

**LAPORAN PENELITIAN
DOSEN MUDA**



**Sistem Identifikasi Teroris
Dengan Pelacakan Dan Pengenalan Wajah**

Oleh :

Endah Sudarmilah, S.T, M.Eng

Umi Fadlillah, S.T

Dibiayai oleh Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta Wilayah VI
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Dosen Muda
dan Studi Kajian Wanita
Nomor kontrak: 008/O06.2/PP/SP/2010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2010**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. Judul : Sistem Identifikasi Teroris dengan Pelacakan dan Pengenalan Wajah
2. Bidang Penelitian¹ : Rekayasa
3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Endah Sudarmilah, S.T, M.Eng
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 969
 - d. Disiplin Ilmu : Teknologi
 - e. Pangkat/Golongan : 3a
 - f. Jabatan : Sekretaris Prodi Teknik Informatika
 - g. Fakultas/Jurusan : Komunikasi dan Informatika / Teknik Informatika
 - h. Alamat : Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura
 - i. Telepon/Faks/E-mail : /(0271) 714448 /-
 - j. Alamat Rumah : Lowano 33B RT 62 RW 16 Sorosutan Umbulharjo
 - k. Telepon/Faks/E-mail : 085729485655/endah_te@yahoo.com
4. Jumlah Anggota Peneliti : 1 orang
 - a. Nama Anggota I : Umi Fadlilah, S.T.
 - b. Nama Anggota II : 0
5. Lokasi Penelitian : Kepolisian Daerah Yogyakarta
6. Jumlah biaya yang diusulkan : Rp. 9,500,000.00

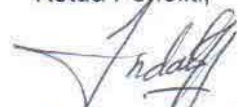
Mengetahui,
Dekan Fakultas Komunikasi



Hushi Thamrin, Ph.D
NIP. 706



Surakarta, 6 September 2010
Ketua Peneliti,



Endah Sudarmilah, S.T, M.Eng
NIP. 969

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian



Dr. Harun Joko
NIP. 132049998



RINGKASAN

Penelitian mengenai pengenalan wajah dengan cepat berkembang dengan asumsi bahwa informasi tentang identitas, status dan karakter seseorang dapat diekstraksi dari citra. Saat ini, kendati aplikasi komersial tentang pengenalan wajah telah diimplementasikan, namun pada dasarnya teknologi ini belum matang sehingga penelitian masih perlu terus dikembangkan untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Berdasarkan latarbelakang dapat dirumuskan masalah bagaimana merancang dan membuat sistem pelacakan wajah metode haar dan studi awal pengenalan wajah dengan perbandingan histogram.

Metode yang digunakan pada penelitian adalah algoritma Haar untuk pelacakan wajah dan metode perbandingan histogram citra wajah untuk system pengenalannya yang akan ditulis dengan bahasa pemrograman C++, *compiler* Microsoft Visual C++ 6.0 dan *image processing library* OpenCV dari Intel.

Tingkat keberhasilan pelacakan dan pengenalan sampai dengan 80% tanpa adanya perbedaan pencahayaan dan keberadaan komponen struktural atau penghalang. Faktor pencahayaan dan ekspresi wajah apapun tidak berpengaruh pada proses pelacakan wajah, selama kamera masih bisa menangkap gambar maka pelacakan masih dapat dilakukan. Jarak obyek dari kamera mempengaruhi ukuran citra hasil pelacakan semakin jauh dari kamera semakin kecil citra hasil pelacakan

Proses pengenalannya sangat tergantung pada pencahayaan karena menggunakan algoritma histogram yang murni menggunakan nilai intensitas citra tetapi sistem dapat digunakan pada kondisi pencahayaan apapun asalkan pencahayaan tetap (kondisi cahaya pengambilan citra kamera dan kondisi cahaya pada pengambilan citra basis data adalah sama). Sistem dapat digunakan pada kondisi *background* apapun karena pengenalan hanya dilakukan pada citra wajah terlacak saja dan sudah dapat mengeliminasi *background* yang ada dan sudah disesuaikan dengan histogram warna kulit wajah.

Kata-kata Kunci : *pelacakan wajah, metode haar, pengenalan wajah, perbandingan histogram*

SUMMARY

Face detection and recognition research rises with assumption identity, feature and character information of someone have extracted from images. Although commercial application for face detection and recognition have implemented, this technology not perfect yet, it need to develop for best result. Based on the background, problem can be pointed how to design and make face tracking system with haar method and pre-study face recognition with histogram comparison.

Haar algorithm has used in the research to face tracking and histogram comparison for face recognition. Microsoft Visual C++ 6.0 compiler, C++ language, and image processing library OpenCV from Intel have used in this research too. Face tracking have specialized for frontal face not the others.

The result gives 80 percent success for face tracking and recognition without changing light and structural component. Lightening factor and face expression haven't influence face tracking, since camera can capture face. Structural component haven't influence either, since tracking process hasn't lose the feature and vice versa. The size of tracking image depends on the distance of the object and camera, so much longer so much the smaller.

Recognition process depends on lightening because it use histogram algorithm which get image intensity value. System can be used for every lightening condition if it has stagnant lightening for capture and database image. Face recognition can be used for every background according skin face histogram from tracking image.

Key words : *face tracking, haar method, face recognition, histogram comparison*

PRAKATA



Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian dosen muda ini. Laporan akhir penelitian dosen muda ini.

Peneliti tidak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berperan dalam menyelesaikan laporan akhir penelitian dosen muda ini.

Peneliti menyadari bahwa laporan akhir penelitian dosen muda ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu kritik dan saran membangun sangat peneliti harapkan. Akhirnya peneliti berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 6 September 2010

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Keaslian Penelitian	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Data citra	5
2.2.2 Visi Komputer (<i>Computer Vision</i>)	7
2.2.3 Pola dan Pengenalan Pola	8
2.2.4 Pelacakan Wajah	10
2.2.4.1 Metode Pendeteksian Wajah	10
2.2.4.1.1 Metode Berbasis Pengetahuan (<i>Knowledge-based methods</i>).....	13
2.2.4.1.2 Pendekatan Ciri Invarian (<i>Feature invariant approaches</i>).....	14
2.2.4.1.3 Metode Pencocokan <i>Template</i> (<i>Template matching methods</i>).....	16

2.2.4.1.4 Metode Berbasiskan Penampilan (<i>Appearance-based methods</i>).....	18
2.2.4.2 Pelacakan Wajah dengan Metode Haar	19
2.2.5 Pengenalan Wajah.....	24
2.2.6 Pengenalan Wajah dengan Perbandingan Histogram	26
2.2.6.1 Histogram citra	26
2.2.6.2 Perbandingan Histogram	27
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	30
3.1 Tujuan Penelitian	30
3.2 Manfaat Penelitian	30
BAB IV METODE PENELITIAN	31
4.1 Bahan yang digunakan	31
4.2 Peralatan yang digunakan	31
4.3 Jalan Penelitian	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
5.1 Perancangan dan pembuatan perangkat lunak Sistem identifikasi	34
5.1.1 Gambaran Umum.....	34
5.1.1.1 Pelacakan Wajah	34
5.1.1.2 Pengenalan Wajah	34
5.1.2 Algoritma dan Pemrograman	35
5.1.2.1 Algoritma dan Pemrograman Pelacakan Wajah	35
5.1.2.2 Algoritma dan Pemrograman Pengenalan Wajah	42
5.1.3 Antarmuka Aplikasi	47
5.2 Hasil pengujian dan analisis	53

5.2.1 Pengujian Proses Pelacakan Wajah.....	53
5.2.1.1 Pengaruh Faktor Posisi Wajah	53
5.2.1.2 Pengaruh Faktor Tingkat Pencahayaan.....	54
5.2.1.3 Pengaruh Faktor Ukuran Citra	56
5.2.1.4 Pengaruh Faktor Keberadaan Komponen Struktural/Penghalang	58
5.2.1.5 Pengaruh Faktor Ekspresi Wajah.....	60
5.2.1.6 <i>False Positive</i> dan <i>False Negative</i>	61
5.2.2 Pengujian Proses Pengenalan Wajah	62
5.2.2.1 Pengaruh Faktor Ada Tidaknya <i>File</i> Citra Wajah dalam Basisdata	62
5.2.2.2 Pengaruh Tingkat Pencahayaan	71
5.2.2.3 Pengaruh Perbedaan Ukuran Citra.....	78
5.2.2.4 Pengaruh Penghalang	86
5.2.2.5 Pengaruh Perbedaan Ekspresi	90
5.2.3.Kelebihan dan Kelemahan Sistem	98
BAB VI PENUTUP	99
6.1 Kesimpulan	99
6.2 Saran-saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sebuah sistem visi komputer (Jain, 1989)	8
Gambar 2.2 Pemetaan dalam representasi abstrak pengenalan pola.....	9
Gambar 2.3 Struktur umum sistem pengenalan pola	10
Gambar 2.4 Pendekatan Teknik Pendeteksian Wajah Menurut Hjelmas (2001)	11
Gambar 2.5 Contoh Pengkodean Wajah	14
Gambar 2.6 Contoh Proses Segmentasi Citra	15
Gambar 2.7 Segmentasi Wajah Menurut Scassellati	16
Gambar 2.8 Model <i>Template</i> dan Variasinya	17
Gambar 2.9 Pengelompokan Wajah dan Bukan Wajah Menurut Sung-Poggio	19
Gambar 2.10 Diagram Blok Sistem Pengenalan Wajah	21
Gambar 2.11 Himpunan ciri pada algoritma Haar (Viola and Jones, 2001).....	22
Gambar 2.12 “ <i>Cascade of classifier</i> ” pelacakan wajah saat penolakan terjadi pada setiap klasifikasi (Bradski, 2005)	23
Gambar 2.13 Ilustrasi Sistem Pengenalan Wajah menurut Yang (2003).....	25
Gambar 2.14 Contoh citra aras keabuan dan histogramnya.....	27
Gambar 4.1 Diagram alir Penelitian	33
Gambar 5.1 <i>Flowchart</i> algoritma proses pelatihan sampai dengan menghasilkan <i>file xml (classifier)</i>	38
Gambar 5.2 <i>Flowchart</i> algoritma proses pelacakan wajah dengan <i>file xml</i>	39
Gambar 5.3 <i>Flowchart</i> algoritma proses pra pengolahan citra wajah	43

Gambar 5.4 <i>Flowchart</i> algoritma proses pengenalan wajah dengan perbandingan histogram	44
Gambar 5.5 Tampilan Utama Command Prompt Program Sistem Identifikasi Otomatis dengan Pelacakan dan Pengenalan Wajah.....	48
Gambar 5.6 Tampilan Utama Hasil Pelacakan Wajah.....	49
Gambar 5.7 Histogram sampel warna kulit	49
Gambar 5.8 Citra <i>Back projection</i>	50
Gambar 5.9 Citra “Capture” hasil pelacakan otomatis	50
Gambar 5.10 Histogram Citra “Capture”	50
Gambar 5.11 Citra Acuan1 dan histogramnya.....	51
Gambar 5.12 Citra Acuan2 dan histogramnya.....	51
Gambar 5.13 Data histogram citra dan perbandingannya.....	52
Gambar 5.14 Hasil pengenalan citra wajah.....	52
Gambar 5.15 Hasil pengujian pelacakan dengan pengaruh posisi wajah	54
Gambar 5.16 Hasil pengujian pelacakan dengan pengaruh pencahayaan (siang/terang)	55
Gambar 5.17 Hasil pengujian pelacakan dengan pengaruh pencahayaan (malam/kurang terang).....	55
Gambar 5.18 Hasil pengujian pelacakan dengan pengaruh ukuran citra terlacak/jarak obyek	56
Gambar 5.19 Hasil pengujian pelacakan dengan pengaruh ukuran citra keberadaan komponen struktural/penghalang	59
Gambar 5.20 Hasil pengujian pelacakan dengan pengaruh ekspresi wajah.....	60

Gambar 5.21 Hasil pengujian pelacakan <i>False Positive</i>	62
Gambar 5.22 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah ada dalam basisdata wajah	63
Gambar 5.23 Citra Acuan pengenalan citra wajah ada dalam basisdata wajah .	64
Gambar 5.24 Citra Acuan pengenalan citra wajah tidak ada dalam basisdata wajah	67
Gambar 5.25 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah tidak ada dalam basisdata wajah.....	68
Gambar 5.26 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah terhadap pecahayaan agak redup	72
Gambar 5.27 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah terhadap pecahayaan redup.....	73
Gambar 5.28 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah dengan ukuran lebih besar dibanding citra acuan.....	80
Gambar 5.29 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah dengan ukuran lebih kecil dibanding citra acuan	81
Gambar 5.30 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah dengan faktor keberadaan komponen struktural	87
Gambar 5.31 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah dengan ekspresi senang	91
Gambar 5.32 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah dengan ekspresi sedih	91

Gambar 5.33 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah dengan ekspresi marah.....	92
Gambar 5.34 Data wajah terlacak yang digunakan untuk pengenalan citra wajah dengan ekspresi terkejut	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokkan Metode Deteksi Wajah Menurut Yang et al., 2002	13
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode Berbasis Pengetahuan.....	14
Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan Metode Berbasis Ciri	16
Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan Metode Pencocokan Template	17
Tabel 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Metode Berbasis Penampilan	19
Tabel 2.6 Aplikasi Sistem Pengenalan Wajah menurut Yang (2003).....	25
Tabel 5.1 Hasil pengujian ukuran wajah terlacak	57
Tabel 5.2 Data hasil pengujian pengenalan citra terlacak ada dalam basis data wajah	65
Tabel 5.3 Data hasil pengujian pengenalan citra terlacak tidak ada dalam basis data wajah	69
Tabel 5.4 Data hasil pengujian pengenalan citra terlacak terhadap pecahaya agak redup	74
Tabel 5.5 Data hasil pengujian pengenalan citra terlacak terhadap pecahaya redup.....	76
Tabel 5.6 Pengaruh pencahayaan terhadap tingkat pengenalan.....	78
Tabel 5.7 Data hasil pengujian perbedaan ukuran citra terlacak lebih besar	82
Tabel 5.8 Data hasil pengujian perbedaan ukuran citra terlacak lebih kecil.....	84
Tabel 5.9 Data hasil pengujian pengenalan citra terlacak dengan adanya penghalang	88
Tabel 5.10 Pengaruh ekspresi terhadap tingkat pengenalan	93

Tabel 5.11 Data hasil pengujian pengenalan citra teracak dengan adanya ekspresi wajah	94
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Biodata Peneliti 1	107
Biodata Peneliti 2	109