

# Implementasi Kode Tangan Pintu Otomatis Pada PT. Medan Sugar Industry

## *Implementation of Automatic Door Hand Code at PT. Medan Sugar Industry*

Hartono<sup>1</sup>, Silvia Lestari<sup>2</sup>, Firman Syahputra<sup>3</sup>

Universitas Potensi Utama, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Medan

e-mail: <sup>1</sup> [hartonoibbi@gmail.com](mailto:hartonoibbi@gmail.com), <sup>2</sup> [ilestarisil96@gmail.com](mailto:ilestarisil96@gmail.com), <sup>3</sup> [24firman@gmail.com](mailto:24firman@gmail.com)

### **Abstrak**

*Sistem pintu otomatis merupakan suatu sistem yang di gunakan untuk membantu kinerja manusia yang dimana sistem ini menggunakan kode tangan yang dikumpulkan dari sekumpulan data yang di ambil dengan menggunakan kamera dalam bentuk gambar. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian untuk pengenalan kode tangan dalam pembuatan siste, pintu otomatis. Pengguna deteksi warna kulit dan proyeksi keseluruhan untuk mengenali kode tangan manusia, lalu ubah menjadi bentuk biner "1" dan "0". Prosesnya adalah dengan menggunakan kamera web untuk secara otomatis mengambil gambar di telapak tangan seseorang, lalu mengekstrak fitur tersebut dengan mendapatkan fitur penting dari kode tangan berdasarkan posisi tangan. Lakukan pelacakan dan integrasi proyeksi untuk mendapatkan fungsi genggam yang dibutuhkan. Sehingga bisa digunakan untuk membuka dan menutup pintu secara otomatis.*

**Kata kunci:** *online, Integral Proyeksi, Pintu Otomatis, Kode Tangan, Pengolahan Citra*

### **Abstract**

*The automatic door system is a system that is used to help human performance where this system uses hand code collected from a set of data taken by using a camera in the form of an image. Therefore the researchers conducted research for hand code recognition in making systems, doors. automatic. use skin tone detection and overall projection to recognize human hand codes, then convert them to binary "1" and "0" forms. The process is to use a web camera to automatically take a picture in the palm of someone's hand, then extract the feature by getting the important features from hand code based on hand position. Perform tracking and projection integration to get the handheld functionality you need. So, it can be used to open and close doors automatically.*

**Keywords:** *online, Integral Projection, Automatic Door, Hand Code, Image Processing*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan dan penerapan pemrosesan gambar digital, analisis, dan komputer sangat mengesankan. Pengembangan dan penerapan gambar-gambar ini telah memimpin teknologi di bidang komunikasi digital dan Internet, penyiaran, peralatan medis, sistem multimedia, biologi, ilmu material, robotika dan manufaktur, sistem penginderaan cerdas, penginderaan jauh, grafik dan kerajinan tangan. mencetak. Pertumbuhan pesat ini tercermin dari terbitnya makalah di jurnal ilmiah internasional dan penerbitan buku tentang pengolahan citra digital. Buku dan makalah ini membahas beberapa algoritma pemrosesan dan analisis citra serta beberapa latihan aplikasi pemrosesan citra. Biasanya, makalah-makalah tersebut disebarluaskan di jurnal ilmiah terkait. Dan beberapa juga dijelaskan secara khusus dalam buku. Khususnya dalam era milenium ke III ini telah banyak diciptakan alat-alat yang berteknologi tinggi yang menggunakan image sebagai inputnya atau sensor.

Sebagai contoh yaitu pengenalan sidik jari yang digunakan oleh Dinas Kepolisian Amerika Serikat untuk memasukkan data dan mencari identitas pelaku kejahatan yang terhubung ke database. Contoh lain yaitu pengenalan dengan menggunakan retina mata sebagai identitas. Biasanya aplikasi ini digunakan untuk mengakses ruangan khusus. Adapun contoh lainnya yaitu pengenalan tulisan tangan atau bukan secara otomatis. Prinsip kerja alat ini adalah sensor yang akan menscan tulisan yang kemudian tulisan tersebut akan ditampilkan pada display atau biasanya terhubung pada PC sehingga pengguna dapat memperoleh informasi dari media massa atau surat tanpa harus mengetik pada keyboard tetapi hanya tinggal menscan bagian tulisan yang diinginkan. Dari beberapa contoh aplikasi image ini sering digunakan sebagai input yang kemudian diolah atau diproses sebagai sumber kecerdasan buatan (artificial intelligent) untuk mengontrol peralatan (device) lain.

Karena pemrosesan gambar merupakan salah satu proses cerdas dengan tingkat fleksibilitas yang tinggi, dalam penelitian ini kami mencoba mengenali deteksi kode tangan manusia untuk membuka dan menutup pintu secara otomatis. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan orang cacat yang kesulitan dalam membuka pintu. Sehingga hanya dengan menggunakan kode tangan pintu tersebut dapat membuka secara otomatis.

Pengenalan kode tangan manusia merupakan bidang ilmu yang sangat penting. Karena dapat digunakan untuk banyak aplikasi contohnya adalah untuk keamanan sebuah ruang khusus, yang untuk dapat masuk dalam ruangan tersebut harus memasukan suatu kode rahasia agar keamanan bisa terjaga. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah simulasi pintu otomatis secara online dengan menggunakan kode tangan manusia sehingga dapat digunakan untuk membuka dan menutup pintu.

Umumnya sistem pintu otomatis yang menggunakan kode tangan merupakan sistem dari sekumpulan data (memuat file) yang ditangkap dengan menggunakan kamera. Dalam studi ini, pengenalan kode tangan manusia dilakukan secara online dan dapat digunakan untuk membuka dan menutup pintu secara otomatis

Menggunakan Tracking dan integral proyeksi untuk mengenali kode tangan manusia yang selanjutnya dapat diketahui kode biner untuk melakukan proses pada hardware buka dan tutup pintu.

Selain kelebihan pada proses sebelumnya, sistem yang ada saat ini juga memiliki beberapa kekurangan yaitu a) Pada umumnya sistem pintu otomatis dengan kode tangan diperoleh dari sekumpulan data (loadfile), harus didekat kamera; b) Pada umumnya membutuhkan sistem preprocessing manual; dan c) Pada umumnya belum real-time.

Berangkat dari kelemahan-kelemahan tersebut diatas maka pada penelitian ini membuat sistem pintu otomatis dengan menggunakan kode tangan yang dapat a) mengenali kode tangan manusia secara otomatis; b) membuka dan menutup pintu secara otomatis; c) mengenali kode tangan manusia pada jarak tertentu; d) melakukan pelacakan dan integrasi proyeksi untuk mendapatkan fitur bentuk tangan; dan e) memiliki kemampuan online.

Secara garis besar prosesnya adalah sebagai berikut pengambilan citra pada telapak tangan manusia secara otomatis yang dicapture oleh kamera dengan menggunakan kombinasi gerakan, warna kulit, Ekstrak fitur penting dari kode bentuk tangan sesuai dengan posisi dan bentuk, ekstrak fitur, lakukan integrasi pelacakan dan proyeksi untuk mendapatkan fitur bentuk tangan. Kemudian dilakukan pengenalan dengan menentukan kode biner untuk melakukan proses buka dan tutup pintu.

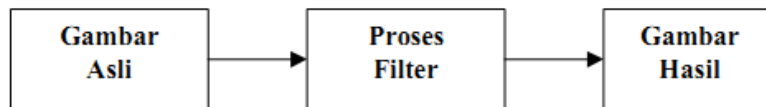
Berdasarkan Latar belakang yang telah penulis jabarkan, maka penulis mengidentifikasi adanya hal-hal yang menjadi masalah penelitian, yaitu bagaimana mendeteksi lokasi kode tangan pada gambar bergerak, memperoleh ciri fitur dari kode tangan tersebut, melakukan proses pengenalan dari kode tangan dan Bagaimana dapat diketahui kode biner "1" dan "0" untuk proses buka dan tutup.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Pengolahan citra atau yang biasa disebut dengan pengolahan citra digital merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengolah atau mengolah citra asli untuk menghasilkan citra yang sesuai dengan kebutuhan Anda. Anda bisa memotret dengan kamera atau alat lain yang bisa digunakan untuk mengirimkan gambar. Dalam pemrosesan gambar, operasi menjalankan gambar asli sebagai gambar baru berdasarkan gambar asli. Operasi yang dilakukan pada gambar diklasifikasikan sebagai berikut:

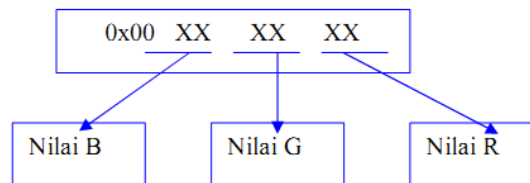
- a. Point, yaitu Operasi yang mengarah pada hasil keluaran, dimana setiap piksel hanya dipengaruhi oleh piksel yang posisinya sama dengan gambar aslinya
- b. Local, yaitu Operasi yang menghasilkan keluaran di mana piksel dipengaruhi oleh piksel tetangga dalam gambar asli.
- c. Global, yaitu Operasi yang menghasilkan keluaran di mana piksel dipengaruhi oleh semua piksel yang ada dalam gambar asli.

Misalnya, jika gambar terlalu gelap, Anda dapat menggunakan pemrosesan gambar untuk memproses gambar agar mendapatkan gambar yang jelas. Secara garis besar bisa seperti deskripsi pada diagram blok Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini:



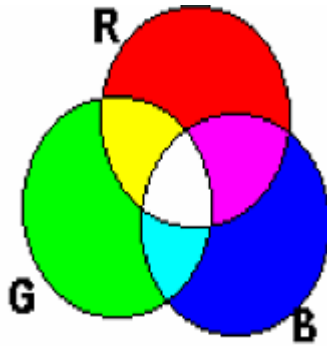
**Gambar 1.** Blok Diagram Pengolahan Citra

Dasar pengolahan citra adalah mengolah warna RGB di lokasi tertentu. Dalam pengolahan citra, warna direpresentasikan dengan nilai heksadesimal 0x00000000 sampai 0x00ffffff, hitam 0x00000000, dan putih 0x00ffffff. Definisi nilai warna di atas ditunjukkan pada Gambar 2. Variabel 0x00 menunjukkan angka setelah warna adalah heksadesimal.



**Gambar 2.** Nilai Warna RGB Dalam Hexadecimal

Terlihat bahwa range nilai setiap warna adalah 00 (angka desimal 0) dan ff (angka desimal 255), atau nilai abu-abu  $256 = 28$ , sehingga range warna yang digunakan adalah  $(28) (28) = 224$  (atau yang disebut "warna asli" di Windows). Nilai warna yang digunakan diatas merupakan deskripsi warna merah, hijau dan biru, seperti terlihat pada gambar 3, maka untuk menentukan nilai warna yang bukan warna primer dapat menggunakan kombinasi tingkat kecerahan masing-masing warna.



Gambar 3. Komposisi Warna RGB

Berdasarkan definisi di atas, pengoperasian penyajian warna tertentu dapat dengan mudah diselesaikan dengan mencampurkan tiga warna dasar RGB, Tabel 1 di bawah ini menunjukkan contoh warna yang dapat digunakan.

**Tabel 1.** Tabel Warna

Nilai	Warna	Nilai	Warna
0x00000000	Hitam	0x0000AAFF	Orange
0x000000FF	Merah	0x00888888	Abu-Abu
0x0000FF00	Hijau	0x00FF00AA	Ungu
0x00FF0000	Biru	0x00AAFF00	Hijau Muda
0x0000FFFF	Kuning	0x00AA00FF	Merah Muda
0x00FF00FF	Magenta	0x00AAFFFF	Kuning Muda
0x00FFFF00	Cyan	0x000088AA	Coklat
0x00FFFFFF	Putih	0x00AA0088	Ungu

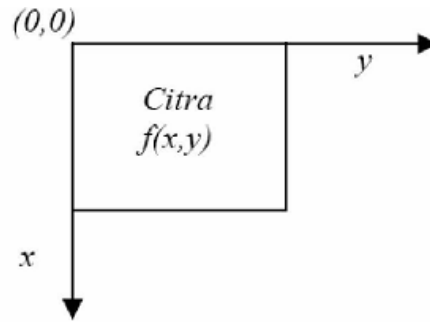
Piksel gambar yang kecerahannya lebih rendah dari level tertentu diwakili oleh "0", dan piksel yang kecerahannya lebih tinggi dari level tertentu diwakili oleh "1". Oleh karena itu, semua gambar dalam memori komputer dapat direpresentasikan dengan logika "1" dan "0".

Sekarang kita bisa menghitung jumlah memori yang dibutuhkan untuk menyimpan gambar. Misalnya, untuk merepresentasikan gambar dengan resolusi 256x256 piksel (total 65.536), karena setiap piksel diwakili oleh "0" dan "1", komputer membutuhkan satu bit untuk menyimpan setiap piksel, jadi totalnya sekitar 64 kb diperlukan., Sehingga dengan meningkatnya resolusi gambar, kapasitas penyimpanan akan meningkat.

Karena bayangan merupakan matriks dua dimensi dari fungsi intensitas cahaya, maka acuan citra menggunakan dua variabel. Variabel ini menentukan posisi pada bidang dengan fungsi intensitas cahaya, yang dapat dituliskan sebagai  $f(x, y)$ , di mana  $f$  adalah nilai amplitudo dalam ruang Pada koordinat  $(x, y)$ . Karena cahaya adalah suatu bentuk energi,  $f(x, y)$  bukanlah nol atau pun negatif, tetapi bilangan terbatas, seperti yang ditunjukkan dalam persamaan matematika:

$$0 < f(x,y)$$

Gambar berikut menunjukkan konvensi sistem koordinat gambar diskrit:



**Gambar 4.** Konversi Sistem Koordinat Citra Diskrit

Gambar yang kita lihat setiap hari adalah cahaya yang dipantulkan oleh objek. Fungsi  $f(x, y)$  dapat dianggap sebagai fungsi dengan dua elemen, yang pertama adalah jumlah cahaya yang mengelilingi pandangan kita terhadap objek (iluminasi), dan yang kedua adalah jumlah cahaya yang dipantulkan oleh objek dalam pandangan kita. (reflektifitas) bahan). Keduanya masing-masing ditulis sebagai fungsi  $i(x, y)$  dan  $r(x, y)$ . Fungsi  $i(x, y)$  dan  $r(x, y)$  merupakan gabungan dari operasi perkalian sehingga membentuk sebuah fungsi  $f(x, y)$ , yang dapat diekspresikan dengan persamaan berikut:

$$f(x,y) = i(x,y) \cdot r(x,y) \text{ dengan}$$

$$0 < i(x,y) < \infty$$

$$0 < r(x,y) < 1$$

Rumus di atas berarti nilai reflektansi dibatasi oleh 0 (absorpsi total) dan 1 (reflektansi total). Fungsi  $i(x, y)$  ditentukan oleh sumber atau titik awal sinar, dan fungsi  $r(x, y)$  ditentukan oleh karakteristik benda. Gambar digital (gambar digital) adalah gambar  $f(x, y)$  kontinu dengan koordinat spasial diskrit dan tingkat kecerahan.

Kata "kontinu" di sini berarti bahwa indeks  $x$  dan  $y$  hanyalah nilai yang dibulatkan. Kita dapat menganggap gambar digital sebagai matriks dengan ukuran  $M \times N$ , yang baris dan kolomnya mewakili titik, seperti yang ditunjukkan pada persamaan berikut:

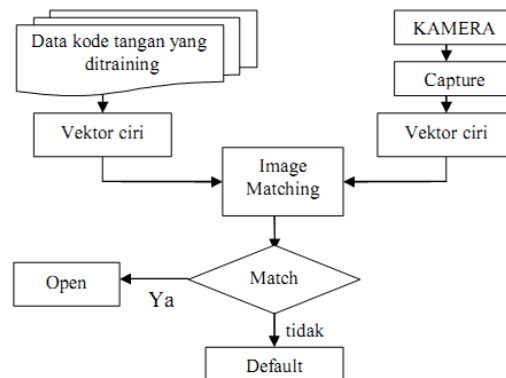
$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

Citra yang tidak berwarna atau hitam putih disebut juga citra dengan derajat grayscale tertentu (citra grayscale). Tingkat abu-abu ini dapat bervariasi dari 2 tingkat abu-abu (0 dan 1) (juga disebut gambar monokrom) hingga 16 tingkat abu-abu dan 256 tingkat abu-abu. Semakin besar jumlah level abu-abu, semakin halus gambarnya. Dalam gambar monokrom, satu piksel diwakili oleh data 1-bit, dan data ini berisi data tentang tingkat abu-abu yang dimiliki piksel tersebut. Jika piksel berwarna putih, data akan berisi 1; jika piksel hitam, data akan berisi nilai 0. Gambar dengan nilai skala abu-abu 16 (rentang dari 0 untuk hitam hingga 15 untuk putih) diwakili oleh data 4-bit, dan gambar dengan nilai skala abu-abu 256 derajat (dari 0 untuk hitam hingga 255 untuk putih) diwakili oleh Data 8-bit.

Dalam gambar berwarna, jumlah warna dapat bervariasi dari 16, 256, 65536, atau 16 juta warna, dan setiap warna diwakili oleh 4, 8, 16, atau 24 bit data per piksel. Warna yang ada terdiri dari 3 komponen utama yaitu nilai merah (merah), nilai hijau (hijau) dan nilai biru (biru). Kombinasi dari tiga komponen utama yang menyusun warna ini disebut warna RGB.

Perancangan sistem dimulai dengan menempatkan kamera di lokasi yang sesuai, yang terhubung ke komputer yang akan memproses gambar. Hasil dari pengolahan gambar akan dihubungkan dengan sebuah mikro yang akan mengontrol sebuah pintu otomatis yang sebelumnya telah diberi interface antara mikro dengan komputer sehingga dapat digunakan

untuk membuka dan menutup pintu. Diagram blok keseluruhan dari sistem yang akan dibuat ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Blok Diagram Sistem

Dari blok diagram diatas ada beberapa hal yang dibutuhkan dalam pemrosesan kerja dari sistem yaitu: a) Hardware, berupa PC dan Webcam; b) Software, berupa Kamera driver, Database dan Library untuk Webcam.

Gambar 5. menunjukkan gambaran Sistem secara keseluruhan. Data gambar kode tangan yang akan ditraining merupakan data gambar yang akan di simpan dalam database. Untuk identifikasi online menggunakan kamera, setelah itu gambar dari kamera di capture. Kemudian mengkonversi dari RGB ke YCrCb. Setelah itu dilakukan proses matching antara kode tangan yang ditraining dengan kode tangan yang akan diinputkan. Kemudian kode tangan akan ditampilkan dari database yang sudah ada, apakah dode tangan tersebut benar atau salah sehingga dapat digunakan untuk membuka pintu dan menutup pintu.

Pelaksanaan kegiatan berlangsung pada hari Selasa, 31 Juli 2020 dari jam 09.00 WIB s.d selesai, dengan dihadiri 25 orang peserta. Kegiatan berupa penyampaian materi dan praktek langsung pembuatan Implementasi Kode Tangan Pintu Otomatis.

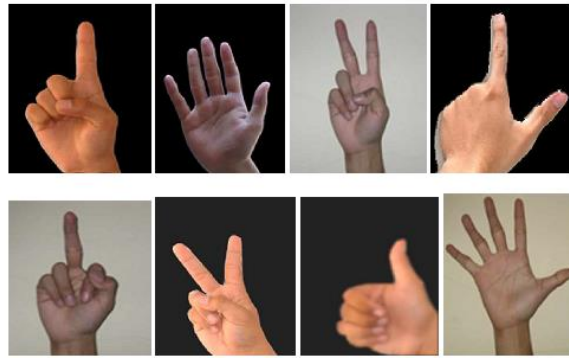
**Tabel 2.** Pelaksanaan Kegiatan

Tanggal	Kegiatan
26 Juni 2020	Pembuatan Proposal Kegiatan
27 Juni 2020	Pengajuan Proposal Kegiatan ke Fakultas
30 Juni 2020	Membuat Modul Materi Kegiatan
31 Juli 2020	Pelatihan Pembuatan Implementasi Kode Tangan Pintu Otomatis
06 Agustus 2020	Pembuatan Laporan Kegiatan
16 Agustus 2020	Evaluasi Kegiatan

### 3. HASIL PELAKSANAAN

Pengujian pada sistem pintu otomatis dengan menggunakan kode tangan dasarnya terbagi menjadi beberapa tahap yaitu pengujian tahap deteksi kode tangan, pengujian tahap integral proyeksi, pengujian tahap pengenalan. Penghitungan prosentasi keberhasilan pengenalan dilakukan terhadap semua data dalam beberapa kode tangan dan resolusi yang berbeda.

Untuk mengetahui bagian dari kode tangan manusia yang termasuk kulit atau bukan, maka dibuatlah sampel kulit yang diambil dari banyak objek sampel. Dalam penelitian kali ini, kami menggunakan banyak sampel kurang lebih 30 sampel kulit. Dibawah ini adalah contoh kode tangan yang digunakan:



**Gambar 6.** Contoh Kode tangan

Sepuluh macam kode tangan ditraining berdasarkan posisi yaitu tegak lurus yang berbeda dengan resolusi gambar 320 x 240 pixel. Masing-masing kode tangan dicoba sebanyak sepuluh kali. Berikut ini adalah tabel akurasi dari masing-masing kode tangan, dimana telah dilakukan sebanyak 10 kali percobaan.

**Tabel 3.** Akurasi dari masing-masing kode tangan Sebanyak 10 kali Percobaan dengan kondisi tangan tegak lurus

Kode Tangan	Percobaan Ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kode 1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 3	√	√	√	X	√	√	X	√	√	√
Kode 4	√	√	X	√	√	√	X	√	X	√
Kode 5	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 6	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 7	√	√	√	X	√	X	√	√	√	X
Kode 8	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 9	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 10	√	√	X	√	√	√	√	X	√	√

Keterangan Table : √ = Dikenali

X = Tidak Dikenali

Pada tabel 3. dilakukan percobaan pengenalan kode tangan manusia sebanyak sepuluh kali. Sebagian besar kode tangan manusia dapat dikenali dengan baik, hal ini disebabkan karena kode tangan tersebut memiliki nilai integral projection yang sama dengan database yang disimpan. sehingga gambar dengan mudah dapat dikenali.

Pada tabel 4, rata-rata kode tangan dapat dikenali sebesar 92 % dan tidak dikenal sebesar 8%. Kode tangan tidak dikenali disebabkan posisi dan jarak selalu berubah. Jika pada saat pengujian posisi dan jarak sama dengan saat penyimpanan kode tangan maka kode tangan dapat dikenali semua.

**Tabel 4.** Rata-rata akurasi dari masing-masing kode tangan dengan kondisi tegak lurus

Kode Tangan	Dikenali	Tidak Dikenali ( % )
Kode 1	100	0
Kode 2	100	0
Kode 3	80	20
Kode 4	90	10
Kode 5	100	0
Kode 6	100	0
Kode 7	70	30
Kode 8	100	0
Kode 9	100	0
Kode 10	80	20
<b>Rata - Rata</b>	<b>92</b>	<b>8</b>

Sepuluh kode tangan telah dilatih untuk miring 5 derajat dari keadaan aslinya, dan resolusi gambar 320 x 240. Setiap kode tangan dicoba sepuluh kali. Tabel berikut merupakan tabel akurasi setiap kode tangan yang telah dieksekusi sebanyak 10 kali.

**Tabel 5.** Akurasi dari masing-masing kode tangan sebanyak 10 kali Percobaan dengan kondisi miring 5 derajat.

Kode Tangan	Percobaan Ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kode 1	√	√	√	√	√	√	√	×	√	√
Kode 2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 3	√	√	√	×	√	√	×	√	√	√
Kode 4	√	√	×	√	√	√	×	√	×	√
Kode 5	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Kode 6	√	√	√	√	√	×	√	√	√	√
Kode 7	√	√	√	×	√	√	√	×	√	×
Kode 8	√	√	√	√	×	√	√	√	√	√
Kode 9	√	√	√	√	√	√	×	√	×	√
Kode 10	√	√	×	√	√	√	√	×	√	√

Keterangan Tabel:   √ = Dikenali  
                               × = Tidak Dikenali

Pada Tabel 5. Pada gambar dengan resolusi 320 x 240, tangan dimiringkan 5 derajat dari keadaan semula untuk sepuluh percobaan pengenalan kode tangan. Kebanyakan kode tangan manusia dapat dikenali karena posisi kode tangan tidak jauh berbeda dengan kondisi awal (tegak dan lurus), meskipun tidak sebaik kode vertikal, kode tangan tetap dapat dikenali dengan baik.

**Tabel 6.** Rata-rata akurasi dari masing-masing kode tangan pada kondisi miring 5 derajat.

Kode Tangan	Dikenali	Tidak Dikenali ( % )
Kode 1	90	10
Kode 2	100	0
Kode 3	80	20
Kode 4	90	10
Kode 5	100	0
Kode 6	90	10
Kode 7	70	30
Kode 8	90	10
Kode 9	80	20
Kode 10	80	20
<b>Rata - Rata</b>	<b>87</b>	<b>13</b>

Pada Tabel 6, kode tangan rata-rata yang dapat dikenali adalah 87%, dan kode tangan yang tidak diketahui adalah 13%. Saat jarum jam dimiringkan 5 derajat dan resolusinya 320 x 240 piksel, kode tangan dapat dikenali dengan baik.

Sepuluh macam kode tangan ditraining dengan kondisi miring yaitu 10 derajat dari kondisi awal yaitu tegak lurus dengan resolusi gambar 320 x 240 pixel. Masing-masing kode tangan dicoba sebanyak sepuluh kali. Berikut ini adalah tabel akurasi dari masing-masing kode tangan, dimana telah dilakukan sebanyak 10 kali percobaan.

**Tabel 7.** Akurasi dari masing-masing kode tangan sebanyak 10 kali Percobaan dengan kondisi miring 10 derajat.

Kode Tangan	Percobaan Ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kode 1	√	√	√	×	√	√	√	×	√	√
Kode 2	√	√	√	√	√	×	√	√	√	√
Kode 3	√	√	√	×	√	√	×	√	√	√
Kode 4	√	√	×	√	√	√	×	√	×	√
Kode 5	√	×	√	√	√	√	√	√	×	√



Kode 6	V	V	V	V	X	V	V	V	V	V
Kode 7	V	V	V	X	V	V	V	X	V	X
Kode 8	V	V	V	V	X	V	V	V	V	V
Kode 9	V	V	V	V	V	V	X	V	X	V
Kode 10	V	V	X	V	V	X	V	X	V	V

Keterangan Table : V = Dikenali  
 X = Tidak Dikenali

Pada Tabel 8, sepuluh percobaan pengenalan kode tangan dilakukan, di mana tangan dimiringkan 10 derajat dari keadaan awal, yaitu vertikal, dan resolusinya 320x240 piksel. Meski tidak sebaik kondisi awal vertikal, kebanyakan kode tangan orang bisa dikenali.

**Tabel 8.** Akurasi dari masing-masing kode tangan sebanyak 10 kali percobaan dengan kondisi miring 10 derajat.

Kode Tangan	Dikenali	Tidak Dikenali ( % )
Kode 1	80	20
Kode 2	90	10
Kode 3	80	20
Kode 4	90	10
Kode 5	80	20
Kode 6	90	10
Kode 7	70	30
Kode 8	90	10
Kode 9	80	20
Kode 10	70	30
<b>Rata - Rata</b>	<b>82</b>	<b>18</b>

Pada Tabel 9, kode tangan rata-rata yang dapat dikenali adalah 82%, dan kode tangan yang tidak dapat dikenali adalah 18%. Kode tangan tidak dapat dikenali karena posisinya selalu berubah dari keadaan semula (vertikal). Jika posisi tangan selama tes sama dengan posisi tangan saat kode tangan disimpan, kode tangan dapat diidentifikasi dengan benar. Perbandingan Data Secara Keseluruhan Dengan Posisi Yang Berbeda.

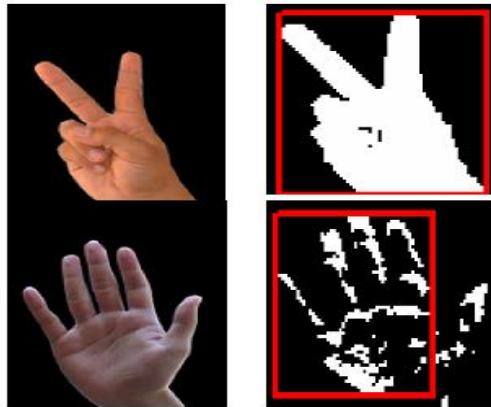
**Tabel 9.** Deteksi Kode Tangan dengan beberapa posisi

Kode Tangan	Tegak Lurus	Miring 5 Derajat	Miring 10 Derajat
Kode 1	100	90	80
Kode 2	10	100	90
Kode 3	80	80	80
Kode 4	90	90	90
Kode 5	100	100	80
Kode 6	100	90	90
Kode 7	70	70	70
Kode 8	100	90	90
Kode 9	100	80	80
Kode 10	80	80	70
<b>Rata - Rata</b>	<b>92 %</b>	<b>87%</b>	<b>82 %</b>

Dapat dilihat dari tabel di atas bahwa pada kondisi awal tegak lurus dengan kondisi awal, tingkat keberhasilan pendeteksian kode tangan dengan resolusi 320 x 240 piksel adalah 92%, 5 derajat memiliki persentase keberhasilan 87%, dan tangan dimiringkan 10 Status derajat memiliki persentase keberhasilan 82.%.

Setelah proses pendeteksian kulit selesai dan calon kulit ditemukan, langkah selanjutnya adalah proyeksi integral. Proses ini merupakan proses pemotongan bagian kulit akibat deteksi kulit menjadi ukuran tertentu. Dalam proses ini, tidak semua bagian kulit terdeteksi langsung di dalam sebuah kotak, namun ada satu ukuran yang dijadikan acuan. Oleh karena itu, jika terdapat

warna lain yang sama dengan warna kulit dan memiliki luas yang lebih kecil, warna tersebut tidak akan dimasukkan ke dalam kotak.



**Gambar 7.** Integral Projection Pada Warna Kulit Yang Berbeda

Dilihat dari hasil pengambilan sampel pada Gambar 6, terdapat perbedaan yang besar. Artinya, dibandingkan dengan warna kulit objek kedua, warna kulit objek pertama dapat dikatakan sempurna karena pencahayaan yang cukup. Dibandingkan dengan memotret objek pada foto pertama dan kedua, pemotretan pada siang hari akan lebih baik. Pemotretan di malam hari akan menyebabkan sedikit pemotongan pada kode tangan. Ini karena faktor pencahayaan dari cahayanya.

**Tabel 10.** Pengujian data dengan menggunakan Integral Proyeksi

Kode Tangan	320*240		240*180		180*120	
	X1	Y1	X1	Y1	X1	Y1
Kode 1	87	63	87	63	87	63
Kode 2	75	45	75	45	75	45
Kode 3	75	55	75	55	75	55
Kode 4	63	65	63	65	63	65
Kode 5	70	70	70	70	70	70
Kode 6	86	90	86	90	86	90
Kode 7	80	65	80	65	80	65
Kode 8	70	75	70	75	70	75
Kode 9	65	75	65	75	65	75
Kode 10	70	63	70	63	70	63

**Akurasi Resolusi Gambar**

Dalam percobaan ini dilakukan sepuluh percobaan dengan mengubah resolusi gambar dari masing-masing kode tangan. Resolusi gambar tiga kali lipat resolusi aslinya, yaitu resolusi 320 x 240, resolusi 240 x 180, dan resolusi 180 x 120. Hal ini dikarenakan proses pemetaan proyeksi integral dari masing-masing resolusi melalui proses pemetaan 16 x 16. Di bawah ini adalah tabel akurasi tiap kode tangan dengan resolusi gambar yang berbeda.

**Tabel 11.** Akurasi kode tangan dengan resolusi 320 x 240

Kode Tangan	Dikenali	Tidak Dikenali ( % )
Kode 1	100	0
Kode 2	100	0
Kode 3	90	10
Kode 4	100	0
Kode 5	80	20
Kode 6	100	0

Kode 7	80	20
Kode 8	100	0
Kode 9	90	10
Kode 10	100	0
<b>Rata - Rata</b>	<b>95%</b>	<b>5%</b>

Dari tabel diatas terlihat bahwa keberhasilan mendeteksi kode tangan dengan resolusi 320 x 240 pixel memiliki prosentse keberhasilan 95% dengan nilai error 5 %.

**Tabel 12.** Akurasi kode tangan dengan resolusi 240 x 180

<b>Kode Tangan</b>	<b>Dikenali</b>	<b>Tidak Dikenali ( % )</b>
Kode 1	100	0
Kode 2	90	10
Kode 3	90	10
Kode 4	100	0
Kode 5	80	20
Kode 6	100	0
Kode 7	100	0
Kode 8	90	10
Kode 9	100	0
Kode 10	80	20
<b>Rata - Rata</b>	<b>93%</b>	<b>7%</b>

Dari tabel diatas terlihat bahwa keberhasilan mendeteksi kode tangan dengan resolusi 240 x 180 pixel memiliki prosentse keberhasilan 93% dengan nilai error 7 %.

**Tabel 13.** Akurasi kode tangan dengan resolusi 180 x 120

<b>Kode Tangan</b>	<b>Dikenali</b>	<b>Tidak Dikenali ( % )</b>
Kode 1	100	0
Kode 2	90	10
Kode 3	100	0
Kode 4	80	20
Kode 5	80	0
Kode 6	0	10
Kode 7	100	0
Kode 8	100	0
Kode 9	90	10
Kode 10	100	0
<b>Rata - Rata</b>	<b>94%</b>	<b>6%</b>

Dari tabel diatas terlihat bahwa keberhasilan mendeteksi kode tangan dengan resolusi 180 x 120 pixel memiliki prosentse keberhasilan 94% dengan nilai error 6 %.

**Tabel 14.** Perbandingan keberhasilan dengan resolusi berbeda

<b>Kode Tangan</b>	<b>320*240</b>	<b>240*180</b>	<b>180*120</b>
Kode 1	100	100	100
Kode 2	100	90	90
Kode 3	90	90	100
Kode 4	100	100	80
Kode 5	80	80	80
Kode 6	100	100	0
Kode 7	80	100	100
Kode 8	100	90	100
Kode 9	90	100	90
Kode 10	100	80	100
<b>Rata - Rata</b>	<b>95%</b>	<b>93%</b>	<b>94%</b>

Dapat dilihat ada sepuluh macam kode tangan yang dapat dikenali semua meskipun resolusinya diubah-ubah. Dari tabel diatas pada saat gambar dengan resolusi 320 x 240 prosentase gambar dapat dikenali adalah 95 % redoludi 240 x 180 adalah 93 % dan resolusi 180 x 120 adalah 94 %.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Algoritma menggunakan image matching dengan proses skin color detection dan integral proyeksi dapat digunakan dalam mengenali kode tangan dengan ketelitian sebesar 89 %.
- b. Prosentase keberhasilan pada gambar dengan resolusi 320 x 240, resolusi 240 x 180, resolusi 180 x 120 adalah hampir sama yaitu 95%, 93%, 94% yang gambar tersebut dapat dikenali dengan baik.
- c. Dengan kondisi tegak lurus, kode tangan dapat dikenali dengan rata-rata sebesar 92%.
- d. Dengan kondisi miring 5 derajat dari kondisi semula, kode tangan dapat dikenali dengan rata-rata sebesar 87%.
- e. Dengan kondisi miring 10 derajat dari kondisi semula, kode tangan dapat dikenali dengan rata-rata sebesar 82%

#### 5. SARAN

Hasil yang dicapai dari penelitian ini jauh dari sempurna, karena hanya menggunakan skin color detection dan integral proyeksi. Sehingga untuk meningkatkan hasil yang dicapai, maka diperlukan:

- a. Proses pengenalan citra seharusnya menggunakan tiga ciri yaitu warna, tekstur dan bentuk.
- b. Pemakaian kamera yang standart agar seting kamera tetap.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Berisi ucapan terima kasih kepada lembaga mitra pengabdian, kepada pihak yang mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian dengan baik dan lancar, serta kepada pihak yang memberikan gagasan, saran, masukan serta pandangan terhadap penyusunan artikel pengabdian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hsu R, Abdel-Mottaleb M. and Jain A.: Face detection in color images. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2002.
- [2] M. Jones and J. M. Rehg. Statistical color models with application to skin detection. In Computer Vision and Pattern Recognition, 1999.
- [3] Chai, D., and Bouzerdoum, A. bayesian approach to skin color classification in YCrCb color space, 2000.
- [4] Ir.Riyanto Sigit, Modul praktikum Image Processing, Pengolahan Citra,2005.
- [5] Vladimir Vezhnevets, Vassili Sazonov, Alla Andreeva, BayesianClassifier. Skin Color Detection Techniques.
- [6] Y.Tian and R. Bolle, 'Real World Real-time Automatic Recognition of Facial Expspressions', IBM Research Report, PETS 2003.
- [7] Jenn-Jier James Lien, Takeo Kanade, Jeffrey F.Cohn, and C.C.Li, 'Detection, tracking, and classification of action units in facial expression', Journal of Robotics and Autonomous System, 31:131-146, 2000.
- [8] L.Hsu and M.A.Mottaleb, "Face Detection in Color Image", Appear In IEEE Tans. PAMI, Vol. 24, no.5, pp.696-706, may 2002.