan algoritma *deep learning*. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1190 foto. *Lebelling* data dilakukan menggunakan *roboflow*. Hasil *labelling* data menggunakan *roboflow* dibagi menjadi tiga kelas yaitu kelas senang, sedih dan kaget. *Training dataset* menggunakan algoritma YOLOv5. Selanjutnya tahap evaluasi diperoleh hasil nilai mAP 0.96. Tahap terakhir yaitu dilakukan pengujian sistem secara *real-time*. Pada pengujian sistem didapatkan nilai akurasi sebesar 87%.

Kata kunci : Klasifikasi Emosi; Deep Learning; YOLOv5.

Abstract

In recent years, there have been many developments in the fields of artificial intelligence and computer vision. In the field of computer vision itself, a facial expression recognition system has been developed. This facial expression recognition technology was created to analyze facial expression features and automatically recognize human facial expressions. This study aims to create a facial expression detection system using deep learning algorithms. The data used in this study consisted of 1190 photos. Data labeling is done using Roboflow. The results of data labeling using roboflow are divided into three classes, namely happy, sad, and surprised. The training dataset uses the YOLOv5 algorithm. The next evaluation stage resulted in a mAP value of 0.96. The final stage is testing the system in real-time. In system testing, an accuracy value of 87% was obtained.

Keywords : Classification of Emotions; Deep Learning; YOLOv5.



I. PENDAHULUAN

Teknologi elektronika akhir-akhir ini berkembang pesat, hampir seluruh aspek kehidupan manusia sehari-hari telah tercakupi oleh peralatan dengan sistem teknologi elektronika (Armanto dkk 2022). Dalam beberapa tahun terakhir sudah banyak berkembang teknologi dibidang kecerdasan buatan dan komputer visi. Dibidang komputer visi sendiri sudah dikembangkan sistem pengenalan ekspresi wajah (F.Kong 2019).

Teknologi pengenalan ekspresi wajah ini dibuat untuk menjabarkan keadaan ekspresi wajah dan secara otomatis mengetahui ekspresi wajah manusia (F.Kong 2019). Wajah adalah sebuah objek yang mana dalam mengidentifikasi seorang (X. Yin & X. Liu 2018). Dari paras atau wajah manusia yang dalam hal ini dapat menunjukkan aktualisasi diri atau emosi mereka pada saat berinteraksi sosial, dalam interaksi tersebut. Emosional yang baik sebagai hal penting pada menjalin komunikasi yang baik (X. Yin & X. Liu 2018).

Ekspresi atau mimik wajah merupakan bentuk komunikasi yang tidak menggunakan kata-kata dimana dalam ekspresi tersebut dapat memberikan keadaan emosi dari seseorang kepada orang yang mengamatinya (X. Yin & X. Liu 2018). Ekspresi yang biasa disebut juga mimik paras wajah merupakan suatu bentuk komunikasi yang tidak menggunakan kata-kata yang terdiri dari berbagai macam gerakan atau posisi otot pada wajah yang dapat memberi informasi terhadap seseorang yang sedang berkomunikasi atau yang sedang mengamatinya (D. Lydia & Z. Astuti 2018).

Ide dibalik sistem pengenalan wajah ini adalah kenyataan bahwa setiap manusia memiliki wajah yang unik dan berbeda-beda (T. Dunstone & N. Yager 2009). Dalam proses deteksi wajah, terdapat

berbagai macam gangguan yang dapat mengurangi tingkat akurasi dari deteksi ekspresi wajah. Gangguan-gangguan tersebut muncul dari berbagai faktor dan aspek. Beberapa diantaranya adalah seperti pencahayaan, oklusi dan ekspresi wajah (T. Dunstone & N. Yager 2009). Kadang merasa bingung dengan ekspresi wajah seseorang karena kita tidak bisa menerka apa yang dimaksud. Tidak mudah menggambarkan ekspresi wajah yang merupakan fenomena visual, sehingga dibutuhkan sistem untuk membantu mendefinisikan ekspresi tersebut.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era digital saat ini tidak bisa lepas dari peranan *artificial intelligence* (Siswanto 2005). *Artificial intelligence* mempelajari bagaimana membuat komputer bisa melakukan sesuatu yang mana orang lakukan, dimana pemikiran atau kecerdasan seperti manusia dapat digunakan oleh peralatan mekanik atau mesin agar dapat melakukan pekerjaan tertentu (Siswanto 2005). Teknologi *deep learning* merupakan salah satu teknologi yang paling populer untuk mengenali sebuah objek yang memiliki tingkat keakuratan lebih tinggi dibanding dengan metode mesin sebelumnya (Primartha 2018).

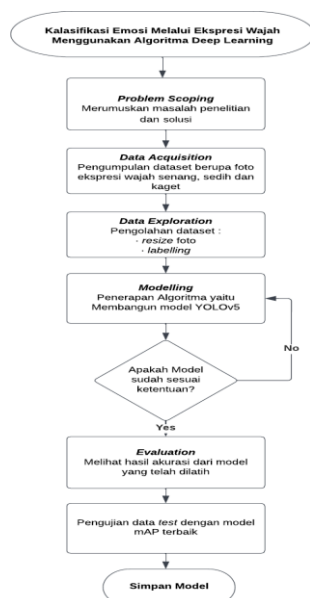
Deep Learning adalah cabang ilmu *machine learning* berbasis Jaringan Syaraf Tiruan (JST) atau bisa dikatakan sebagai perkembangan dari JST. Dalam *deep learning* sebuah komputer belajar mengklasifikasi secara langsung dari gambar atau suara (Ilahiyah, & Nilogiri 2018). Salah satu algoritma yang menerapkan metode *deep learning* adalah *You Only Look Once* (YOLO). YOLO adalah sebuah sistem pendeteksian objek yang baru, yang difungsikan secara real time. YOLO menggunakan sebuah jaringan syaraf tunggal (single neural network) untuk melakukan pendeteksian dan pengenalan objek yang memprediksi secara

langsung *bounding box* dan probabilitas kelas (Redmon dkk 2016). Sistem pendeteksi metode YOLO terbukti lebih cepat dan akurat untuk mendeteksi objek pada gambar atau citra sehingga paling sesuai jika diterapkan untuk real-time pendeteksian objek pada video (Mulyana dkk 2022).

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini akan dibuat sebuah sistem untuk mendeteksi ekspresi wajah dengan menggunakan algoritma *Deep Learning* yaitu YOLO.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk mengkaji keterangan mengenai apa yang ingin diketahui (Andi Fitriani 2014). Kerangka penelitian merupakan dasar untuk menentukan alur dari suatu penelitian, dengan adanya kerangka sistem maka penelitian dapat tersusun rapi dan mudah untuk dipahami. Adapun kerangka penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset

Dalam penelitian ini *dataset* yang dikumpulkan bersumber dari internet dan *dataset* yang dibutuhkan adalah berupa foto ekspresi wajah senang, sedih dan kaget yang berjumlah 1190 *dataset*. Berikut merupakan contoh *dataset* yang berhasil dikumpulkan dalam penelitian ini.



Gambar 2. *Dataset* ekspresi senang
(Sumber: <http://www.google.com> kata kunci ekspresi senang)



Gambar 3. *Dataset* ekspresi sedih
(Sumber: <http://www.google.com> kata kunci ekspresi sedih)









Gambar 4. *Dataset* ekspresi kaget
(Sumber: <http://www.google.com> kata kunci ekspresi kaget)

Resize Foto

Resize semua foto menjadi 640x640 *pixel* menggunakan bantuan *python*. *Pixel dataset* harus seragam agar memudahkan mesin dalam proses *trainig dataset*. Mesin

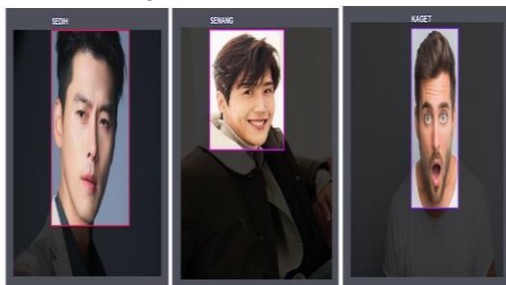
akan kesulitan bila *pixel* setiap poto berbeda – beda.

 1)	Type: PNG File Dimensions: 640 x 640 Size: 596 KB
 1	Type: PNG File Dimensions: 640 x 640 Size: 763 KB
 2)	Type: PNG File Dimensions: 640 x 640 Size: 737 KB
 2	Type: PNG File Dimensions: 640 x 640 Size: 409 KB
 3	Type: PNG File Dimensions: 640 x 640 Size: 563 KB
 4)	Type: PNG File Dimensions: 640 x 640 Size: 584 KB

Gambar 5. *Resize*

Labelling

Labelling merupakan proses pembagian kelas pada setiap foto menggunakan *roboflow*. Dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kelas yaitu senang, sedih dan kaget.



Gambar 6. *Labelling*

Split Data

Split data dilakukan di *website Roboflow dataset* yang sudah di *resize* dan *labelling* selanjutnya data dibagi 3 jenis data yaitu 70 % data *train*, 20% data Validasi, dan 10 % data *test*. Untuk mempermudah proses *training* serta untuk mengurangi terjadinya *overfitting* dan *underfitting* pada *dataset*.



Gambar 7. Split data70:20:10

Export

Format

YOLO v5 PyTorch

TEXT annotations and YAML config used with [YOLOv5](#).

☐ download zip to computer ☒ show download code

Cancel Continue

Gambar 8. *Export* YOLOv5

Your Download Code

Jupyter

Paste this snippet into [a notebook from our model library](#) » to download and unzip [your dataset](#) »:

```
!pip install roboflow  
  
from roboflow import RoboFlow  
rf = RoboFlow(api_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)  
project = rf.workspace("andi-skem-hl371").project("projek-skripi1")  
dataset = project.version(3).download("yolov5")
```

Warning: Do not share this snippet beyond your team, it contains a private key that is tied to your Roboflow account. Acceptable use policy applies.

Gambar 9. *Source Code Roboflow*

Source di atas adalah contoh *code* yang akan dijalankan pada *google colab* untuk meng-*import dataset* dari *roboflow* pada *google colab*. Setelah disalin *source* pada *roboflow* maka *code* dijalankan pada *google colab* dan hasilnya adalah seperti gambar dibawah ini.

```
6 pip install robotflow

from robotflow import RobotFlow
rf = RobotFlow(api_key='xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx')
project = rf.workspace('ndi-sim-h3171').project('proj8-airsis')
dataset = project.version(1).download('yolov5')
```

[C] Looking in https://pypi.org/project/yolov5/:

- Requirement already satisfied: robotflow in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (0.2.8)
- Requirement already satisfied: Pillow<9.0.0, >=8.1.0 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (2.1.2)
- Requirement already satisfied: matplotlib in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (3.3.0)
- Requirement already satisfied: certifi==2022.7.15 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (2022.7.15)
- Requirement already satisfied: cv2 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (4.5.1)
- Requirement already satisfied: PyYAML>5.3.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (6.0)
- Requirement already satisfied: torchvision==0.4.1 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (0.4.1)
- Requirement already satisfied: idna==3.4 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (1.4.4)
- Requirement already satisfied: Pillow==7.1.2 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (7.1.2)
- Requirement already satisfied: numpy==1.21.0 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (1.21.0)
- Requirement already satisfied: urllib3==1.26.6 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (1.26.6)
- Requirement already satisfied: numpy==1.18.5 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (1.21.6)
- Requirement already satisfied: opencv-python==4.5.1.60 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (4.5.1.60)
- Requirement already satisfied: wget in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (1.2)
- Requirement already satisfied: requests-toolbelt in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (0.10.1)
- Requirement already satisfied: requests==2.28.0 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (2.28.0)
- Requirement already satisfied: pyyaml==4.2 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (3.4.7)
- Requirement already satisfied: urllib3==1.26.6 in /usr/local/lib/python3.8/dist-packages (from robotflow) (1.26.6)

Gambar 10. *Extract dataset dengan source code dari roboflow kegoogle colab*

Training Dataset

Setelah *dataset* sudah di import pada *google colab* maka langkah selanjutnya yaitu proses *training* atau melatih *dataset* untuk meningkatkan akurasi pada sistem dan agar tidak terjadi salah pendeteksian objek pada *dataset*. pada proses ini saya menggunakan *pre-trained yolov5s*

Co

Copy of Andi Agustinus 3

File Edit View Insert Runtime Tools Help All changes saved

Code Text

+ Code + Text

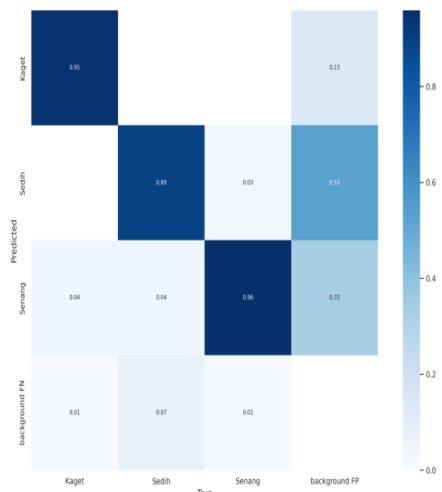
Gambar 11. Proses *training dataset* (100 epocs)

Evaluasi

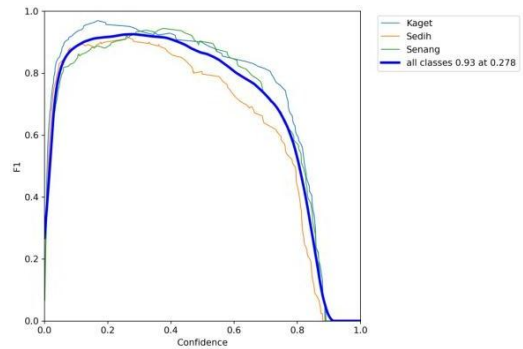
Mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan (Rudi kurniawan & Antoni Zulius). Setelah dilakukan *training* maka tahap selanjutnya yaitu tahap evaluasi dengan memperhatikan nilai mAP, *Precision* dan *Recall*.

Tabel 1. Hasil Evaluasi

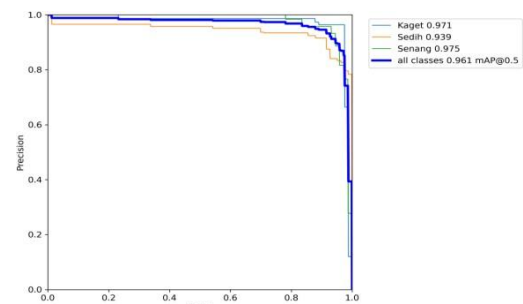
Class	Images	Labels	P	R	mAP@5	mAP@5:95
All	238	238	0.926	0.929	0.961	0.672
Kaget	238	82	0.9162	0.935	0.971	0.655
Sedih	238	83	0.915	0.906	0.939	0.642
Senang	238	73	0.9	0.945	0.975	0.72



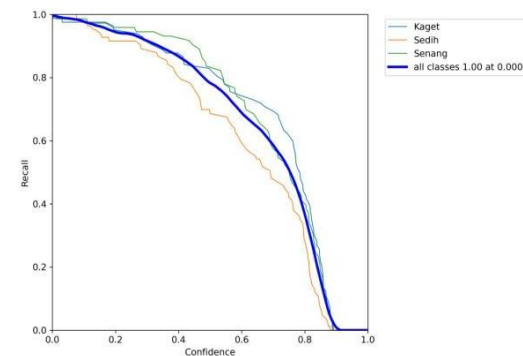
Gambar 12. Akurasi (*Confusion matrix*)



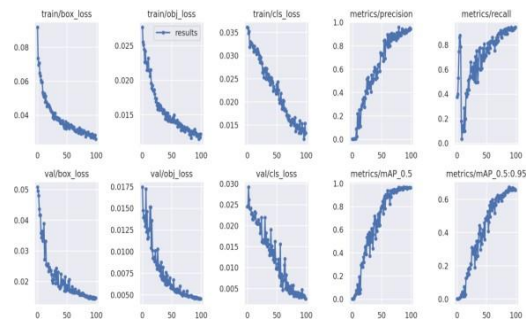
Gambar 13. F1 score



Gambar 14. Precision



Gambar 15. Recall



Gambar 16. Hasil *training* graphs

Pengujian Sistem

Saat ingin memulai program masukan perintah `python detect.py --weights runs/train/exp/weights/emosi.pt --img 640 --conf 0.6 --source 0` di `anaconda3`

prompt. Maka akan mengaktifkan kamera serta mendeteksi objek secara *real-time*. Berikut merupakan hasil pengujian sistem dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 17. Hasil pengujian ekspresi senang



Gambar 18. Hasil pengujian ekspresi sedih



Gambar 19. Hasil pengujian ekspresi kaget

Pembahasan

Masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah klasifikasi emosi melalui ekspresi wajah menggunakan algoritma *deep learning*. Langkah awal yaitu pengumpulan *dataset*, selanjutnya yaitu proses *labelling*, dan *resize* foto.

Kemudian dilakukan proses *training dataset* menggunakan Algoritma YOLOv5. Penerapan algoritma dalam bahasa

pemrograman sebagai metode pembelajaran mesin (*training phase*) untuk membuat keputusan atau melakukan prediksi. Pada *training dataset* akan dilakukan split data di *website Roboflow*, *dataset* yang sudah di *resize* dan *labelling* selanjutnya data dibagi 3 jenis data yaitu 70 % data *train*, 20% data Validasi, dan 10 % data *test*. Untuk mempermudah proses *training* serta untuk mengurangi terjadinya *overfitting* dan *underfitting* pada *dataset*.

Setelah dilakukan *training* maka tahap selanjutnya yaitu tahap evaluasi. Berdasarkan hasil dari pengujian di atas bahwa sistem yang dibuat bekerja sesuai dengan yang diharapkan dimana sistem dapat mendeteksi objek dengan benar, hal ini dapat dibuktikan dengan hasil penelitian yang memiliki nilai mAP sebesar 0.96.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil pengujian dan pembahasan diatas adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibuat bekerja sesuai dengan yang diharapkan hal ini dapat dibuktikan dengan hasil mAP sebesar 0.96.
2. Hasil *training dataset* menggunakan algoritma YOLOv5 mendapatkan nilai akurasi yang tinggi yaitu 87%.
3. Sistem mampu mendeteksi ekspresi wajah senang, sedih dan kaget dengan benar.

V. SARAN

Untuk meningkatkan hasil yang lebih baik pada penelitian selanjutnya, ada beberapa saran yang mungkin bisa dilakukan agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal yaitu :

1. Menambah jumlah *dataset* agar mendapatkanniai akurasi yang lebih tinggi.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan dataset yang



ada di kaggle atau github karena dataset tersebut sudah bagus dan teruji untuk digunakan dalam proses *training*.

3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mampu mendeteksi objek menggunakan android.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Armanto, A., Susilo, A. A. T., Wijaya, H. O. L., & Sari, W. M. (2022). Pengukuran Tingkat Kelembapan Tanah Dan Suhu Berbasis Arduino Uno pada Kelompok Tani Karya Maju II (Dua). *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 3(4), 417-421.
- Kurniawan, R., & Zulus, A. (2018). Sistem Smart Parking Menggunakan Ultrasonik Sensor. *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 3(1), 24-31.
- F. Kong. 2019. Facial expression recognition method based on deep convolutional neural network combined with improved LBP features,” *Pers. Ubiquitous Comput.*
- X. Yin and X. Liu. 2018. “Multi-Task Convolutional Neural Network for PoseInvariant Face Recognition,” *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 27, no. 2, pp. 964– 975, doi: 10.1109/TIP.2017.276 5830.
- D. Lydia and Z. Astuti. 2018. “Kajian Pengenalan Ekspresi Wajah menggunakan Metode PCA dan CNN,” vol. 4, no. 1, pp. 978– 979.
- T. Dunstone and N. Yager. 2009. “Biometric System and Data Analyisi” . Springer.
- Siswanto, Ir. 2005. Kecerdasan Tiruan.
- Primartha, Rifkie. 2018. Belajar Machine Learning; Teori dan Praktik.
- Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. 2018. “Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network” . *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 3(2), 49-56.
- J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi. 2016. “ You only look once: Unified, realtime object detection,” *arXiv.org*.
- Mulyana, Dadang Iskandar, and M. Ainur Rofik. (2022). Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOV5. *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6.3. 13971-13982.
- Djollong, Andi Fitriani. 2014. Tehnik Pelaksanaan Penelitian Kuantitatif. *Istiqra: Jurnal Pendidikan dan Pemikiran Islam* 2.1.