

Implementasi *Local Binary Pattern Histogram* Dalam *Multiple Face Recognition*

Rechtifano Microsofania R¹, M. Mukhlis Nurrahman S.A², Alvin Ardiansyah³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹thexdafano@gmail.com, ²mukhlis285@gmail.com, ³ardiansyahalvin091@gmail.com

Abstrak – *Face recognition* pada umumnya hanya dapat melakukan pengenalan pada satu wajah dalam satu waktu bersamaan. dalam beberapa kasus seperti sistem keamanan, sistem presensi hal ini menjadi tidak efisien dikarenakan harus di eksekusi satu persatu. Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas ditemukan rumusan masalah adalah bagaimana membuat sebuah sistem pengenalan wajah yang mampu mendeteksi dan mengenali beberapa wajah dalam satu waktu dan seberapa besar nilai akurasi yang didapatkan dalam sistem *face recognition* tersebut. Oleh karena itu sistem yang dapat melakukan pengenalan lebih dari satu wajah atau *multiple face recognition* diperlukan. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)*. *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)* adalah metode ekstraksi fitur tekstur dari sebuah gambar yang menggunakan *local binary pattern (LBP)* dan mengubah kedalam bentuk statistik menggunakan histogram dengan metode *Histogram of Oriented Gradient (HOG)*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi algoritma *LBPH* dalam melakukan *multiple face recognition* sebesar 56%. Hasil akurasi tergolong rendah dikarenakan pencahayaan yang kurang optimal dan kamera yang masih kurang memadai.

Kata Kunci — *LBPH, Multiple Face Recognition, OpenCV*

1. PENDAHULUAN

Penelitian pada Bidang *Artificial Intelligent (AI)* berkembang sangat cepat dalam area *Computer Vision*. Salah satu Topik penelitian bidang *Computer Vision (CV)* yaitu *face recognition*, *face expression* dan *face mask* [1]. Dalam interaksi manusia dan komputer, penggunaan *face recognition* berperan penting dikarenakan banyak bidang yang membutuhkan teknologi *face recognition* salah satunya adalah sistem keamanan, sistem presensi, dan beberapa bidang lainnya. Diikuti oleh luasnya pemanfaatan *Artificial Intelligence*, *face recognition* cukup menarik perhatian dikarenakan kemampuannya dalam melakukan identifikasi terhadap manusia dibandingkan sistem biometric lainnya.

Face recognition atau pengenalan wajah pada umumnya melalui 2 tahapan yaitu deteksi wajah dan pengenalan wajah (*face recognition*) [2]. Proses deteksi wajah adalah proses untuk menemukan dan mendeteksi ada tidaknya wajah pada suatu gambar dan hanya mendeteksi bagian wajah seseorang dengan tujuan untuk menghasilkan gambar yang lebih sederhana [3]. Pada Tahap pengenalan wajah akan dilakukan proses identifikasi wajah, ketika sebuah citra wajah yang terdeteksi sesuai dengan data citra dalam *database*, maka akan ditampilkan identitas user yang memiliki citra wajah tersebut. [4]. Kemudian hasil keluaran dari kedua proses yang telah dilakukan adalah nama dari wajah yang dideteksi dan nilai kepercayaan (seberapa besar kemungkinan wajah tersebut sesuai dengan data dan nama). Pada sistem *face recognition* tradisional, sistem hanya mampu melakukan identifikasi satu wajah dalam satu waktu sehingga hal tersebut kurang efisien jika diterapkan ke dalam beberapa kasus seperti sistem presensi dan sistem pengawasan [5]. oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem *face recognition* yang mampu melakukan identifikasi beberapa wajah dalam satu waktu.

Penelitian yang membahas mengenai *face recognition* sudah banyak dilakukan sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh [6] yang berjudul “Perancangan Sistem Pengenalan Wajah untuk keamanan ruangan menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram*” dihasilkan sebuah sistem yang dapat mengenali wajah menggunakan metode *LBPH* dan dilakukan pengujian dalam jarak kurang dari 70 cm didapatkan hasil akurasi deteksi yang bernilai 100%, pengujian kedua dalam jarak 0,7 - 1 meter didapatkan hasil akurasi 60% yang mana intensitas cahaya sangat berpengaruh pada akurasi deteksi pengenalan wajah. Penelitian lain yang membahas mengenai metode *LBPH* yang dilakukan oleh [7] dengan judul “Perbandingan Metode *Eigenface*, *Fisherface*, dan *LBPH* pada Sistem Pengenalan Wajah” diperoleh hasil penelitian bahwa algoritma *LBPH* lebih baik dalam pengenalan wajah daripada algoritma *EigenFace* dan *Fisherface*. Rata-rata akurasi algoritma *LBPH* adalah 83% sementara itu *Eigenface* dan *Fisherface* memiliki rata2 nilai akurasi sebesar 46% dan 54%.

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas ditemukan rumusan masalah adalah bagaimana membuat sebuah sistem pengenalan wajah yang mampu mendeteksi dan mengenali beberapa wajah dalam satu waktu dan seberapa besar nilai akurasi yang didapatkan dalam sistem face recognition tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem face recognition yang mengenali beberapa wajah sekaligus dan mencari nilai akurasi dengan menggunakan metode Local Binary Pattern Histogram (LBPH).

2. METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode yang digunakan dalam penelitian Implementasi Local Binary Pattern Histogram dalam Multiple Face Recognition

2.1 Local Binary Histogram

Local Binary Pattern Histogram (LBPH) merupakan sebuah metode ekstraksi fitur tekstur dari sebuah gambar yang menggunakan local binary pattern (LBP) dan mengubah kedalam bentuk statistik menggunakan histogram dengan metode Histogram of Oriented Gradient (HOG) [8][9]. kemudian menghitung data latihan dengan data test menggunakan kalkulasi jarak Euclidean Distance pada persamaan (2).

Terdapat 6 langkah pada algoritma LBP sebagai berikut [10]:

1. Mengubah citra wajah menjadi citra grayscale dengan rentang intensitas piksel antara 0-255
2. Mengubah citra ke dalam bentuk sel dengan memecah kedalam bentuk yang lebih kecil. dimana setiap sel berukuran 3x3. Dikarenakan setiap sel berukuran 3x3 maka nilai P atau jumlah piksel tetangga adalah 8 dan radius (R) dari piksel tengah adalah 1.
3. Menentukan nilai pusat dari setiap sel dengan mengambil piksel tengah untuk digunakan sebagai nilai threshold. Nilai tersebut digunakan untuk menentukan nilai-nilai baru dari ke-8 piksil di sekitarnya
4. Untuk setiap piksel tetangga dari piksel tengah akan di tetapkan nilai biner baru dengan aturan 1 untuk nilai yang sama atau lebih tinggi dari threshold dan 0 untuk nilai yang lebih rendah dari threshold.
5. Selain piksel tengah, nilai piksel pada citra akan berisi nilai-nilai biner. kemudian nilai biner tersebut akan digabungkan dari setiap posisi menjadi barisan biner baru yang berukuran 8 bit.
6. Lalu, Nilai biner yang sudah diperoleh diubah/ dikonversi ke nilai decimal antara 0-255. Hasil LBP diperoleh dari persamaan (1)[11].


$$LBP_{P,R}(x,y) = \sum_{p=0}^{P-1} s((f_{x_p} - y_p) - f(x,y))2^p \dots\dots\dots(1)$$

$$d = \sqrt{p^2 - p^2} \dots\dots\dots(2)$$

2.2 Analisa Kebutuhan Data

Pengambilan data dilakukan dengan mengambil gambar melalui kamera webcam secara real time dengan ukuran ROI (Region Of Interest) 200x200px sebanyak 150 sampel wajah untuk setiap individu. Region of Interest atau ROI adalah sample di dalam dataset yang teridentifikasi untuk tujuan tertentu [12]. ROI dalam kasus ini adalah bagian dari gambar yang terdeteksi sebagai wajah. Dalam proses ini gambar sudah melewati proses image processing yang mengubah gambar menjadi gambar grayscale. Berikut adalah data gambar yang digunakan :

Tabel 1. Sampel Data

| No. | Data | Keterangan |
|-----|---|------------|
| 1. |  | Person 1 |

2.



Person 2

3.



Person 3

2.3 Perangkat yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan alat penelitian berupa perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu :

- a. Perangkat Keras
 1. Laptop (Intel Core i5 7200U)
 2. Webcam Laptop
- b. Perangkat lunak
 1. Sistem Operasi Ubuntu 23.10
 2. Visual Studio Code

2.4 Desain Arsitektur

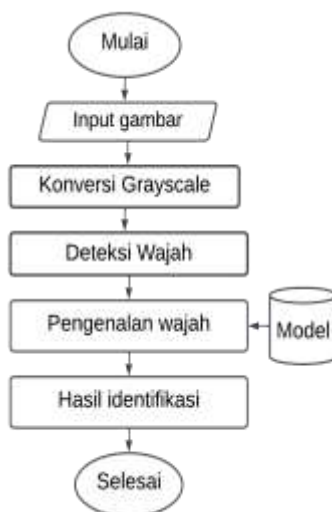
Pada penelitian ini terbagi menjadi 2 tahap. tahap pertama adalah proses pengambilan dataset dan training. Tahap kedua adalah proses face recognition dilakukan. tahap pertama akan dijelaskan pada Gambar 1 dan tahap kedua akan dijelas kan pada Gambar 2.



Gambar 1. *Flowchart* Training Data

Pada Gambar 1. yang dilakukan pertama kali adalah input nama dari wajah yang akan disimpan ke dalam database, kemudian webcam akan menyala dan mengkonversi gambar ke grayscale dari wajah yang berhasil

terdeteksi lalu menyimpan data wajah tersebut ke dalam database. Setelah berhasil menyimpan data ke database, dilakukan training data berdasarkan data wajah yang ada di database dan menyimpan hasil training tersebut.



Gambar 2. Flowchart Pengenalan Wajah

Pada Gambar 2, setelah program dijalankan, webcam akan menyala dan mendeteksi wajah yang tertangkap oleh webcam dan dilakukan pengenalan wajah berdasarkan model yang sudah disimpan, kemudian menampilkan hasil identifikasi berupa nama dari wajah yang terdeteksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melaksanakan percobaan ini peneliti melakukan uji coba dengan beberapa jumlah wajah yang berbeda. dari beberapa wajah akan dihitung jumlah yang terdeteksi dan yang tidak terdeteksi pada sistem. berikut adalah tabel uji coba yang dilakukan.

Tabel 2. Pengujian 3 wajah

| Pengujian Ke - | Person 1 | Person 2 | Person 3 |
|----------------|------------|------------|------------|
| 1 | Terdeteksi | Unknown | Person 1 |
| 2 | Terdeteksi | Terdeteksi | Terdeteksi |
| 3 | Terdeteksi | Terdeteksi | Terdeteksi |
| 4 | Unknown | Terdeteksi | Unknown |
| 5 | Terdeteksi | Person 3 | Terdeteksi |
| 6 | Unknown | Unknown | Person 1 |
| 7 | Terdeteksi | Terdeteksi | Terdeteksi |
| 8 | Person 2 | Terdeteksi | Terdeteksi |
| 9 | Unknown | Person 1 | Unknown |
| 10 | Person 3 | Terdeteksi | Terdeteksi |

Dari Pengujian yang dilakukan pada Tabel 2 , diperoleh sebuah confusion matrix yang terdapat pada Tabel

3. Confusion Matrix

Tabel 3. Confusion Matrix

| | | Actual | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | Person 1 | Person 2 | Person 3 | Unknown |
| Predicted | Person 1 | 5 | 1 | 1 | 0 |
| | Person 2 | 1 | 6 | 1 | 0 |
| | Person 3 | 2 | 0 | 6 | 0 |
| | Unknown | 3 | 2 | 2 | 0 |

Dari Tabel 3. Confusion Matrix maka akan ditentukan akurasi dari pegujian sistem face recognition dengan membagi data uji yang berhasil dideteksi dengan jumlah semua data uji dan selanjutnya dikali dengan 100% [13]. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan berikut (3).

$$Akurasi = \frac{\text{test yang berhasil}}{\text{jumlah data percobaan}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

$$Akurasi = \frac{17}{30} \times 100\% = 56\% \dots\dots\dots(4)$$

Hasil akurasi dari percobaan Tabel 2 didapatkan nilai akurasi sebesar 56% (4).



Gambar 3. Tampilan Sistem Pengenalan Wajah



Gambar 4. Tampilan Sistem Pengenalan Wajah



Gambar 5. Tampilan Sistem Pengenalan Wajah

Pada Gambar 3 sistem mampu mengenali 2 wajah yang terdeteksi. Pada Gambar 4, dari 2 wajah yang terdeteksi sistem hanya mampu mengenali 1 wajah. Hal tersebut dikarenakan posisi wajah dan pencahayaan

yang mempengaruhi hasil dari sistem pengenalan wajah. Pada Gambar 5, Dari ketiga wajah yang terdeteksi pada sistem, sistem mampu mengenali ketiga wajah tersebut.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem mampu mengenali lebih dari satu wajah dan memiliki akurasi sebesar 56% dengan melakukan 10 kali uji coba dan mendeteksi 3 wajah sekaligus. Jika wajah tidak terdaftar dalam dataset, sistem pun mampu mendeteksi bahwa wajah tidak terdaftar atau unknown. Maka dari itu, dengan memanfaatkan metode Local Binary Pattern Histogram (LBPH) terbukti bahwa algoritma ini mampu digunakan dalam melakukan multiple face recognition. Akan tetapi akurasi yang didapati tergolong rendah dikarenakan beberapa faktor antara lain pencahayaan yang kurang optimal dan kualitas kamera yang kurang bagus.

5. SARAN

Untuk kepentingan penelitian lanjutan, berikut saran-saran dari peneliti :

1. Algoritma LBPH sangat bergantung pada kualitas pencahayaan, maka dari itu pencahayaan harus optimal dan dapat menghasilkan gambar yang bagus.
2. Dapat ditambah fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna selanjutnya.
3. Dapat menggunakan metode multiple face recognition lainnya seperti Eigenface, Viola Jones atau dapat menggunakan metode deep learning seperti CNN atau GNN.
4. Dapat menggunakan perangkat kamera yang lebih baik dengan spesifikasi resolusi diatas 1080p keatas, dikarenakan kualitas kamera juga berpengaruh pada tingkat akurasi sistem dalam melakukan recognition.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hardiansyah, B., & Primasetya, A. (2023, January). Sistem Deteksi Penggunaan masker (Face Mask Detection) Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv4. In STAINS (SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI & SAINS) (Vol. 2, No. 1, pp. 313-318).
- [2] Santoso, A., & Gunawan Ariyanto, S. T. (2018). Implementasi deep learning berbasis keras untuk pengenalan wajah (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [3] Syafira, A. R., & Ariyanto, G. (2017). Sistem Deteksi Wajah Dengan Modifikasi Metode Viola Jones. Emitor: Jurnal Teknik Elektro, 17(1), 26-33.
- [4] Dewi, N., & Ismawan, F. (2021). Implementasi Deep Learning Menggunakan Cnn Untuk Sistem Pengenalan Wajah. Faktor Exacta, 14(1), 34-43.
- [5] Jiang, E. (2020, July). A review of the comparative studies on traditional and intelligent face recognition methods. In 2020 International Conference on Computer Vision, Image and Deep Learning (CVIDL) (pp. 11-15). IEEE.
- [6] Sunardi, S., Yudhana, A., & Talib, M. A. (2022). Perancangan Sistem Pengenalan Wajah untuk Keamanan Ruangan Menggunakan Metode Local Binary Pattern Histogram. Jurnal Teknologi Elektro, 13(2), 123-129.
- [7] Detila, Q. M., & Wibowo, E. P. (2019). Perbandingan Metode Eigenface, Fisherface, dan LBPH Pada Sistem Pengenalan Wajah: Array. Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, 18(4), 315-322.
- [8] Chen, Y. C., Liao, Y. S., Shen, H. Y., Syamsudin, M., & Shen, Y. C. (2022). An Enhanced LBPH Approach to Ambient-Light-Affected Face Recognition Data in Sensor Network. Electronics, 12(1), 166.
- [9] Deeba, F., Memon, H., Dharejo, F. A., Ahmed, A., & Ghaffar, A. (2019). LBPH-based enhanced real-time face recognition. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 10(5).
- [10] Kosasih, R., & Daomara, C. (2021). Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Metode Local Binary Patterns Histograms (LBPH). JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 5(4), 1258-1264.
- [11] Sharifnejad, M., Shahbahrami, A., Akoushideh, A., & Hassanpour, R. Z. (2021). Facial expression recognition using a combination of enhanced local binary pattern and pyramid histogram of oriented gradients features extraction. IET Image Processing, 15(2), 468-478.
- [12] Brinkmann, R. (2008). The art and science of digital compositing: Techniques for visual effects, animation and motion graphics. Morgan Kaufmann.
- [13] Simaremare, H. (2018). Perbandingan Akurasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBPH dan Eigenface dalam Mengenali Tiga Wajah Sekaligus secara Real-Time (Peer Review).