

**DETEKSI WARNA KULIT BERBASIS ANALISIS HSV  
COLOUR MODEL UNTUK KLASIFIKASI KONTEN  
PORNOGRAFI**

**Oleh**

**MOHAMMAD SYARIF G. ISHAK**

**T3115084**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA  
TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2019**

## **PENGESAHAN SKRIPSI**

# **DETEKSI WARNA KULIT BERBASIS ANALISIS HSV COLOUR MODEL UNTUK KLASIFIKASI KONTEN PORNOGRAFI**

Oleh

**MOHAMMAD SYARIF G. ISHAK**

**T3115084**

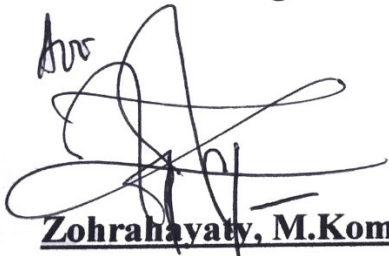
## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika,  
Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing

\

**19 November 2019**

**Pembimbing I**



**Zohrahayaty, M.Kom**

**NIDN. 0912117702**

**Pembimbing II**



**Sudirman Panna, S.Kom, M.Kom**

**NIDN. 0924038205**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

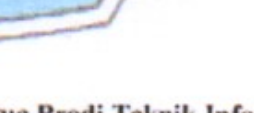
# DETEKSI WARNA KULIT BERBASIS ANALISIS HSV COLOUR MODEL UNTUK KLASIFIKASI KONTEN PORNOGRAFI

Oleh

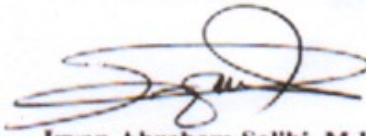
Mohammad Syarif G. Ishak

T3115084

Diperiksa oleh Panitia Ujian Sastra Satu (S1)  
Universitas Ichsan Gorontalo  
Gorontalo, 25 November 2019

|    |               |                                |                                                                                      |
|----|---------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pembimbing I  | <b>Zohrahayaty, M.Kom</b>      |  |
| 2. | Pembimbing II | <b>Sudirman S. Pana, M.Kom</b> |  |
| 3. | Penguji I     | <b>Irvan A. Salihi, M.Kom</b>  |  |
| 4. | Penguji II    | <b>Haditsah Annur, M.Kom</b>   |  |
| 5. | Penguji III   | <b>Yulianti Lasena, M.Kom</b>  |  |

Mengetahui :

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>Dekan Fakultas Ilmu Komputer</b><br><b>Zohrahayaty, M.Kom</b><br>NIDN. 0912117702 | <br><b>Ketua Prodi Teknik Informatika</b><br><b>Irvan Abraham Salihi, M.Kom</b><br>NIDN. 0928028101 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 30 November 2019

Yang Membuat Pernyataan,



Moh. Syarif G. Ishak

## ABSTRACT

Classification of pornographic content is built by calculating the percentage of skin and the percentage of faces. Content classification based on skin detection needs to be done more accurately in order to be useful in the filtering system of pornographic content in circulation. Some difficulties in detection that often arise because of the background color and the color of blonde hair that is similar to skin color and so on. Color HSV is known as a successful color detector and can be used in realtime. By using the HSV Color model which is proven to be good enough to be used for skin detection, it can be done more accurately. The results showed that the application of HSV and Artificial Neural Network in the classification of pornographic content based on skin detection managed to get an accuracy of 86% using the Confusion Matrix test. Thus the application of the HSV color model and the Artificial Neural Network to the problem of classification of pornographic content based on skin detection, and can be implemented.

Kata kunci : Klasifikasi Konten Pornografi, Hue Saturation Value (HSV), Artificial Neural Network.

## ABSTRAK

Pengklasifikasian konten pornografi dibangun dengan menghitung persentase wajah dan persentase kulit. klasifikasi konten berdasarkan deteksi kulit perlu dilakukan dengan lebih akurat agar dapat berguna dalam sistem filterisasi konten pornografi yang beredar. Beberapa kesulitan dalam pendeteksian yang sering muncul karena warna latar belakang dan warna rambut pirang yang mirip warna kulit dan sebagainya. Colour HSV dikenal sebagai detektor warna yang sukses serta dapat digunakan secara realtime. Dengan menggunakan HSV Color model yang terbukti cukup baik digunakan untuk pendeteksian kulit dapat dilakukan dengan lebih akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan HSV dan *Artificial Neural Network* pada klasifikasi konten pornografi berdasarkan deteksi kulit berhasil mendapatkan akurasi yaitu sebesar 86% dengan menggunakan pengujian Confusion Matrix. Dengan demikian penerapan HSV colour model dan *Artificial Neural Network* pada masalah klasifikasi konten pornografi berdasarkan pendeteksian kulit, dan dapat diimplementasikan.

Kata kunci : Klasifikasi Konten Pornografi, Hue Saturation Value (HSV), Artificial Neural Network.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini dengan judul “Deteksi Warna Kulit Berbasis Analisis HSV Colour Model Untuk Klasifikasi Konten Pornografi” untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilm Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa usulan penelitian ini / Skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis , mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Moh Ichsan Gaffar La Tjokke, MSi. selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengatahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo,
2. Bapak Dr. Abd. Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo,
3. Ibu Zohrahayaty, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo, sekaligus sebagai Pembimbing I
4. Bapak Sudirman Panna, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo, sekaligus sebagai Pembimbing II
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,
6. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembantu Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,
7. Bapak Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,
8. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis,

9. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis,
10. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis,
11. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian proposa/skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kamu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Gorontalo, 19 November 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....                                                | i    |
| PENGESAHAN SKRIPSI .....                                          | ii   |
| PERNYATAAN SKRIPSI.....                                           | iv   |
| ABSTRACT.....                                                     | v    |
| ABSTRAK .....                                                     | vi   |
| KATA PENGANTAR .....                                              | vii  |
| DAFTAR ISI.....                                                   | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                               | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                                                 | xii  |
| LAMPIRAN – LAMPIRAN .....                                         | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                           | 1    |
| 1. 1. Latar Belakang.....                                         | 1    |
| 1. 2. Identifikasi Masalah .....                                  | 4    |
| 1. 3. Rumusan Masalah .....                                       | 4    |
| 1. 4. Batasan Masalah.....                                        | 5    |
| 1. 5. Tujuan Penelitian.....                                      | 5    |
| 1. 6. Manfaat Penelitian.....                                     | 5    |
| 1.5.1 Manfaat Teoritis.....                                       | 5    |
| 1.5.2 Manfaat Praktis .....                                       | 6    |
| BAB II LANDASAN TEORI .....                                       | 7    |
| 2.1 Tinjauan Studi .....                                          | 7    |
| 2.2 Tinjauan Pustaka .....                                        | 10   |
| 2. 2. 1 Pornografi.....                                           | 10   |
| 2. 2. 2 ComputerVision .....                                      | 11   |
| 2. 2. 3 Deteksi Kulit (Skin Detection).....                       | 12   |
| 2. 2. 4 HSV .....                                                 | 13   |
| 2. 2. 5 Jaringan Syaraf Tiruan ( Artificial Neural Network )..... | 17   |
| 2. 2. 6 Evaluasi Model .....                                      | 21   |
| 2. 2. 7 Python .....                                              | 23   |
| 2.3 Kerangka Pikir.....                                           | 24   |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| BAB III METODE PENELITIAN.....                                          | 25 |
| 3. 1    Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Lokasi Penelitian.....  | 25 |
| 3. 2    Pengumpulan Data.....                                           | 26 |
| 3. 3    Pemodelan.....                                                  | 26 |
| 3. 3. 1    Pengembangan Model.....                                      | 26 |
| 3. 3. 2    Evaluasi Model .....                                         | 26 |
| 3. 3. 3    Pengembangan Sistem .....                                    | 27 |
| 3. 3. 4    Pra Pengolahan.....                                          | 28 |
| 3. 3. 5    Ekstraksi Ciri.....                                          | 28 |
| 3. 3. 6    Data Traning.....                                            | 28 |
| 3. 3. 7    Traning menggunakan Artificial Neural Network .....          | 29 |
| 3. 3. 8    Data Testing .....                                           | 29 |
| 3. 3. 9    Hasil Klasifikasi .....                                      | 29 |
| 3. 3. 10    Evaluasi .....                                              | 30 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN .....                                           | 31 |
| 4. 1.    Hasil Pengumpulan Data .....                                   | 31 |
| 4. 2.    Hasil Pemodelan.....                                           | 32 |
| 4. 2. 1.    Pra Pengolahan .....                                        | 32 |
| 4. 2. 2    Deteksi Kulit dengan HSV.....                                | 37 |
| 4. 2. 3    Training Dengan <i>Artificial Neural Network (ANN)</i> ..... | 42 |
| 4. 2. 4    Evaluasi Model .....                                         | 49 |
| 4.3    Hasil Pengujian Sistem.....                                      | 51 |
| BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....                                        | 59 |
| 5. 1.    Pembahasan Model.....                                          | 59 |
| 5. 2.    Pembahasan Sistem .....                                        | 62 |
| BAB VI PENUTUP .....                                                    | 64 |
| 6.1    Kesimpulan.....                                                  | 64 |
| 6.2    Saran.....                                                       | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                    | 66 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Sistem Koordinat HSV .....                  | 14 |
| Gambar 2. 2 Struktur Neuron Jaringan Saraf.....         | 17 |
| Gambar 2. 3 Jaringan Saraf Dengan Lapisan Tunggal ..... | 19 |
| Gambar 2. 4 Saraf Dengan Banyak Lapisan .....           | 20 |
| Gambar 2. 5 Jaringan Dengan Lapisan Kompetitif.....     | 20 |
|                                                         |    |
| Gambar 4. 1 Data Set Gambar .....                       | 31 |
| Gambar 4. 2 Grayscale Level.....                        | 33 |
| Gambar 4. 3 Arsitektur Neural Network ( ANN ) .....     | 42 |
| Gambar 4. 4. Flowchart Koding Whitebox.....             | 54 |
| Gambar 4. 5 Flow Graph Whitebox .....                   | 55 |
| Gambar 4. 6 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i> .....       | 57 |
|                                                         |    |
| Gambar 5. 1: Tampilan Awal Aplikasi .....               | 62 |
| Gambar 5. 2 Tampilan Load Data Training.....            | 62 |
| Gambar 5. 3 Tampilan Load Data Testing.....             | 63 |
| Gambar 5. 4 Tampilan Hasil Klasifikasi.....             | 63 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Tabel Rumus Confusion Matrix.....                   | 22 |
| Table 4. 1 Proses Perubahan Citra Asli Menjadi Grayscale ..... | 34 |
| Table 4. 2 Proses Normalisasi Citra .....                      | 35 |
| Table 4. 3 Proses Deteksi Wajah.....                           | 36 |
| Table 4. 4 Tabel Pixel Data Training Normal.....               | 39 |
| Table 4. 5 Tabel Pixel Data Training Semi.....                 | 40 |
| Table 4. 6 Tabel Pixel Data Training Pornografi.....           | 41 |
| Table 4. 7 Tabel Bobot Training ANN .....                      | 46 |
| Table 4. 8 Tabel Hasil Klasifikasi Data Testing .....          | 47 |
| Table 4. 9 Tabel Confusion Matrix .....                        | 49 |

## **LAMPIRAN – LAMPIRAN**

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Coding .....                          | 68 |
| Lampiran 2 Riwayat Hidup Peneliti.....           | 73 |
| Lampiran 3 Surat Rekomendasi Penelitian .....    | 74 |
| Lampiran 4 Surat Rekomendasi Bebas Plagisi ..... | 74 |
| Lampiran 5 Hasil Cek Plagiasi Turnitin.....      | 76 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. 1. Latar Belakang**

Era modern seperti pada saat ini dimana perkembangan teknologi sangat pesat dan mudahnya untuk mencari informasi yang bisa di akses melalui handphone hingga computer. Terlebih lagi jika handphone dan komputer tersebut terdapat akses internet yang bekangan ini sangat mudah didapatkan dan telah menjadi suatu kebutuhan akan adanya akses internet, sehingga masyarakat dapat mengakses suatu informasi dengan mudah dan cepat. Namun, dengan adanya kemudahan ini yang dimana merupakan suatu hal yang positif bagi masyarakat terdapat juga dampak negatif terutama internet. Internet yang sangat banyak berisi informasi ini seringkali di salah gunakan oleh remaja-remaja yang merasa penasaran dan ingin tahu akan konten-konten porno yang di suguhkan oleh web penyedia konten tersebut. Menurut beberapa ahli yang mendalami ilmu psikologi menyampaikan bahwa internet dan web penyedia konten adalah salah satu faktor penyebab utama yang membuat industri pornografi dan membuat konsumennya kecanduan akan konten yang ia tawarkan [1]. Sebuah penelitian yang pernah di lakukan sebelumnya, bahwa di seluruh terdapat sekitar 26.000 situs pornografi. diperkirakan jumlah akan terus bertambah tiap harinya, dan 1.500 situs porno baru setiap bulannya. Situs porno lokal saja tidak kurang dari 1100 buah. [1]. Kaspersky Lab mendokumentasikan ada sebagian kategori konten internet yang paling sering di akses. Tiga jenis konten yang

paling banyak diakses adalah konten pornografi dan erotis, jejaring sosial, dan perangkat lunak ilegal. Masih berdasarkan catatan Kaspersky Lab, percobaan untuk mengakses situs pornografi, dalam skala internasional, memiliki angka akses yang paling tinggi. Dalam waktu 30 hari saja, ada 60 juta percobaan untuk mengakses situs yang berisi konten pornografi atau hampir empat kali lipat dibandingkan kategori di tempat kedua, yaitu media sosial. Di Amerika Serikat dan Inggris, kategori konten judi di kedua negara ini juga menjadi yang paling tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata global. Jerman menjadi negara teratas dalam kategori konten pornografi dan erotis dengan persentase 80 persen. Nilai tersebut jauh melebihi angka persentase global yang mencapai 53,6 persen [2].

Dalam perkembangan teknologi adanya dampak negatif menyalahgunakan kecanggihan teknologi yaitu internet untuk konten pornografi. Media massa dalam hal ini internet saat ini banyak menampilkan video – video atau tayangan yang sangat memperlihatkan konten pornografi yang sangat berkaitan erat dengan maraknya kasus kekerasan seksual yang terjadi belakangan ini. Kemajuan teknologi komunikasi yang terjadi pada saat ini, menyebabkan sulitnya bahkan hampir tidak ada sesuatu yang mampu mengendalikan atau melakukan filtering terhadap tayangan yang termasuk dalam kategori pornografi tersebut [3]. Hal ini di butuhkan agar image / gambar yang dianggap porno bisa langsung terdeteksi. Dalam pendeteksian bagian tubuh terutama untuk kulit diperlukan penyediaan

teknologi yang dapat mendeteksi warna kulit manusia yang dominan pada sebuah gambar pornografi [4]

Pada penelitian yang terkait menggunakan metode YCbCr, berdasarkan data testing sebanyak 40 terbagi dalam 4 jenis yaitu porno, citra wanita memakai bikini, citra mug shot, dan citra bukan porno diperoleh hasil komputasi sebagai berikut, true positives ( tp ) sebanyak 16 citra, false positive ( fp ) sebanyak 10 citra, (false negative) sebanyak 4 citra, true negatives atau tn 10 citra, dengan akurasi sebesar 65%, error rate dengan nilai 35%, precision sebesar 0,615, recall dengan nilai 0,8 serta root mean squared error (rmse) bernilai 0,95. [5].

Salah satu metode segmentasi yang akan digunakan yaitu metode HSV, sedangkan segmentasi warna ialah proses pemetaan dengan melakukan pendekatan pada daerah yang akan di gunakan dengan menganalisis nilai warna dari tiap pixel pada citra dan membagi citra tersebut sesuai dengan fitur yang di inginkan. Proses pemetaan atau segmentasi citra dengan deteksi warna HSV dengan nilai tertentu. [6]. Menurut [6] Metode HSV lebih baik dari pada metode YCbCr untuk mendeteksi kulit. Adapun akurasi dari pada metode HSV : 87.86 % dan YCbCr : 65 %. Akurasi keberhasilan dipengaruhi, jumlah objek orang dalam satu frame, jarak objek kulit manusia dengan kamera serta intensitas cahaya pencahayaan

Berdasarkan uraian diatas, sehingganya penelitian ini akan dilakukan eksperimen untuk deteksi warna kulit melalui citra wajah dengan

menggunakan pendekatan algoritma *Artificial Neural Network (ANN)* dengan fitur ekstraksi *Hue Saturarion Value (HSV)*. Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini penulis mengambil judul **“Deteksi Warna Kulit Berbasis Analisis HSV Colour Model Untuk Klasifikasi Konten Pornografi”**.

## **1. 2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah uraikan maka identifikais masalah adalah :

1. Dalam perkembangan teknologi adanya sisi negatif yaitu menyalahgunakan kecanggihan teknologi dalam hal ini internet untuk mengakses konten pornografi dimana belum adanya system yang dapat membatasi atau memfilter hal tersebut secara efektif
2. Pada Penelitian terkait penggunaan metode YCbCr masih menghasilkan tingkat keakurasian yang rendah.

## **1. 3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah maka dapat di rumuskan masalah Penelitian yaitu :

1. Bagaimana hasil uji coba model HSV dan ANN untuk deteksi warna kulit ?
2. Bagaimana kinerja dan efektifitas model deteksi warna kulit menggunakan metode HSV dan ANN untuk klasifikasi konten pornografi

#### **1. 4. Batasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian ini bertujuan untuk mencegah adanya pelebaran atau penyimpangan pokok masalah agar penelitian lebih teratur dan terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Luas lingkup hanya meliputi pendeteksian konten pornografi dalam hal ini hanya manusia (wanita) dewasa tidak digunakan untuk balita, binatang (hewan), buah, maupun benda lainnya yang warna kulitnya mungkin akan mirip dan akan terdeteksi.

#### **1. 5. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan Rumusan Masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan model deteksi kulit menggunakan metode HSV dan klasifikasi ANN dengan tingkat akurasi lebih baik dari sebelumnya
2. Menghasilkan model deteksi kulit untuk klasifikasi konten pornografi yang efektif

#### **1. 6. Manfaat Penelitian**

##### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang computer vision berupa hasil uji coba metode HSV dan ANN dalam system klasifikasi pornografi

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Sumbangsi pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi pembuat system guna pengambilan keputusan dalam rangka untuk menghasilkan system yang berkualitas untuk pengklasifikasian pornografi.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Studi

Sebagai bahan literature untuk penelitian ini berikut disajikan beberapa penelitian terkait dengan penelitian :

| NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PENELITI                                                | JUDUL / TAHUN                                                                                                                            | METODE                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Erwin Rizki<br>Ariyanto1,<br>Wijanarto2,<br>Sudaryanto3 | Klasifikasi Citra Porno dengan<br>Algoritma <i>C 4.5</i> berbasis model<br>warna <i>YCbCr</i> dan <i>Shape</i><br><i>Detector</i> / 2016 | <i>C 4.5</i> berbasis<br><i>YCbCr</i> |
| HASIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                                                                                          |                                       |
| <p>Setelah dilakukan penelitian dan percobaan terhadap 40 citra 8 bit yang kemudian di bagi menjadi beberapa kategori dengan dimensi 256X256 yaitu citra porno, berbikini, mug shots dan non-porno, metode ini berhasil mengklasifikasikan True Positives (TP) 16, False Positives (FP) 10, False Negatives (FN) 4, True Negatives (TN) 10 dengan akurasi 65%, error rate 35%, precision 0,615, recall 0,8 serta nilai Root Mean Squared Error (RMSE) 0,59. Banyaknya data training akan sangat mempengaruhi tingkat akurasi dari hasil testingnya dimana semakin banyak data training maka semakin tinggi pula tingkat akurasinya, walaupun dalam beberapa percobaan metode ini belum akurat dan hanya mengenali 3 dari 10 citra mug shots atau sebesar 43%. Dengan demikian berdasarkan analisis dan pengujian terhadap data yang di peroleh, maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan sementara sebagai berikut:.</p> |                                                         |                                                                                                                                          |                                       |

- a) Bahwa hasil penelitian menunjukkan metode yang digunakan dalam penelitian kurang bisa mengenali citra mug shots, dimana didapatkan jumlah klasifikasi benar 3 serta jumlah klasifikasi salah 7 yang berasal dari 10 data citra mug shots yang dipakai sebagai data testing.
- b) Berdasarkan data testing sebanyak 40 terbagi dalam 4 jenis yaitu citra porno, citra wanita memakai bikini, citra mug shots, dan citra bukan porno diperoleh hasil komputasi sebagai berikut, True Positives (TP) sebanyak 16 citra, False Positives (FP) sebanyak 10 citra, False Negatives (FN) sebanyak 4 citra, True Negatives (TN) sebanyak 10 citra, dengan akurasi sebesar 65%, error rate dengan nilai 35%, precision sebesar ,615, recall dengan nilai 0,8 serta Root Mean Squared Error (RMSE) bernilai 0,59.

Ditemukan kecenderungan dalam penelitian ini bahwa semakin besar data yang digunakan dalam pelatihan berpengaruh secara signifikan terhadap keakuratan metode. Juga semakin besar data yang dipakai dalam training, maka metode yang dipakai akan cenderung memiliki -akurasi yang tinggi dalam mendeteksi citra pornografi. Training terhadap 100 data mendapatkan akurasi 60% sedangkan training terhadap 300 data mendapatkan akurasi 65% dari 40 data yang digunakan untuk testing

| NO | PENELITI             | JUDUL / TAHUN                                                                 | METODE |
|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2  | Jati Sasongko Wibowo | Deteksi dan Klasifikasi Citra Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan HSV. / 2011 | HSV    |

#### HASIL

Peneliti menyajikan klasifikasi citra porno model HSV (Hue Saturation Value) yang kemudian di gunakan untuk memetakan warna kulit manusia dan digunakan untuk mengklasifikasi citra khususnya Dalam penelitian ini terdapat kekurangan yaitu latar belakang dengan warna yang mirip warna kulit berdampak pada deteksi. Latar belakang dengan mirip warna kulit cenderung meningkatkan

jumlah piksel warna kulit. Kecerahan gambar juga cenderung meningkatkan jumlah piksel sebagai piksel warna kulit. Dalam hal ini cara mendeteksi gambar pornografi menggunakan model HSV (Hue Saturation Value). Pendekteksian dengan membandingkan pixel citra sample warna kulit dengan citra yang akan dideteksi sehingga diketahui jumlah pixel yang sama dengan citra sample kemudian di masukkan kedalam 3 kategori dengan jarak antar pixel yang digunakan yaitu 0% - 20% masuk dalam kategori bukan pornografi, 21% - 50% kategori semi pornografi dan 51%-100% pornografi.

| NO | PENELITI                                | JUDUL / TAHUN                                                                                 | METODE                                               |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 3  | Nazrul Efendy, Rifki Imanto, Ayodya P.T | Deteksi Pornografi pada Citra Digital Menggunakan Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan | <i>LVQ</i> dan Jaringan Syaraf Tiruan ( <i>ANN</i> ) |

#### HASIL

Analisis yang di dapat dari implementasi dan hasil yang di dapat yaitu pola pornografi terdeteksi belum bisa mendapatkan hasil yang baik dan masih memperoleh tingkat eror yang tinggi, hal ini di karenakan ketelitian program dalam penelusuran masih rendah. Hal ini di karenakan jika menggunakan ketelitian yang tinggi maka akan terjadi proses komputasi yang sangat lama kemudian di perlukan pengkodisian awal citra yang lebih baik dalam hal ini pada proses pra pengolahan sebelum citra di proses agar citra lebih mudah di kenali. Pengkondisian awal ini seperti colour reduction, deteksi warna kulit, multivalued image decomposition, conected componen ectraction dan lain sebagainya. Dengan menggabungkan beberapa metode tersebut hasil identifikasi atau deteksi citra porno akan mendapatkan hasil yang lebih baik.

Leaning Vektor Quantization (LVQ ) bekerja dengan cara mampu mengenali dan mengelompokkan kelompok vector yang sama yang dimana pada kelas kelas target memiliki pola pola yang berbeda.

Metode Edge Detection dan Learning Vektor Quantization dapat digunakan untuk mendeteksi pornografi melalui pengenalan pola pola tertentu yang di

| bentuk oleh deteksi tepi, walaupun masih belum optimal karena masih terdapat tingkat kesalahan yang cukup besar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                  |                                                                       |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PENELITI                                                                                         | JUDUL / TAHUN                                                         | METODE                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | R. D. Kusumanto <sup>1*</sup> ,<br>Alan Novi Tompunu,<br>dan Wahyu Setyo<br>Pambudi <sup>2</sup> | Klasifikasi Warna<br>Menggunakan Pengolahan<br>Model Warna HSV / 2011 | Pengolahan<br>Citra berbasis<br>HSV |
| HASIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |                                                                       |                                     |
| <p>Pengolahan citra digital (<i>digital image processing</i>) ialah sebuah salah satu disiplin ilmu komputer yang berfokus pada teknik-teknik atau tata cara mengolah gambar atau citra. Dalam penelitian ini citra yang dimaksud adalah gambar statis yang diambil menggunakan camera (webcam). Agar dapat diolah dengan komputer digital, suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi <math>f(x,y)</math> yang terdiri dari M kolom dan N baris. Untuk dapat mengolah gambar berwarna terdapat berbagai macam model salah satunya adalah model <i>hue, saturation, value</i> (HSV). Setelah dilakukan pengujian dimana model HSV ini sangat baik dalam hal segmentasi warna maka model ini sangat baik untuk jenis warna secara <i>real time</i>.</p> |                                                                                                  |                                                                       |                                     |

## 2.2 Tinjauan Pustaka

### 2.2.1 Pornografi

Pornografi adalah gambar, sketsa, ilustrasi, foto, tulisan, suara, bunyi, gambar bergerak, animasi, kartun, percakapan, gerak tubuh, atau bentuk pesan lainnya melalui berbagai bentuk media komunikasi dan atau pertunjukan di muka umum, yang memuat kecabulan atau eksploitasi seksual yang melanggar norma kesusilaan dalam masyarakat (UU No. 44, 2008). Jenis media pornografi

Jenis media pornografi menurut UU No. 44 (2008), yaitu: televisi, telepon, surat kabar, majalah, radio, internet. [7]

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi yang sangat pesat ibarat pedang bermata dua di satu sisi telah membawa dampak positif dan di satu sisi membawa efek negative negatif yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan masyarakat khususnya remaja. Hal ini terutama disebabkan oleh banyaknya konten media yang mengandung unsur-unsur pornografi. [3]

Masalah pornografi telah menjadi masalah yang serius saat sekarang ini. Anak-anak dibawah umur pun bisa mengakses ke halaman atau melihat gambar yang berbau pornografi. Berbagai macam metode sudah pernah dilakukan untuk mendeteksi pornografi. Diantaranya adalah pendeteksian dengan mengecek konten yang ada, pendeteksian berdasarkan database yang berisi alamat websites dan pendeteksian berdasarkan kata dari alamat website itu sendiri. Pendeteksian menggunakan database alamat dari website kurang efektif karena alamat website sering diganti-ganti. Begitu juga dengan berdasarkan kata dari website itu sendiri, jika kita menggunakan kata-kata yang kurang tepat maka metode ini akan jadi percuma. Dari metode diatas metode dengan mengecek konten web adalah cara yang paling akurat untuk mendeteksi pornografi. Salah satu caranya adalah dengan mendeteksi pola dari gambar yang ada. [8]

### **2. 2. 2 ComputerVision**

*Computer vision* adalah disiplin ilmu yang membahas dan mempelajari bagaimana sebuah komputer mampu ‘melihat’ layaknya manusia, oleh karena sangat erat kaitannya dengan penglihatan, pencahayaan menjadi faktor yang

juga penting dalam hal ini. Pencahayaan sangat mempengaruhi kualitas hasil dari computer vision, karena seperti yang diketahui bahwa cahaya yang semakin banyak akan membuat kontras gambar semakin naik begitu juga kalau kekurangan cahaya, gambar akan semakin buruk [9].

*Computer vision* juga dikenal sebagai sebuah kemampuan sebuah komputer yang di desain agar mampu melihat sebuah object sehingga mampu menampilkan objek digital dan bisa mengoleksi data secara visual. komputer bisa melakukan beberapa pekerjaan yang tidak bisa dilakukan oleh manusia:

- Komputer mampu melihat data dalam bentuk pixel bahkan dalam warna yang berbeda.
- Komputer mampu membandingkan dua object gambar yang sama persis.
- Komputer mampu melihat sebuah object data selama berjam-jam bahkan berhari – hari.

Vision itu sendiri adalah suatu proses evaluasi sebuah data yang bersumber dari image umumnya camera, dengan teknik ekstraksi menggunakan algoritma tertentu [10].

### **2. 2. 3 Deteksi Kulit (Skin Detection)**

Kulit dapat digunakan sebagai sumber bahan untuk proses pendeteksian. Informasi yang di dapat dari kulit sangat banyak untuk proses pendeteksian antara lain untuk proses-proses pendeteksian manusia, pendeteksian wajah dan penjejak wajah (*face tracking*), penjejak tangan yang meliputi

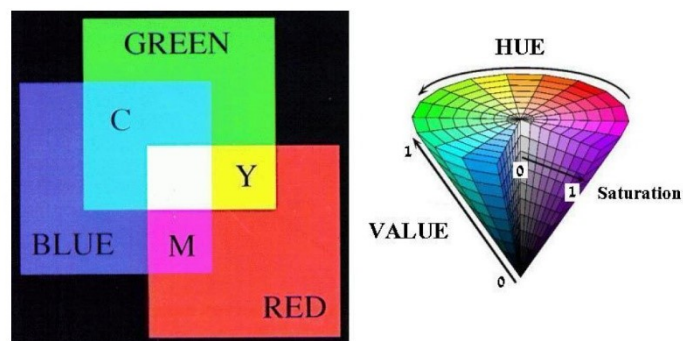
pengenalan posisi tangan dan gerakannya (*gesture*) dan untuk pengenalan sidik jari (*fingerprint*).

Kelebihan yang di dapatkan jika kulit dijadikan sebagai sumber awal informasi untuk proses-proses yang disebutkan di atas antara lain adalah memungkinkannya pemrosesan yang cepat dan langsung, tahan (*robust*) terhadap variasi geometris dari pola-pola/tekstur kulit, tahan terhadap perubahan resolusi citra dan mengurangi ketergantungan pada penggunaan peralatan penjejak yang khusus. [11]

#### 2. 2. 4 HSV

Pengolahan citra digital (digital image processing) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang metode metode mengolah gambar. Citra yang dimaksud pada riset ini adalah gambar statis atau diam yang berasal dari sensor vision (webcam). Secara matematika, citra merupakan fungsi kontinu dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Agar dapat diolah dengan komputer digital, suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi  $f(x,y)$  yang terdiri dari M kolom dan N baris. Pada pengolahan warna gambar, ada bermacam-macam model salah satunya adalah model hue, saturation, value (HSV). Dengan menggunakan model ini, sebuah obyek dengan warna tertentu dapat dideteksi dan mengurangi pengaruh intensitas cahaya dari luar [12]. Dasar model warna RGB (Red Green Blue) tidak hanya mewakili warna tetapi juga intensitas cahaya. Pencahayaan yang berbeda - beda pada warna kulit orang karena pencahayaan yang ada disekitarnya. Oleh karena itu perwakilan langsung dari warna kulit manusia

dengan komponen RGB sangat efisien. Namun, model warna HSV transformasi nonlinear dari ruang lingkup warna RGB berorientasi pada pengguna dan didasarkan pada pengertian tint, shade dan thone. Ini memiliki nilai-nilai independen untuk Hue, Saturation, dan Value, masing - masing sesuai untuk panjang gelombang, eksitasi, dan kecerahan.



*Gambar 2. 1 Sistem Koordinat HSV*

*Sumber Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK 2011 [4]*

Pada gambar 1 menunjukkan sistem koordinat HSV sebagai hexacone. Dasar hexacone berwarna hitam dengan HSV = (0, 0, 0). Jadi apabila menggunakan Model HSV warna kulit orang Afrika maka di sekitar dasar hexacone inilah koordinatnya. Meskipun di seluruh benua Afrika terjadi variasi warna tetapi tidak terlalu menyimpang jauh dari nilai koordinat tersebut. Kebanyakan gambar warna dicatat sebagai (R, G, B). Warna didefinisikan oleh (R, G, B) di mana R, G, dan B dinormalisasi dari 0.0 sampai dengan 1.0, dan setara dengan warna (H, S, V) yang ditentukan oleh suatu set formula. MAX merupakan nilai maksimum dari (R, G, B), dan MIN merupakan nilai minimum dari model tersebut.

$$H = \begin{cases} \frac{G - B}{Max - Min} \times 60, \text{ if } R = Max \\ 120 + \frac{B - R}{Max - Min} \times 60, \text{ if } G = Max. \\ 240 + \frac{R - G}{Max - Min} \times 60, \text{ if } B = Max \end{cases} \quad (1)$$

$$S = \frac{Max - Min}{Max} ; V = \frac{Max}{Max} \dots \dots \dots (2)$$

Di mana H bervariasi dari 0 sampai dengan 360, yang menunjukkan sudut dalam derajat, S dan V bervariasi dari 0.0 sampai dengan 1.0

Dari sebuah citra, background atau latar belakang sering menjadi yang dominan dibandingkan warna kulit. Untuk meningkatkan peluang warna kulit normal yang dideteksi, sebagian besar nilai nilai dominan (R, G, B) di latar belakang harus dapat ditentukan, sehingga dapat dihilangkan. Demikian pula warna hitam dan putih langsung dihilangkan dari latar belakang gambar. Hal ini terjadi ketika perbedaan yang dominan dan paling dominan (R, G, B) ditetapkan sama dengan nol. Untuk kasus ini, Hue dan Saturation keduanya diatur ke nol. Bagi mereka yang nonhitam dan nonwarna putih, nilai nilai H dan S adalah dihitung. Saturation (S) diperoleh dengan membagi perbedaan antara dominan (maks) dan yang paling dominan (min) dari nilai r, g, b dengan nilai dominant (persamaan 2). Demikian pula, Value (V) = warna dominan (persamaan 2). Untuk memudahkan pemahaman tentang metode ini dengan menggambarkan bagaimana Hue dihitung. Tingkat dari Hue ditentukan dengan terlebih dahulu mencari nilai dominan di antara (R, G, B) dan menghitung nilai Hue berdasarkan langkah langkah berikut. Jika warna dominan adalah merah, maka:

$$Hue = \frac{G - B}{RGB_{max} - RGB_{min}} \times 60 \dots \dots (3)$$

Jika dominan warna dominan adalah warna hijau kemudian Hue dihitung sebagai :

$$Hue = 120 + \frac{B - R}{RGB_{max} - RGB_{min}} \times 60 \dots \dots (4)$$

Demikian pula, jika warna dominan Biru :

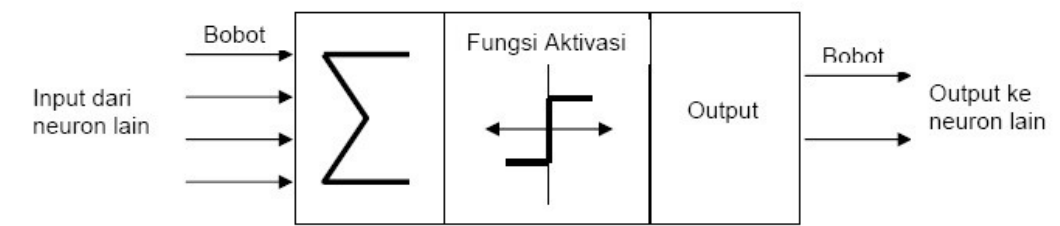
$$Hue = 240 + \frac{R - G}{RGB_{max} - RGB_{min}} \times 60 \dots \dots (5)$$

Pertimbangan ini merupakan ringkasan dari persamaan (1). Diketahui bahwa pola distribusi warna kulit terletak pada daerah yang berbeda dalam Euclidean space ketika dianalisis dalam Hue, Saturation dan Value. Informasi ini diubah dan ditingkatkan untuk memfasilitasi pendeteksian kulit. Sehingga memaksakan kondisi pada batas ruang. Sebagai contoh, membatasi nilai Hue kurang dari atau sama dengan 34 dan mengatur Saturation ke rentang  $11 \leq S \leq 95$ . Untuk hasil yang ditunjukkan dalam hal ini nilai H dan S yang diterima mewakili warna kulit manusia. Batas bawah diwakili dengan  $S = 11$ . Dua batas yang ditentukan oleh nilai H, batas kiri ditentukan oleh  $H = 5$  dan atas kanan oleh  $H = 30$ . Umumnya  $5 < H < 30$ , sehingga Hue untuk rentang warna kulit manusia yang diamati terletak dalam jarak nilai 35. Saturation terletak di sisi kiri dalam kisaran 11 sampai sekitar 25,713 (yang penyebaran 37) dan dalam batas kanan 11 sampai dengan 84,89. Perangkat lunak sistem pengenalan mengembalikan sebuah nilai ‘benar’ dikatakan benar ketika kondisi ini terpenuhi dan ‘salah’ jika kondisi tidak terpenuhi. Hasil hasil ini diuji dengan gambar yang diperoleh dengan kondisi tidak standar.

Perangkat lunak telah mampu membedakan antara latar belakang dan warna kulit. [4]

### 2. 2. 5 Jaringan Syaraf Tiruan ( Artificial Neural Network )

Jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) adalah suatu proses pembelajaran buatan pada komputer yang meniru cara kerja otak manusia. Jaringan syaraf tiruan digunakan untuk memecahkan masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi [13]. Ada berbagai macam tipe jaringan saraf, tetapi hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang sama. Seperti otak manusia, jaringan saraf juga terdiri dari beberapa neuron yang saling berkaitan. Neuron-neuron tersebut akan mengirimkan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke neuron-neuron yang lain. Pada jaringan saraf, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut.



Gambar 2. 2 Struktur Neuron Jaringan Saraf

(Sumber: Skripsi Imanuel, 2018) [13]

Masukkan akan dikirim ke neuron dengan bobot kedatangan tertentu. Input akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini kemudian dibandingkan dengan

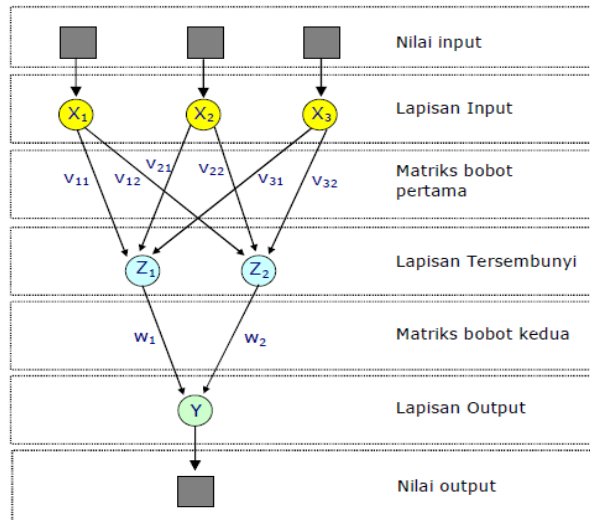
suatu nilai ambang (*threshold*) tertentu melalui fungsi aktivasi (*activation function*) setiap neuron. Apabila input tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka neuron tersebut akan diaktifkan. Jika tidak, maka neuron tersebut tidak akan diaktifkan. Apabila neuron tersebut diaktifkan, maka neuron tersebut akan mengirimkan output melalui bobot-bobot outputnya ke semua neuron yang berhubungan dengannya. Demikian seterusnya.

Pada jaringan saraf, neuron-neuron akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan neuron (*neuron layers*). Biasanya neuron-neuron pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan input dan lapisan output). Informasi yang diberikan pada jaringan saraf akan dirambatkan dari lapisan input sampai ke lapisan output melalui lapisan yang lainnya, yang sering dikenal dengan nama lapisan tersembunyi (*hidden layer*).

Ada beberapa arsitektur jaringan saraf yaitu :

1. Jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer net*)

Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Lapisan input memiliki 3 neuron, yaitu X1, X2 dan X3. Sedangkan pada lapisan output memiliki 2 neuron yaitu Y1 dan Y2. Neuron-neuron pada kedua lapisan saling berhubungan. Seberapa besar hubungan antara 2 neuron ditentukan oleh bobot yang bersesuaian. Semua unit input akan dihubungkan dengan setiap unit output.

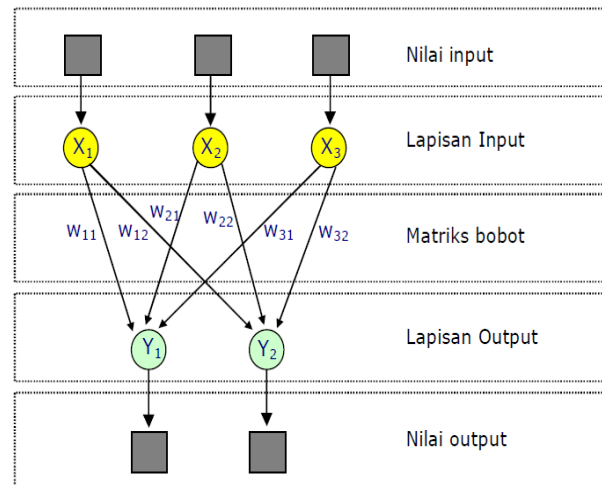


Gambar 2. 3 Jaringan Saraf Dengan Lapisan Tunggal

(Sumber: Skripsi Imanuel, 2018) [13]

## 2. Jaringan dengan banyak lapisan (*multilayer net*)

Jaringan dengan banyak lapisan memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi di antara lapisan input dan lapisan output. Umumnya, ada lapisan bobot- bobot yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada jaringan dengan lapisan tunggal.

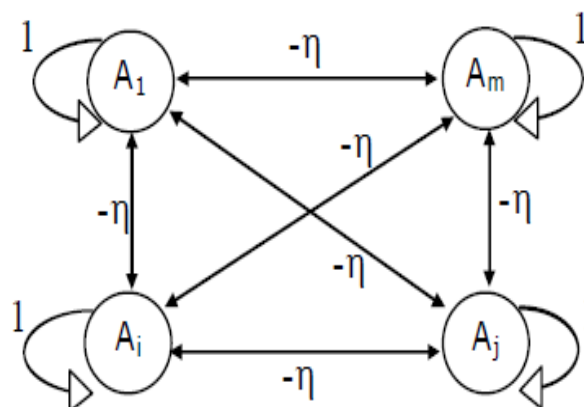


Gambar 2. 4 Saraf Dengan Banyak Lapisan

(Sumber: Skripsi Imanuel, 2018) [13]

### 3. Jaringan dengan lapisan kompetitif (*competitive layer net*)

Jaringan dengan lapisan kompetitif merupakan jaringan saraf tiruan yang sangat besar. Jaringan ini disebut juga *feedback loop* karena ada unit output yang memberikan informasi terhadap unit input.



Gambar 2. 5 Jaringan Dengan Lapisan Kompetitif

(Sumber: Skripsi Imanuel, 2018) [13]

Dalam Jaringan Saraf Tiruan, faktor terpenting dalam menentukan kelakuan suatu neuron adalah fungsi aktivasi dan pola bobotnya. Fungsi aktivasi merupakan operasi matematik yang dikenakan pada sinyal output. Fungsi ini digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan neuron. Umumnya neuron-neuron yang terletak pada lapisan yang sama akan memiliki keadaan yang sama sehingga pada setiap lapisan yang sama neuron-neuron memiliki fungsi aktivasi yang sama. Bila neuron-neuron pada suatu lapisan (misal lapisan tersembunyi) akan dihubungkan dengan neuron-neuron pada lapisan lain (misal lapisan keluaran) maka setiap neuron pada lapisan tersebut (lapisan tersembunyi) juga harus dihubungkan dengan setiap neuron pada lapisan lainnya (lapisan keluaran). [14]

#### 2. 2. 6 Evaluasi Model

Evaluasi model dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji performansi dari sistem yang dibangun. Beberapa cara untuk melakukan evaluasi adalah dengan menghitung akurasi (*accuracy*), presisi (*precision*), dan *recall* dari hasil analisis sistem. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Confusion Matrix*. *Confusion matrix* adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining. Evaluasi dengan *confusion matrix* menghasilkan nilai akurasi, presisi dan *recall*.

Keakuratan dalam klasifikasi adalah persentase ketelitian record data yang kemudian di kelompokkan secara benar setelah dilakukan pengujian pada hasil klasifikasi. [15] Presisi atau *confidence* adalah proporsi kasus yang diprediksi

positif yang juga positif benar pada data yang sebenarnya. *Recall* atau *sensitivity*.

[16]

Tabel 2. 1 Tabel Rumus Confusion Matrix

| Klasifikasi<br>Sebenarnya | Hasil Klasifikasi |                   |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
|                           | +                 | -                 |
| +                         | Benar Positif (A) | Benar Negatif (B) |
| -                         | Salah (C)         | Salah Negatif (D) |

Perhitungan akurasi dengan tabel *confusion matrix* adalah sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = (A+D)/(A+B+C+D) \quad (1)$$

Presisi didefinisikan sebagai rasio item relevan yang dipilih terhadap semua item yang terpilih. Presisi dapat di definisikan sebagai kesesuaian antara permintaan informasi dengan jawaban terhadap permintaan tersebut. Rumus presisi adalah:

$$\text{Presisi} = A/(C+A) \quad (2)$$

*Recall* didefinisikan sebagai rasio dari item relevan yang dipilih terhadap total jumlah item relevan yang tersedia. *Recall* dihitung dengan rumus:

$$\text{Recall} = A/(A+D) \quad (3)$$

Presisi dan *Recall* dapat diberi nilai dalam bentuk angka dengan menggunakan perhitungan persentase (1-100%) atau dengan menggunakan bilangan antara 0-1. Sistem rekomendasi akan dianggap baik jika nilai presisi dan *recall*nya tinggi.

Kurva ROC menampilkan akurasi dan kemudian membandingkan klasifikasi secara visual. ROC mengekspresikan *confusion matrix*. ROC adalah grafik dua dimensi dengan *false positive* sebagai garis horizontal dan *true positive*

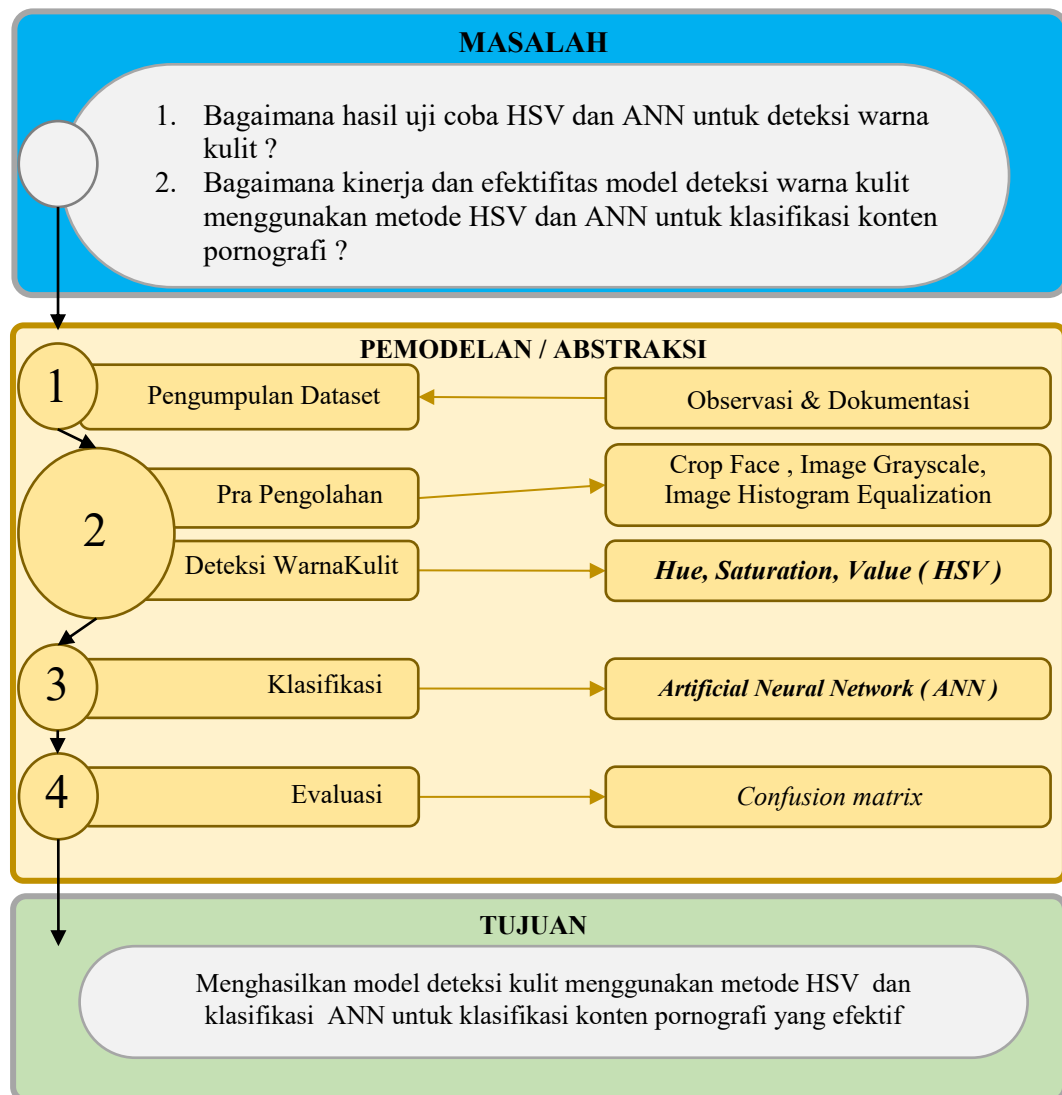
sebagai garis vertikal. AUC (*the area under curve*) dihitung untuk mengukur perbedaan performansi metode yang digunakan. ROC memiliki tingkat nilai diagnosa yaitu : [17]

- a. Akurasi bernilai  $0,90 - 1,00 = \text{excellent classification}$
- b. Akurasi bernilai  $0,80 - 0,90 = \text{good classification}$
- c. Akurasi bernilai  $0,70 - 0,80 = \text{fair classification}$
- d. Akurasi bernilai  $0,60 - 0,70 = \text{poor classification}$
- e. Akurasi bernilai  $0,50 - 0,60 = \text{failure}$

### 2. 2. 7 Python

*Python* adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diakui sebagai bahasa pemrograman yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python mendukung multi platform programming, tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu kelebihan yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. python umumnya digunakan sebagai bahasa script meski pada praktiknya [18] penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa script. Python sangat baik dan handal juga digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan software dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi atau multi platform.

### 2.3 Kerangka Pikir



## BAB III

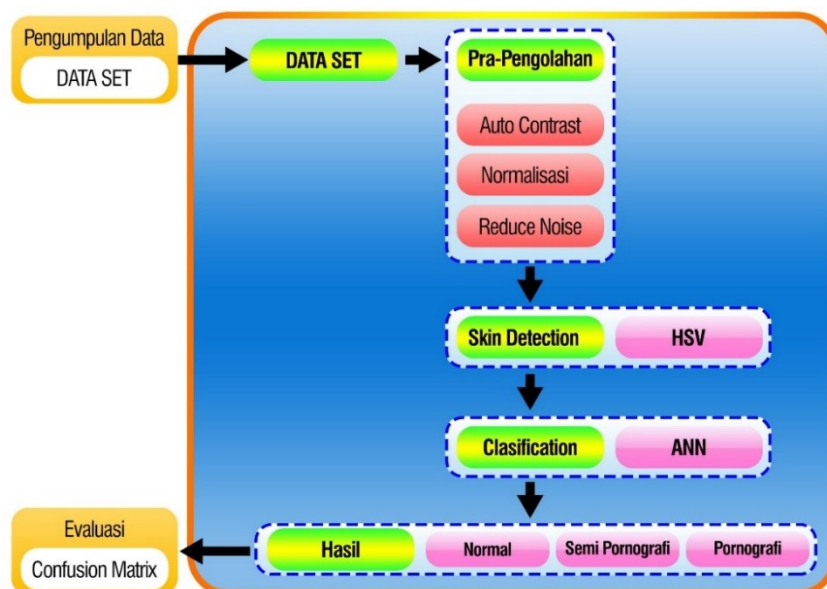
### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Dipandang dari perlakuan terhadap data, maka penelitian ini merupakan penelitian konfirmatori.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Subjek penelitian ini adalah mendeteksi persentase banyaknya kulit pada gambar atau citra. Penelitian ini dimulai dari Agustus 2018 sampai dengan Januari 2019.

Adapun metode penelitian ini diusulkan seperti gambar dibawah ini :



*Gambar 3.1 Usulan Metode Penelitian*

### 3.2 Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset public dengan nama IMDB-WIKI – 500K+ FACE IMAGES WITH AGE AND GENDER LABELS, dataset yang di unduh dari <https://data.vision.ee.ethz.ch/cvl/rrothe/imdb-wiki/>.

Beberapa gambar di download pada google images dengan keyword Miss Universe in Bikini, dan Skin Care Product. Dataset ini akan dibagi menjadi dua bagian yaitu data training dan data testing.

### 3.3 Pemodelan

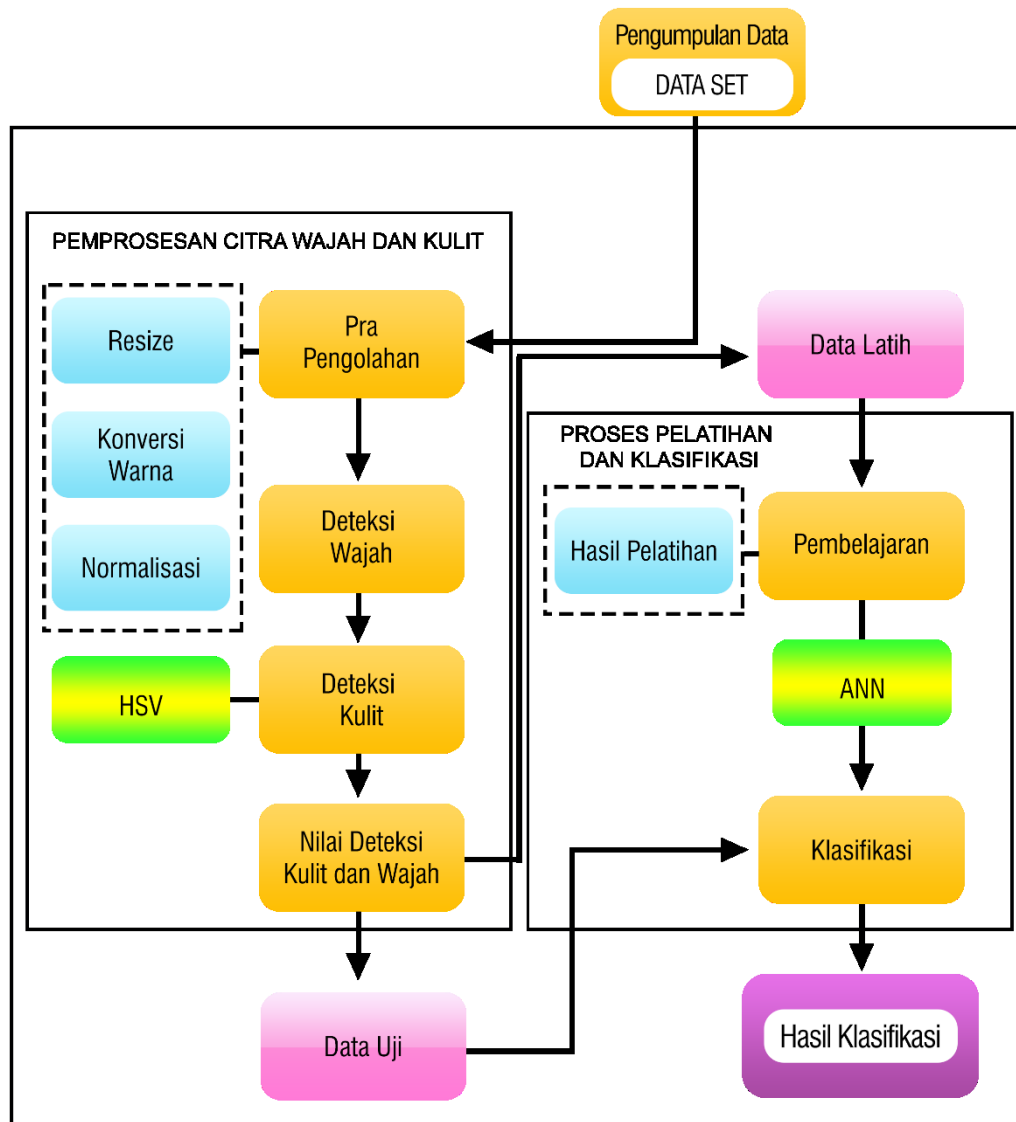
#### 3.3.1 Pengembangan Model

Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam pendeteksian kulit berbasis *HSV Color Model* dan *Artificial Neural Network* pada proses klasifikasi untuk dengan menggunakan alat bantu *Python*.

#### 3.3.2 Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *Confusion Matrix*

### 3. 3. 3 Pengembangan Sistem



### 3. 3. 4 Pra Pengolahan

*Pre-processing* dilakukan untuk menghasilkan ciri atau fitur penting dari sebuah citra. Sebelum data diolah, terlebih dahulu dilakukan *Image Histogram Equiization*. Hal ini dilakukan *Contras adjustment* bertujuan untuk menyesuaikan citra yang gelap agar menjadi terang dan juga sebaliknya mempengaruhi peoses deteksi warna kulit.

### 3. 3. 5 Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri berfungsi sebagai pendeteksi ciri dari suatu citra. Ciri atau pola khusus yang terdapat pada objek yang kemudian digunakan untuk membedakan objek satu dengan objek yang lainnya, diantaranya ciri atau pola bentuk, pola ukuran, pola geometri, pola tekstur dan ciri atau pola warna. Pada tahap ini Hue Saturation Value. Berdasarkan parameter pameter tertentu masing-masing gambar kemudian dikelompokan pada kelas tertentu, . Nilai dan parameter-parameter tersebut kemudian dijadikan sebagai data bahan masukan dalam proses identifikasi/klasifikasi.

### 3. 3. 6 Data Traning

Data Traning berupa data yang telah terekstrak cirinya yang selanjutnya akan dilatih menggunakan algoritma *Artificcial Neural Network* , jumlah data traning yang digunakan berupa 200 sampel image dengan memakai pakaian normal, memakai pakaian minim (bikini) dan Hampir tidak menggunakan busana sama sekali Algoritma ini akan menentukan/ mencari bobot yang terbaik. Data traning ini berupa hasil jumlah pixel kulit terbanyak pada data sample.

### **3.3.7 Traning menggunakan Artificial Neural Network**

Proses belajar dari Algoritma ANN dilakukan dengan menjadikan fitur traning sebagai input untuk menemukan model yang tepat. Arsitektur dari algoritma ANN akan di lakukan secara eksperimen untuk menentukan komposisi jumlah layer dan neuron yang tepat untuk mendapatkan hasil kinerja terbaik.

### **3.3.8 Data Testing**

Data testing merupakan data yang telah terekstraksi cirinya, untuk menguji data yang telah dilatih, jumlah data traning yang digunakan adalah 10 % dari jumlah keseluruhan data 200 sampel sampel image dengan memakai pakaian normal, memakai pakaian minim (bikini) dan Hampir idak menggunakan busana sama sekali. Data testing digunakan untuk mengetahui keberhasilan classifier berhasil melakukan klasifikasi, data testing merupakan ciri dari hasil perhitungan HSV data training.

### **3.3.9 Hasil Klasifikasi**

Hasil klasifikasi merupakan output, pada data testing yang didapatkan dari proses klasifikasi yang menggunakan algoritma ANN berdasarkan model yang diperoleh dari data traning, Output terbagi menjadi tiga klasifikasi yaitu gambar normal, gambar semi Pornografi, dan Pornografi.

### **3. 3. 10        Evaluasi**

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui hasil kinerja dari metode yang digunakan, evaluasi dilakukan pada data testing dan output yang dihasilkan akan dimasukan ke dalam Confusion Matrix untuk menghitung nilai akurasi

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4. 1. Hasil Pengumpulan Data

Data yang digunakan berupa data set atau data public yang didapat dari dari <https://data.vision.ee.ethz.ch/cvl/rrothe/imdb-wiki/>. Berikut ini beberapa data yang telah dikumpulkan :

*Gambar 4. 1 Data Set Gambar*





## 4. 2. Hasil Pemodelan

### 4. 2. 1. Pra Pengolahan

Pra-pengolahan citra (image pre-processing), yaitu proses paling awal dalam pengolahan citra sebelum proses utama dilakukan. Pada tahap ini citra yang sudah ada dikonversi agar diperoleh data citra yang sesuai dengan kebutuhan . Tahap ini berfungsi untuk menormalisasi citra dari permasalahan luminasi yang teralalu gelap atau terlalu terang sehingga dapat meningkatkan proses peforma dan keakuratan dari model klasifikasi konten pornografi pada citra.

Pra-pengolahan dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap, yaitu :

1. *Pengubahan Citra Warna ke Grayscale*

Pada langkah pertama Pra-pengolahan yang akan dilakukan adalah merubah citra *training* atau citra *testing* yang awalnya berbentuk citra dari RGB ( red, green, blue) menjadi citra bentuk grayscale, perubahan ini dilakukan karena citra grayscale memiliki persamaan yang sederhana dan mampu mengurangi kebutuhan memory dimana nilai warna putih diwakili dengan angka 255 dan nilai warna hitam diwakili dengan angka 0, hal ini tidak mengurangi informasi terhadap citra, hanya akan mengurangi ukuran penggunaan ruang bit dari 3 bit menjadi 1 bit [19]. Tingkat keabuan atau Grayscale level dapat dilihat pada gambar



Gambar 4. 2 Grayscale Level

*Table 4. 1 Proses Perubahan Citra Asli Menjadi Grayscale*

| Citra Asli                                                                          | Citra Grayscale                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
|  |  |
|  |  |

## 2. Normalisasi Citra

Setelah citra asli dikonversi ke citra *grayscale* maka pra-pengolahan selanjutnya adalah normalisasi citra dengan histogram ekualisasi. Histogram ekualisasi adalah sebuah proses yang mengubah distribusi nilai derajat keabuan pada sebuah citra sehingga menjadi seragam. Tujuan dari histogram equalization adalah untuk memperoleh penyebaran histogram yang merata sehingga setiap derajat keabuan memiliki jumlah piksel yang relatif sama [19]. Berikut gambar normalisasi citra abu-abu dengan histogram ekualisasi.

Table 4. 2 Proses Normalisasi Citra

| Citra Asli                                                                          | Citra Histogram Equalisasi                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
|  |  |

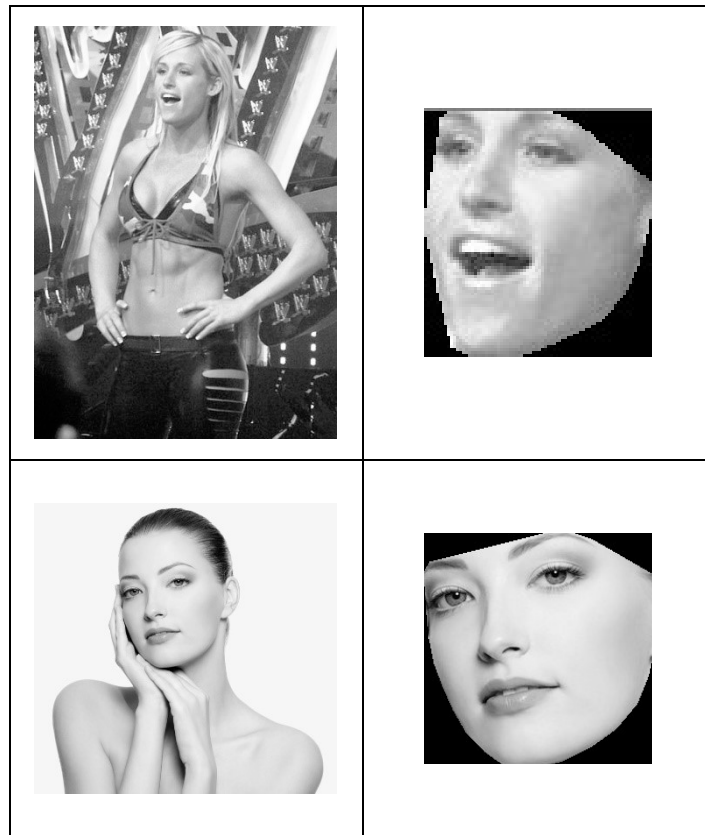


### 3. Deteksi Wajah

Setelah citra histrogram di dapatkan maka pra-pengolahan selanjutnya adalah pendeteksian wajah terhadap citra dengan *shape\_predictor\_68\_face\_landmarks*. Deteksi wajah bertujuan untuk mendapatkan pixel wajah yang kemudian akan di kurangi dengan deteksi kulit yang dilakukan menggunakan HSV.

Table 4. 3 Proses Deteksi Wajah

| Citra Asli                                                                          | Citra Deteksi Wajah                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |



#### 4. 2. 2 Deteksi Kulit dengan HSV

Pertama, mengonversi gambar dari ruang warna RGB ke ruang warna HSV. Kemudian, menerapkan fungsi *cv2.inRange*, menetapkan bingkai HSV, dan batas bawah dan batas atas sebagai argumen, masing-masing.

```
skinMask = cv2.inRange(converted, lower, upper)
```

Persentase dari pixel yang di nyatakan sebagai kulit di dapatkan dengan cara mendefinisikan batas atas dan bawah dari piksel HSV Intensitas sebagai kulit yaitu :

```
lower = np.array([0, 48, 80], dtype = "uint8")
```

```
upper = np.array([20, 255, 255], dtype = "uint8")
```

Output dari fungsi *cv2.inRange* adalah *Mask*. *Mask* ini adalah gambar saluran tunggal, memiliki lebar dan tinggi yang sama dengan gambar, dan merupakan tipe data integer 8-bit. Piksel yang berwarna putih (255) di *Mask* mewakili area gambar yang merupakan kulit. Piksel yang berwarna hitam (0) di dalam *Mask* mewakili area yang bukan kulit. Namun, masih terdapat pentedeksian banyak daerah kulit palsu-positif kecil dalam gambar. Untuk menghapus wilayah kecil ini, dilakukan pembuatan kernel penataan elips. Kemudian, kami menggunakan kernel ini untuk melakukan dua iterasi erosi dan dilatasi menggunakan sintaks

```
skinMask = cv2.erode(skinMask, kernel, iterations = 2)
```

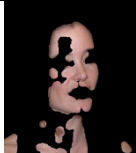
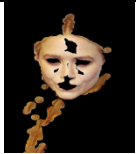
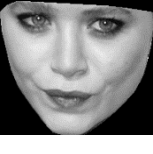
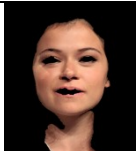
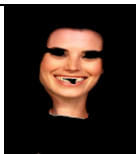
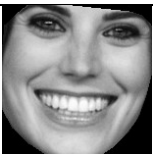
```
skinMask = cv2.dilate(skinMask, kernel, iterations = 2)
```

pada masing-masing *Mask*. Erosi dan pelebaran ini akan membantu menghilangkan daerah kulit palsu-positif kecil pada gambar. Kemudian pixel yang berwarna putih (255) yang mewakili area gambar yang mewakili kulit pada *Mask* di hitung jumlahnya dengan menghitung pixel yang bukan nol menggunakan sintaks :

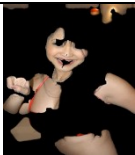
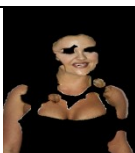
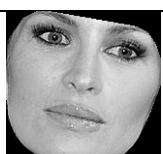
```
nonZeroSkin = cv2.countNonZero(maskSkin)
```

Berikut hasil perhitungan pixel kulit dan pixel wajah menggunakan HSV :

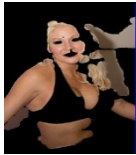
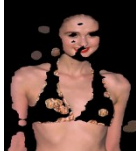
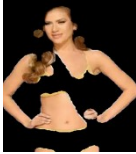
*Table 4. 4 Tabel Pixel Data Training Normal*

| Citra                                                                               | Pixel Kulit<br>Terdeteksi ( % ) | Pixel Wajah ( % ) | Kulit                                                                                 | Wajah                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 0.57                            | 0.42              |    |    |
|    | 0.27                            | 0.72              |    |    |
|   | 0.73                            | 0.26              |   |   |
|  | 0.72                            | 0.72              |  |  |
|  | 0.71                            | 0.28              |  |  |
|  | 0.42                            | 0.57              |  |  |
|  | 0.61                            | 0.38              |  |  |

*Table 4. 5 Tabel Pixel Data Training Semi*

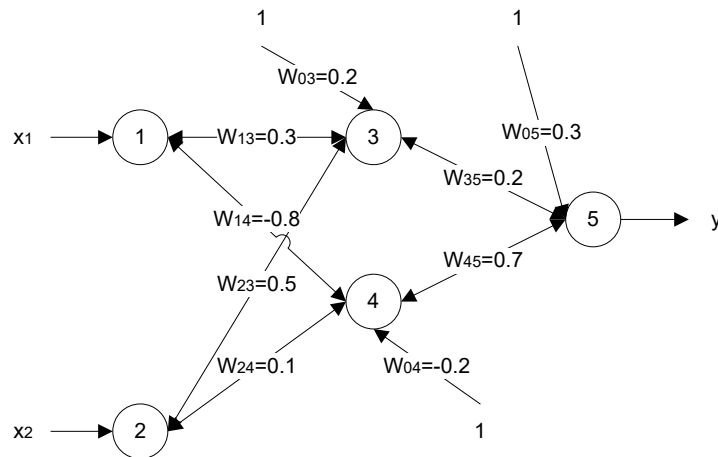
| Citra                                                                               | Pixel Kulit<br>Terdeteksi ( % ) | Pixel Wajah ( % ) | Kulit                                                                                 | Wajah                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 0.82                            | 0.17              |    |    |
|    | 0.83                            | 0.16              |    |    |
|   | 0.79                            | 0.20              |   |   |
|  | 0.76                            | 0.23              |  |  |
|  | 0.82                            | 0.17              |  |  |
|  | 0.76                            | 0.23              |  |  |
|  | 0.72                            | 0.27              |  |  |

*Table 4. 6 Tabel Pixel Data Training Pornografi*

| Citra                                                                               | Pixel Kulit<br>Terdeteksi ( % ) | Pixel Wajah ( % ) | Kulit                                                                                 | Wajah                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 0.90                            | 0.90              |    |    |
|   | 0.89                            | 0.10              |    |    |
|  | 0.91                            | 0.089             |  |  |
|  | 0.86                            | 0.13              |  |  |
|  | 0.89                            | 0.10              |  |  |
|  | 0.91                            | 0.082             |  |  |

### 4. 2. 3 Training Dengan *Artificial Neural Network* (ANN)

Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *Artificial Neural Network*. Pada proses *training* ini bertujuan untuk mencari bobot terbaik untuk setiap neuron. Berikut Arsitektur Neural Network :



Gambar 4. 3 Arsitektur Neural Network ( ANN )

Berikut penyederhanaan untuk memudahkan perhitungan, misalkan jaringan terdiri dari 2 unit input (X1 dan X2) dan 1 output yang diambil dari dataset

1. Tentukan nilai target setiap kategori :

Normal = if ( $\leq 0.4$ )

Semi = if ( $> 0.4 \leq 0.6$ )

Pornografi = if ( $> 0.6 \leq 1$ )

2. Inisialisasi parameter yang diperlukan:

Kondisi bobot saat inisialisasi seperti ditunjukkan pada gambar di atas dengan jumlah neuron pada layer tersembunyi = 2.

Laju pembelajaran ( $\eta$ ) = 0.1;

Fungsi aktivasi yang digunakan adalah Sigmoid Biner;

Target *error* = 0.0001 dengan kriteria SSE;

Momentum yang digunakan = 0.95;

Maksimum jumlah iterasi pelatihan = 1,000 kali.

$$v_j(p) = \sum_{i=1}^n x_i(p) w_{ij}(p)$$

$$y_j(p) = \frac{1}{1 + e^{-v_j(p)}}$$

(P) adalah iterasi ke-i.

$$v_3(1) = x_1 w_{13} + x_2 w_{23} + 1 w_{03} = \mathbf{0.57} * 0.3 + \mathbf{0.42} * 0.5 + 1 * 0.2 = 0.581$$

$$y_3(1) = \frac{1}{1 + e^{-0.581}} = \frac{1}{1 + 2.71828^{-0.581}} = \mathbf{0.641297384}$$

$$v_4(1) = x_1 w_{14} + x_2 w_{24} + 1 w_{04} = \mathbf{0.57} * (-0.8) + \mathbf{0.42} * 0.1 + 1 * (-0.2) = -0.614$$

$$y_4(1) = \frac{1}{1 + e^{-0.614}} = \mathbf{0.6488526212032816}$$

1. Nilai pada neuron di output layer:

$$v_k(p) = \sum_{j=1}^m x_j(p) w_{jk}(p)$$

$$y_k(p) = \frac{1}{1 + e^{-v_k(p)}}$$

$$v_5(1) = y_3(1) w_{35} + y_4(1) w_{45} + 1 w_{05}$$

$$v_5 = \mathbf{0.641297384} * 0.2 + 0.6488526212032816 * 0.7 + 1 * 0.3 = 0.9147893$$

$$y_5(1) = \frac{1}{1 + e^{-0.9147893}} = \mathbf{0.8824563116422971}$$

2. Hitung gradient error untuk neuron pada output layer:

$$e_k(p) = y_{dk}(p) - y_k(p)$$

$$\delta_k(p) = y_k(p) * [1 - y_k(p)] * e_k(p)$$

Untuk data pertama, target/class nilai yang diharapkan adalah  $y_d = \mathbf{0}$ , sedangkan keluaran yang didapat  $y_5(1) = \mathbf{0.88}$ . Maka hitung *error* pada iterasi pertama untuk data pertama pada neuron 5 di output layer:

$$e_5^1(1) = y_d - y_5(1) = 0 - \mathbf{0.88} = -\mathbf{0.88}$$

$$\delta_5(1) = y_5(1) * (1 - y_5(1)) * e_5^1(1) = \mathbf{0.88} * (1 - \mathbf{0.88}) * (-\mathbf{0.88}) = -\mathbf{0.092928}$$

3. Hitung koreksi bobot untuk output layer,  $\Delta w_{35}, \Delta w_{45}$ , dan  $\Delta w_{05}$ :

$$\Delta w_{jk}(p) = \eta \cdot y_j(p) * \delta_k(p)$$

$$\Delta w_{35} = \eta * y_3(1) * \delta_5(1) = 0.1 * \mathbf{0.641297384} * (-0.09) = -0.0577167646$$

$$\Delta w_{45} = \eta * y_4(1) * \delta_5(1) = 0.1 * 0.6488526212032816 * (-0.09) = -0.005839673590829534$$

$$\Delta w_{05} = \eta * 1 * \delta_5(1) = 0.1 * 1 * (-0.09) = -0.009$$

4. Hitung *gradient error* pada hidden layer  $\delta_3(1)$  dan  $\delta_4(1)$ :

$$\delta_j(p) = y_j(p) * [(1 - y_j(p))] + \sum_{k=1}^1 \delta_k(p) * w_{jk}(p)$$

$$\delta_3(1) = y_3(1) * (1 - y_3(1)) * \sum_{k=1}^1 \delta_k(1) \cdot w_{3k}(1) = y_3(1) * (1 - y_3(1)) * \delta_5(1) \cdot w_{35}(1)$$

$$= \mathbf{0.641297384} * (1 - \mathbf{0.641297384}) * (-0.09) * 0.2 = -0.00414063061119029$$

$$\delta_4(1) = y_4(1) * (1 - y_4(1)) * \sum_{k=1}^1 \delta_k(1) \cdot w_{4k}(1) = y_4(1) * (1 - y_4(1)) * \delta_5(1) \cdot w_{45}(1)$$

$$= 0.6488526212032816 * (1 - 0.6488526212032816) * (-0.09) * 0.7 = -0.01435410252081776$$

5. Hitung koreksi bobot untuk hidden layer  $\Delta w_{13}, \Delta w_{23}, \Delta w_{03}, \Delta w_{14}, \Delta w_{24}$ , dan  $\Delta w_{04}$

$$\Delta w_{ij}(p) = \eta * x_i(p) * \delta_j(p)$$

$$\Delta w_{13} = \eta * x_1 * \delta_3(1) = 0.1 * 2 * (-0.0041) = -0.00082$$

$$\Delta w_{23} = \eta * x_2 * \delta_3(1) = 0.1 * 3 * (-0.0041) = -0.00123$$

$$\Delta w_{03} = \eta * 1 * \delta_3(1) = 0.1 * 1 * (-0.0041) = -0.00041$$

$$\Delta w_{14} = \eta * x_1 * \delta_4(1) = 0.1 * 2 * (-0.014) = -0.0028$$

$$\Delta w_{24} = \eta * x_2 * \delta_4(1) = 0.1 * 3 * (-0.014) = -0.0042$$

$$\Delta w_{04} = \eta * 1 * \delta_4(1) = 0.1 * 1 * (-0.014) = -0.0014$$

6. Perbaharui bobot untuk neuron pada hidden layer  $w_{35}, w_{45}, w_{05}$ :

$$w_{ij}(p+1) = w_{ij}(p) + \Delta w_{ij}(p)$$

$$w_{35}(2) = w_{35}(1) + \Delta w_{35} = 0.2 + (-0.0577167646) = 0.1422832354$$

$$w_{45}(2) = w_{45}(1) + \Delta w_{45} = 0.7 + (-0.005839673590829534) = 0.6941603264091705$$

$$w_{05}(2) = w_{05}(1) + \Delta w_{05} = 0.3 + (-0.014580378) = -0.009$$

7. Perbaharui bobot pada layer tersembunyi,  $w_{13}, w_{23}, w_{03}, w_{14}, w_{24}, w_{04}$ :

$$w_{13}(2) = w_{13}(1) + \Delta w_{13} = 0.3 + (-0.00082) = 0.29918$$

$$w_{23}(2) = w_{23}(1) + \Delta w_{23} = 0.5 + (-0.00123) = 0.49877$$

$$w_{03}(2) = w_{03}(1) + \Delta w_{03} = 0.2 + (0.00041) = 0.19959$$

$$w_{14}(2) = w_{14}(1) + \Delta w_{14} = 0.8 + (-0.0028) = 0.7972$$

$$w_{24}(2) = w_{24}(1) + \Delta w_{24} = 0.1 + (-0.0042) = 0.0958$$

$$w_{04}(2) = w_{04}(1) + \Delta w_{04} = (-0.2) + (-0.0014) = -0.2014$$

8. Naikkan 1 langkah iterasi ( $p$ ), kembali ke langkah 2 dan ulangi proses tersebut sampai **kriteria error** tercapai.
9. Dengan demikian, didapatkan bobot akhir pada iterasi pertama untuk data pertama [0.57, 0.42]:

$$w_{13} = 0.29918;$$

$$w_{23} = 0.49877 ;$$

$$w_{03} = 0.19959;$$

$$w_{14} = 0.7972;$$

$$w_{24} = 0.0958;$$

$$w_{04} = -0.2014;$$

$$w_{35} = 0.1422832354 ;$$

$$w_{45} = 0.6941603264091705;$$

$$w_{05} = -0.009$$

Error yang didapatkan adalah = **0.8824563116422971**. Selanjutnya proses di atas diulangi untuk data ke-dua [0.71, 0.29], data ke-tiga [0.73, 0.26], dan seterusnya sehingga iterasi pertama selesai dilakukan. Pada setiap data yang diproses dalam satu iterasi, error keluaran disimpan untuk dihitung sebagai kriteria error, seperti SSE, MSE, dsb. Apabila hasil  $MSE < \text{error yang didapatkan}$  maka iterasi berhenti, sebaliknya dilakukan perambatan terus hingga batas perulangan/epoch.

Berikut ini hasil pengujian data *testing* menggunakan *Hue Saturation Value (HSV) Colour Model* dan metode klasifikasi *Artificial Neural Network* :

Table 4. 7 Tabel Bobot Training ANN

| NO  | Hidden Layer  | Bobot                                      | Total      |
|-----|---------------|--------------------------------------------|------------|
| 1   | Input – HL 1  | -0.523157, 0.270392,...,0.39782, -0.264145 | 1.1976215  |
| 2   | HL 1 - HL 2   | 0.489861,-0.357265,...,-0.362301, 0.388344 | -0.7660202 |
| 3   | HL 2 – HL 3   | 0.251736,-0.209603, -0.205002              | -0.162869  |
| 4   | HL 3 – HL 4   | -0.180835, 0.310755, 0.159205              | 0.289125   |
| ... | ....          | .....                                      | ....       |
| 200 | HL 200-Output | 0.216563, -0.286292, -0.0237144            | -0.0934434 |

*Testing* menggunakan algoritma ANN:

1. inputan menerima sinyal *input* dan menyebarkan sinyal tersebut ke *hidden layer* :

$$\begin{aligned}
 v_3(1) &= x_1w_{13} + x_2w_{23} + 1w_{03} \\
 &= \mathbf{0.57} * (-0.52) + \mathbf{0.42} * (-0.27) + 1 * 0.2 = 0.383 \\
 y_3(1) &= \frac{1}{1 + e^{-0.383}} = \frac{1}{1 + 2.71828^{-0.383}} = \mathbf{0.5945964}
 \end{aligned}$$

2. Setiap *hidden unit* akan menjumlahkan sinyal-sinyal *input* yang sudah berbobot, termasuk biasanya

$$v_{33}(1) = y_1(1) \cdot w_{1.33} + 1 \cdot w_{0.33}$$

$$= (1 * (-0.49)) + (1 * 0.1) = 0,059$$

$$y_{33}(1) = \frac{1}{1+e^{-0.059}} = 0.514745713$$

3. Setiap *hidden unit* akan menjumlahkan sinyal-sinyal yang sudah berbobot ke *output*, termasuk biasanya

$$v = y_1 \cdot w_{34.1} + 1 \cdot w_{0.34}$$

$$= (1 * (-0.21)) + (1 * 0.1) = 0.31$$

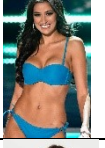
$$y = \frac{1}{1+e^{-0.31}} = 0.57688521$$

Jadi hasil dari  $y = 0,57$  **diklasifikasi sebagai Semi.**

Dari hasil pengujian data testing dihasilkan klasifikasi usia berdasarkan citra wajah sebagai berikut:

*Table 4. 8 Tabel Hasil Klasifikasi Data Testing*

| Citra                                                                               | Inputan               |                      | Hasil      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------|
|                                                                                     | X1                    | X2                   |            |
|  | [0.48579513720817663, | 0.5142048627918233]  | ['Normal'] |
|  | [0.2275605064914249,  | 0.7724394935085751]  | ['Normal'] |
|  | [0.6421527844078615,  | 0.35784721559213845] | ['Normal'] |
|  | [0.4013097259277225,  | 0.5986902740722775]  | ['Normal'] |
|  | [0.5180259897861151,  | 0.4819740102138848]  | ['Normal'] |

|                                                                                     |                       |                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
|    | [0.8181051485187965,  | 0.18189485148120355] | ['Semi']         |
|    | [0.7866253372366684,  | 0.2133746627633316]  | ['Semi']         |
|    | [0.8381339738083133,  | 0.1618660261916867]  | ['Pornographic'] |
|    | [0.6812553518274367,  | 0.3187446481725633]  | ['Normal']       |
|   | [0.6943458686440678,  | 0.3056541313559322]  | ['Semi']         |
|  | [0.8587042974163025,  | 0.14129570258369753] | ['Pornographic'] |
|  | [0.919538168366775,   | 0.08046183163322497] | ['Pornographic'] |
|  | [0.9281671938345062,  | 0.07183280616549384] | ['Pornographic'] |
|  | [0.09137215520683355, | 0.9086278447931665]  | ['Pornographic'] |
|  | [0.9022756425483396,  | 0.09772435745166042] | ['Pornographic'] |

#### 4. 2. 4 Evaluasi Model

*Table 4. 9 Tabel Confusion Matrix*

|        |            | Prediksi |      |            |
|--------|------------|----------|------|------------|
|        |            | Normal   | Semi | Pornografi |
| Aktual | Normal     | 5        | 0    | 0          |
|        | Semi       | 1        | 3    | 1          |
|        | Pornografi | 0        | 0    | 5          |

Total data = 15

$$TFN_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_{ij}$$

$$TFP_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_{ij}$$

$$TTN_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^n x_{jk}$$

$$TTP_{all} = \sum_{j=1}^n x_{ij}$$

1. Mencari nilai Total *False Negatif*

$$TFN_{Normal} = 0 + 0 = 0$$

$$TFN_{Semi} = 1 + 1 = 2$$

$$TFN_{Pornografi} = 0 + 0 = 0$$

2. Mencari nilai Total *False Positif*

$$TFP_{Normal} = 1 + 0 = 1$$

$$TFP_{Semi} = 0 + 0 = 0$$

$$TFP_{Pornografi} = 0 + 1 = 1$$

3. Mencari nilai Total *True Negatif*

$$TTN_{Normal} = 0 + 0 + 1 + 3 + 1 + 0 + 0 + 5 = 10$$

$$TTN_{Semi} = 5 + 0 + 1 + 0 + 0 + 5 = 11$$

$$TTN_{Pornografi} = 5 + 0 + 1 + 3 = 9$$

4. Mencari Nilai Total *True Positif (TTP)*

$$Ttp_{Normal} = 5$$

$$TTP_{Semi} = 3$$

$$TTP_{Pornografi} = 5$$

5. Mencari nilai *precision (P)*, *recall (R)*, and *specificity(S)*

$$Precision_{Normal} = \frac{TTP_{Normal}}{TTP_{Normal} + TFP_{Normal}} = \frac{5}{5+1} = 0.83$$

$$Precision_{Semi} = \frac{TTP_{Semi}}{TTP_{Semi} + TFP_{Semi}} = \frac{3}{3+0} = 1$$

$$Precision_{Pornografi} = \frac{TTP_{Pornografi}}{TTP_{Pornografi} + TFP_{Pornografi}} = \frac{5}{5+1} = 0.83$$

$$Recall_{Normal} = \frac{TTP_{Normal}}{TTP_{Normal} + TFN_{Normal}} = \frac{5}{5+0} = 1$$

$$Recall_{Semi} = \frac{TTP_{Semi}}{TTP_{Semi} + TFN_{Semi}} = \frac{3}{3+3} = 1$$

$$Recall_{Pornografi} = \frac{TTP_{Pornografi}}{TTP_{Pornografi} + TFN_{Pornografi}} = \frac{5}{5+1} = 0.83$$

$$Specificity_{Normal} = \frac{TTN_{Normal}}{TTN_{Normal} + TFP_{Normal}} = \frac{10}{10+1} = 0.90$$

$$Specificity_{Semi} = \frac{TTN_{Semi}}{TTN_{Semi} + TFP_{Semi}} = \frac{11}{11+0} = 1$$

$$Specificity_{Pornografi} = \frac{TTN_{Pornografi}}{TTN_{Pornografi} + TFP_{Pornografi}} = \frac{9}{9+1} = 0.9$$

6. Mencari nilai akurasi

$$TTP_{all} = 5 + 5 + 5 = 15$$

$$Akurasi = \frac{TTP_{all}}{\text{Total data}}$$

$$Akurasi = \frac{13}{15} = 0.86 * 100 = 86 \%$$

### 4.3 Hasil Pengujian Sistem

#### a. Pengujian WhiteBox

```

class ImageProses():.....1
    def __init__(self, foldertrain):.....2
        self.foldertrain = foldertrain.....2
    def getFolderImgTrain(self, pathFolderTrain):.....3
        pathImgTrain=[].....3
        for path in paths.list_images(pathFolderTrain):.....4
            pathImgTrain.append(path).....5
        return pathImgTrain.....5

    def loadImgTrain(self, pathFolderTrain):.....5
        pathImgTrain = pathFolderTrain.....5
        imgTrain = [].....5
        for image in pathImgTrain:.....6
            img = cv2.imread(image).....7
            imgTrain.append(img).....7
        return imgTrain.....7

    def prapengolahan(self, image):.....8
        gbrGray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)...8
        gbrHist = cv2.equalizeHist(gbrGray).....8
        detector = dlib.get_frontal_face_detector().....9
        predictor =dlib.shape_predictor("shape_predictor_68_
        face_landmarks.dat").....9
        gbrGray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)...9
        faces= detector (image) [0].....9
        sp=predictor(gbrGray,faces).....9
        landmarks = np.array([[p.x,p.y] for p in
        8sp.parts()]).....9
        vertices = ConvexHull(landmarks). Vertices.....9
        Y, X = skimage.draw.polygon(landmarks[vertices, 1],.9
        landmarks[vertices, 0]).....9
        cropped_img =np.zeros(gbrGray.shape,.....9
        dtype=np.uint8).....9
        cropped_img[Y,X] = gbrGray[Y,X].....9
        rect = cv2.boundingRect(cropped_img).....9
        x,y,w,h = rect.....9
        hasilCrop = cropped_img[y:y+h, x:x+w].copy.....9
        return hasilCrop, gbrGray, gbrHist.....9

    def skintrain(self, imgTrain):.....10
        lower = np.array([0, 48, 80], dtype = "uint8").....10
        upper = np.array([20, 255, 255], dtype = "uint8")...10
        converted = cv2.cvtColor(imgTrain,cv2.COLOR_BGR2HSV)10
        skinMask = cv2.inRange(converted, lower, upper).....10
        kernel = cv2.getStructuringElement.....10
        (cv2.MORPH_ELLIPSE, (11, 11)).....10
        skinMask = cv2.erode(skinMask,kernel,iterations=2)..10
        skinMask = cv2.dilate(skinMask,kernel,iterations=2).10
        return hasil, skinMask, skin.....10

```

```

def loadGambarPraTrain(self, hasilPrap):.....11
    pathHasilPra = hasilPrap.....11
    citraTrain = [].....11
    for image in pathHasilPra :.....12
        im = np.float32(image)/255.0.....13
        citraTrain.append(im).....13
    return citraTrain.....13

def buildLabel(self):.....14
    label = [].....14
    path = self.getImgTrain().....14
    for itemimg in path:.....15
        label.append(os.path.split.....16
            (os.path.dirname(itemimg)) [-1]).....16
    return label.....16

def buildTrainData(self):.....17
    imgTrain = [].....17
    imageLoad = self.loadImgTrain().....17
    for citra in imageLoad:.....18
        hasilCrop, gbrGray, gbrHist =.....19
        self.prapengolahan(citra).....19
        nonZeroCrop = cv2.countNonZero(hasilCrop).....19
        hasilSkin, maskSkin, warnaSkin =.....19
        self.skintrain(citra).....19
        nonZeroSkin = cv2.countNonZero(maskSkin).....19
        persenFace = nonZeroCrop / nonZeroSkin.....19
        persenNonFace = (nonZeroSkin - nonZeroCrop) /.19
        nonZeroSkin.....19
        imgTrain.append([persenNonFace, persenFace])..19
    return imgTrain.....19

def buildTestData(self, textboxdatatesting):.....20
    imgTest = [].....20
    gambar = self.loadImgTest(textboxdatatesting).....20
    hasilCrop, gbrGray, gbrHist =.....20
    self.prapengolahan(gambar).....20
    hasilSkin, maskSkin, warnaSkin =.....20
    self.skintrain(gambar).....20
    nonZeroCrop = cv2.countNonZero(hasilCrop).....20
    nonZeroSkin = cv2.countNonZero(maskSkin).....20
    print("non zero skin", nonZeroSkin).....20
    print("non zero face", nonZeroCrop).....20
    persenFace = nonZeroCrop / nonZeroSkin.....20
    persenNonFace = (nonZeroSkin - nonZeroCrop) /.....20
    nonZeroSkin.....20
    print("% Face ", persenFace).....20
    print("% Skin non Face", persenNonFace).....20
    imgTest.append([persenNonFace, persenFace]).....20
    return imgTest, gbrHist, hasilSkin, persenNonFace...20

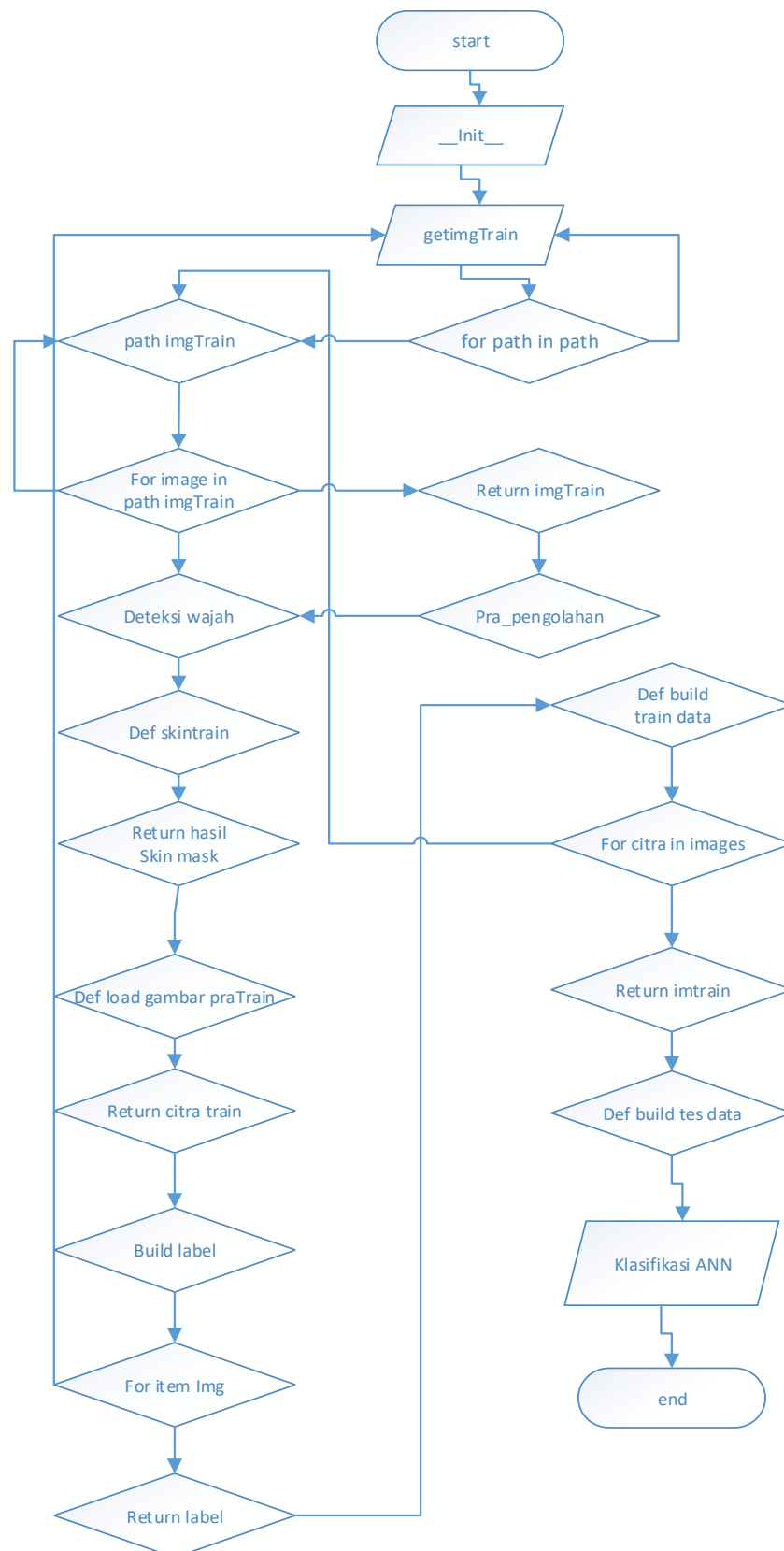
```

```

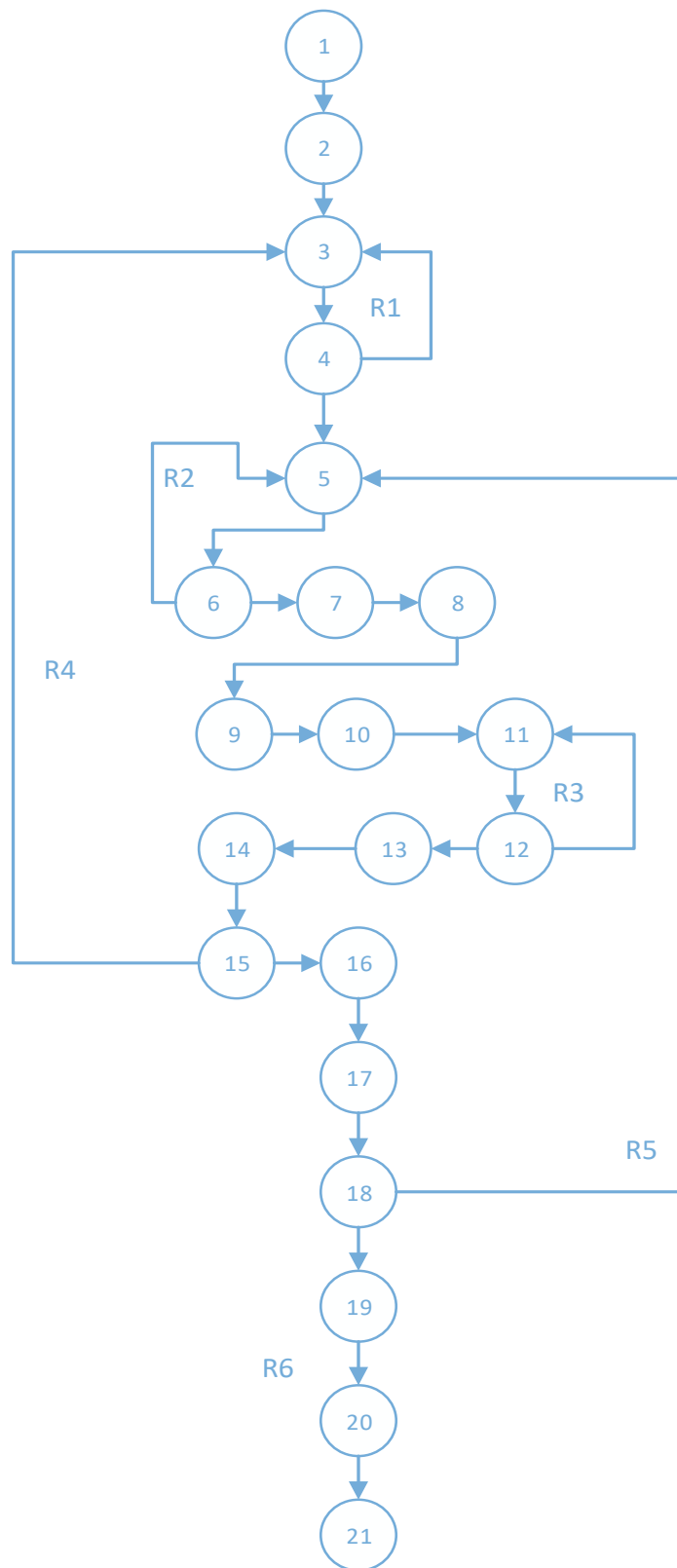
def ann(self, fiturtraning, fiturtesting, label):.....21
    klasifikasi = ann(hidden_layer_sizes=200,.....21
    activation="logistic", max_iter=1000).....21
    klasifikasi.fit(fiturtraning, label).....21
    klasifikasiscore = klasifikasi.coefs_.....21
    klasifikasihasil = klasifikasi.predict.....21
    (fiturtesting).....21
    return klasifikasihasil, fiturtesting.....21

def loadImgTest(self,pathFolderTest):.....22
    img = cv2.imread(pathFolderTest).....22
    return img.....22

```



*Gambar 4. 4. Flowchart Koding Whitebox*



*Gambar 4. 5 Flow Graph Whitebox*

Dari *flow graph* di atas, untuk mencari kompleksitas siklomatis, maka perlu menentukan node (N), edge (E), dan predikat node (P). *flow graph* di atas memiliki jumlah sebagai berikut :

Node (N) = 21

Edge (E) = 25

Predikat (P) = 5 ( node ke-4, node ke-6, node ke-12, node ke-15 dan node ke-18)

Dari *flow graph* di atas, Kompleksitas siklomatis dari sebuah program dapat dibuat dengan menggunakan rumus :

$$V(G) = E - N + 2$$

$V(G)$  : *cyclomatic complexity*

E : total jumlah edge

N : total jumlah node

Dari *flow graph* di atas dapat dihitung Kompleksitas siklomatis-nya sebagai berikut :

1.  $V(G) = E - N + 2$   
 $= 25 - 21 + 2$   
 $= 6$
2.  $V(G) = P + 1$   
 $= 5 + 1$   
 $= 6$
3. CC = R1, R2, R3, R4, R5, R6

Hasil Jalur *independen path* sebagai berikut :

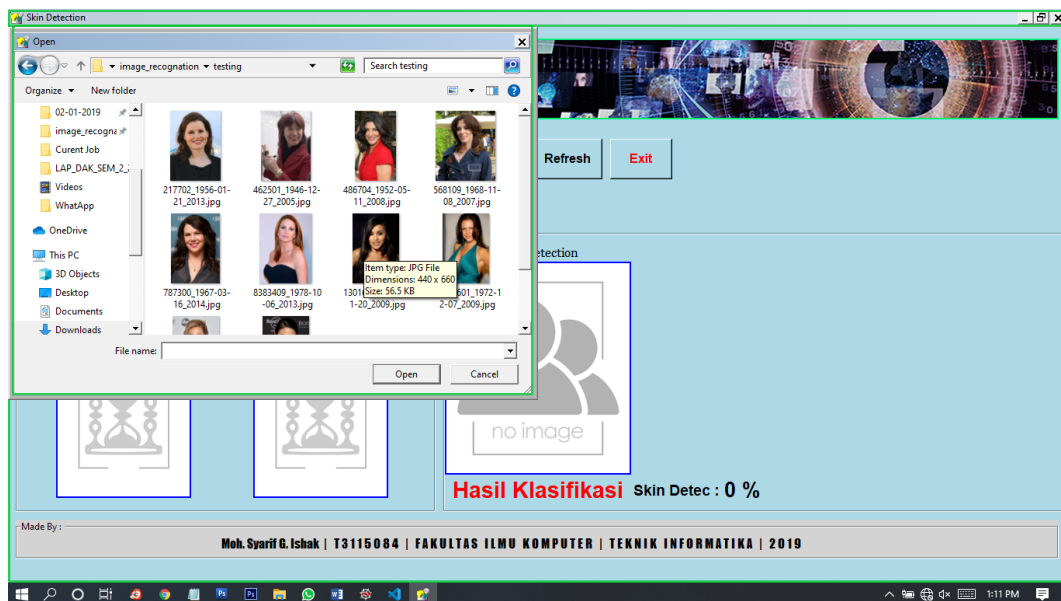
1. 1-2-3-4-3 4. .
2. 1-2-3-4-5-6-5-6 . .
3. 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-9-10-11-12-11-12 . .
4. 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15..

5. 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18..

6. -2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21

### b. Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* dari sistem berhasil, berikut tampilan uji tombol browse untuk memasukan gambar Testing



Gambar 4. 6 Hasil Pengujian *Blackbox*

Tabel 4. 1 Hasil Uji *Blackbox*

| Input/Event                 | Fungsi                                              | Hasil Yang Diharapkan             | Hasil Uji |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Klik Tombol Browse Training | Untuk menampilkan data inputan data training/folder | Hasil data training/folder tampil | sesuai    |
| Klik Tombol Browse Testing  | Untuk menampilkan data inputan data testing/file    | Hasil data testing/folder tampil  | sesuai    |

|                    |                                    |                                           |        |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|--------|
| Klik Tombol Proses | Untuk proses data training/testing | Hasil proses data training/testing tampil | sesuai |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|--------|

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN PENELITIAN**

#### **5. 1. Pembahasan Model**

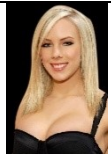
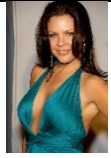
Pada percobaan klasifikasi konten pornografi yang telah dilakukan dengan *Hue Saturation Value (HSV)* Color Model dan klasifikasi *Artificial Neural Network (ANN)* sebagaimana tujuan penelitian yaitu menguji coba *Hue Saturation Value (HSV)* untuk mendapatkan persentase pixel kulit dan klasifikasi konten pornografi yang efektif.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data *public* yang di ambil dari <https://data.vision.ee.ethz.ch/cvl/rrothe/imdb-wiki/>. Dengan jumlah citra 30 data normal, 25 citra semi dan citra 25 untuk pornografi yang kemudian di jadikan sebagai data training dan 15 citra untuk data testing, sehinga keseluruhan citra yaitu 95 citra.

Berdasarkan hasil penelitian data yang diambil terdiri dari tiga kategori berdasarkan banyaknya kulit terlihat yaitu normal, semi, pornografi. Sebelum pengolahan data peneliti terlebih dahulu melakukan pra pengolahan menggunakan library *dlib=shape\_predictor\_68\_face\_landmarks*, hal ini bertujuan untuk medapatkan potongan (crop) citra wajah yang akan sebagai inputan data pertama dan menggunakan *HSV* untuk mendapatkan pixel kulit keseluruhan termasuk wajah tadi yang kemudian akan menjadi inputan data kedua untuk di klasifikasikan menggunakan *Artificial Neural Network (ANN)*.

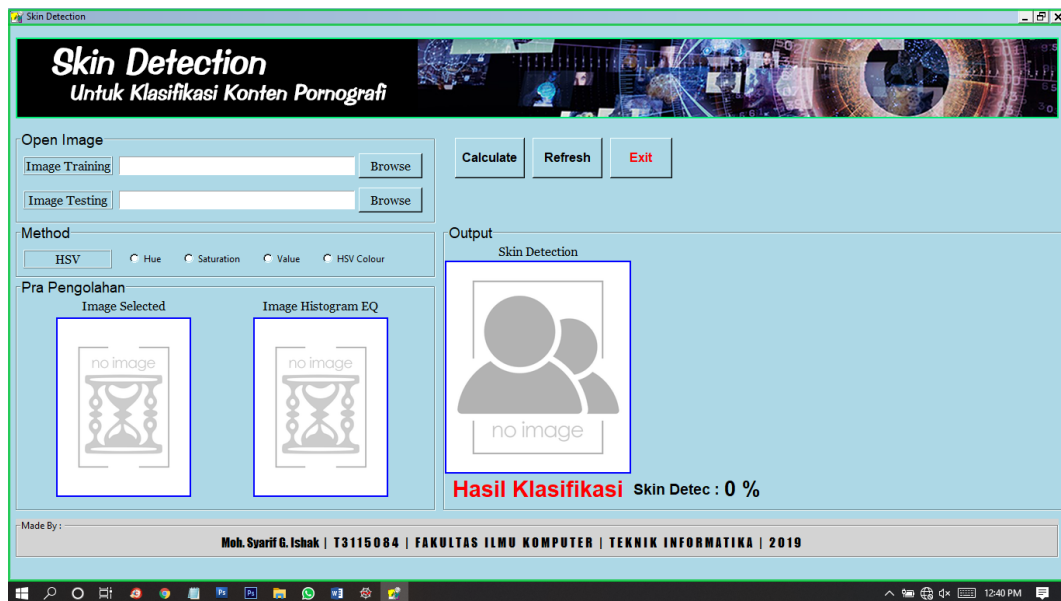
Untuk mendapatkan persentase wajah (*persenFace*) hitung pixel potongan (crop) wajah kemudian di bagi dengan jumlah pixel kulit terdeteksi dan untuk mendapatkan persentase kulit yang tidak termasuk pixel wajah (*persenNonFace*) yaitu pixel keseluruhan kulit terdeteksi di kurangi pixel potongan wajah (*crop*) kemudian di bagi lagi dengan pixel keseluruhan kulit terdeteksi akan menghasilkan persentase kulit yang tidak termasuk wajah (*persenNonFace*)

Dari hasil pengujian data testing dihasilkan klasifikasi usia berdasarkan citra wajah sebagai berikut:

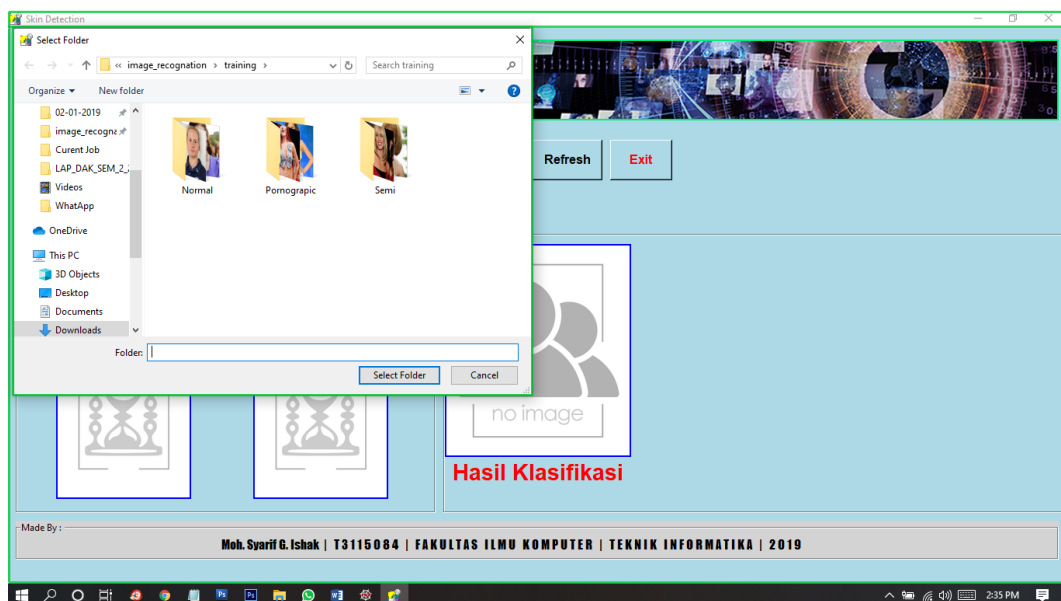
| Citra                                                                               | Inputan               |                      | Hasil            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
|                                                                                     | X1                    | X2                   |                  |
|    | [0.48579513720817663, | 0.5142048627918233]  | ['Normal']       |
|    | [0.2275605064914249,  | 0.7724394935085751]  | ['Normal']       |
|   | [0.6421527844078615,  | 0.35784721559213845] | ['Normal']       |
|  | [0.4013097259277225,  | 0.5986902740722775]  | ['Normal']       |
|  | [0.5180259897861151,  | 0.4819740102138848]  | ['Normal']       |
|  | [0.8181051485187965,  | 0.18189485148120355] | ['Semi']         |
|  | [0.7866253372366684,  | 0.2133746627633316]  | ['Semi']         |
|  | [0.8381339738083133,  | 0.1618660261916867]  | ['Pornographic'] |

|                                                                                     |                       |                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
|    | [0.6812553518274367,  | 0.3187446481725633]  | ['Normal']       |
|    | [0.6943458686440678,  | 0.3056541313559322]  | ['Semi']         |
|    | [0.8587042974163025,  | 0.14129570258369753] | ['Pornographic'] |
|    | [0.919538168366775,   | 0.08046183163322497] | ['Pornographic'] |
|   | [0.9281671938345062,  | 0.07183280616549384] | ['Pornographic'] |
|  | [0.09137215520683355, | 0.9086278447931665]  | ['Pornographic'] |
|  | [0.9022756425483396,  | 0.09772435745166042] | ['Pornographic'] |

## 5. 2. Pembahasan Sistem

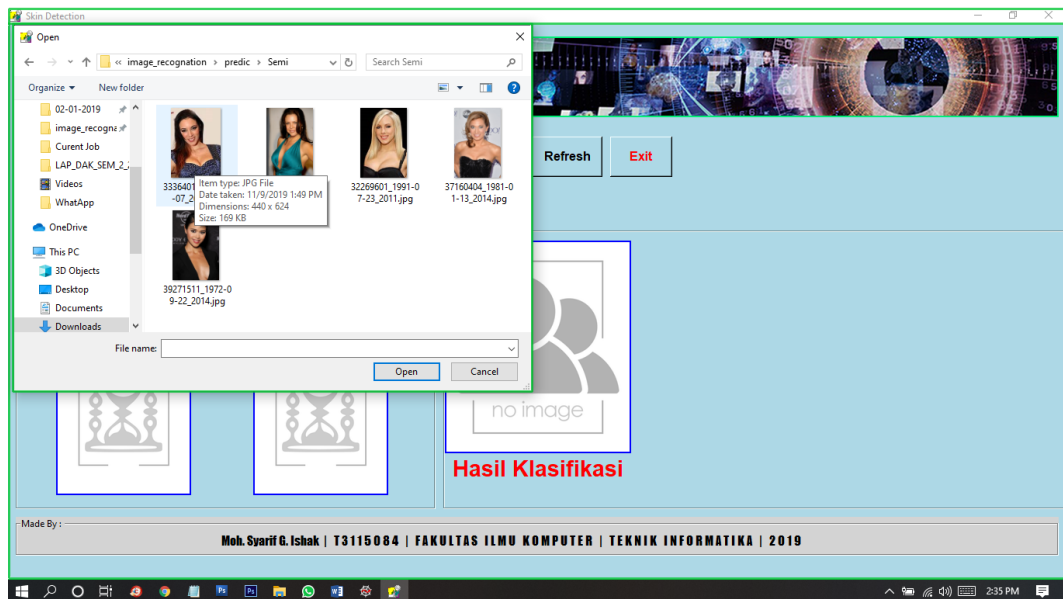


*Gambar 5. 1: Tampilan Awal Aplikasi*



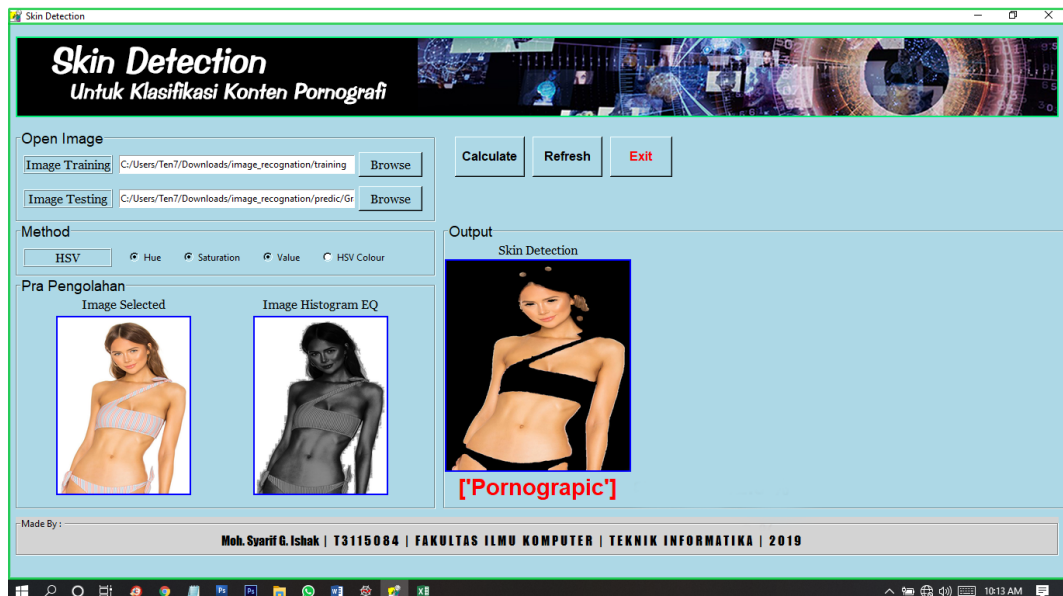
*Gambar 5. 2 Tampilan Load Data Training*

Halaman ini adalah tampilan jika pengguna menekan tombol browse untuk data tranning.



*Gambar 5. 3 Tampilan Load Data Testing*

Halaman ini adalah tampilan jika pengguna menekan tombol browse untuk data testing.



*Gambar 5. 4 Tampilan Hasil Klasifikasi*

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Hasil pengujian deteksi kulit dengan analisis *HSV color model* dalam untuk proses klasifikasi sudah cukup baik. Akurasi dari hasil klasifikasi dihitung menggunakan *confusion matrix* dan menghasilkan akurasi sebesar 86% . Walaupun masih terdapat beberapa kesalahan pendeteksian dalam hal ini latar belakang yang mirip warna kulit dan rambut yang pirang masih terdeteksi. hasil pengujian citra wajah menggunakan algoritma *artificial neural network* sudah mampu mengklasifikasikan konten pornografi berdasarkan persentase kulit.
- 2) Kinerja dan efektifitas klasifikasi konten pornografi berdasarkan persentase kulit sudah cukup memadai dilihat dari waktu proses yang tidak terlalu lama dan dilihat dari hasil pengujian algoritma *artificial neural network* sudah mampu mengklasifikasikan konten pornografi berdasarkan persentase kulit. Dengan demikian penggunaan *HSV Color Model* dalam mendeteksi kulit wajah dan algoritma *artificial neural network* untuk proses klasifikasi sudah cukup baik, sehingga dapat diimplementasikan.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti mengajukan beberapa saran :

1. Untuk penggunaan metode *Artificial Neural Network (ANN)* untuk klasifikasi konten Pornografi dapat di implementasikan.
2. Seperti yang telah di jelaskan sebelumnya pada kesimpulan bahwa metode HSV sudah cukup baik namun masih terdapat kesalahan dalam pendeteksian, warna yang menyerupai kulit seperti rambut pirang dan latar belakang kadang terdeteksi sebagai kulit sehingga mempengaruhi hasil klasifikasi,
3. Perlu diadakan pengembangan dengan menggunakan metode lain mendeskripsikan kulit untuk mengurangi kesalahan pendeteksian dan untuk perbandingan untuk menghasilkan hasil yang terbaik.

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut, dengan penggunaan metode lainnya terutama pada metode ekstraksi ciri citra wajah sebagai perbandingan untuk mendapatkan hasil terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mth, "Islam dan Pornografi Pornoaksi (Menakar Solusi Perspektif Hukum Islam)," *Al-Mawarid Edisi*, vol. 15, pp. 9-16, 2006.
- [2] M. Ulinnuha, "Melindungi Anak Dari Konten Negatif Internet," *SAWWA*, vol. VIII, no. 2, pp. 341-360, 2013.
- [3] Rummyeni and E. E. Lubis, "Remaja Dan Pornografi: Paparan Pornografi Dan Media Massa Dan Pengaruhnya Terhadap Perilaku Siswa Pada sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 25 Kota Pekanbaru," *Jurnal Charta Humanika*, vol. 1, no. 1, pp. 181-200, 2013.
- [4] J. S. Wibowo, "Deteksi Citra Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan HSV," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 16, no. 2, pp. 118-123, 2011.
- [5] E. R. Ariyanto, Wijinarto and Sudaryanto, "Klasifikasi Citra Porno dengan Algoritma C4.5 Berbasis Model Warna YCbCr dan Shape Detector," *Tecno.COM*, vol. 15, no. 2, pp. 92-98, 2016.
- [6] B. Y. B. Putranto, W. Hapsari and K. Wijana, "Segmentasi Citra Dengan Deteksi Warna HSV Untuk Mendeteksi Objek," *Jurnal Informatika*, vol. 6, no. 2, 2010.
- [7] S. Sunarsih, S. Purwanti and A. Khosidah, "Hubungan Frekuensi Paparan Media Pornografi Dengan Frekuensi Perilaku Masturbasi Remaja Putra Di SMK Wongsorejo Gombong Kebumen," *Jurnal Ilmiah Kebidanan*, vol. 1, no. 1, pp. 85-97, 2010.
- [8] R. R. Masri, D. Saepudin and M. D. I. Mse, "Pendeteksian Pornografi pada Citra Digital dengan Metode HAAR Wavelet dan Support Vektor Machine," 2011.
- [9] D. A. Wahyudi and I. H. Kartowisastro, "Menghitung Kecepatan Menggunakan Computer Vision," *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 19, no. 2, pp. 89 - 101, 2011.
- [10] A. P. W. Wibowo, "Implementasi Teknik Computer Vision Dengan Metode Colored Markers Trajectory Secara Real Time," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 45-48, 2016.
- [11] Murinto, E. Aribowo and W. Nurhidayati, "Deteksi Jenis Warna Kulit Wajah Untuk Klasifikasi Ras Manusia Menggunakan Transformasi Warna," 2008.

- [12] R. D. Kusumanto, A. N. Tompunu and W. S. Pambudi, "Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV," *Jurnal Ilmiah Elite Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 83 - 87, 2011.
- [13] T. I. Panggabean, "Pendeteksian Dan Pengenalan Wajah Manusia Untuk Peningkatan Kinerja Kamera Pengaman," *In Skripsi: Teknologi Informasi. Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi. Universitas Sumatera Utara*, 2018.
- [14] M. D. Wuryandari and I. Afrianto, "Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah," *Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 1, no. 1, pp. 45 - 51, 2012.
- [15] P. Mayadewi and E. Rosely, "Prediksi Nilai Proyek Akhir Mahasiswa Menggunakan Algoritma Klasifikasi Data Mining," *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2015.
- [16] P. D.M.W, "Evaluation: From Precision, Recall And F-Measure To Roc, Informedness, Markedness & Correlation," *Journal of Machine Learning Technologies*, vol. 2, no. 1, pp. 37 - 63, 2011.
- [17] F. Gorunescu, "Data Mining Concepts, Model and Techniques," *Springer*, vol. XII, 2011.
- [18] A. N. Syahrudin and T. Kurniawan, "Input Dan Output Pada Bahasa Pemrograman Python," *Jurnal Dasar Pemograman Python STMIK*, 2018.
- [19] M. Widyaningsih, "Iddentifikasi Kematangan Buah Apel dengan Gray Level Co-Occurence Matrix (GLCM)," *Jurnal Saintekom*, vol. VI, pp. 71-88, 2016.

### Lampiran 1 Coding

## **Main Coding (Pyton 3.7)**

### **Processing Coding**

```
import cv2
import numpy as np
import skimage
from imutils import paths
import dlib
from PIL import Image, ImageTk
import Latihan as lat
from scipy.spatial import ConvexHull
from sklearn.neural_network import MLPClassifier as ann
import os

class ImageProses():

    def __init__(self, foldertrain):
        self.foldertrain = foldertrain

    # membaca gambar dari path get
    def getImgTrain(self):
        pathImgTrain=[]
        for path in paths.list_images(self.foldertrain):
            pathImgTrain.append(path)
        return pathImgTrain

    # meload gambar setelah pembacaan get
    def loadImgTrain(self):
        pathImgTrain = self.getImgTrain()
        imgTrain = []
        for image in pathImgTrain:
            img = cv2.imread(image)
            imgTrain.append(img)
        return imgTrain
```

```

#prapengolahan Gray dan EQHist

def prapengolahan(self, image):
    gbrGray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    gbrHist = cv2.equalizeHist(gbrGray)

    detector = dlib.get_frontal_face_detector()
    predictor =
dlib.shape_predictor("shape_predictor_68_face_landmarks.dat")

    faces= detector (image)[0]
    sp=predictor(gbrGray,faces)
    landmarks = np.array([[p.x,p.y] for p in sp.parts()])
    vertices = ConvexHull(landmarks). vertices
    Y, X = skimage.draw.polygon(landmarks[vertices, 1],
landmarks[vertices, 0])
    cropped_img = np.zeros(gbrGray.shape, dtype=np.uint8)
    cropped_img[Y,X] = gbrGray[Y,X]
    rect = cv2.boundingRect(cropped_img)
    x,y,w,h = rect
    hasilCrop = cropped_img[y:y+h, x:x+w].copy()

    return hasilCrop, gbrGray, gbrHist

#skin detection dengan HSV

def skintrain(self, imgTrain):

#penentuan batas atas dan batas bawah
    lower = np.array([0, 48, 80], dtype = "uint8")
    upper = np.array([20, 255, 255], dtype = "uint8")

#convert warna BGR2HSV
    converted = cv2.cvtColor(imgTrain, cv2.COLOR_BGR2HSV)
    skinMask = cv2.inRange(converted, lower, upper)

```

```

        kernel = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_ELLIPSE, (11, 11))
        skinMask = cv2.erode(skinMask, kernel, iterations = 2)
        skinMask = cv2.dilate(skinMask, kernel, iterations = 2)

        skinMask = cv2.GaussianBlur(skinMask, (3, 3), 0)
        skin = cv2.bitwise_and(imgTrain, imgTrain, mask = skinMask)
        hasil = cv2.cvtColor(skin, cv2.COLOR_BGR2RGB)

        return hasil, skinMask, skin

#meload gambar setelah di dapatkan dari path get
def loadGambarPraTrain(self, hasilPrap):
    pathHasilPra = hasilPrap
    citraTrain = []
    for image in pathHasilPra :
        im = np.float32(image)/255.0
        citraTrain.append(im)
    return citraTrain

def buildLabel(self):
    label = []
    path = self.getImgTrain()
    for itemimg in path:
        label.append(os.path.split(os.path.dirname(itemimg)) [-1])
    return label

#bangun proses data training
def buildTrainData(self):
    imgTrain = []
    imageLoad = self.loadImgTrain()

    for citra in imageLoad:
        hasilCrop, gbrGray, gbrHist = self.prapengolahan(citra)
        nonZeroCrop = cv2.countNonZero(hasilCrop)

```

```

        hasilSkin, maskSkin, warnaSkin = self.skintrain(citra)
        nonZeroSkin = cv2.countNonZero(maskSkin)

        persenFace = nonZeroCrop / nonZeroSkin
        persenNonFace = (nonZeroSkin - nonZeroCrop) / nonZeroSkin

        imgTrain.append([persenNonFace, persenFace])
    return imgTrain

#bangun proses data testing
def buildTestData(self, textboxdatatesting):
    imgTest = []
    gambar = self.loadImgTest(textboxdatatesting)

    hasilCrop, gbrGray, gbrHist = self.prapengolahan(gambar)
    hasilSkin, maskSkin, warnaSkin = self.skintrain(gambar)

    nonZeroCrop = cv2.countNonZero(hasilCrop)
    nonZeroSkin = cv2.countNonZero(maskSkin)
    print("non zero skin", nonZeroSkin)
    print("non zero face", nonZeroCrop)

    persenFace = nonZeroCrop / nonZeroSkin
    persenNonFace = (nonZeroSkin - nonZeroCrop) / nonZeroSkin

    print("% Face ", persenFace)
    print("% Skin non Face", persenNonFace)

    imgTest.append([persenNonFace, persenFace])
    return imgTest, gbrHist, hasilSkin, persenNonFace

#metode klasifikasi ANN
def ann(self, fiturtraning, fiturtesting, label):
    klasifikasi = ann(hidden_layer_sizes=200, activation="logistic",
max_iter=1000)
    klasifikasi.fit(fiturtraning, label)

```

```

        klasifikasiscore = klasifikasi.coefs_
        klasifikasihasil = klasifikasi.predict(fiturtesting)

#         print ("hasil ANN",klasifikasiscore)

        return klasifikasihasil, fiturtesting

# meload gambar testing
def loadImgTest(self,pathFolderTest):
    img = cv2.imread(pathFolderTest)
    return img

```

Lampiran 2 Riwayat Hidup Peneliti

**RIWAYAT HIDUP PENELITI**



Nama : Moh Syarif G. Ishak  
Tempat Tanggal Lahir : Limboto, 07 November 1994  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Email : [syarifishak07@gmail.com](mailto:syarifishak07@gmail.com)

**Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh:**

1. SDN 1 Tridharma Kec. Pulubala Kab. Gorontalo, Provinsi Gorontalo, tahun 2001 sampai 2007.
2. SMP Muhammadiyah Pone, Kec. Limboto Barat, Provinsi Gorontalo, tahun 2007 sampai 2009.
3. SMK Negeri 1 Limboto Kab. Gorontalo Provinsi Gorontalo, Program Studi Teknik Komputer Informatika Multimedia, tahun 2009 sampai 2012.
4. Tahun 2015 Lanjut-S1 di Universitas Ichsan Gorontalo, Fakultas Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika.

**Riwayat Pekerjaan:**

- A. Teknisi PC Protech Computer 2012 – 2013
- B. Creative Desain Graphic Mufidah Terminal Printing 2013 – 2015
- C. Operator & Desain Graphic Matahari Promosindo DGP Limboto 2015 – sekarang

Lampiran 3 Surat Rekomendasi Penelitian



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001

JL. Achmad Najamudin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

---

**SURAT REKOMENDASI**

Hal : -

Kepada Yth :  
Ketua Prodi S1 Teknik Informatika  
Di Tempat.

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nim : T3115084  
Nama : Mohammad Syarif G. Ishak  
Jurusan : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Deteksi Warna Kulit Berbasis Analisis HSV Colour Model Untuk  
Klasifikasi Konten Pornografi

Benar telah melakukan penelitian, adapun Dataset Penelitian menggunakan data public dengan nama dataset yang di unduh dari <https://data.vision.ee.ethz.ch/cvl/rrothe/imdb-wiki/>. Adapun Dataset terlampir di halaman berikutnya.

Demikian surat penelitian ini saya ajukan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Gorontalo, 18 November 2019

Mohammad Syarif G, Ishak  
T3115084

Lampiran 4 Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS ICHSAN**  
**( UNISAN ) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001  
Jl. Raden Saleh No. 10 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**  
**No. 069 /UNISAN-G/SR-BP/XI/2019**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom  
NIDN : 0906058301  
Unit Kerja : Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Moammad Syarif G. Ishak  
NIM : T3115084  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Deteksi Warna Kulit Berbasis Analisis HSV Colour Model Untuk Klasifikasi Konten Pornografi

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar **31%**, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 18 November 2019  
Ketua Tim Verifikasi  
  
**Sunarto Taliki, M.Kom**  
NIDN : 0906058301

Terlampir :  
Hasil Pengecekan Turnitin

*Lampiran 5 Hasil Cek Plagiasi Turnitin*

DETEKSI WARNA KULIT BERBASIS ANALISIS HSV COLOUR  
MODEL UNTUK KLASIFIKASI KONTEN PORNOGRAFI

ORIGINALITY REPORT

31%

SIMILARITY INDEX

28%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

24%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[anzdoc.com](http://anzdoc.com)

Internet Source

2%

2

[sir.stikom.edu](http://sir.stikom.edu)

Internet Source

2%

3

[elektro.pnj.ac.id](http://elektro.pnj.ac.id)

Internet Source

2%

4

[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

Internet Source

2%

5

[e-journal.upp.ac.id](http://e-journal.upp.ac.id)

Internet Source

1%

6

[publikasi.dinus.ac.id](http://publikasi.dinus.ac.id)

Internet Source

1%

7

[id.123dok.com](http://id.123dok.com)

Internet Source

1%

8

[journal.walisongo.ac.id](http://journal.walisongo.ac.id)

Internet Source

1%

9

Submitted to Politeknik Negeri Bandung

|    |                                                           |      |
|----|-----------------------------------------------------------|------|
|    | Student Paper                                             | 1 %  |
| 10 | Submitted to Universitas Brawijaya<br>Student Paper       | 1 %  |
| 11 | docplayer.info<br>Internet Source                         | 1 %  |
| 12 | repository.unmuhpnk.ac.id<br>Internet Source              | 1 %  |
| 13 | panggihpanges2.blogspot.com<br>Internet Source            | 1 %  |
| 14 | jurnalilmiahtp2013.blogspot.com<br>Internet Source        | 1 %  |
| 15 | Submitted to Sriwijaya University<br>Student Paper        | 1 %  |
| 16 | ojs.uniska-bjm.ac.id<br>Internet Source                   | 1 %  |
| 17 | imambaehaqi.files.wordpress.com<br>Internet Source        | 1 %  |
| 18 | citraction.files.wordpress.com<br>Internet Source         | 1 %  |
| 19 | bayuprasetyo-eepis.blogspot.com<br>Internet Source        | <1 % |
| 20 | Submitted to Universitas Dian Nuswantoro<br>Student Paper | <1 % |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 21 | <a href="http://ismapunyakotim.wordpress.com">ismapunyakotim.wordpress.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                | <1 % |
| 22 | <a href="http://blog.a-stack.com">blog.a-stack.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                        | <1 % |
| 23 | <a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                      | <1 % |
| 24 | <a href="http://milyunima.wordpress.com">milyunima.wordpress.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                          | <1 % |
| 25 | <a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                    | <1 % |
| 26 | Safira Nuraisha, Fandy Indra Pratama, Avira Budianita, M. Arief Soeleman. "Implementation of K-NN based on histogram at image recognition for pornography detection", 2017 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic), 2017<br>Publication | <1 % |
| 27 | <a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                      | <1 % |
| 28 | <a href="http://citee2015.jteti.ft.ugm.ac.id">citee2015.jteti.ft.ugm.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                | <1 % |
| 29 | <a href="http://www.xthegamers.com">www.xthegamers.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                    | <1 % |

|    |                                                                                                             |      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 30 | <a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a><br>Internet Source                                 | <1 % |
| 31 | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Internet Source                                       | <1 % |
| 32 | Submitted to Federal University of Technology<br>Student Paper                                              | <1 % |
| 33 | Submitted to President University<br>Student Paper                                                          | <1 % |
| 34 | Submitted to Syiah Kuala University<br>Student Paper                                                        | <1 % |
| 35 | Submitted to Forum Komunikasi Perpustakaan<br>Perguruan Tinggi Kristen Indonesia (FKPPTKI)<br>Student Paper | <1 % |
| 36 | <a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a><br>Internet Source                                         | <1 % |
| 37 | Submitted to National University of Singapore<br>Student Paper                                              | <1 % |
| 38 | <a href="http://diansulistyo.wordpress.com">diansulistyo.wordpress.com</a><br>Internet Source               | <1 % |
| 39 | <a href="http://thesis.binus.ac.id">thesis.binus.ac.id</a><br>Internet Source                               | <1 % |
| 40 | Submitted to Surabaya University<br>Student Paper                                                           | <1 % |

|    |                                                                                                       |      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 41 | <a href="http://ojs.amikom.ac.id">ojs.amikom.ac.id</a><br>Internet Source                             | <1 % |
| 42 | Submitted to University of Central Lancashire<br>Student Paper                                        | <1 % |
| 43 | <a href="http://www.cahkutawaringin.id">www.cahkutawaringin.id</a><br>Internet Source                 | <1 % |
| 44 | Submitted to Sultan Agung Islamic University<br>Student Paper                                         | <1 % |
| 45 | <a href="http://unsri.portalgaruda.org">unsri.portalgaruda.org</a><br>Internet Source                 | <1 % |
| 46 | <a href="http://www.pyimagesearch.com">www.pyimagesearch.com</a><br>Internet Source                   | <1 % |
| 47 | Submitted to University of New England<br>Student Paper                                               | <1 % |
| 48 | <a href="http://suprakreatif12.blogspot.com">suprakreatif12.blogspot.com</a><br>Internet Source       | <1 % |
| 49 | <a href="http://edoc.pub">edoc.pub</a><br>Internet Source                                             | <1 % |
| 50 | <a href="http://highspeedscanners.net">highspeedscanners.net</a><br>Internet Source                   | <1 % |
| 51 | <a href="http://repository.fisip-untirta.ac.id">repository.fisip-untirta.ac.id</a><br>Internet Source | <1 % |
| 52 | Submitted to Universitas International Batam<br>Student Paper                                         |      |

|    |                                                                                                                                                                                                                    |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                                                                                                                                    | <1 % |
| 53 | Submitted to UIN Sunan Gunung Djati Bandung<br>Student Paper                                                                                                                                                       | <1 % |
| 54 | <a href="http://www.fikom-unisan.ac.id">www.fikom-unisan.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                              | <1 % |
| 55 | <a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                          | <1 % |
| 56 | <a href="http://slidedocuments.org">slidedocuments.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                      | <1 % |
| 57 | <a href="http://e-journals.unmul.ac.id">e-journals.unmul.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                              | <1 % |
| 58 | <a href="http://jtiik.ub.ac.id">jtiik.ub.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                              | <1 % |
| 59 | Submitted to Universitas Islam Indonesia<br>Student Paper                                                                                                                                                          | <1 % |
| 60 | <a href="http://repository.uksw.edu">repository.uksw.edu</a><br>Internet Source                                                                                                                                    | <1 % |
| 61 | Swasti Maharani. "EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION DAN TALKING STICK TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA DITINJAU DARI ASPEK PSIKOMOTORIK PADA SISWA KELAS VIII MTsN KARANGMOJO I MAGETAN TAHUN | <1 % |

AJARAN 2010/2011", JIPM (Jurnal Ilmiah  
Pendidikan Matematika), 2012

Publication

|    |                                                                                                                                                                                                                 |      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 62 | Submitted to Universitas Jember<br>Student Paper                                                                                                                                                                | <1 % |
| 63 | <a href="http://www.unisbank.ac.id">www.unisbank.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                   | <1 % |
| 64 | Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia<br>Student Paper                                                                                                                                                  | <1 % |
| 65 | Yuliana Tanulia, Abba Suganda Girsang.<br>"Sentiment Analysis on Twitter for Predicting<br>Stock Exchange Movement", Advances in<br>Science, Technology and Engineering Systems<br>Journal, 2019<br>Publication | <1 % |
| 66 | <a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                       | <1 % |
| 67 | Submitted to Universitas Muria Kudus<br>Student Paper                                                                                                                                                           | <1 % |
| 68 | <a href="http://reshade.me">reshade.me</a><br>Internet Source                                                                                                                                                   | <1 % |
| 69 | Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau<br>Student Paper                                                                                                                                                      | <1 % |
| 70 | Submitted to Universitas Jenderal Soedirman<br>Student Paper                                                                                                                                                    | <1 % |

|                                      |                                                                                                           |      |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 71                                   | <a href="http://digilib.uinsby.ac.id">digilib.uinsby.ac.id</a><br>Internet Source                         | <1 % |
| 72                                   | <a href="http://iwanbahasadansastra.blogspot.com">iwanbahasadansastra.blogspot.com</a><br>Internet Source | <1 % |
| 73                                   | Submitted to iGroup<br>Student Paper                                                                      | <1 % |
| 74                                   | <a href="http://prosiding.upgris.ac.id">prosiding.upgris.ac.id</a><br>Internet Source                     | <1 % |
| 75                                   | <a href="http://de.scribd.com">de.scribd.com</a><br>Internet Source                                       | <1 % |
| 76                                   | <a href="http://lutfisayonk.blogspot.com">lutfisayonk.blogspot.com</a><br>Internet Source                 | <1 % |
| 77                                   | <a href="http://gairahpenghibur.blogspot.com">gairahpenghibur.blogspot.com</a><br>Internet Source         | <1 % |
| 78                                   | Submitted to Universitas Terbuka<br>Student Paper                                                         | <1 % |
| 79                                   | <a href="http://repositori.usu.ac.id">repositori.usu.ac.id</a><br>Internet Source                         | <1 % |
| 80                                   | <a href="http://ejournal.unib.ac.id">ejournal.unib.ac.id</a><br>Internet Source                           | <1 % |
| 81                                   | Submitted to Higher Education Commission<br>Pakistan<br>Student Paper                                     | <1 % |
| Submitted to University of Liverpool |                                                                                                           |      |

82

Student Paper

&lt;1 %

83

Submitted to Udayana University

Student Paper

&lt;1 %

84

Winda Usman, Irfan Sudahri Damanik, Jaya  
Tata Hardinata. "Jaringan Syaraf Tiruan dengan  
Metode Learning Vector Quantization (LVQ)  
dalam Menentukan Klasifikasi Jenis Tilang  
Berdasarkan Kendaraan", Prosiding Seminar  
Nasional Riset Information Science (SENARIS),  
2020

Publication

&lt;1 %

85

Muhammad Hermansyah, Nurul Fadillah.  
"Virtual Mouse Berdasarkan Warna RGB  
Menggunakan Metode Optical Flow Secara  
Real-Time", Paradigma - Jurnal Komputer dan  
Informatika, 2019

Publication

&lt;1 %

Exclude quotes

On

Exclude matches

&lt; 5 words

Exclude bibliography

On