

APLIKASI IDENTIFIKASI CIRI GARIS-GARIS TELAPAK TANGAN BERBASIS TEMPLATE MATCHING

Yuni Yamasari

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, yamasari2000@yahoo.com

Mahfud Setyo Widargo

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Identifikasi merupakan proses yang penting untuk mengenali dan membedakan makhluk hidup yang satu dengan yang lain. Hal ini dapat berlaku pada hewan, tumbuhan, maupun manusia. Identifikasi ini dilakukan dengan mengenali ciri khas yang dimiliki suatu makhluk hidup. Pengembangan dari metode dasar identifikasi dengan menggunakan karakteristik alami manusia sebagai basisnya kemudian dikenal sebagai biometrik.

Makalah ini menggunakan metode template matching untuk mendeteksi garis telapak tangan. Telapak tangan menjadi sangat menarik untuk dikembangkan sebagai biometrika karena memiliki ciri yang lebih banyak. Telapak tangan memiliki beberapa karakteristik unik, salah satunya adalah garis-garis prinsip seperti: garis hati, garis kepala, dan garis kehidupan, garis-garis kusut/lemah, dan ciri-ciri minusi. Garis-garis prinsip dan kusut, yang sering disebut dengan ciri-ciri garis (raja), memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ciri-ciri yang dihasilkan biometrika lainnya, antara lain: dapat diperoleh dari citra resolusi rendah, alat yang digunakan untuk proses akuisisi cukup murah, sulit dipalsu, dan ciri-ciri garis telapak tangan bersifat stabil karena sedikit mengalami perubahan dalam kurun waktu lama. Metode template matching adalah sebuah teknik dalam pengolahan citra digital untuk menemukan bagian-bagian kecil dari gambar yang cocok dengan template gambar. Metode template matching merupakan salah satu ide yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana otak kita mengenali kembali bentuk-bentuk atau pola-pola. Template dalam konteks pengenalan pola menunjuk pada konstruksi internal yang jika cocok (match) dengan stimulus penginderaan mengantarkan pada pengenalan suatu objek.

Kata Kunci : Identifikasi, *Biometrika, Palmprint, Template matching.*

PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi informasi dari hari ke hari semakin maju dengan pesat. Identifikasi merupakan proses yang penting untuk mengenali dan membedakan makhluk hidup antara satu dengan yang lain, hal ini dapat berupa hewan, tumbuhan, maupun manusia. Identifikasi ini dilakukan dengan mengenali ciri khas yang dimiliki suatu makhluk hidup tersebut. Pengembangan dari metode dasar identifikasi dengan menggunakan karakteristik alami manusia sebagai basisnya kemudian dikenal sebagai biometrik.

Biometrik mencakup karakteristik fisiologis dan karakteristik perilaku. Karakteristik fisiologis adalah ciri fisik yang relatif stabil seperti sidik jari, garis tangan, ciri khas wajah, pola iris, atau retina mata. Sedangkan karakteristik perilaku, seperti tanda tangan, pola ucapan, atau ritme mengetik, selain memiliki basis fisiologis yang relatif stabil, juga dipengaruhi kondisi psikologis yang mudah berubah.

Telapak tangan (palmprint) merupakan biometrika yang relatif baru. Telapak tangan menjadi sangat menarik untuk dikembangkan sebagai biometrika karena memiliki ciri yang lebih banyak. Telapak tangan memiliki beberapa karakteristik unik, diantaranya: ciri-ciri

geometri seperti: panjang, lebar, dan area telapak tangan, garis-garis prinsip seperti: garis hati, garis kepala, dan garis kehidupan, garis-garis kusut/lemah, dan ciri-ciri minusi. Ciri geometri mudah dipalsu, ciri minusi hanya dapat dihasilkan dari citra resolusi tinggi. Garis-garis prinsip dan kusut, yang sering disebut dengan ciri-ciri garis (raja) saja, memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ciri-ciri yang dihasilkan biometrika lainnya, antara lain: dapat diperoleh dari citra resolusi rendah, alat yang digunakan untuk proses akuisisi cukup murah, sulit dipalsu, dan ciri-ciri garis telapak tangan bersifat stabil karena sedikit mengalami perubahan dalam kurun waktu lama.

Dari latar belakang yang diuraikan diatas, maka dapat diangkat permasalahan pada makalah ini adalah bagaimana mengimplementasikan perangkat lunak yang berfungsi untuk mengidentifikasi telapak tangan berbasis metode template matching.

Agar tidak menyimpang jauh dari permasalahan, maka makalah ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut.

- Data input adalah berupa Image telapak tangan.
- Pengambilan gambar telapak tangan lurus sejajar menghadap tepat pada kamera dengan pencahayaan

yang cukup pada objek garis tangan sehingga garis tangan terlihat nampak jelas.

- c. Metode yang digunakan dalam aplikasi ini adalah metode template matching untuk mengidentifikasi telapak tangan.
- d. Tangan yang akan diproses dalam keadaan kondisi sehat tanpa terkena penyakit dan identifikasi ini hanya memproses orang hidup.
- e. Tangan yang akan diidentifikasi tersebut harus tersimpan di database terlebih dahulu.
 - a. Jenis garis yang di ambil/identifikasi dari telapak tangan yaitu garis kusut, garis kepala, garis kehidupan.
 - b. Ukuran citra yang diproses 400 x 400 dengan model warna RGB (Red, Green, Blue).

Tujuan yang diharapkan dalam pembuatan identifikasi telapak tangan dengan menggunakan template matching adalah :

- a. Dapat membedakan telapak tangan satu dengan telapak tangan yang lain kepemilikan telapak pada seseorang.
- b. Dapat memberikan informasi yang jelas tentang identitas seseorang dengan identifikasi telapak tangan.

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan aplikasi identifikasi telapak tangan dengan menggunakan template matching adalah:

- a. Dapat membuat sistem identifikasi dan verifikasi secara akurat.
- b. Menambah khasanah wawasan ilmu dalam bidang pengolahan citra dan biometrika.

KAJIAN PUSTAKA

Telapak Tangan

Berbeda dengan sidik jari dan wajah yang sudah sejak lama diteliti dan digunakan untuk sistem pengenalan diri, telapak tangan (palmprint) merupakan biometrika yang relatif baru.

Telapak tangan menjadi sangat menarik untuk dikembangkan sebagai biometrika karena memiliki ciri yang lebih banyak dibanding sidik jari dan geometri tangan. Permukaan area telapak tangan yang lebih luas dibandingkan sidik jari diharapkan dapat menghasilkan ciri yang memiliki kemampuan membedakan yang lebih handal.

Image Processing

Image processing dilakukan untuk mencari informasi dari suatu citra sehingga menjadikan komputer dapat mengolah informasi tersebut untuk tujuan tertentu. Bentuk informasi yang membedakan antara citra satu dengan yang lain adalah sebuah ciri. Ciri dasar suatu citra terdiri dari: warna, bentuk dan tekstur.

Grayscale dan Deteksi Garis

Tipe data gambar grayscale adalah gambar yang mempunyai gradiasi yaitu jenis pewarnaan yang di mulai dari hitam sampai putih. Di dalam tipe gambar

grayscale, tidak terdapat warna-warna yang lain seperti merah ataupun hijau.

Pembelajaran Deteksi garis(*line detection*) digunakan untuk mendeteksi garis-garis dalam sebuah citra.

Metode Otsu

Tujuan dari metode otsu adalah membagi histogram citra gray level kedalam dua daerah yang berbeda secara otomatis tanpa membutuhkan bantuan user untuk memasukkan nilai ambang.

Pendekatan yang dilakukan oleh metode otsu adalah dengan melakukan analisis diskriminan yaitu menentukan suatu variabel yang dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul secara alami. Analisis Diskriminan akan memaksimalkan variable tersebut agar dapat membagi objek latar depan (*foreground*) dan latarbelakang (*background*).

Template Matching

Template matching adalah sebuah teknik dalam pengolahan citra digital untuk menemukan bagian-bagian kecil dari gambar yang cocok dengan template gambar. Template matching merupakan salah satu ide yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana otak kita mengenali kembali bentuk-bentuk atau pola-pola. Template dalam konteks pengenalan pola menunjukan pada konstruk internal yang jika cocok (*match*) dengan stimulus penginderaan mengantar pada pengenalan suatu objek. Atau pengenalan pola terjadi jika terjadi kesesuaian antara stimulus indera dengan bentuk mental internal. Gagasan ini mendukung bahwa sejumlah besar template telah tercipta melalui pengalaman hidup kita. Tiap-tiap template berhubungan dengan suatu makna tertentu.

Contoh proses identifikasi bentuk geometri: Energi cahaya yang terpancar dari suatu bentuk mengenai pada retina mata dan diubah menjadi energi neural yang kemudian dikirim ke otak. Selanjutnya terjadi pencarian di antara template-template yang ada. Jika sebuah template ditemukan sesuai (*match*) dengan pola tadi, maka subjek dapat mengenal bentuk tersebut. Setelah kecocokan antara objek dan template terjadi, proses lebih lanjut dan interpretasi terhadap objek bias terjadi. Teori Template matching memiliki keunggulan dan kelemahan, yaitu :

Keunggulan :

- (1) Jelas bahwa untuk mengenal bentuk, huruf atau bentuk-bentuk visual lainnya diperlukan kontak dengan bentuk-bentuk internal.
- (2) Template matching adalah prosedur pengenalan pola yang sederhana yang didasarkan pada ketepatan konfigurasi informasi penginderaan dengan "konfigurasi" pada otak. (Contohnya : barcode)
- (3)

Kelemahan:

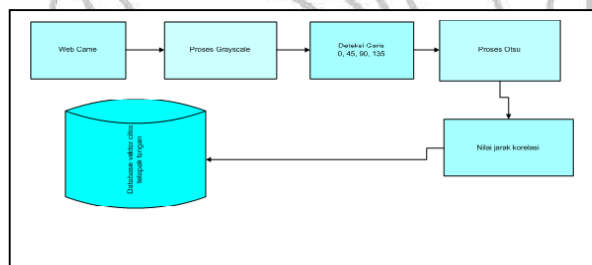
Jika perbandingan eksternal objek dengan internal

objek 1:1, maka objek yang berbeda sedikit saja dengan template tidak akan dikenali. Oleh karena itu, jutaan template yang spesifik perlu dibuat agar cocok dengan berbagai bentuk geometri yang kita lihat dan kenal. Jika memang penyimpanan memori di otak seperti ini, otak tentu seharusnya sangat kewalahan dan pencarian informasi akan memakan waktu, padahal pada kenyataannya tidak demikian.

METODE REKAYASA

Blok Diagram Sistem

Secara umum dapat kami jelaskan bahwa pada sistem identifikasi garis telapak tangan input capture telapak tangan yang awalnya dimasukkan dalam program kemudian di proses yang nantinya setelah proses selesai data vektor1, vektor2 dan vektor3 di simpan ke dalam database. Berikutnya dijadikan acuan untuk pencocokan antara capture telapak tangan acuan dengan database yang apabila terjadi kecocokan nilai akhir yang mirip maka sistem identifikasi akan berhasil.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Identifikasi

Metode yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak Identifikasi garis-garis telapak tangan yaitu template matching. Telapak tangan di extrasi dengan tahap-tahap image processing untuk mengetahui setiap garis telapak tangan pada seseorang, serta mampu membedakan telapak tangan satu sama lain.

$$d_{r,s} = 1 - \frac{(X_r - \bar{X}_r)(X_s - \bar{X}_s)}{\sqrt{[(X_r - \bar{X}_r)(X_r - \bar{X}_r)](X_s - \bar{X}_s)(X_s - \bar{X}_s)}}$$

Dengan

$$\bar{X}_r = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_{r,j}, \text{ dan}$$

Analisa Sistem

Untuk dapat menghasilkan sistem yang baik, perancangan dan pembuatan aplikasi identifikasi telapak tangan dengan berbasis template matching ini memerlukan pengolahan data citra telapak tangan yang dapat dikenali atau bagian penting dari image tersebut yaitu ekstrasi fitur garis. Data dapat diperoleh dengan melihat refrensi-refrensi yang berisikan informasi tentang dasar teori image processing biometrika. Ekstrasi fitur garis untuk mendapatkan fitur dari image tersebut. Ekstrasi fitur garis yang dilakukan adalah mengolah data file image citra

telapak tangan menjadi suatu bagian pixel yang nantinya akan di samakan dan diproses lebih lanjut. Makalah ini ini mengelolah citra telapak tangan untuk kemudian dilakukan identifikasi berdasarkan kemiripan pixel garis yang terdapat di telapak tangan untuk kemiripan telapak tangan dengan image foto.

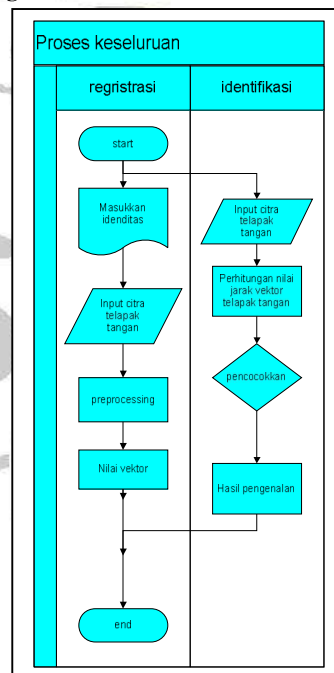
Sistem yang akan dibangun dalam identifikasi kemiripan telapak tangan berdasarkan image telapak tangan berbasis template matching. Sebelum mendapatkan pixel garis ekstraksi fitur harus dilakukan beberapa langkah.

- ✓ Langkah Pertama masukkan image telapak tangan.
- ✓ Langkah kedua di jadikan warna grayscale .
- ✓ Langkah ketiga melakukan filter terhadap citra telapak tangan tersebut untuk menandai pixel garis dengan filter arah 0, 45, 90, 135 filter ini yang mengektrasi garis di telapak tangan.
- ✓ Langkah keempat menghilangkan derau yaitu menghilangkan bintik-bintik hitam pada citra sehingga informasi tidak penting dalam citra tidak di proses.
- ✓ Langkah kelima merisize merubah ukuran yaitu proses memperkecil-memperbesar citra yang awal 400 x 400 menjadi 4 x 4 tanpa menghilangkan kwalitas citra kemudian dinyatakan dengan blok-blok.
- ✓ Langkah terakhir pixel yang terdapat di citra yang nantinya akan disimpan didatabase sebagai citra acuan dan uji. Pengindentifikasian Kemiripan telapak tangan ini menggunakan rumus korelasi yang nantiya akan di bandingkan antara citra acuan dan uji kemiripannya akan di cari nilai yang terkecil dari database.

Desain

1) Desain Sistem

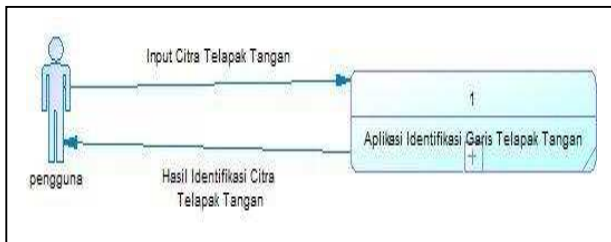
a) Diagram Alir Sistem



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

b) *Diagram Alir Data*

Desain DFD (*data flow diagram*) identifikasi garis telapak tangan level 0 tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Data Level 0 Identifikasi Garis Telapak Tangan

2) *Desain Masukan*

Masukan citra telapak tangan bersifat data citra acuan (citra registrasi) dan identitas pengguna kemudian data di proses sehingga mendapat fitur telapak tangan fitur tersebut akan di tandai sebagai pixel-pixel yang nantinya akan di buat sebagai pencocokan template matching dipersamakan dengan rumus korelasi semakin mirip citra acuan dengan citra uji semakin mendekati nol di pilih di dalam database nilai terkecil, nilai tersebut adalah nilai kemiripan sehingga proses identifikasi akan menyatakan pemilik citra telapak tangan tersebut.

3) *Desain Keluaran*

Untuk pelatihan di masukkan citra telapak tangan sebagai citra acuan berjumlah 30 citra telapak tangan untuk 10 pengguna setiap pengguna memasukkan 3 citra telapak tangannya sebagai citra acuan. Citra acuan tersebut yang nantinya akan di cocokkan dengan citra uji. Menghasilkan pengindetifikasian nilai pixel yang paling cocok dengan citra acuan di dalam database.

4) *Desain Basis Data*

Desain tabel dari basis data identifikasi ciri-ciri garis telapak tangan berbasis template matching dengan microsoft access 2007, yang terlihat pada tabel 1.

5) *Desain Program*

Berdasarkan perancangan sistem yang dibuat sebelumnya, maka untuk membangun aplikasi identifikasi ciri garis telapak tangan perlu diperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan teknologi yang dibutuhkan. Selain masalah penerapan teknologi, dalam bab ini juga dibahas tentang prosedur dan fungsi yang ada di dalam

program *file-file* yang mendukung program aplikasi identifikasi ciri garis telapak tangan ini.

Tabel 1. Tabel Basis Data Identifikasi Ciri-ciri Garis Telapak Tangan

IdKTP	AutoNumber
NoKTP	Text
Nama	Text
JenKel	Text
Status	Text
TptLahir	Text
TglLahir	Date/Time
Agama	Text
Pekerjaan	Text
Alamat	Text
VektorCiri1	Text
VektorCiri2	Text
VektorCiri3	Text

HASIL UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Uji Coba Program

Uji coba program merupakan suatu tahapan untuk menguji kebenaran program dimana suatu aplikasi dibuat berdasarkan tujuan yang akan dicapai. Pencapaian tujuan dibutuhkan beberapa tahapan atau langkah - langkah antara lain.

1) *Uji coba input*

Ujicoba ini bertujuan untuk melakukan input data pengunadengan cara mengcapture citra tangan pengguna. Form input data diberi nama form identitas yang tampilannya terlihat pada gambar 4. Adapun langkah-langkah dari ujicoba input ini adalah sebagai berikut:

- ✓ Masukan data identitas pengguna antara lain: No.ktp, Nama, Jenis kelamin, Tmpt/tgl lahir, Status, Agama, Pekerjaan, Alamat,
- ✓ mengcapture tangan dengan masuk di menu Kamera.
- ✓ posisi saat pengambilan citra pada kotak kamera yang tersedia harus tepat seperti terlihat pada gambar 5.
- ✓ apabila sudah tepat pada posisi yang tepat garis tangan terlihat secara keseluruhan pilih tombol *Stop*, jika belum pada posisi kurang tepat dengan frame capture hendaknya memulai lagi dengan pilih tombol *Start*.
- ✓ pilih tombol proses untuk mengolah citra telapak tangan tersebut.Pixel garis yang ada di telapak tangan yang sudah di preprocessing akan di tampilkan di list.
- ✓ klik tombol keluar dan secara otomatis tersimpan sebagai nilai vektor yang terdapat form identitas.
- ✓ Langkah capture pengambilan citra telapak tangan sampai 3 kali sampai vektor1, vektor2 dan vektor3 terisi.

- ✓ pilih tombol *simpan* untuk menyimpan citra telapak tangan sebagai citra acuan.

No KTP	No KTP	Nama	Jenis Kelamin
144	15	boy	LAKI-LAKI
147	5	Yudha Firman	LAKI-LAKI
148	6	Moh.Risal	LAKI-LAKI
151	7	Rahmad Pramudita	LAKI-LAKI

Gambar 4 Tampilan form idenditas



Gambar 5 Contoh pengambilan citra telapak tangan

Gambar 6 Tampilan form kamera

2) Identifikasi citra telapak tangan

Langkah-langkah identifikasi garis telapak tangan seseorang setelah di *registrasi* di dalam database adalah sebagai berikut:

- ✓ Masukkan citra telapak tangan pengguna.
- ✓ pengidentifikasian citra telapak tangan pengguna dilakukan dengan memasukkan citra

tangan melalui proses *capture* dengan menekan tombol *Kamera*.

- ✓ Telapak tangan tepat pada posisi saat pengambilan citra pada kotak kamera yang tersedia.
 - ✓ Jika posisi sudah tepat pada garis tangan terlihat secara keseluruhan pilih tombol *Stop*, jika belum pada posisi kurang hendaknya memulai lagi dengan pilih tombol *Start*.
 - ✓ Pilih tombol proses untuk mengolah citra telapak tangan tersebut.
 - ✓ Keluaran ditampilkan hasil pencocokan dengan nama dan nilai.
 - ✓ Untuk informasi data seseorang secara detail tentang hasil identifikasi akan kembali ke form utama.
 - ✓ Dari proses identifikasi ini memberikan sistem yang cukup akurat.
- Tampilan form proses identifikasi diperlihatkan pada gambar 7

Nama	Nilai
boy	0.913416594624
Yudha Firman	0.913416594624
Moh.Risal	0.913416594624
Rahmad Pramudita	0.913416594624

Gambar 6 Tampilan form Identifikasi

Hasil Analisa Program

Dalam aplikasi identifikasi garis telapak tangan ini telah di coba meregistrasi citra ke dalam database dan mencoba untuk mengidentifikasi citra telapak tangan serta menguji algoritama template matching sebagai metode dalam sistem identifikasi garis telapak tangan tersebut. Berikut ini hasil dari pengujian identifikasi telapak tangan dari 10 orang 30 citra acuan dan 10 citra uji yang di cantumkan di lampiran. pengidentifikasian ini akan mencari nilai terkecil di dalam database citra telapak tangan yang di uji di bandingkan dengan citra uji telapak tangan acuan yang di simpan di dalam database persamaan nilai vektor1,vektor2 dan vektor3 nilai hasil jarak vektor dari semua vektor yang ada di dalam

database mendekati nol citra tersebut yang akan muncul di identifikasi.

Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem digunakan untuk memvalidasi kebenaran identifikasi dalam aplikasi hal ini menggunakan metode Template Matching.

Pengambilan citra telapak tangan hendak di ambil citra yang lebih baik pada seseorang untuk meminimalkan error, sedangkan untuk proses *regristrasi* dilakukan untuk perbandingan antara citra *regristrasi* dan uji untuk output persamaan pola garis tangan. Hal ini adalah untuk menguji tingkat keberhasilan *template matching* dalam melakukan proses identifikasi.

Aplikasi identifikasi ciri garis-garis telapak tangan berbasis *template matching* telah identifikasi dengan pengujian 10 orang yang mengenali 7 orang. Dari pengujian tersebut tingkat kegagalan saat pengidentifikasian adalah pada rentannya posisi pengambilan citra serta pencahayaannya saat *regristrasi* citra.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan uji coba, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari pelaksanaan makalah ini yang berjudul “ Aplikasi Identifikasi Ciri Garis-garis Telapak Tangan Berbasis Template Matching” telah di lakukan. penelitian ini adalah sebagai berikut :

- ✓ berhasil mengidentifikasi garis telapak tangan dengan template matching menggunakan korelasi ternormalisasi dapat digunakan untuk medeteksi garis pada obyek telapak tangan dalam sebuah citra namun masih terdapat kekurangan karena kesederhanaan algoritma dan alat penangkap citra itu sendiri masih dibutuhkan pengembangan lebih lanjut.
- ✓ Bila ingin mengidentifikasi garis telapak tangan dengan kondisi berbeda, misalnya bila berada di dalam ruangan dan di luar ruangan kondisi tersebut mempengaruhi hasil citra yang akan di identifikasi tentu dibutuhkan hardware yang lebih baik. Jika kondisi demikian di proses maka akan mengalami perbedaan yang amat jauh antara citra uji dan citra acuan pada obyek garis telapak tangan.

Saran

Saran pengembangan sistem Aplikasi Identifikasi Ciri Garis-garis Telapak Tangan Berbasis Template Matching adalah sebagai berikut :

- ✓ agar keluaran lebih bagus adalah menggunakan metode lain yang tidak bergantung pada hardware khusus yang lebih baik saat pengambilan citra telapak tangan sehingga proses menjadi lebih cepat dan keakuratan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Tim Penyusun. 2005. *Pedoman Makalah ini*. Surabaya: Unesa University Press

T. Sutoyo, Edy Mulyonto, Dr. Vicent Suhartono, Oky Dwi Nurhayati, Wijarto, 2009, Teori Pengolahan CITRA DIGITAL, ANDI

Marvin Ch. Wijaya dan Agus Prijono, 2007, pengolahan citra digital menggunakan matlab, INFORMATIKA

Darma Putra, 2009, Sistem Biometrika, ANDI

Darma Putra, 2009, Pengolahan Citra Digital, ANDI Yogyakarta

Rinaldi Munir, 2004, Pengolahan CITRA DIGITAL, INFORMATIKA

Usman Ahmad, 2005, Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya, GRAHA ILMU

Fadlisyah, S.Si, 2007, COMPUTER VISION dan Pengolahan Citra, ANDI Yogyakarta

SUBARI, YUSWANTO, 2008, PEMOGRAMAN VISUAL BASIC 6.0, CERDAS PUSTAKA

http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/dp_8_.pdf di akses tanggal 6 september 2011

<http://www.scribd.com/doc/55602924/Teori-Pengolahan-Citra-Digital> di akses tanggal 17 januari 2012