

Pengenalan Wajah Manusia Dengan Variasi Pencahayaan Menggunakan Metode Local Binary Pattern (LBP)

Mochamad Miftakhul Huda^{*}, Regina Lionnie, and Trie Maya Kadarina

¹Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta

^{*} miftahsadoet@gmail.com

Abstrak— Sistem pengenalan wajah adalah teknik biometrik yang memungkinkan komputer atau mesin untuk mengenal wajah manusia melalui sebuah gambar digital dengan cara mencocokkan pola wajah dengan basis data yang tersimpan. Sistem pengenalan wajah variasi pencahayaan mempunyai kendala pada performa sistem pengenalan wajah, terutama pada pencahayaan. Contoh kasus nya ada pada sebuah smartphone yang mempunyai masalah pada sistem pengenalan wajah pada kondisi ruangan yang gelap. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan wajah dalam permasalahan variasi pencahayaan agar dapat meningkatkan performa keakuratan sistem pengenalan wajah dalam mengenal wajah pengguna smartphone. Sistem ini akan menggunakan metode Local Binary Pattern (LBP), dan akan di kombinasikan dengan beberapa Pra Proses, yaitu Ekualisasi Histogram, Sharpening, Gaussian Filter, dan Median Filter yang berfungsi sebagai ekstraksi fitur dalam pengenalan wajah manusia dengan variasi pencahayaan. Kemudian sistem ini menambahkan fitur klasifikasi menggunakan metode Nearest Neighbor yang berfungsi untuk pengklasifikasian wajah manusia ke dalam class yang sudah ditentukan.

Kata Kunci— *Local Binary Pattern, Matlab, Extended Yale B, k-Nearest Neighbor, Pra Proses.*

DOI: 10.22441/jte.2020.v11i3.003

I. PENDAHULUAN

Sistem pengenalan wajah adalah teknik biometrik yang memungkinkan komputer atau mesin untuk mengenal wajah manusia melalui sebuah gambar digital dengan cara mencocokkan pola wajah dengan basis data yang tersimpan [1]. Proses pengenalan wajah salah satu nya di pengaruhi oleh intensitas cahaya yang ada di gambar tersebut, wajah manusia pun dapat berubah bentuk sesuai dengan ekspresi dan cahaya yang terpancar ke wajah. Cahaya yang terpancar ke wajah manusia akan mempengaruhi performa pada sistem pengenalan wajah.

Sistem pengenalan wajah variasi pencahayaan mempunyai kendala pada performa sistem pengenalan wajah, terutama pada pencahayaan. Contoh kasus nya ada pada sebuah smartphone yang mempunyai masalah pada sistem pengenalan wajah pada kondisi ruangan yang gelap. Masalah nya ada pada keakuratan sistem pengenalan wajah untuk mendeteksi wajah pengguna smartphone tersebut untuk membuka sistem keamanan pada smartphone tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan wajah dalam permasalahan variasi pencahayaan agar dapat meningkatkan performa keakuratan sistem pengenalan wajah dalam mengenal wajah pengguna smartphone. Sistem pengenalan wajah ini akan

dilakukan percobaan untuk pengaplikasian pada CCTV yang bertujuan untuk mengenal Wajah yang terekam dalam CCTV tersebut. Pada penelitian ini akan dilakukan pengenalan wajah dengan variasi pencahayaan menggunakan metode Local Binary Pattern (LBP).

II. PENELITIAN TERKAIT

Local Binary Pattern (LBP) adalah metode dengan cara membandingkan nilai biner piksel pada pusat gambar dengan 8 nilai piksel di sekelilingnya. Local Binary Pattern (LBP) merupakan metode untuk mengklarifikasi gambar berdasarkan tekstur gambar yang berukuran 3x3, yang mana nilai biner pada pusat gambar dibandingkan dengan nilai biner biner di sekelilingnya. Jika angka piksel disekeliling pusat lebih besar dari pada piksel pusat, maka ditetapkan angka 1, dan jika angka piksel di sekeliling pusat lebih kecil dari pada angka piksel pusat, maka ditetapkan angka 0. Dengan angka 8 piksel di sekeliling pusat berarti ada $2^8 = 256$ kemungkinan kombinasi kode Local Binary Pattern (LBP).

Lalu, dengan persamaan matematika seperti berikut:

$$\begin{cases} 0, & \text{if } V_i < V_o \\ 1, & \text{if } V_i = V_o \\ 2, & \text{if } V_i > V_o \end{cases} \quad (1)$$

Dimana, V_o mewakili nilai dari piksel tengah dan V_i ($i = 1, 2, 3, \dots, 8$) adalah nilai piksel yang ada di sekeliling nya, dan setiap 1 set berisi delapan nilai piksel yang mengelilingi nilai tengah. Lalu E_i adalah nilai tengah setiap set.

Pra Proses adalah tahap pemrosesan data (dalam hal ini citra digital) agar data bisa dan layak digunakan untuk tahap berikutnya. Hal ini dilakukan karena hasil citra digital dari proses akuisisi biasanya memiliki beberapa masalah, misalnya terjadi noise atau adanya objek-objek pengganggu. Beberapa masalah tersebut disebabkan oleh kurang akuratnya sensor atau transducer yang digunakan saat proses akuisisi. Selain itu, tujuan praprosesing adalah untuk membuat citra digital agar sesuai dengan kebutuhan ekstraksi fiturnya.[2]

Ekualisasi Histogram adalah metode dalam pemrosesan gambar dari penyesuaian kontras menggunakan Histogram gambar. Metode ini meningkatkan kontras global pada gambar, terutama ketika data yang dapat digunakan oleh gambar diwakili oleh nilai kontras dekat. Melalui penyesuaian ini, intensitas cahaya dapat di distribusikan dengan lebih baik pada histogram. Ini memungkinkan area dengan kontras local yang lebih rendah untuk memperoleh kontras yang lebih tinggi. Metode ini berguna dalam gambar dengan latar belakang dan latar depan

yang cerah dan kedua nya gelap. Secara khusus, metode ini dapat membuat tampilan struktur tulang yang lebih baik dalam gambar X-ray. [3]

Sharpening yaitu mempertajam detail suatu citra gambar dengan penjumlahan atas citra tepi dengan citra asli nya maka bagian tepi objek akan terlihat berbeda dengan latar nya sehingga citra terkesan lebih tajam. Fungsi *Sharpening* digunakan untuk mempertajam gambar menggunakan *Unsharp Masking*.

Gaussian Filter adalah filter blur yang menempatkan warna transisi yang signifikan dalam sebuah gambar, kemudian membuat warna – warna pertengahan untuk menciptakan efek lembut pada sisi – sisi sebuah gambar. *Imgaussfilt* adalah filter yang menggunakan rumus matematika untuk menciptakan efek blur untuk mengurangi detail dan menciptakan efek berkabut.

Median Filter merupakan proses *Smoothing* atau memperhalus untuk mengurangi *noise* dari suatu citra. pemudaran gambar bertujuan untuk meratakan piksel/detail pada citra gambar .Dengan mengganti nilai setiap piksel dalam citra dengan rata-rata dari level intensitas dalam tetangga yang didefinisikan oleh *mask filter*, proses ini menghasilkan citra dengan pengurangan transisi “ketajaman” dalam intensitas. Karena *random noise* biasanya berisi transisi ketajaman (*sharp*) dalam level intensitas, yang paling jelas dari aplikasi *smoothing* adalah pengurangan *noise*.

Klasifikasi adalah sebuah metode untuk mengelompokkan data secara sistem menurut aturan dan kaidah yang telah ditetapkan. Klasifikasi juga dapat diartikan pengelompokkan data atau objek baru berdasarkan variable yang diamati dengan tujuan untuk mempredikasi suatu objek dari yang masih belum diketahui di dalam kelas atau jenis kategorinya. [4]

Nearest Neighbor merupakan salah satu algoritma yang diginakan dalam pengklasifikasi. Algoritma ini di gunakan untuk mengklasifikasikan terhadap objek berdasarkan data pembelajaran dengan jarak paling dekat dengan objek tersebut. *Nearest Neighbor* adalah metode yang menggunakan algoritma supervised dengan hasil dari *query instance* yang baru di klasifikasi berdasarkan mayoritas dari kategori pada *Nearest Neighbor*. [4]

Dengan persamaan matematika nya sebagai berikut:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (u_i - v_i)^2} \quad (2)$$

Dalam persamaan matematika diatas, u_i dan v_i mewakili bagian ke- i dari masing masing vektor u dan v . tujuan dari tetangga terdekat 1 klasifikasi adalah untuk menentukan 1 grup yang terdekat dan data yang di ujikan diatur dalam set data yang sebelumnya telah di proses oleh pra proses dan metode *Local Binary Pattern* (LBP).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Sistem pengenalan wajah manusia dengan variasi pencahayaan menggunakan metode *Local Binary Pattern* (LBP) yaitu perancangan sistem. Secara garis besar perangkat lunak ini berfungsi untuk pengenalan wajah dalam suatu basis data wajah manusia dalam variasi pencahayaan pada wajah manusia dengan hasil berapa persen keakuratan sistem dalam mengenal dan mengklasifikasikan wajah manusia.

Dengan menggunakan beberapa tahap, yaitu: Pra proses, *Extrac Feature*, klasifikasi dan hasil. Pra proses mengubah gambar berwarna menjadi putih dan hitam yang dinamakan grayscale. Lalu menggunakan metode *Local Binary Pattern* (LBP) sebagai *Extrac Feature*. Dan tahap pengklasifikasi agar mendapatkan hasil presentasi keakuratan sistem pengenalan wajah dalam mengenal wajah pada basis data yang di masukkan. Sistem pengenalan wajah ini menggunakan *software Matlab*.

Basis data merupakan kumpulan dari semua data yang ada di dalam suatu organisasi dan semacamnya. Biasanya, basis data disimpan di dalam server, yang sewaktu-waktu dapat diakses untuk kepentingan tertentu. Basis data yang digunakan dalam sistem pengenalan wajah ini adalah basis data Extended yale face data base B. [5][6]

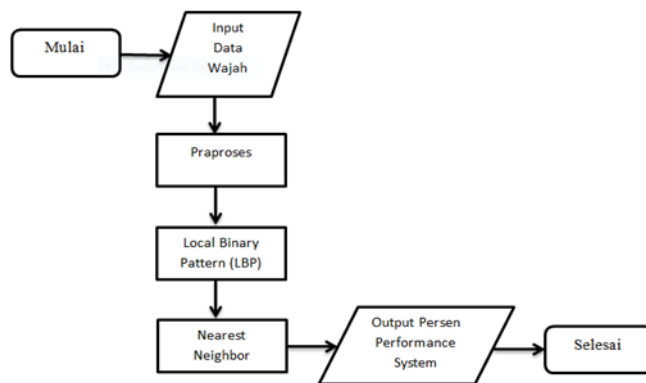
Sumber basis data Extended Yale B juga dapat di temukan pada jurnal Internasional, Contoh : A. S. Georghiades, P. N. Belhumeur and D. J. Kriegman, “*From few to many: illumination cone models for face recognition under variable lighting and pose,*” in IEEE Trans. *Pattern Anal. And machine Intell.*, Vol. 23, no. 6, Jun 2001, pp. 643-660. Kuang-Chih Lee, J. HO and D. J. Kriegman, “*Acquiring linier subspaces for face recognition under variabel lighting,*” in IEE Trans. *Pattern Anal. And machine Intell.*, Vol. 27, no. 5, May 2005,pp. 684-698.



Gambar 1. Basis Data Extended Yale B

A. Diagram Alir Sistem Pengenalan Wajah Manusia

Untuk mempermudah pembuatan sistem pengenalan wajah, penulis terlebih dahulu membuat diagram alur atau bisa juga disebut dengan flowchart. Flowchart ini dimaksudkan sebagai pemandu penulis dalam membuat sistem agar kesalahan dapat diminimalisir , juga bertujuan agar sistem yang dibuat dengan suatu algoritma yang tepat.



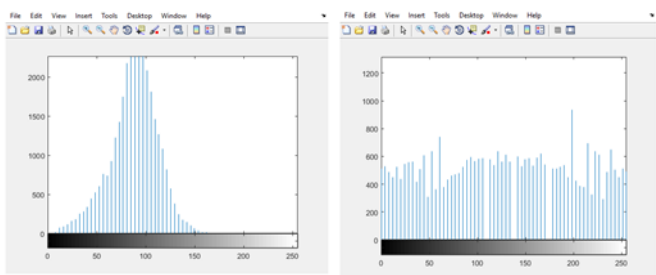
Gambar 2. Diagram Alir Pengenalan Wajah Manusia

IV. HASIL DAN ANALISA

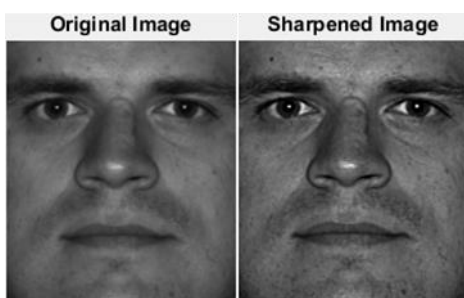
Hasil dari proses Pra Proses yang telah dilakukan percobaan, yaitu, *Ekualisasi Histogram*, *Sharpening*, *Gaussian Filter*, dan *Median Filter*.



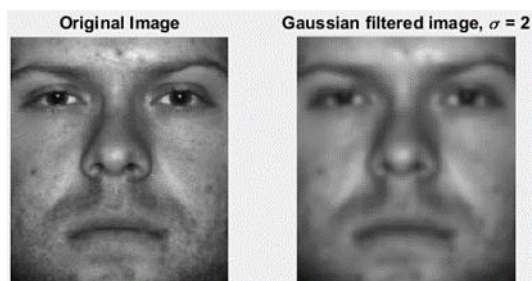
Gambar 3. hasil Pra Proses *Ekualisasi Histogram* (kiri) Asli, (kanan) setelah proses *Ekualisasi Histogram*



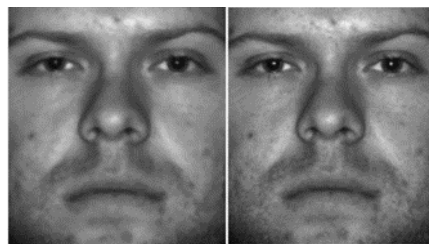
Gambar 4. (kiri) grafik sebelum *Ekualisasi histogram*, (kanan) grafik sesudah *Ekualisasi histogram*



Gambar 5. Hasil Pra Proses *Sharpening* (kiri) asli, (kanan) setelah proses *Sharpening*



Gambar 6. Hasil Pra proses *Gaussian Filter* (kiri) asli, (kanan) setelah proses *Gaussian Filter*



Gambar 7. Hasil Pra proses *Median Filter* (kiri) asli, (kanan) setelah proses *Median Filter*

Tabel 1. Hasil persentasi akurasi sistem

No	Nama Percobaan	Jumlah Benar	Presentase Akurasi
1	Ekualisasi Histogram + LBP dan Klasifikasi	48/60 Benar	80%
2	Sharpening + LBP dan Klasifikasi	48/60 Benar	80%
3	Gaussian Filter + LBP dan Klasifikasi	48/60 Benar	80%
4	Median Filter + LBP dan Klasifikasi	48/60 Benar	80%

Dapat dilihat hasil dari tabel diatas bahwa setiap percobaan yang menggunakan Pra Proses yang berbeda tetap mendapatkan hasil yang sama baik yaitu 80%, hanya saja sistem kerjanya yang berbeda. Pada percobaan diatas maka dari 4 Pra Proses yang dipakai sama sama bagus dalam hasil persentasi keberhasilan sistem dalam pengenalan wajah manusia.

Baik *Gaussian* dan *median* memperhalus *noise* dalam gambar sedangkan *Ekualisasi Histogram* memperbaiki dan meningkatkan kontras serta menonjolkan detail citra gambar yang sebelumnya tidak terlihat, begitupun dengan *Sharpening* yang mempertajam detail citra pada bagian tengah serta tepian gambar. Keempat jenis metode Pra Proses ini menghasilkan performa sistem yang cukup baik

V. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, telah di bangun sistem pengenalan wajah manusia dengan variasi pencahayaan menggunakan metode *Local Binary Pattern* (LBP), dimana menggunakan 4 metode Pra Proses yaitu, *Ekualisasi Histogram*, *Sharpening*, *Gaussian Filter*, dan *Median Filter*. Dan metode utamanya adalah *Local Binary Pattern* (LBP). Dari hasil percobaan ini dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan kombinasi pra proses dan *Local Binary Pattern* (LBP) dapat menghasilkan performa sistem yang baik, karena persentasi akurasi nya rata-rata mendapatkan hasil 80%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Purwati, & G. Ariyanto. "Pengenalan Wajah Manusia Berbasis Algoritma *Local Binary Pattern*". Emitor: Jurnal Teknik Elektro, 17(2), 29-38 .2018

[2] Muljono, T. Sutojo and A. N. Pulung. "Pengolahan Citra Digital". Penerbit Andi. P.34. 2017

[3] R. C. Gonzalez, R. E. Woods and S. L. Eddins. "Digital image processing using *MATLAB*". Pearson Education India. 2004

- [4] Fajriana, F. Wahyu, and Sadli. "Aplikasi Penerapan Auto Matic Clustering dan Fuzzy Time Series". Yayasan Kita Menulis, P. 77-78. 2019
- [5] A. S. Georghiades, P. N. Belhumeur and D. J. Kriegman, "From few to many: illumination cone models for face recognition under variable lighting and pose," in IEEE Trans. Pattern Anal. And machine Intell., Vol. 23, no. 6, Jun 2001, pp. 643-660.
- [6] K. C. Lee, J. Ho and D. J. Kriegman, "Acquiring linier subspaces for face recognition under variabel lighting," in IEE Trans. Pattern Anal. And machine Intell., Vol. 27, no. 5, May 2005,pp. 684-698.