



SISTEM PENGAMAN PINTU GUDANG SENJATA RUDAL ARHANUD TNI AD DENGAN IDENTIFIKASI WAJAH

Dwi Hermawan¹⁾, Aries Boedi Setiawan²⁾, Dwi Arman Prasetya³⁾, Abd. Rabi⁴⁾

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang

²⁾³⁾⁴⁾ Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang

Email: ¹⁾dwihermawan1185@gmail.com

Abstrak

Sistem pengaman pintu sudah diciptakan sejak lama untuk menjaga keamanan di dalam ruangan, akan tetapi seiring dengan perkembangan teknologi terdapat beberapa alternatif sistem pengamanan yang lebih modern, cepat, akurat dan aman. Pengamanan tersebut salah satunya yaitu dengan menggunakan sistem pengenalan wajah yang dapat mengidentifikasi identitas seseorang dengan karakteristik fisiologisnya. Pengenalan identitas pada bentuk wajah seseorang (*Face recognition*) memiliki beberapa keunggulan karena kesederhanaanya dalam mengidentifikasi berupa foto maupun data citra yang diambil langsung melalui kamera secara *real time* pada jarak tertentu, kemudian akan disimpan pada data base selanjutnya diproses dan dibandingkan dengan 1:M. Proses data tersebut akan diaplikasikan secara otomatis untuk membuka kunci pintu gudang senjata Rudal sehingga dapat dimanfaatkan di Satuan Artileri Pertahanan Udara (Arhanud) TNI AD.

Kata kunci : pengenalan wajah, *independent component analysis*, atmega16.

Abstract

The door security system has been created for a long time to keep the security indoors, but along with the development of technology there are several alternative security systems that are more modern, fast, accurate and safe. Security is one of them is by using a facial recognition system that can identify a person's identity with physiological characteristics. Face recognition has several advantages because of its simplicity in identifying images and image data taken directly through the camera in real time at a certain distance, then it will be stored in the data base then processed compared with 1: M. The data process will be applied automatically to unlock the door of the warehouse of missile weapons so that it can be utilized in Army Air Defense Artillery Unit (Arhanud).

Keyword : *face recognition, independent component analysis, atmega16.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang semakin pesat membawa dampak pada perubahan paradigma baru dalam aspek kehidupan. Hal

tersebut akan berdampak pada pola pikir manusia baik dalam hal positif maupun yang berdampak negatif, sehingga teknologi tersebut diperlukan adanya sistem keamanan yang lebih baik untuk memudahkan dalam



sistem pengamanan dan pengontrolan. Salah satunya yaitu dalam mengamankan persenjataan Artileri Pertahanan Udara (Arhanud) khususnya senjata Rudal yang tersimpan dalam gudang.

Kondisi saat ini dalam mengamankan pintu gudang Rudal di Satuan Arhanud TNI AD masih bersifat konvensional dengan kunci atau gembok. Dengan cara seperti ini tentu masih memerlukan usaha untuk menambah sistem pengaman yang lebih baik dan modern. Pengamanan tersebut salah satunya yaitu dengan mengenali identitas pada bentuk wajah seseorang (*Face recognition*). Dalam sistem pengenalan bentuk wajah ini juga mempunyai kelemahan serta kerumitan yang cukup tinggi karena wajah termasuk bagian tubuh seseorang yang sering berubah. Pada penelitian ini akan diterapkan untuk sistem pengaman pintu gudang Rudal di Satuan Arhanud TNI AD dengan pengambilan data wajah secara *real time* menggunakan kamera yang akan diproses untuk memerintahkan *driver* menggerakkan motor melalui Atmega 16, motor bergerak membuka kunci pintu yang semula terkunci menjadi terbuka. Namun apabila usaha membuka pintu secara paksa maka sensor posisi memberikan inputan pada Atmega 16 kemudian Atmega 16

memberikan informasi ke *server* melalui jaringan dan memerintahkan pada *buzzer* untuk bunyi sebagai tanda bahwa pintu dibuka secara paksa.

Rumusan Masalah

Bagaimana membangun sebuah sistem aplikasi perangkat lunak menggunakan input pengenalan wajah melalui kamera secara *real time* memanfaatkan, selanjutnya proses tersebut diaplikasikan melalui perangkat keras untuk membuka dan menutup pintu gudang Rudal.

Tujuan Penelitian

Tujuannya yaitu untuk memahami bagaimana cara kerja sistem aplikasi pengenalan wajah terhadap tingkat akurasi melalui input kamera secara *real time* yang diterapkan pada aplikasi sistem perangkat keras untuk membuka dan menutup pintu gudang Rudal secara otomatis, serta untuk penelitian selanjutnya.

Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Aplikasi *software* yang dibuat hanya untuk sebuah sistem pengenalan wajah

sedangkan *hardware* sistem prototipe pintu gudang Rudal.

2. Pengujian dilakukan dengan menggunakan citra wajah dengan bentuk dan posisi yang berbeda dengan citra yang ada pada basis data.

3. Posisi wajah yang akan dideteksi adalah wajah yang menghadap kedepan (*frontal*), dalam posisi tegak dan tidak terhalang oleh objek lain serta pencahayaan yang cukup terang.

Manfaat Penelitian

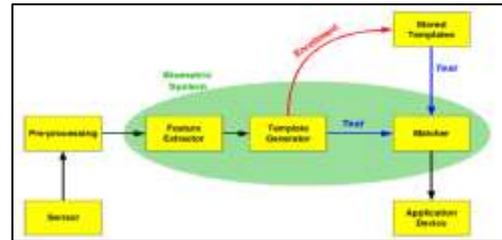
Manfaat dari penelitian sistem yang dilakukan adalah dapat menilai tingkat akurasi dalam proses pengenalan wajah, kemudian aplikasi tersebut dapat diterapkan untuk meningkatkan segi keamanan yang lebih efektif dan modern melalui perangkat pengunci pintu Rudal di lingkungan militer.

KAJIAN LITERATUR

Sistem Biometrika

Biometrika berasal dari bahasa Yunani yaitu *bios* dan *metron*. *Bios* yaitu hidup dan *metron* yaitu ukuran, sehingga bila disimpulkan biometrika merupakan suatu ukuran pengenalan makhluk hidup yang didasarkan pada bagian tubuh atau karakteristik individu yang unik.

Karakteristik biometrika tersebut diantaranya adalah wajah. Untuk penggunaan sebagai otentikasi, karakteristik biometrika tersebut harus terlebih dahulu dimasukkan ke dalam basis data sistem [2].



Gambar 2.1 Diagram Sistem Biometrika

Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah (*face recognition*) yaitu membandingkan citra wajah masukan dengan suatu data base wajah dan menemukan wajah yang paling cocok dengan citra masukan tersebut. Pengenalan wajah suatu metoda pengenalan yang berorientasi pada wajah. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu: Dikenali atau tidak dikenali, setelah dilakukan perbandingan dengan pola yang sebelumnya disimpan di dalam data base.

Pengolahan Citra

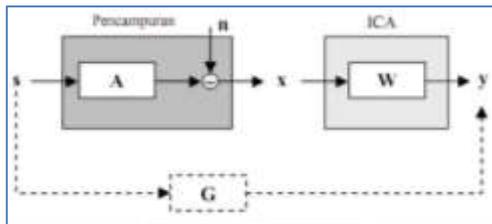
Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optic



berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan.

Independent Component Analysis.

Independent Component Analysis (ICA) merupakan metode pembagian sumber yang didasarkan pada statistika orde banyak. Penerapan ICA terutama digunakan untuk mencari komponen-komponen independen dari wajah sedemikian sehingga suatu wajah tersebut dapat dinyatakan sebagai kombinasi linear dari komponen-komponen independen yang telah ditemukan. Langkah awal ICA meliputi *centering* dan *whitening* [4].



Gambar 2.2. Pemodelan ICA

Pemrograman Borland Delphi

Delphi merupakan bahasa pemrograman yang mudah, karena Delphi adalah bahasa perograman tingkat tinggi (*high level*) sehingga sangat memudahkan user untuk bermain-main di tingkat ini. Pemrograman Delphi sangatlah mudah,

hanya tinggal *click* and *drag*, dan jadilah program aplikasi yang diinginkan.

Mikrokontroler Atmega16

Mikrokontroler merupakan suatu terobasan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer yang merupakan teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang sangat kecil.

Pin	Function
1	(XCK/XTX) PD0
2	(T1) PD1
3	(INT0/AN0) PD2
4	(OC0A/AN1) PD3
5	(SS) PD4
6	(MISO) PD5
7	(MOSI) PD6
8	(RSTK) PD7
9	(RSTRT) PD8
10	VCC
11	GND
12	(ADSC) PD9
13	(ADIF) PD10
14	(AD0) PD11
15	(AD1) PD12
16	(AD2) PD13
17	(AD3) PD14
18	(AD4) PD15
19	(AD5) PD16
20	(AD6) PD17
21	(AD7) PD18
22	(AD8) PD19
23	(AD9) PD20
24	(AD10) PD21
25	(AD11) PD22
26	(AD12) PD23
27	(AD13) PD24
28	(AD14) PD25
29	(AD15) PD26
30	(AD16) PD27
31	(AD17) PD28
32	(AD18) PD29
33	(AD19) PD30
34	(AD20) PD31
35	(AD21) PD32
36	(AD22) PD33
37	(AD23) PD34
38	(AD24) PD35
39	(AD25) PD36
40	(AD26) PD37

Gambar 2.3. Konfigurasi Pin Atmega16

Motor DC

Motor merupakan mesin yang mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Kerja motor didasarkan pada prinsip bahwa bila konduktor berarus ditempatkan pada medan magnet maka konduktor tersebut mengalami gaya mekanik.



Gambar 2.4. Motor DC Power Window

METODE PENELITIAN

Variabel Penelitian

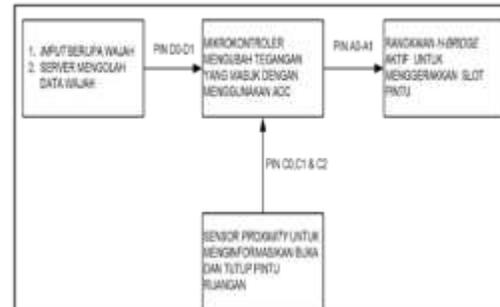
Metode penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk merancang, meneliti dan mengembangkan suatu penelitian dengan mempertimbangkan kualitas dalam proses sistem komunikasi yang dirancang, selanjutnya proses perancangan dilaksanakan secara maksimal agar memperoleh hasil yang diharapkan.

Pencocokan Citra Wajah

Sebelum dilakukan proses pencocokkan pola wajah terlebih dahulu dilakukan beberapa tahapan diantaranya proses normalisasi, proses mengekstrak citra wajah sampai diperoleh fitur-fitur utama wajah. Fitur utama tersebut sebagai data pembanding dengan citra wajah baru sebagai citra wajah yang dikenali selanjutnya proses tersebut diteruskan untuk membuka kunci pintu secara otomatis.

Skema Pemodelan

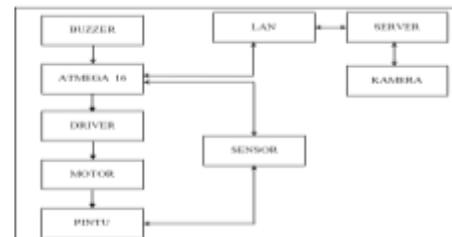
merupakan skema pemodelan perancangan alat dalam tiga sistem kerja secara umum yaitu blok *input*, blok *process* dan blok *output*.



Gambar 3.1. Skema Pemodelan

Perencanaan Alat

Perencanaan pembuatan alat sistem pengenalan wajah terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).



Gambar 3.2. Blok Diagram Alat

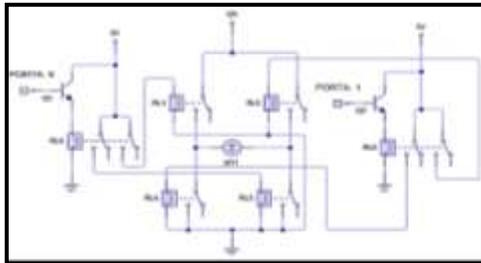
Perancangan Perangkat Keras

Perencanaan alat yang berupa perangkat keras (*hardware*) meliputi beberapa perancangan rangkaian yang akan diintegrasikan menjadi satu sistem kerja, yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan Rangkaian *Driver Motor*.

Perancangan rangkaian *driver* menggunakan transistor sebagai komponen

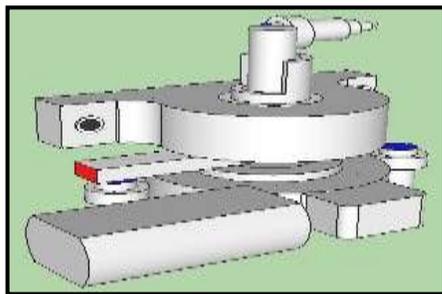
utama, dimana transistor tersebut dipalिकासikan sebagai *switching* dan kendali *on-off* motor.



Gambar 3.3. Rangkaian *Driver* Motor

2. Perencanaan Desain Mekanik

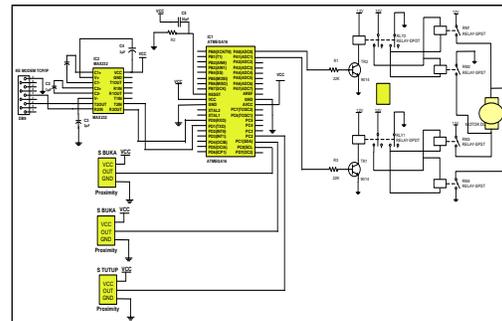
Dalam tahap perencanaan pembuatan mekanik harus menyesuaikan dengan bentuk pintu yang akan dibuat. Untuk perencanaan mekanik terdiri dari perencanaan penguncian pintu dan model pintu yang digunakan.



Gambar 3.4. Perencanaan Pengunci Pintu

3. Perencanaan Rangkaian Keseluruhan

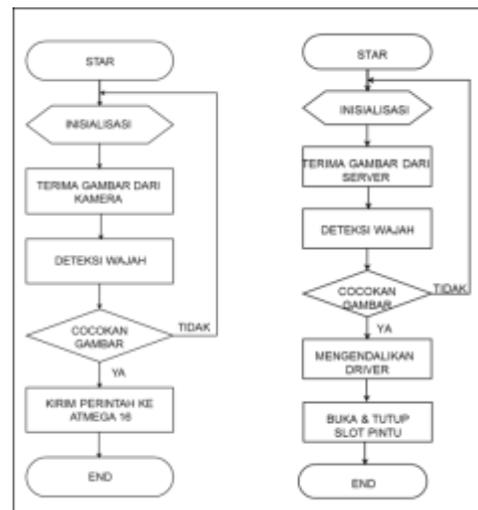
Rangkaian keseluruhan merupakan penggabungan dari semua komponen pada alat yang akan dibuat. Atmega 16 sebagai otak dari alat yang akan dibuat.



Gambar 3.5. Rangkaian Keseluruhan

Perancangan Perangkat Lunak

Pada perencanaan *software* program yang digunakan adalah menggunakan bahasa C dan bahasa pemrograman Delphi 7.0. Adapun *Flowchart* perencanaan *software* yang akan dibuat yaitu : *flowchart* untuk laptop (Tx) dan *flowchart* untuk Atmega 16 (Rx).



Gambar 3.6. *Flowchart* Tx dan Rx

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Umum

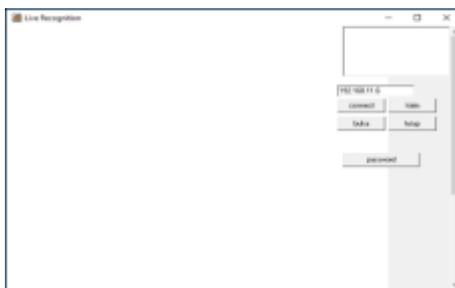
Sebelum pengambilan data dilakukan, maka terlebih dahulu dipastikan bahwa tidak ada kesalahan, seperti pada alat dan tersedianya bahan uji.

Hasil Penelitian

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan data-data hasil pengujian pada masing-masing rangkaian dengan melakukan pengukuran.

Pengujian Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

1. Nyalakan *software* Delphi seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4.1. Tampilan Delphi server

2. Klik tombol star pada *software* Delphi, maka kamera laptop akan berusaha mendeteksi dan mengenal tampilan wajah yang berada didepannya dan selanjutnya memasukan *password* dan data nama yang

akan tersimpan pada sistem data base pada *server*.

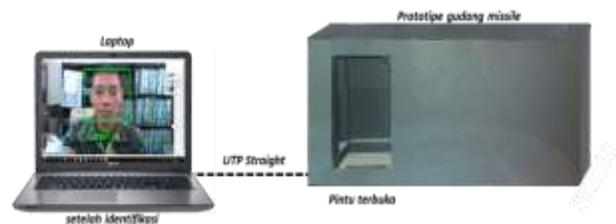


Gambar 4.2. Tampilan *input* data



Gambar 4.3. Tampilan tersimpan

3. Tahap berikutnya yaitu menghubungkan laptop dengan perangkat sistem *prototipe* gudang Rudal melalui kabel UTP.



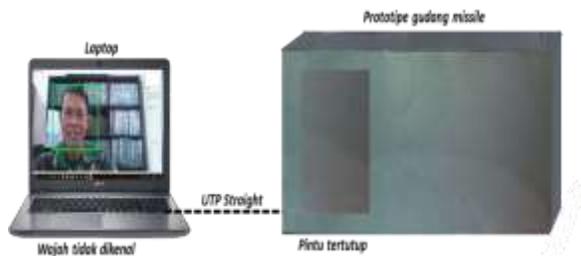
Gambar 4.4. Laptop terhubung prototipe

4. Pada tahap ini yaitu dilakukan pengujian sistem pengenalan wajah yang sudah dihubungkan dengan perangkat *prototipe* sistem gudang Rudal. Pada kamera laptop akan berusaha mengenal objek wajah yang berada di depannya, apabila *software* Delphi mengenali wajah yang sudah tersimpan pada

data base maka secara otomatis pintu gudang Rudal akan terbuka, sebaliknya apabila wajah tidak dikenal karena tidak ada pada data base maka pintu gudang tetap tertutup.



Gambar 4.5. Sistem mengenali (terbuka)

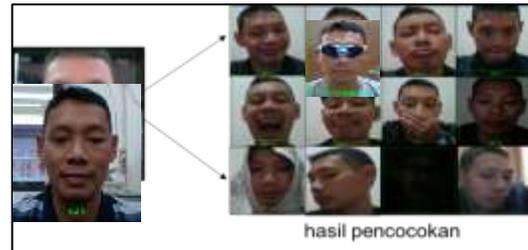


Gambar 4.6. Sistem tidak mengenali (tertutup)

Analisis Pengujian Pengenalan Wajah

Sebelum membuka pintu gudang Rudal pertama yang harus dilakukan yaitu *input* data nama wajah pada *software* Delphi melalui kamera laptop sehingga data tersebut akan tersimpan dan terdaftar sebagai *server*. Apabila data berupa wajah teridentifikasi dan sesuai dengan data base yang tersimpan di *server* maka secara otomatis kunci pintu gudang Rudal terbuka. Dari hasil pencocokan

wajah yang terdaftar pada *server*, sistem pengenalan wajah telah dilakukan pengujian dalam bentuk raut wajah yang berbeda-beda, posisi, dan pencahayaan yang berbeda, diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 4.7. Pengujian sistem 1:N.

Dari hasil pengujian sistem pengenalan wajah 1:N, dimana data wajah *server* di cocokkan dengan raut wajah yang berbeda-beda dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1. Hasil pengujian sistem.

NO	Bentuk Posisi Citra Wajah	Cahaya	Identifikasi Wajah	
			Berhasil	Gagal
1.		Terang	Berhasil	
2.		Terang	Berhasil	
3.		Terang	Berhasil	
4.		Kedup	Berhasil	
5.		Kedup	Berhasil	
6.		Gelap		gagal
7.		Terang	Berhasil	
8.		Terang	Berhasil	
9.		Kedup	Berhasil	
10.		Terang		Gagal

Dari hasil 10 sample pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem pengenalan wajah akan berhasil apabila posisi wajah tegak lurus dan pencahayaan yang



mencukupi meskipun objek wajah berubah-ubah sistem akan tetap mengenali wajah. Sehingga pengujian tersebut diperoleh keberhasilan dengan tingkat akurasi 90 % dan 10 % dianggap gagal karena faktor cahaya dan posisi wajah.

Hasil Pengujian *Driver Motor*

a. Data hasil pengujian rangkaian *driver motor* ditunjukkan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil pengujian V_{out} dan arah putaran motor.

X	Y	V_{out} (V)	Arah putaran motor
0	0	0	Diam
1	1	11,85	Kiri
1	0	11,85	Kanan
0	1	0	Diam

b. Analisa

Pada saat rangkaian *driver* diberi tegangan masukan sebesar 0 Volt (*Logika 0*) pada X dan Y maka motor DC dalam keadaan diam karena tidak ada arus yang mengalir pada transistor (Transistor dalam kondisi *off*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, pengujian, analisis, dan tujuan dari penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengenalan citra wajah menggunakan metode ICA 90% lebih tepat dan akurat dibandingkan metode sebelumnya, dengan catatan posisi wajah menghadap kedepan dan pencahayaan yang mencukupi (terang maupun redup) tanpa mengabaikan bentuk atau ekspresi wajah *software* tetap mengenali objek wajah.

2. Sistem pengenalan wajah diaplikasikan sebagai pengaman pintu gudang Rudal Arhanud TNI AD dengan cara mencocokkan wajah melalui kamera laptop secara *real time* selanjutnya akan dibandingkan dengan citra wajah yang sudah tersimpan sebelumnya, apabila *software* mengenali wajah tersebut, maka secara otomatis pintu gudang Rudal akan terbuka dan apabila ada pembukaan pintu secara paksa, maka suara alarm akan berbunyi.

Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk keperluan penelitian dan pengembangan lebih lanjut, yaitu:

1. Untuk sistem keamanan sebaiknya ditambahi sistem *double password* atau memasukan data konfirmasi sebelum kunci pintu terbuka.



2. Untuk menghasilkan nilai tingkat akurasi yang lebih tinggi disarankan mengganti fitur ekstraksi dengan menggunakan fitur ekstraksi yang didasarkan pada bentuk dan penempatan atribut wajah, seperti mata, alis, hidung, bibir, dan dagu serta hubungan antara atribut.
3. Menggunakan metode deteksi wajah yang lain seperti deteksi berdasarkan gerakan (*motion detection*).

REFERENSI

- [1] Simson Canra, 2015. ‘Sistem Pengenalan Wajah Pada Pengaman Pintu Ruang Komandan Denarhanud Rudal 004 Menggunakan Android’. Skripsi Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unmer Malang.
- [2] Dwi Ely Kurniawan, 2012. ‘Rancang Bangun Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Filter Gabor’. Tesis Program Pascasarjana Undip Semarang.
- [3] Wahyu Sulistiyo, 2014. “Rancang Bangun Prototipe Aplikasi Pengenalan Wajah untuk sistem absensi alternatif dengan metode *har like feature* dan *eigenface*”. Jurusan Teknik Elektro Unes.
- [4] Eka Kusuma Wardhani, “Analisis & Implementasi Sistem Pengenalan Wajah Pada Video Di Ruangan Menggunakan Metode *Independent Component Analysis* (ICA) Dan Non-Negative Matrix Factorization With Sparseness Constraints (NMFSC)”. Jurusan Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom.
- [5] Fatta, H.A, 2009. Reayasa Sistem Pengenalan Wajah, Andi Offset, Yogyakarta.
- [6] Putra, Darma, 2010. ‘Pengolahan Citra Digital’. Yogyakarta, Penerbit Andi.
- [7] Prasetyo, E, 2011. Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya dengan MATIAB, Andi, Yogyakarta.
- [8] Jolliffe, 2002. I.T. *Principal Component Analysis*. Edisi kedua. Springer-Verlag. New York.
- [9] Johnson dan Wichern, 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Edisi keenam. Pearson Prentice Hall.
- [10] Anonim, ATmega16 Data sheet, pdf1.All data sheet.com/data sheet-pdf/view/78532/ ATMEL/Atmega.
- [11] Kadir, Abdul, 2004. Pemrograman Database dengan Delphi Menggunakan Access & ADO. Yogyakarta: Andi.
- [12] Malvino dan Albert Paul, 2003. Prinsip2 Elektronika. Jakarta: Erlangga.
- [13] Fraden, Jacob. Handbook Of Modern Sensors, :Physics, Designs, And Applications Third Edition, Springer.
- [14] Petru, Frank D, ELEKTRONIK INDUSTRI, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- [15] Sistem pengenalan wajah (face recognition) menggunakan Metode hidden markov model (hmm) Teknik Elektro – UI - Dr. Ir. Dodi Sudiana M.
- [16] *Face Detection using Independent Component Analysis* Aditya Rajgarhia CS 229 Final Project Report December 14, 2007
- [17] Devisi Penelitian dan Pengembangan MADCOMS, Dasar Teknis Instalasi Jaringan Komputer, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2003.



RIWAYAT HIDUP



Nama : Dwi Hermawan
NIM : 16045000032
Jurusan: Teknik Elektro
Email : *dwihermawan1185@gmail.com*
TTL : Pekalongan, 11-11-1985
Alamat: Asmil Pusdikarhanud.