

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang penelitian terkait meliputi apa itu pornografi, citra, pengolahan citra lalu kemudian dilanjutkan dengan penjelasan mengenai *artificial neural networks*, *facial recognition*, dan metode LBPH.

#### 2.1 Pornografi

Terdapat beberapa pengertian yang berbeda tentang pornografi ini. Istilah pornografi tersusun dari dua kata, yaitu porno dan grafi. Pornografi berasal dari kosakata Yunani *porne* dan *graphien*. *Porne* berarti pelacur dan *graphien* berarti ungkapan. Pornografi didefinisikan oleh Ernest dan Seagle sebagai berikut: “*Pornography is any matter or thing exhibiting or visually representing persons or animals performing the sexual act, whether normal or abnormal*” (Pornografi adalah berbagai bentuk atau sesuatu yang secara visual menghadirkan manusia atau hewan yang melakukan tindakan seksual, baik secara normal ataupun abnormal). Oleh karena itu, istilah pornografi memiliki kandungan tentang hal-hal yang bersifat seksual. [7] melengkapi definisi pornografi dengan menambahkan bahwa pornografi itu terkait dengan *obscenity* atau kecabulan lebih daripada sekedar erotis.

Menurut Haryatmoko [8], pornografi merupakan representasi eksplisit (gambar, tulisan, lukisan, dan foto) dari aktivitas seksual atau hal yang tidak senonoh, mesum atau cabul yang dimaksudkan untuk dikomunikasikan ke publik. Sedangkan Wirjono Prodjodikoro mengartikan pornografi sebagai tulisan, gambar atau patung, atau barang pada umumnya yang berisi atau menggambarkan sesuatu yang menyinggung rasa susila dari orang yang membaca atau melihatnya [9].

Melalui definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pengertian dari pornografi memiliki perbedaan antar pendapat yang satu dengan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena relativitas pada waktu, tempat, atau pribadi manusia serta kebudayaan suatu masyarakat yang berusaha mendefinisikan pornografi itu

sendiri. Namun, terdapat korelasi unsur yang termasuk dalam suatu hal yang dapat dikategorikan, yaitu :

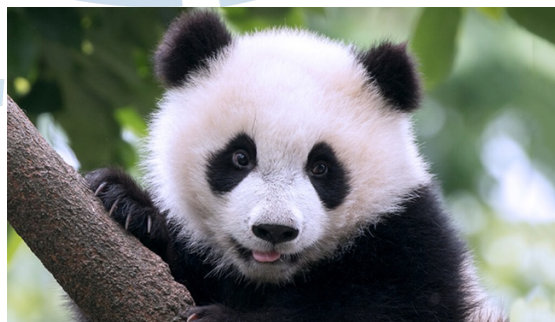
1. Pornografi memiliki wujud, baik berupa gambar maupun tulisan.
2. Bersifat tidak senonoh.
3. Membangkitkan tingkat gairah seksual atau memiliki unsur erotis.

Melanggar keasusilaan dan norma-norma masyarakat.

## 2.2 Citra

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekam data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan [10].

Secara harfiah, citra merupakan gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Jika ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, seperti mata pada manusia, kamera, pemindaian (*scanner*), dan lain-lain sehingga bayangan objek dalam bentuk citra dapat terekam. Contoh citra dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Hewan beruang panda.

Citra dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu *still image* (citra diam) dan *moving image* (citra bergerak). Citra diam adalah citra tunggal yang tidak bergerak. Sedangkan citra bergerak adalah rangkaian citra diam yang

ditampilkan secara sekuensial (beruntun) sehingga memberikan kesan pada penglihatan sebagai gambar yang bergerak. Setiap citra memiliki rangkaian yang disebut sebagai *frame*. Gambar-gambar yang tampak pada film layar lebar atau televisi pada hakikatnya terdiri dari ratusan sampai ribuan *frame* [11].

### 2.3 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan suatu proses yang dilakukan pada sebuah citra khusus dengan menggunakan alat bantu komputer untuk menghasilkan sebuah citra baru yang memiliki kualitas yang lebih baik [12]. Karena pada dasarnya, citra kaya akan informasi, memiliki derajat pencampuran warna dan perpaduan terhadap objek-objek yang ada didalamnya. Namun, tidak semua citra memiliki kualitas yang baik. Misalnya, pada citra yang terdapat derau (*noise*) atau cacat, warna dengan kontras yang berlebihan, citra kurang tajam, atau citra yang mengalami kekaburan (*blurring*). Contoh pengolahan citra dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Citra masukan dan citra keluaran.

Pada umumnya proses pengolahan citra perlu dilakukan pada sebuah citra jika [13] :

- a. Pada citra tersebut ingin ditingkatkan kualitas penampakannya atau ingin menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung didalam citra.
- b. Elemen didalam citra perlu dikelompokan, dicocokkan, atau diukur.

Sebagian citra perlu digabungkan dengan citra yang lain.

### 2.4 Facial Recognition

*Facial Recognition* adalah suatu aplikasi komputasi yang dirancang untuk mengidentifikasi wajah manusia dari citra digital. Pada *Facial Recognition*,

sistem akan mencari dan mengenali apakah ada struktur dan kontur wajah atau tidak. Menurut [14], Identifikasi (pengenalan) wajah atau face recognition merupakan sebuah tugas yang dikerjakan oleh manusia secara *sekuensial* dan mudah dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian dan pengembangan ilmu pengenalan wajah berkembang secara otomatis atas dasar ketersediaan *desktop* kuat dan rendah biaya serta *embedded-system* yang telah menciptakan minat yang sangat besar dalam pengolahan citra digital dan video. Motivasi penelitian dan pengembangan dari pengenalan wajah termasuk dalam lingkup otentikasi biometric, pengawasan, interaksi manusia-komputer, dan manajemen multimedia.

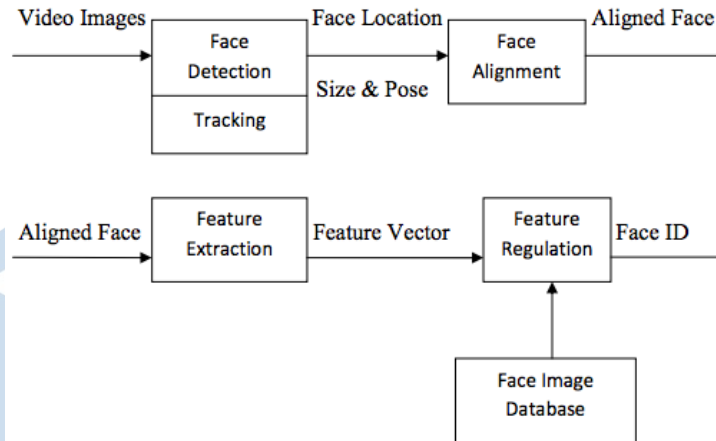
Sistem face recognition pada umumnya mencakup empat modul utama [13], yaitu: deteksi, *alignment*, ekstraksi fitur dan pencocokan. Proses lokalisasi dan normalisasi (deteksi wajah dan alignment) adalah langkah-langkah sebelum proses pengenalan wajah (ekstraksi fitur wajah dan pencocokan) dilakukan.

Deteksi wajah adalah langkah awal untuk melakukan identifikasi wajah atau face recognition. Sebuah pendeteksi wajah yang ideal seharusnya mampu mengidentifikasi dan menemukan lokasi dan luas semua wajah yang ada di dalam sebuah gambar tanpa memperhatikan pose, skala, orientasi, umur, dan ekspresi [14]. Deteksi wajah melakukan segmentasi area citra wajah dengan bagian latar.

Proses alignment bertujuan untuk memperoleh tingkat akurasi yang lebih baik untuk lokalisasi dan normalisasi citra wajah sebab deteksi wajah menyediakan batas lokasi dan skala dari setiap citra wajah yang dapat dideteksi.

Setelah sebuah citra wajah dilakukan normalisasi, ekstraksi fitur dilakukan untuk mengambil data yang efektif dengan tujuan untuk memisahkan antara citra-citra wajah dengan objek yang lainnya untuk bermacam-macam *geometric* dan fotometrik. Pencocokan wajah dilakukan dengan cara melakukan

pencocokan fitur yang telah di ekstrasi dari citra wajah dengan sekumpulan data yang tersimpan sebagai basis data wajah.



Gambar 3 Proses pengenalan wajah.

Metode pengenalan wajah untuk mengoperasikan representasi ini mengalami beberapa kesulitan. Menurut [15], beberapa dari hambatan ini juga disebut curse dari dimensionalitas :

- Menangani dimensionalitas yang tinggi, terutama dalam konteks pengenalan berdasarkan kecocokan memerlukan biaya yang mahal secara komputasi.
- Untuk metode parametrik, jumlah parameter yang diperlukan untuk berkembang secara eksponensial berdasarkan dimensionalitasnya. Terkadang jumlahnya lebih banyak dari jumlah citra yang disediakan untuk latihan dan uji coba.
- Untuk metode non-parametrik, kompleksitas dari sampel cukup tinggi.

Menurut [16], *face recognition* merupakan proses penganalisa karakteristik dari bentuk muka yang tidak berubah, seperti :

- Bagian atas dari rongga mata
- Area disekitar tulang pipi
- Sisi kiri dan kanan dari mulut
- Kesulitan dalam mengidentifikasi wajah sering ditemukan pada:

- *Noise* dan *blur* yang disebabkan oleh gangguan pada penangkapan citra
- Skala, ukuran wajah terhadap citra
- Perubahan bentuk wajah, seperti ekspresi wajah, atau usia
- Intensitas cahaya, gangguan pada pantulan sinar dan pencahayaan.
- Dan gangguan lainnya, seperti kacamata, kumis atau jenggot.

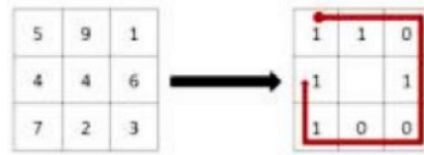
Menurut [17], pengenalan wajah bisa dilihat sebagai suatu cara untuk secara tepat mengenali citra dari sebuah wajah, dengan menggunakan data data dari wajah yang telah lebih dahulu dikenal. Pengenalan wajah memiliki semua hambatan dalam pengenalan yang berdasarkan pemrosesan citra. Dikarenakan citra yang digunakan dapat berubah-ubah secara drastis disebabkan beberapa faktor yang rumit dan membingungkan, seperti faktor pencahayaan, posisi kamera, pengaturan kamera, dan noise.

## 2.5 Local Binary Pattern

LBP pertama kali dikenalkan oleh Ojala et al, dan telah terbukti sebagai deskriptor tekstur yang tangguh [18]. Operator LBP melabeli piksel-piksel dari sebuah citra dengan melakukan proses thresholding ketetanggaan 3x3 dari masing- masing piksel sebagai nilai tengah dan mengubah hasilnya menjadi nilai biner, dan 256-bin. Local Binary Pattern (LBP) digunakan untuk mendeskripsikan pola-pola tekstur lokal pada citra dengan mode warna abu-abu. LBP diterapkan pada proses ekstraksi fitur yang merupakan operasi citra yang mentransformasikan sebuah citra dalam menggambarkan kenampakan skala kecil dari citra tersebut. Local Binary Pattern (LBP) menganalisis tekstur yang menggunakan model statistika dan struktur. LBP diusulkan sebagai unit tekstur versi dua tingkat untuk menggambarkan pola tekstur lokal [19].

Versi asli dari operasi LBP bekerja pada blok piksel 3x3 dari sebuah citra. Piksel-piksel di blok tersebut kemudian diberikan threshold oleh piksel tengah, lalu dikalikan kuadrat dua, dan kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan label baru untuk piksel tengah. Karena sebuah ketetanggaan dari piksel terdiri dari delapan piksel, sejumlah  $2^8 = 256$  label yang berbeda yang mungkin didapatkan

bergantung kepada nilai keabuan relatif dari piksel tengah pada ketetangaan piksel.



Gambar 4 Perhitungan dasar LBP

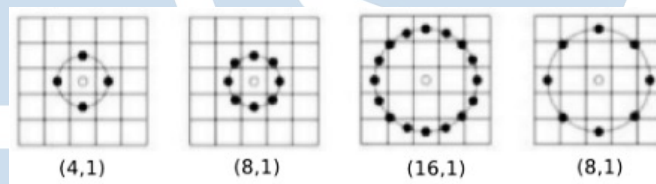
Secara matematika, perhitungan LBP dapat ditulis berdasarkan persamaan

$$LBP_{p,R} = \sum_{p=0}^{p-1} S(I_{p,R} - I_c) 2^{p-1-p} \quad (1)$$

Dimana

$$S(X) = \begin{cases} 1 & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases} \quad (2)$$

Operator LBP memiliki label yang ditandai dengan P dan R. P mewakili jumlah pixel tetangga yang digunakan dalam komputasi sementara R adalah radius antara pixel titik pusat dan pixel tetangga.



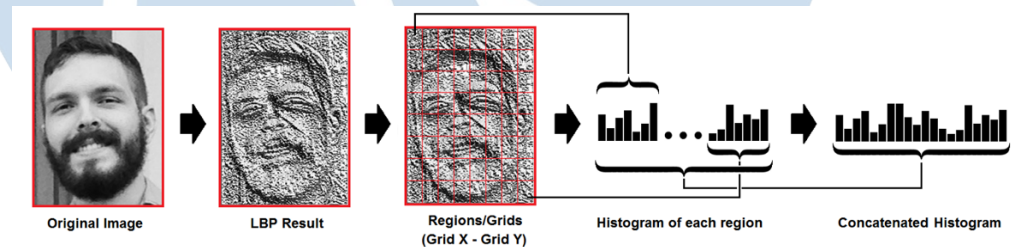
Gambar 5 Ketertangaan LBP

Dalam aplikasi analisis tekstur banyak diinginkan untuk memiliki fitur yang invarian atau kuat untuk rotasi gambar input. Sebagai LBP, pola P,R diperoleh dengan sirkuler sampel sekitar pixel pusat, rotasi gambar input memiliki dua efek, setiap lingkungan lokal diputar ke lokasi pixel lainnya, dan dalam masing-masing lingkungan titik sampling pada lingkaran yang mengelilingi titik pusat diputar ke orientasi yang berbeda [19].

## 2.6 Local Binary Pattern Histogram

Local Binary Pattern Histogram (LBPH) adalah teknik baru dari metode Local Binary Pattern (LBP) untuk mengubah peforma hasil pengenalan wajah [20]. LBP adalah deskriptor tekstur yang dapat juga digunakan untuk mewakili wajah, karena gambar wajah dapat dilihat sebagai sebuah komposisi micro-texture-pattern yaitu suatu operator non parametrik yang menggambarkan tata ruang lokal citra [21].

Berbeda dengan LBP, descriptor dari LBP-HF dibentuk oleh perhitungan awal dari histogram non-variant LBP pada seluruh region dan lalu mengkonstruksi fitur rotasi invarian dari histogram tersebut. Artinya, rotasi invarian didapatkan secara global, dan fitur-fitur tersebut adalah semua yang invarian terhadap rotasi dari seluruh sinyal input namun tetap mencakup informasi tentang distribusi relative dari orientasi berbeda dari gabungan pola local binary. Proses Local Binary Pattern Histogram (LBPH) pada tahap penggabungan histogram dapat dilihat pada gambar 6 yang bersumber *towardsdatascience.com* dibawah ini.



Gambar 6 Tahap penggabungan histogram pada metode LBPH

## 2.7 Penelitian Terkait

Tabel 1 Penelitian Terkait

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian
Nazrul Effendy, Rifqi Imanto, Ayodya P.T.	Deteksi Pornografi pada Citra Digital menggunakan Pengolahan Citra	Pengenalan dan pendeteksian pornografi dari pola yang	Learning Vector Quantization (LVQ).



	dan Jaringan Syaraf Tiruan.	terbentuk dari hasil deteksi tepi	
Jorge A. Marcial-Basilio, Gualberto Aguilar-Torres, Gabriel Sánchez-Pérez, L. Karina ToscanoMedina, dan Héctor M. Pérez-Meana.	Detection of Pornographic Digital Images.	Menentukan tingkat efektivitas algoritma dengan metodologi yang diterapkan pada pendeteksian gambar eksplisit pada <i>Paraben's Porn Detection</i> .	YCbCr space color.
Jongbin Jung, Rahul Makhijani, dan Arthur Morlot.	Combining CNNs for detecting pornography in the absence of labeled training data.	Menguji dalam pengelompokan citra pornografi melalui usia dengan prediksi sekitar 42% untuk tingkat akurasi.	Convolutional Neural Network.
Airlangga Cahya Utama, Ir. Dadet Pramadihanto, M.Eng, Ph.D.	Sistem Pemfilteran Gambar dan Video Porno pada Jaringan.	Pendeteksian citra pornografi dari situs yang diakses.	Eigenface.
Harris Simaremare, Agung Kurniawan	Perbandingan Akurasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBPH dan Eigenface dalam Mengenali Tiga Wajah Sekaligus secara Real-Time	Mengetahui tingkat akurasi pada kedua metode untuk pengenalan wajah, yaitu melalui LBPH dan Eigenface.	LBPH; Eigenface.

Muh Isfhani Ghiath	Pengembangan Sistem Pengenalan Konten Pornografi Berdasarkan Wajah Aktor Pornografi	Pendeteksian citra pornografi berdasarkan citra wajah dari aktor pornografi	Local Binary Pattern Histogram
-----------------------	--	---	--------------------------------------

## 2.8 Perbandingan Algoritma

Pengambilan keputusan peneliti dalam menggunakan algoritma LBPH didasari oleh penelitian terkait [23], yaitu Perbandingan akurasi pengenalan wajah menggunakan metode LBPH dan Eigenface dalam mengenali wajah. Pada penelitian tersebut menghasilkan perbandingan rata-rata hasil pengujian yang disimpulkan pada tabel 2 berikut dibawah ini.

Tabel 2 Rata-rata akurasi perbandingan algoritma

	Rata-rata akurasi	
	LBPH	Eigenface
Pengujian ke-1	95.42	57.50
Pengujian ke-2	100.00	68.74
Pengujian ke-3	81.67	55.42
Pengujian ke-4	97.09	72.50

Tabel 3 Deskripsi metode algoritma

No	Nama Metode	Deskripsi Metode
1	Eigenface	Mengekstraksi ciri-ciri suatu citra dengan teori <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) atau transformasi <i>Karhunen-Loeve</i> , yaitu menata suatu citra baru yang mengandung hanya informasi penting dari citra yang lama.

2	Local Binary Pattern Histogram (LBPH)	Deskriptor tekstur yang dapat juga digunakan untuk merepresentasikan wajah, karena citra wajah dapat dilihat sebagai komposisi <i>micro-texture-pattern</i> , yaitu suatu operator non parametrik yang menggambarkan tata ruang lokal citra.
---	---------------------------------------	--

Berdasarkan hasil penelitian dari Yi-Shin Liu, Wai-Seng Ng, dan Chun-Wei Liu [24], diperoleh hasil perbandingan algoritma dari metode Eigenface dan LBPH pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4 Perbandingan metode LBPH dan Eigenface

No	Nama	Akurasi	Kecepatan	Kemudahan
1	Eigenface	Medium	Slow	Medium
2	LBPH	High	Medium	Yes

STT - NF