

Penerapan Algoritma CNN Untuk Mengenali Jenis Kelamin Yang Berinteraksi Pada Video Advertising

Application of The CNN Algorithm to Recognize The Gender Interacting in Video Advertising

Riko Firmansyah^{1*}, Siswanto²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika
Universitas Budi Luhur

Email: ¹*rikofirm26@gmail.com, ²siswanto@budiluhur.ac.id
(* corresponding author)

Abstract

Advertising is one form of means of conveying information or promotion. As one example of advertising delivery media is digital signage. However, currently these service providers have a problem in ad placement. Ad placement is currently less effective and not on target. This happens because the system used to determine ad placement is still manual and has not utilized technology to analyze it. Therefore, this research was conducted to create a better advertising system by utilizing artificial intelligence technology. This created system will classify the sex of objects or people passing by. To classify the sex of the object or person, it is designed to use a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. Where passing objects will be detected by the camera provided, then processed into the system with the CNN algorithm. After that, a prediction result will appear from classifying the sex of the object or person. So by knowing the gender of the object or person, the system will produce an output in the form of a video ad prediction that will appear on the monitor screen. This is useful so that advertising services are more targeted and effective. The results of system testing from 30 trials were obtained in the form of an accuracy of 90.5% for digital image tests and 100% for video advertisements.

Keywords: *Convolutional Neural Network, Advertising, Artificial Intelligence*

Abstrak

Iklan adalah salah satu bentuk sarana dalam menyampaikan sebuah informasi ataupun promosi. Sebagai salah satu contoh media penyampaian iklan adalah dengan *digital signage*. Akan tetapi, saat ini bagi penyedia layanan tersebut memiliki sebuah permasalahan dalam penempatan iklan. Penempatan iklan saat ini kurang efektif dan tidak tepat. Hal tersebut dikarenakan sistem yang digunakan dalam menentukan tempat iklan masih manual dan belum memanfaatkan teknologi untuk menganalisa. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan guna membuat sistem iklan yang lebih baik dengan cara memanfaatkan teknologi *artificial intelligence*. Sistem yang dibuat ini akan melakukan pengklasifikasian jenis kelamin terhadap objek atau orang yang lewat. Untuk pengklasifikasian jenis kelamin objek atau orang tersebut, dirancang menggunakan sebuah algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Dimana objek yang lewat akan terdeteksi oleh kamera yang disediakan, lalu diproses ke dalam sistem dengan algoritma CNN. Setelah itu akan muncul sebuah hasil prediksi dari pengklasifikasian jenis kelamin objek atau orang tersebut. Sehingga dengan mengetahui jenis kelamin objek atau orang tersebut, sistem akan menghasilkan sebuah output berupa prediksi video iklan yang akan tampil pada layar monitor. Hal ini berguna agar layanan iklan lebih tertarget dan menjadi efektif. Hasil pengujian sistem dari 30 percobaan diperoleh berupa akurasi sebesar 90,5% terhadap uji citra digital dan 100% terhadap video iklan.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network, Advertising, Artificial Intelligence*

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin maju, *advertising* menjadi salah satu upaya yang penting untuk sebuah perusahaan untuk mempromosikan produk atau jasa mereka. Namun, dengan makin banyaknya

informasi yang tersedia di internet, membuat iklan sulit untuk mendapatkan perhatian dari calon konsumen. Oleh karena itu, perusahaan perlu mencari cara untuk meningkatkan efektivitas iklan mereka agar dapat mencapai target pasar dengan lebih baik.

Iklan merupakan model komunikasi yang dapat menjangkau publik secara luas. Iklan dapat digunakan untuk membangun image jangka panjang dan juga mempercepat *quick sales* [1]. Dari pengertian iklan yang sudah dipaparkan, periklanan adalah salah satu bentuk upaya untuk mempromosikan suatu produk yang digunakan oleh perorangan maupun perusahaan. Periklanan tersebut terbagi menjadi dua menurut medianya, yaitu cetak dan elektronik. Akan tetapi seiring berkembangnya zaman, sebagian orang cenderung memilih beriklan melalui media elektronik seperti salah satu contohnya adalah menggunakan video *digital signage*. Video adalah rekaman gambar hidup atau program televisi untuk ditayangkan lewat pesawat televisi [2].

Penempatan iklan saat ini masih belum efektif dan kurang tepat sasaran, hal tersebut dikarenakan teknologi atau sistem yang digunakan masih manual. Oleh karena itu, menggunakan teknologi dengan bantuan seperti *Artificial Intelligence* (AI) adalah sebuah cara untuk membuat iklan yang lebih efektif. *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan adalah sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia [3]. Salah satu cabang AI yang dapat digunakan untuk membuat sistem iklan yang efektif yaitu *Computer Vision*. *Computer Vision* adalah suatu proses transformasi atau perubahan dari data yang berasal dari kamera video maupun foto/ gambar kedalam sebuah hasil keputusan ataupun sebuah presentasi yang baru, dimana hasil dari kegiatan transformasi tersebut memiliki kepentingan untuk mencapai suatu tujuan [4].

Salah pemanfaatan *Computer Vision* untuk periklanan adalah dengan melakukan pengklasifikasian jenis kelamin terhadap target objek atau orang. Pengklasifikasian jenis kelamin ini adalah sebuah proses identifikasi terhadap jenis kelamin dengan melakukan pemeriksaan bentuk wajah objek atau orang yang ada. Proses pengklasifikasian tersebut membutuhkan sebuah algoritma. Salah satu algoritma yang dipakai adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).

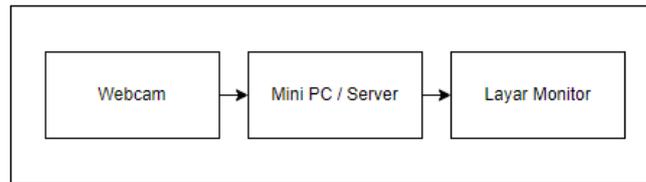
Pengenalan wajah (*Face Recognition*) adalah sebuah sistem yang dipakai guna melakukan identifikasi sebuah subjek melalui sebuah gambar ataupun video. Oleh karena hal tersebut, teknologi ini dapat memungkinkan pengguna untuk dapat mengenali wajah atau objek melalui citra digital. Secara umum pengenalan wajah merupakan suatu identifikasi pola khusus untuk kasus wajah dengan mencocokkan citra masukan dengan citra yang ada pada suatu *database* dan mencari citra wajah yang sesuai dengan citra masukan [5]. Seiring berkembangnya zaman, pengenalan wajah ini berkembang sangat signifikan khususnya dengan pengembangan algoritma komputasi yang ideal untuk pengenalan wajah manusia. Sistem ini memiliki beberapa tahap yaitu: deteksi wajah, deteksi fitur wajah, normalisasi wajah, ekstraksi fitur wajah, dan verifikasi.

Penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan klasifikasi jenis kelamin dilakukan oleh [6] yang menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*, selanjutnya oleh [7] yang menggunakan Metode *Local Binary Pattern* dan *Random KNN*, selanjutnya oleh [8] yang menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan. Metode *Convolutioal Neural Network* ini mempunyai kelebihan yaitu memiliki kedalaman jaringan yang tinggi dan sering diaplikasikan pada data pengenalan citra sehingga mampu menghasilkan tingkat akurasi tinggi dan hasil yang baik [9]. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan prediksi jenis kelamin berdasarkan wajah seseorang yang terdeteksi untuk menentukan jenis video iklan yang akan ditampilkan pada layar iklan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Untuk membangun sistem yang baik terdapat hal yang perlu diperhatikan sejak awal antara lain pembuatan sebuah rancangan yaitu blok diagram yang isinya akan mencakupi dari cara kerja alat atau sistem yang akan dirancang, kemudian spesifikasi komponen yang dipakai, keseluruhan blok diagram implementasi pada alat iklan digital berdasarkan jenis kelamin menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*.

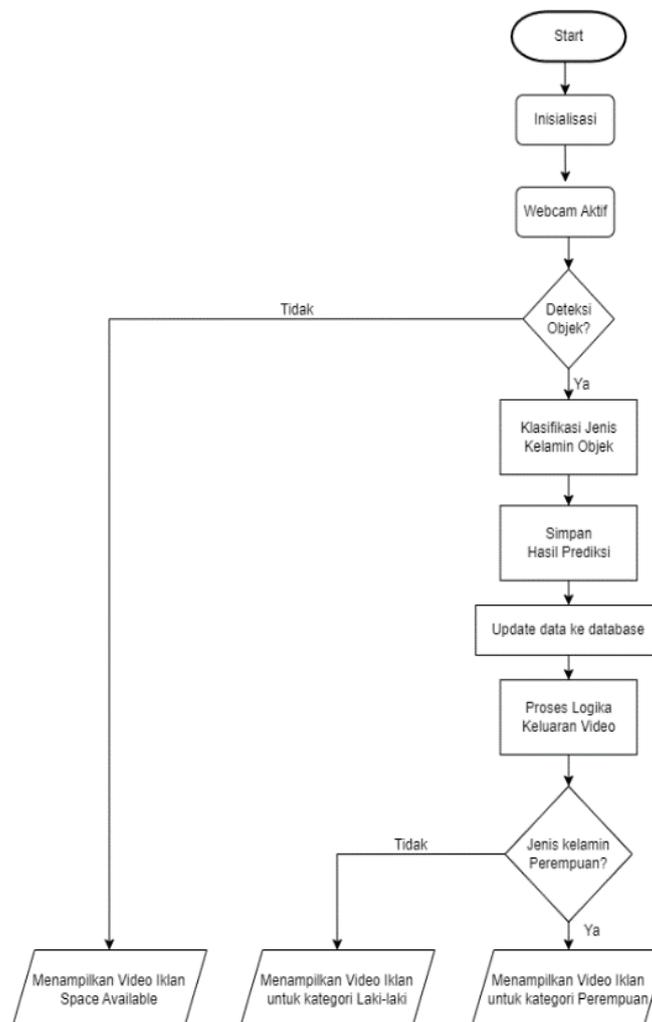


Gambar 1. Blok Diagram

Pada Gambar 1. adalah blok diagram yang menjelaskan dari sistem kerja alat yang nanti akan digunakan dalam penelitian dan pengembangan adalah mode input masukan pada sistem iklan. Input ini berupa sebuah program yang dibuat guna mengambil dan mendeteksi gambar yang nanti akan diproses oleh mini pc yang berfungsi memproses data dan mengirim hasil proses yang akan ditampilkan di layar monitor.

2.2 Flowchart Program

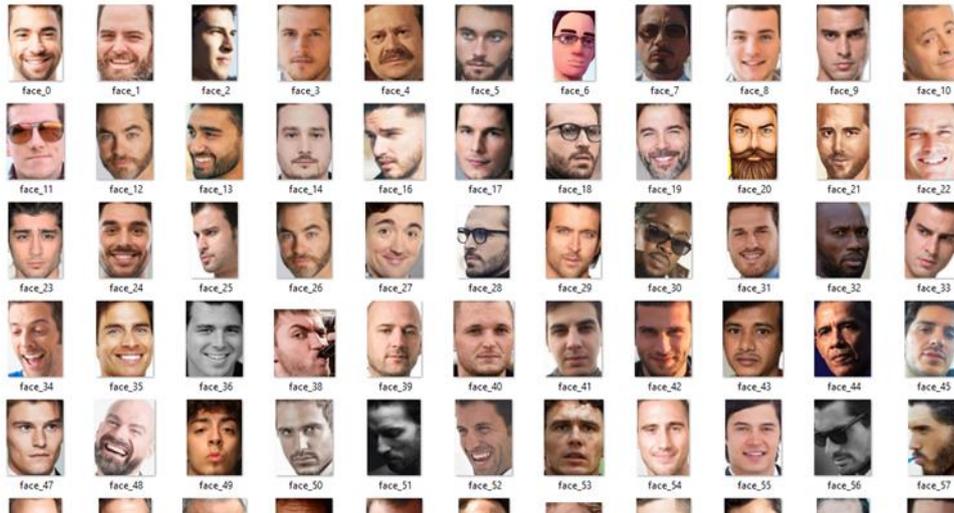
Flowchart adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah. Berikut adalah flowchart dari sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini:



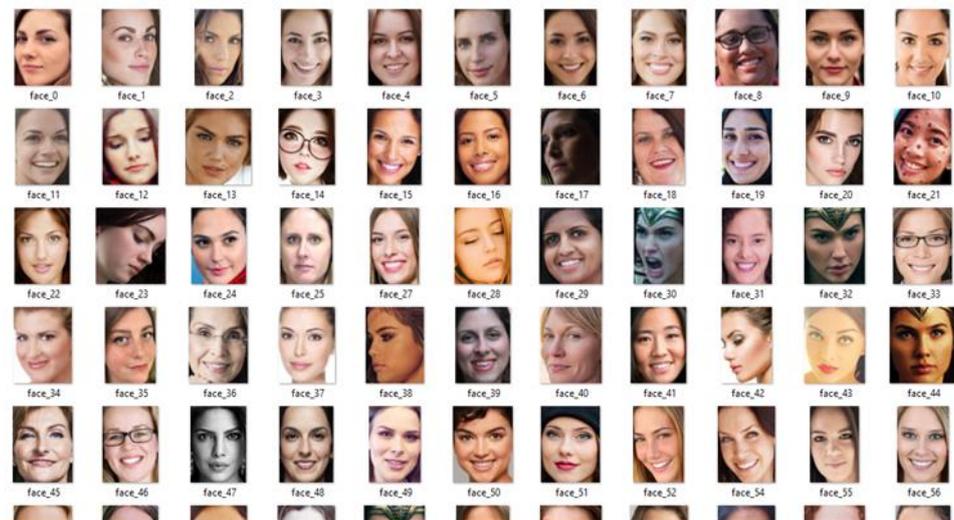
Gambar 2. Flowchart Program

2.3 Dataset

Data citra yang akan dijadikan sebagai bahan dalam penelitian ini diambil dari keras, yang terdiri dari dua klasifikasi yaitu laki-laki dan perempuan. Untuk masing-masing kategori terdiri 1173 citra laki-laki dan dari 1134 citra perempuan.



Gambar 3. Contoh Dataset Citra Laki-laki



Gambar 4. Contoh Dataset Citra Perempuan

2.4 Preprocessing

Preprocessing merupakan proses pengolahan pada data asli sebelum data dilakukan proses di tahap selanjutnya. Fungsi dari *preprocessing* citra adalah untuk memperjelas fitur dari data citra, menentukan bagian citra yang akan diobservasi agar proses di tahap selanjutnya dapat berjalan lancar [10]. *Preprocessing* citra diperlukan sebelum dilakukannya proses klasifikasi CNN. Tahap ini merupakan proses terhadap citra sebelum training. Citra perlu dikondisikan agar sesuai dengan kebutuhan.

2.5 Perancangan Model CNN

Struktur model CNN akan mempengaruhi kualitas dari sebuah model yang dibangun. Pada CNN jenis *layer* lebih banyak daripada MLP, oleh karena itu arsitektur jaringan memiliki banyak ragam. Model yang akan dibentuk untuk klasifikasi citra wajah laki-laki dan perempuan menggunakan citra yang sudah diubah melalui program python menjadi berukuran $96 \times 96 \times 3$. Angka 96 itu merupakan pixel gambar sedangkan angka 3 tersebut adalah sebuah citra tiga *channel* yaitu RGB.

```
img_dims = (96,96,3)
data = []
labels = []
# load image files from the dataset
image_files = [f for f in glob.glob(r'C:\Files\gender_dataset_face' + "**/*"),
               recursive=True) if not os.path.isdir(f)]
random.shuffle(image_files)
# converting images to arrays and labelling the categories
for img in image_files:
    image = cv2.imread(img)
    image = cv2.resize(image, (img_dims[0],img_dims[1]))
    image = img_to_array(image)
    data.append(image)
    label = img.split(os.path.sep)[-2] # C:\Files\gender_dataset_face\woman\fa
    if label == "woman":
        label = 1
    else:
        label = 0
    labels.append([label]) # [[1], [0], [0], ...]
```

Gambar 5. Proses Resize Gambar

Citra masukkan lalu diproses melalui proses polling. Model klasifikasinya terbagi berbagai *layer*, yaitu seperti berikut:

- a) *Layer Convolutional Neural Network*
Pada *layer Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan fungsi aktivasi *ReLU* (*Rectified Linear Unit*) yang berfungsi untuk mengambil nilai maksimal pada setiap perhitungan node.
- b) *Layer Dense*
Layer dense menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid* yang berfungsi untuk mentransformasikan nilai antara nilai -1 dan 1 menjadi nilai antara 0 dan 1.
- c) *Layer Flatten*
Layer Flatten merupakan operasi yang mengubah matriks menjadi vektor satu dimensi. Proses *Flattening* mengubah *feature map* yang telah diperoleh dari *layer* sebelumnya menjadi vektor satu dimensi [11].

2.6 Pelatihan dan Pengujian

Proses untuk pelatihan dan pengujian ini dilakukan dengan sebuah algoritma *Convolutional Neural Network*. Data yang sudah dikumpulkan dalam bentuk citra dibagi menjadi dua yaitu data latih dan uji. Lalu data latih akan *ditraining*, sehingga mendapatkan nilai *loss* dan akurasi *training*. Apabila akurasi *training* masih belum mendapatkan hasil yang diinginkan maka perlu dilakukan pengaturan ulang parameter atau perubahan desain model CNN untuk meningkatkan akurasi dan mengurangi nilai *loss*. Apabila nilai akurasi yang diinginkan sudah tercapai, maka bisa dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan memprediksi citra yang belum pernah di latih yaitu citra data uji menggunakan model klasifikasi yang sudah dibuat sebelumnya.

2.7 Rancangan Pengujian

Data Pada penelitian ini rancangan pengujian dilaksanakan melalui membandingkan antara citra hasil prediksi dan mengecek hasil dari prediksi. Setelah mendapatkan hasil prediksi, selanjutnya adalah uji coba akurasi hasil prediksi tersebut terhadap sistem dengan melihat output berupa video yang ditampilkan.

Kamera akan mendeteksi orang atau objek yang ada. Lalu hasil deteksi tersebut akan diproses untuk pengklasifikasian jenis kelaminnya. Hasil prediksi tersebut akan dikirim ke server melalui API. Lalu data tersebut akan diproses sehingga akan menghasilkan data akhir berupa video yang akan ditayangkan pada layar.

Percobaan kali ini dilakukan terhadap uji akurasi terhadap citra digital dan video iklan. Untuk menghitung akurasi dapat dilakukan dengan persamaan seperti (1).

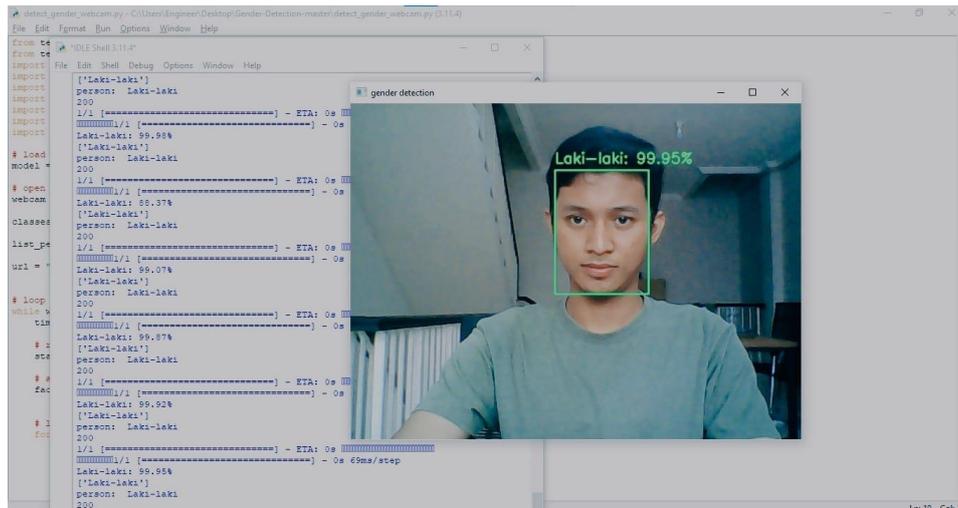
$$\text{Akurasi} = (\text{Jumlah Prediksi Benar} / \text{Total Percobaan}) \times 100\% \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan ini akan dilakukan pengujian akurasi terhadap citra digital dan video iklan. Untuk proses pengujian citra digital ini akan menggunakan dataset yang terdiri dari 1173 foto laki-laki dan 1134 foto perempuan. *Dataset* tersebut akan dibentuk menjadi sebuah model dengan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* menggunakan bahasa *python*. Percobaan dilakukan sebanyak 30 kali dengan berbagai macam kondisi.

3.1 Pengujian Program Citra Digital

Pada pengujian kali ini, sistem akan berjalan menggunakan laptop dan kamera yang digunakan adalah kamera bawaan dari laptop tersebut. Kamera ini berfungsi untuk mendeteksi dan menangkap citra dari objek yang akan diproses oleh program yang sudah di buat dan terpasang di laptop.



Gambar 6. Hasil Deteksi Objek Laki-laki

Gambar diatas menunjukkan hasil wajah yang terdeteksi oleh *webcam* ketika program sudah dijalankan. Program yang dijalankan tersebut menggunakan *Python* dengan *library OpenCV*. Gambar tersebut merupakan hasil visualisasi data prediksi dari tahapan-tahapan yang sudah dilakukan.

Tahapan awal untuk melakukan pendeteksian wajah adalah melakukan proses *training* terhadap *dataset*, hal tersebut berguna agar program dapat menyimpan berbagai macam klasifikasi yang membentuk skema model wajah. Selanjutnya pengambilan gambar secara *realtime* oleh kamera *webcam*. Pada pengujian kali ini, akan dilakukan beberapa kali percobaan pendeteksian terhadap objek. Berikut merupakan hasil uji akurasi pada sampel wajah yang sudah disiapkan:

Tabel 1. Hasil Pengujian Deteksi Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah	Total Percobaan	Hasil	Keterangan
1	Laki-laki	1	4	75%	1 Salah Pembacaan
2	Perempuan	1	4	100%	Sesuai
3	Laki-laki	2	3	100%	Sesuai
4	Laki-laki	1	3	67%	1 Salah Pembacaan
	Perempuan	1			
5	Perempuan	2	2	50%	1 Salah Pembacaan
6	Laki-laki	2	3	100%	Sesuai
	Perempuan	1			
7	Laki-laki	1	3	100%	Sesuai
	Perempuan	2			
8	Laki-laki	4	1	75%	1 Salah Pembacaan
9	Perempuan	3	1	100%	Sesuai
10	Laki-laki	3	1	100%	Sesuai
	Perempuan	1			
11	Laki-laki	2	2	100%	Sesuai
	Perempuan	2			
12	Laki-laki	1	1	100%	Sesuai

13	Perempuan	3	1	100%	Sesuai
	Laki-laki	4			
	Perempuan	1			
14	Laki-laki	3	1	100%	Sesuai
	Perempuan	3			

Berdasarkan hasil pengujian diatas terhadap 30 kali percobaan yang dilakukan dengan 14 kondisi, didapatkan hasil bahwa sistem mendeteksi semua objek dengan hasil yang baik sesuai dengan yang diharapkan. Dengan rasio akurasi sebesar 90,5%. Hal tersebut karena beberapa faktor seperti pencahayaan dan posisi yang kurang sesuai.

3.2 Pengujian Akurasi Terhadap Video

Setelah pengujian terhadap citra digital dilakukan sebelumnya, selanjutnya adalah tahapan pengujian hasil klasifikasi tersebut terhadap video iklan yang akan ditampilkan. Pada pengujian ini akan dilakukan 30 kali percobaan dengan berbagai kondisi. Berikut merupakan hasil uji akurasi terhadap video tersebut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi Terhadap Video

No	Jenis Kelamin	Jumlah	Total Percobaan	Hasil Video	Keterangan
1	Laki-laki	1	4	Terminator Terbaru	Sesuai
2	Perempuan	1	4	Pakaian Perempuan	Sesuai
3	Laki-laki	2	3	Terminator Terbaru	Sesuai
4	Laki-laki	1	3	Terminator Terbaru	Sesuai
	Perempuan	1			
5	Laki-laki	2	2	Pakaian Perempuan	Sesuai
6	Laki-laki	2	3	Terminator Terbaru	Sesuai
	Perempuan	1			
7	Laki-laki	1	3	Pakaian Perempuan	Sesuai
	Perempuan	2			
8	Laki-laki	4	1	Terminator Terbaru	Sesuai
9	Perempuan	3	1	Pakaian Perempuan	Sesuai
10	Laki-laki	3	1	Terminator Terbaru	Sesuai
	Perempuan	1			
11	Laki-laki	2	2	Terminator Terbaru	Sesuai
	Perempuan	2			
12	Laki-laki	1	1	Pakaian Perempuan	Sesuai
	Perempuan	3			
13	Laki-laki	4	1	Terminator Terbaru	Sesuai
	Perempuan	1			
14	Laki-laki	3	1	Terminator Terbaru	Sesuai
	Perempuan	3			

Berdasarkan hasil pengujian terhadap video, didapatkan hasil bahwa sistem menampilkan video dengan benar dan sesuai berdasarkan jenis kelamin dari objek yang terdeteksi oleh kamera. Dengan rasio akurasi sebesar 100% dari 30 percobaan dengan 14 kondisi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan maka menghasilkan beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

- Sistem ini mampu mendeteksi atau mengklasifikasikan jenis kelamin seseorang melalui gambar atau video *stream*.
- Sistem ini dirancang dengan berbasis *website* yang dapat digunakan untuk mengatur sumber video, memantau *traffic* secara *realtime* dan juga menganalisa *traffic*.
- Sistem dapat menampilkan video iklan sesuai targetnya berdasarkan jenis kelamin.
- Memiliki *dataset* yang terdiri dari ribuan gambar yang digunakan untuk pencocokan dengan objek sehingga membuat akurasi prediksi menjadi lebih tinggi.

- e. Sistem ini membantu penyedia iklan untuk mempromosikan produknya menjadi lebih tertarget.
- f. Hasil pengujian sistem dari 30 percobaan diperoleh berupa akurasi sebesar 90,5% terhadap uji citra digital dan 100% terhadap video iklan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Y.M.E yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Budi Prasetyo dan Bapak Ir. Siswanto, M.M, M.Kom yang telah membimbing penulis dalam melakukan penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fatihudin D and Firmansyah A, “*Strategi, Mengukur Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan*”, 1st, Agus Surya Bharmawan, Yogyakarta, Deepublish, 2019,
- [2] (2023) KBBI Daring website. [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/video/>
- [3] Lubis M. S. Y, “*Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu*,” in Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU, 2021, p.1.
- [4] Wiley and Lucas, “*Computer Vision and Image Processing*,” International Journal of Artificial Intelligence Research., vol. 2, pp. 28-36, Feb. 2018.
- [5] M.K. Anam, “82 Metode Eigenface / Principle Component Analysis (PCA) Untuk Identifikasi Wajah Manusia,” JUTIS (Jurnal Teknik Informatika)., vol. 6, pp.82-88, Feb. 2020.
- [6] M. Verdiansyah and A. Solichin, “Identifikasi Wajah Pada Rekaman Video Zoom Untuk Presensi Kuliah Daring Dengan Metode Haar Cascade Dan Algoritma Convolutional Neural Network,” Jurnal Ilmiah Informatika., vol. 7, pp. 117-127, Dec. 2022.
- [7] Armandhani, R., Wihandika, R. C., & Rahman, M. A, “Klasifikasi Gender berbasis Wajah menggunakan Metode Local Binary Pattern dan Random KNN.” Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer., vol. 3, pp. 7575–7582, Aug. 2019.
- [8] Teguh A.C, Nachrowie, and Irfan Mujahidin, “Pengaturan Tampilan Menurut Usia Pada Papan Iklan Digital Dengan Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan,” Alinier Jurnal., vol. 1, pp. 71-81, Nov. 2020.
- [9] M.R. Alwanda, R.P.K. Ramdhan, and D. Alamsyah, “Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle,” Jurnal Algoritme., vol. 1, pp. 45-56, Oct. 2020.
- [10] M.W.B. Santoso, R.C. Wihandika, and M.A. Rahman “Ekstraksi Ciri untuk Klasifikasi Jenis Kelamin berbasis Citra Wajah menggunakan Metode Compass Local Binary Patterns,” Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer., vol. 3, pp. 10556-10563, Jan. 2020.
- [11] A. Yusuf, R.C. Wihandika, and C. Dewi, “Klasifikasi Emosi Berdasarkan Ciri Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network,” Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer., vol. 3, pp. 10595-10604, Nov. 2019.