

**VERIFIKASI AKUN DATABASE DENGAN PENERAPAN  
METODE TEMPLATE MATCHING PADA KARAKTERISTIK  
WAJAH PERSONAL**

Skripsi



oleh  
**GINTING PEBRINDANOV**  
12094804

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2014**

**VERIFIKASI AKUN DATABASE DENGAN PENERAPAN  
METODE TEMPLATE MATCHING PADA KARAKTERISTIK  
WAJAH PERSONAL**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**GINTING PEBRINDANOV**  
22094804

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **VERIFIKASI AKUN DATABASE DENGAN PENERAPAN METODE TEMPLATE MATCHING PADA KARAKTERISTIK WAJAH PERSONAL**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapat bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 19 Juni 2014



GINTING PEBRINDANOV  
22094804

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : VERIFIKASI AKUN DATABASE DENGAN  
PENERAPAN METODE TEMPLATE MATCHING  
PADA KARATERISTIK WAJAH PERSONAL

Nama Mahasiswa : GINTING PEBRINDANOV

N I M : 22094804

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 18 Juni 2014

Dosen Pembimbing I



Dra. Widi Hapsari, M.T.

Dosen Pembimbing II



Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.

## HALAMAN PENGESAHAN

### VERIFIKASI AKUN DATABASE DENGAN PENERAPAN METODE TEMPLATE MATCHING PADA KARAKTERISTIK WAJAH PERSONAL

Oleh: GINTING PEBRINDANOV / 22094804

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 16 Juni 2014

Yogyakarta, 18 Juni 2014  
Mengesahkan,

Dewan Penguji

1. Dra. Widi Hapsari, M.T.
2. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
3. Prihadi Beny Waluyo, SSI., MT.
4. Theresia Herlina R., S.Kom., M.T.



Dekan



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karuniNya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Verifikasi Akun Database dengan Penerapan Metode *Template Matching* pada Karakteristik Wajah Personal.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Komputer dan juga bertujuan untuk melatih mahasiswa untuk menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, dan dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak terkait, antara lain :

1. **Ibu Dra. Widi Hapsari, M.T.** selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya serta memberi masukan yang sangat membantu dari awal hingga akhir selesainya skripsi ini, juga kepada
2. **Bapak Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.** selaku dosen pembimbing II yang memberikan petunjuk dan masukkan dari awal hingga akhir selesainya skripsi ini.
3. Keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan motivasi serta dukungan agar skripsi ini selesai.
4. Teman – teman yang luar biasa, yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga skripsi ini selesai.

Akhir kata, dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis menerima kritik, saran, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Mei 2014

Ginting Pebrindanov

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas bimbinganNya akhirnya penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan selama proses penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga hasil skripsi ini dapat membuat adanya pengembangan metode dan mengidentifikasi identitas melalui citra.

Penulis meminta maaf jika ada salah baik yang disengaja maupun tidak. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya. Tuhan memberkati.

Yogyakarta, \_\_ Mei 2014

Ginting Pebrindanov

©UKDWN

## INTISARI

### Verifikasi Akun Database Dengan Penerapan Metode Template Matching Pada Karakteristik Wajah Personal

Kegiatan identifikasi sebuah akun adalah salah satu yang digunakan pada saat ini demi menjaga suatu kerahasiaan data dari pihak asing. Hal ini disebabkan karena proses menjaga suatu kerahasiaan data dengan menggunakan *username* atau *password* ternyata sudah tidak aman lagi karena bisa dibobol. Oleh karena verifikasi akun database dengan menggunakan karakteristik wajah personal ini akan menjadi dasar yang nantinya dapat digunakan pada kebutuhan pembangunan aplikasi yang lebih lanjut.

Ada dua tahap yang harus dilakukan sebelum verifikasi, yakni pengambilan *template* dan verifikasi. Pengambilan *template* adalah proses untuk mengambil *template* agar dimasukkan dalam basis data dan kemudian verifikasi adalah proses untuk mengidentifikasi. Tahap pertama dalam pengambilan *template* maupun verifikasi akun database ini adalah tahap akuisisi citra, yang kemudian dilanjutkan dengan *cropping* untuk mengambil mata kiri, mata kanan, hidung dan bibir dan kemudian *resize* untuk merubah ukuran menjadi lebih kecil. Setelah itu, dilanjutkan dengan proses *grayscale* atau merubah citra berwarna menjadi citra *grayscale*. Kemudian dilanjutkan dengan *thresholding* atau merubah citra menjadi citra biner dan kemudian dilanjutkan dengan proses ekstraksi ciri dengan menggunakan metode *wavelet haar* untuk mendapatkan nilai ciri. Setelah itu, pada waktu verifikasi, baru dilakukan identifikasi dengan menggunakan metode *template matching*.

Hasil dari penelitian ini, tingkat akurasi dari verifikasi masih sangat kecil dan belum mampu untuk menjadi metode agar dapat mengidentifikasi sebuah akun dengan baik. Hal ini terjadi karena adanya beberapa faktor, seperti : jarak antara wajah dengan *web camera* pada waktu verifikasi berbeda dengan pada waktu pengambilan *template*, pengaruh pencahayaan yang berbeda ketika proses



verifikasi dengan pengambilan *template*, pengaruh batas nilai *euclidean distance* yang belum mampu untuk menolak data asing yang bukan *template*.

Kata kunci : *Template Matching*, *template*, citra *grayscale*, citra biner, *thresholding*, ekstraksi ciri, *wavelet haar*

©UKDW

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
INTISARI .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Pengolahan Citra Digital ( <i>Digital Image Processing</i> ).....	5
2.2.2 Citra Digital ( <i>Image</i> ).....	5
2.2.3 Pixels.....	6
2.2.4 Warna Tingkat Keabuan (Grayscale).....	6
2.2.5 Akuisisi Citra .....	7
2.2.6 Pengambangan (Thresholding) .....	7
2.2.7 Ekstraksi Ciri .....	8
2.2.8 Wavelet Haar.....	8

2.2.9 Pengenalan .....	25
2.2.10 Template Matching .....	25
2.2.11 Euclidean Distance.....	26
2.2.11.1 Gambar Uji Dengan Template 1 .....	27
2.2.11.2 Gambar Uji dengan Template 2 .....	27
2.2.11.3 Kesimpulan .....	27
<b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>28</b>
3.1 Kebutuhan Sistem .....	28
3.1.1 Kebutuhan Fungsional .....	28
3.1.2 Kebutuhan Non-fungsional .....	29
3.1.3 Kebutuhan Hardware .....	29
3.1.4 Kebutuhan Software.....	29
3.2 FlowChart dan Penjelasannya.....	29
3.3 Perancangan Basis Data .....	38
3.4 Rancangan Antar Muka .....	39
3.5 Rancangan Pengujian.....	53
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM .....</b>	<b>55</b>
4.1 Implementasi Sistem .....	55
4.1.1 Antarmuka Program.....	55
4.1.2 Implementasi Input dan Output .....	66
4.1.3 Implementasi Algoritma .....	74
4.2 Analisis Sistem.....	88
4.3 Uji Coba Sistem .....	89
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>103</b>
5.1 Kesimpulan .....	103
5.2 Saran .....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 .....	4
Tabel 3.1 Tabel Akun Database .....	38
Tabel 4.1 Hasil uji coba terhadap data sample yang telah jadi template .....	90
Tabel 4.2 Hasil uji coba terhadap data sample yang telah jadi template, tetapi salah dikenali atau ditolak.....	92
Tabel 4.3 Hasil uji coba terhadap beberapa data sample yang bukan template.....	94
Tabel 4.4 Pengaruh pencahayaan terhadap hasil verifikasi yang diperoleh.....	96
Tabel 4.5 Confusion Matrix hasil uji coba sistem terhadap seluruh data uji .....	99

©UKYDIN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi transformasi 2-D level 1 .....	8
Gambar 2.2 Hasil Transformasi Wavelet .....	9
Gambar 3.1 Flowchart Pengambilan template .....	30
Gambar 3.2 Flowchart Verifikasi .....	34
Gambar 3.3 Halaman Home .....	40
Gambar 3.4 Halaman Capture .....	41
Gambar 3.5 Halaman Cropping & Resize .....	43
Gambar 3.6 Halaman Simpan Data .....	45
Gambar 3.7 Halaman Verifikasi .....	47
Gambar 3.8 Halaman Alternatif .....	49
Gambar 3.9 Halaman Hasil Verifikasi .....	51
Gambar 3.10 Halaman Detil Perhitungan .....	52
Gambar 4.1 Home .....	56
Gambar 4.2 Capture .....	57
Gambar 4.3 Cropping & Resize .....	58
Gambar 4.4 Simpan Data .....	60
Gambar 4.5 Verifikasi .....	61
Gambar 4.6 Hasil Verifikasi .....	63
Gambar 4.7 Detil Perhitungan .....	64
Gambar 4.8 Alternatif .....	65
Gambar 4.9 Proses Akuisisi Citra .....	67
Gambar 4.10 Proses Penyimpanan Citra Hasil Akuisisi .....	68

Gambar 4.11 Proses Cropping & Resize .....	69
Gambar 4.12 Hasil Proses Cropping.....	69
Gambar 4.13 Hasil Proses Resize .....	70
Gambar 4.14 Penyimpanan Data ke Basis Data .....	70
Gambar 4.15 Proses Penyimpanan Data selesai .....	71
Gambar 4.16 Basis Data untuk menyimpan seluruh data <i>template</i> .....	71
Gambar 4.17 Proses Akuisisi citra untuk verifikasi.....	72
Gambar 4.18 Hasil Verifikasi Pada Waktu Proses Akuisisi Citra .....	73
Gambar 4.19 Hasil Verifikasi berupa <i>template</i> yang sesuai dengan data uji.....	73
Gambar 4.20 Detil Perhitungan total <i>euclidean distance</i> antara data uji dengan seluruh <i>template</i> yang tersedia di basis data .....	74
Gambar 4.21 <i>Source code</i> untuk proses <i>cropping</i> mata kiri dan mata kanan.....	75
Gambar 4.22 <i>Source code</i> untuk proses <i>cropping</i> hidung dan bibir.....	75
Gambar 4.23 <i>Source code</i> untuk proses <i>cropping</i> setelah tombol ‘Crop’ ditekan .....	75
Gambar 4.24 <i>Source code</i> proses <i>resize</i> citra keseluruhan .....	76
Gambar 4.25 <i>Source code</i> proses <i>resize</i> citra mata kiri .....	76
Gambar 4.26 <i>Source code</i> proses <i>resize</i> citra mata kanan .....	77
Gambar 4.27 <i>Source code</i> proses <i>resize</i> citra hidung .....	77
Gambar 4.28 <i>Source code</i> proses <i>resize</i> citra bibir .....	77
Gambar 4.29 <i>Source code</i> proses <i>resize</i> ketika tombol “Resize” ditekan .....	78
Gambar 4.30 <i>Source code</i> proses <i>grayscale</i> citra mata kiri.....	78
Gambar 4.31 <i>Source code</i> proses <i>grayscale</i> citra mata kanan.....	79
Gambar 4.32 <i>Source code</i> proses <i>grayscale</i> citra hidung .....	79
Gambar 4.33 <i>Source code</i> proses <i>grayscale</i> citra bibir.....	80
Gambar 4.34 <i>Source code</i> proses <i>thresholding</i> citra mata kiri .....	80

Gambar 4.35 <i>Source code</i> proses <i>thresholding</i> citra mata kanan .....	81
Gambar 4.36 <i>Source code</i> proses <i>thresholding</i> citra hidung .....	81
Gambar 4.37 <i>Source code</i> proses <i>thresholding</i> citra bibir .....	82
Gambar 4.38 <i>Source code</i> proses ekstraksi ciri citra mata kiri.....	83
Gambar 4.39 <i>Source code</i> proses ekstraksi ciri citra mata kanan.....	84
Gambar 4.40 <i>Source code</i> proses ekstraksi ciri citra hidung.....	85
Gambar 4.41 <i>Source code</i> proses ekstraksi ciri mata bibir .....	86
Gambar 4.42 <i>Source code</i> proses verifikasi.....	87
Gambar 4.43 <i>Source code</i> proses verifikasi (sambungan).....	87
Gambar 4.44 <i>Source code</i> proses verifikasi (sambungan).....	88
Gambar 4.45 <i>Source code</i> proses verifikasi (sambungan).....	88

©UKDW

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini, khususnya dalam hal keamanan komputer berkembang dengan cukup pesat. Beberapa program, baik di sebuah perusahaan atau organisasi mulai menerapkan *username* dan *password*. Hal ini dilakukan agar privasi sebuah data dapat terjaga, baik itu privasi data personal maupun sebuah perkumpulan atau perusahaan.

Tetapi pada saat ini, kejahatan seperti pencurian data melalui akun seseorang, berupa *username* dan *password*, sudah mulai terjadi. Hal itu tentu saja dapat mengganggu keamanan data tersebut, apalagi jika data tersebut adalah data yang berkaitan dengan rahasia sebuah perusahaan seperti keuangan, data pegawai dan yang lainnya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mencegah hal ini, yakni dengan menggunakan pola pengenalan gambar wajah.

Kemudian, untuk dapat mengembangkan hal ini sangat diperlukan sebuah metode yang dapat digunakan agar bisa membandingkan gambar yang dimasukkan ke dalam sistem dengan pola bentuk gambar yang terdapat di dalam *database*, yakni dengan metode *Template Matching*.

Metode ini pada umumnya sering digunakan untuk membandingkan sebuah gambar personal yang dimasukkan oleh *user* agar bisa *log in* ke dalam sistem dengan *template* pola gambar wajah personal maupun pola gambar ciri – ciri bagian dari wajah yang terdapat di dalam *database*. Sehingga ketika metode ini diterapkan, kejahatan pencurian data bisa dicegah.



## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan di atas, diperoleh beberapa rumusan masalah sebagai berikut ;

1. Bagaimana penerapan metode *Template Matching* dalam mengidentifikasi akun personal berdasarkan gambar wajahnya?.
2. Berapa tingkat akurasi pengenalan atau identifikasi dari penerapan metode *Template Matching* tersebut?.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalah yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan adalah *Template Matching*.
2. Objek penelitian adalah gambar wajah personal dengan posisi wajah tegak lurus menghadap ke depan dan tanpa aksesoris benda.
3. Karakteristik wajah yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk mata kiri, bentuk mata kanan, bentuk hidung dan bentuk bibir yang diambil berdasarkan proporsi lokasi.
4. Ukuran keempat citra dari ciri wajah yang diambil akan diubah ke ukuran yang telah ditentukan dan kemudian diambil nilai cirinya untuk dibandingkan pada waktu proses verifikasi.
5. Gambar akan diambil secara langsung dengan menggunakan *web camera*.
6. Akusisi citra dilakukan di dalam ruangan dengan kondisi pencahayaan yang cukup terang, yang dapat berasal dari lampu maupun cahaya sinar matahari.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk identifikasi akun personal berdasarkan gambar wajah.
2. Untuk melihat tingkat akurasi dari penerapan metode *Template Matching* dalam mengidentifikasi akun personal.

### 1.5 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, hal – hal yang akan dilakukan adalah sebagai berikut

1. Studi pustaka. Penulis akan menggunakan beberapa pustaka , seperti buku dan jurnal untuk mencari teori dan juga penelitian yang berkaitan dengan pengenalan wajah dan juga penerapan metode *Template Matching*.
2. Perancangan sistem. Penulis akan membuat *flow chart* yang berisi tentang alur kinerja dari sistem beserta *prototype* dari sistem yang akan digunakan sebagai acuan dalam implementasi.
3. Implementasi. Penulis akan melakukan aktivitas, yakni desain dan *coding* untuk membuat sistem yang sebenarnya.
4. Pengumpulan sampel. Penulis akan mengumpulkan sampel data yang akan digunakan pada waktu sistem akan diuji coba.
5. Analisis hasil implementasi. Penulis akan melakukan uji coba atau *testing* terhadap sistem yang telah dikembangkan dengan menggunakan sampel yang telah dikumpulkan dan kemudian, melakukan analisis terhadap kemampuan sistem dalam mengidentifikasi akun personal beserta tingkat akurasinya.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tersebut, akhirnya diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses verifikasi yang dilakukan oleh sistem itu hanya kepada empat ciri yang diambil, yakni mata kiri, mata kanan, hidung dan bibir. Oleh, karena itu pada waktu pengambilan *template* nilai hasil ekstraksi ciri dari keempat ciri tersebut kemudian disimpan untuk nanti digunakan pada waktu proses verifikasi.
2. Pada penerapan metode *template matching* di dalam penelitian ini, hasil verifikasi sangat ditentukan oleh dua hal, yakni jarak antara wajah dengan *web camera* ketika proses akuisisi citra dan kondisi pencahayaan. Apabila jarak antara wajah dengan *web camera* serta kondisi pencahayaan pada waktu verifikasi berbeda dengan pada waktu pengambilan *template* maka akan mempengaruhi pengambilan keempat ciri dari citra yang akan diproses melalui *cropping* dan juga nilai *euclidean distance* yang dihasilkan.
3. Penentuan nilai *threshold* untuk *euclidean distance* ternyata masih belum mampu untuk menolak data asing agar tidak dapat diverifikasi. Karena masih ada data asing ketika diverifikasi, ternyata nilai *euclidean distance* yang dihasilkan kurang dari *threshold*, sehingga data tersebut masih bisa diverifikasi sebagai salah satu *template* yang tersedia di dalam basis data. Nilai *threshold* yang ditentukan adalah 11.
4. Tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil uji coba terhadap 36 sampel dengan 30 diantaranya telah terdaftar sebagai *template*, adalah 67, 22 %.

## 5.2 Saran

Berikut adalah saran – saran dari penulis terhadap penelitian ini.

1. Karena penentuan nilai *threshold* untuk *euclidean distance* masih belum cukup mampu untuk menolak data asing, maka dapat menggunakan cara lain agar data asing dapat ditolak atau tidak dapat diverifikasi.
2. Karena ciri yang digunakan dalam penelitian ini adalah mata kiri, mata kanan, hidung dan bibir, maka dapat ditambah lagi dengan ciri yang lainnya agar hasil yang diperoleh bisa lebih presisi.
3. Untuk ke depannya dapat didukung dengan metode yang lain, yang berkaitan dengan pengolahan citra agar dapat memperoleh hasil pengenalan yang lebih akurat dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

©UKDW

## DAFTAR PUSTAKA

- Aljarrah, I., Ghorab, S., & Khater, I. (2012). Object Recognition System Using Template Matching Based On Signature and Principal Component Analysis. *International Journal of Digital Information and Wireless Communications* , 156 - 163.
- Basuki, A., Palandi, J., & Fatchurrochman. (2005). *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Buyung, J., Usman, K., & Novamizanti, L. (2011). Desain dan Simulasi Sistem Dokumentasi Tugas Akhir Otomatis Menggunakan WebCam Berbasis Image Processing dan K-Nearest Neighbors. *Jurusan Teknik Elektro - Institut Teknologi Telkom* .
- Gonzalez, R., & Woods, R. (2007). *Digital Image Processing Third Edition*. Prentice Hall.
- Hartanto, S., Sugiharto, A., & Endah, S. (2012). Optical Character Recognition Menggunakan Algoritma Template Matching Correlation. *Journal of Informatics And Technology* , I, 11 - 20.
- Joshi, K. (2013). A Template Matching and Support Vector Machine Based Approach for Human Eye Localization and Verification. *International Journal For Advance Research In Engineering And Technology* , I (VI).
- Leksono, B., Hidayatno, A., & Isnanto, R. (2011). Aplikasi Metode Template Matching untuk Klasifikasi Sidik Jari. *TRANSMISI* , 1 - 6.
- Lidya, S. (2012). *Implementasi dan Analisis Kinerja Algoritma Arithmetic Coding dan Shannon-Fano Pada Kompresi Citra Bmp*, (Skripsi SI, Universitas Sumatera Utara, 2012), dari <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/37738>.
- Mulyawan, H., Samsono, M., & Setiawardhana. (2011). Identifikasi Dan Tracking Objek Berbasis Image Processing Secara Real Time. *EEPIS Final Project* .
- Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: C.V.Andi OFFSET.
- Rahman, M., & Wasista, S. (2010). Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Template Matching. *EEPIS Final Project* .
- Rijal, Y., & Ariefianto, R. (2008, Juni 21). Deteksi Wajah Berbasis Segmentasi Model Warna Menggunakan Template Matching Pada Objek Bergerak. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008)* .

S.D, Jadhav., A.B, Barbadekar., & S.P, Patil. (2011). Euclidean Distance Based Fingerprint Matching. *NEHIPISIC'11 Proceeding of 10th WSEAS international conference on electronics, hardware, wireless and optical communications* , Pages 148-153.

Santi, C. (2011). Mengubah Citra Berwarna Menjadi GrayScale dan Citra Biner. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik* , 16.

Shih, F. (2010). *Image Processing And Pattern Recognition Fundamentals And Techniques*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.

Zhou, H., Wu, J., & Zhang, J. (2010). *Digital Image Processing Part I*. Bookboon.

©UKDW