



**PENERAPAN *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM)  
UNTUK MENDETEKSI POSISI WAJAH MANUSIA PADA  
CITRA DIGITAL**

**SKRIPSI**

**FATHUL JANNAH**

**1310511086**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**2017**



**PENERAPAN *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM)  
UNTUK MENDETEKSI POSISI WAJAH MANUSIA PADA  
CITRA DIGITAL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer**

**FATHUL JANNAH**

**1310511086**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
2017**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fathul Jannah  
NRP : 1310511086  
Tanggal : 14 Juli 2017

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 14 Juli 2017  
Yang Menyatakan,



## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fathul Jannah

NRP : 1310511086

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **PENERAPAN *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) UNTUK MENDETEKSI POSISI WAJAH MANUSIA PADA CITRA DIGITAL**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 Juni 2017

Yang Menyatakan,



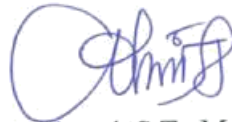
(Fathul Jannah)

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Fathul Jannah  
NIM : 1310511086  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Penerapan *Extreme Learning Machine* (ELM) Untuk Mendeteksi Posisi Wajah Manusia Pada Citra Digital.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



Vini Indriasari, S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua Penguji

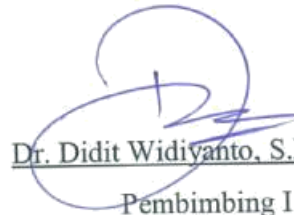


Indra Permana Solihin, S.Kom., M.Kom.

Penguji I

Dr. Nidjo Sandjojo, M.Sc.

Dekan



Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si.

Pembimbing I



Vini Indriasari, S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 07 Juli 2017

# **PENERAPAN *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) UNTUK MENDETEKSI POSISI WAJAH MANUSIA PADA CITRA DIGITAL**

**Fathul Jannah**

## **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi posisi dan jumlah wajah manusia pada citra digital, dimana deteksi wajah dapat dipandang sebagai masalah klasifikasi pola dimana inputnya adalah citra masukan dan akan ditentukan output yang berupa label kelas dari citra tersebut. Deteksi wajah adalah salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah. Metode kecerdasan buatan khususnya *Extreme Learning Machine* merupakan metode pembelajaran baru dari jaringan syaraf tiruan. Metode ELM ini mempunyai kelebihan dalam *learning speed*, serta mempunyai tingkat akurasi yang lebih baik. Dalam model ini, dilakukan praproses citra terhadap citra masukan sebelum citra tersebut diolah, diantaranya proses merubah resolusi citra, grayscale, dan histogram. Dengan data yang digunakan yaitu 30 citra wajah, setelah dilakukan pengujian data citra maka dapat diketahui jumlah objek yang terdeteksi oleh sistem 224 dan yang terdeteksi sebagai wajah hanya 216, sehingga dari hasil deteksi wajah didapatkan akurasi sebesar 96,42%.

**Kata Kunci** : Wajah, Deteksi Wajah, *Extreme Learning Machine*

# **APPLICATION OF EXTREME LEARNING MACHINE (ELM) FOR DETECTING THE POSITION OF A HUMAN FACE IN A DIGITAL IMAGE**

**Fathul Jannah**

## **Abstract**

This study proposes to detect the position and the number of human faces in digital images, where face detection can be viewed as a problem of pattern classification where the input is the input image and the output will be determined in the form of the class label of the image. Face detection is one of the most important early stages before facial recognition. Artificial intelligence methods, especially Extreme Learning Machine was a new learning method of artificial neural networks. ELM method has advantages in learning speed, and has a better level of accuracy. In this model, the image is pre-processed to the input image before the image is processed, including the process of changing image resolution, grayscale, and histogram. With the data used are 30 facial images, after testing the image data it can be known the number of objects detected by the system 224 and detected as the face only 216, so that from the face detection results obtained accuracy of 96.42%.

**Keywords** : Face, Face Detection, *Extreme Learning Machine*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia dan nikmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan skripsi ini. Adapun judul skripsi ini adalah “Penerapan *Extreme Learning Machine* (ELM) Untuk Mendeteksi Posisi Wajah Manusia Pada Citra Digital”

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat akademis yang harus dilaksanakan untuk mendapatkan gelar sarjana Strata I di jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak **Dr. Nidjo Sandjojo, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. Ibu **Vini Indriasari, S.T.,M.Sc,Ph.D** selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak **Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si** selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, saran dan arahan sehingga penulisan dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Orang tua tercinta Abah Kadiman (ALM) dan Ibunda Hj. Hasanah yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan serta iringan do’a yang tiada henti kepada penulis sehingga segalanya terasa lebih ringan dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas do’a dan curahan kasih sayang yang telah kalian berikan kepada penulis.
5. Terimakasih kepada kakak tercinta Aan Anwaruddin S.Psi & Istri Afrimaidarnis S.Si,Lc, Laeli Apriliyanti & suami drh Badawi, Arif Maulana & istri Ririn Amd, yang selalu menemani penulis dalam berbagai kesulitan dan kesabaran untuk mengingatkan agar



menyelesaikan skripsinya. Semoga Allah membalas segala kebaikan dan menjadikan keluarga yang sakinah, mawaddah, warahmah.

6. Paman H. Komarudin Chalil & Keluarga besar Abah Chalil yang selalu memberikan doa dan dukungan materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika Angkatan 2013 (khususnya TI – C) semoga kebersamaan dalam menyemai ukhuwah dan persaudaraan dapat menjadi kenangan.
8. Terima kasih kepada Rizky Teguh Pratama dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang tiada henti kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Terima kasih kepada Kak Lusianah, Kak Eka, Kak Fitri, Bang Zaid yang selalu memberikan saran dan dukungan kepada penulis.
10. Rekan-rekan Mentor LAB- Fakultas Ilmu Komputer yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Terima kasih kepada sahabat di Indramayu Nurul Jannah, Noviatin, Iis Aisyah, Anita Rukhmana, Melinda, Nani Endrasari, Susi Susanti, Nita Junvita, Casmini, Yosi, Iswati, atas dukungan yang tiada henti dan selalu memberikan motivasi kepada penulis.
12. Kepada seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sebuah nilai kesempurnaan sebagaimana layaknya, baik dari segi bahasa maupun materi yang terdapat didalamnya. Besar harapan penulis skripsi ini dapat berguna untuk memberikan tambahan wawasan baru dan dapat memberikan cakrawala yang lebih luas bagi pembaca sekalian. Aamiin.

Jakarta, 19 Juni 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Luaran Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Wajah .....	5
2.2 Deteksi Wajah .....	5
2.3 Pengolahan Citra .....	6
2.4 Citra RGB .....	7
2.5 <i>Grayscale</i> .....	8
2.6 Histogram Citra.....	8
2.7 Citra Biner.....	8
2.8 Thersholding .....	9
2.9 Ekstraksi Ciri.....	9
2.10 <i>Noise</i> (Derau) .....	9
2.11 Jaringan Syaraf Tiruan .....	11
2.12 <i>Extreme Learning Machine</i> .....	12
2.13 MATLAB .....	14
2.14 Review Penelitian Relevan .....	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Tahapan Penelitian .....	16
3.2 Rancangan Sistem .....	18
3.2.1 Algoritma Sistem .....	19
3.2.2 Langkah-langkah Deteksi Wajah Manusia Menggunakan ELM .....	19

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.4 Alat Pendukung Penelitian .....	24
3.4.1 Perangkat Keras .....	24
3.4.2 Perangkat Lunak .....	24
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pra proses .....	25
4.1.1 Merubah Resolusi Citra .....	25
4.1.2 <i>Grayscale</i> .....	25
4.2 Hasil Pengujian .....	25
4.3 Evaluasi Pengujian ELM.....	56
4.3.1 Evaluasi Grafik.....	58
4.4 Contoh Kasus Deteksi Wajah .....	59
4.5 Analisis Hasil .....	61
 BAB 5 PENUTUP .....	64
5.1 Simpulan .....	64
5.2 Saran.....	64
 DAFTAR PUSTAKA .....	65
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Riset .....	15
Tabel 4.3 Evaluasi Pengujian <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM).....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Warna pada RGB .....	7
Gambar 2.2 Sel. Syaraf (Neuron).....	10
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	16
Gambar 3.2 Flowchart Proses Pembuatan Sistem.....	18
Gambar 3.3 Teknik Pra-proses.....	20
Gambar 3.4 Histogram ciri .....	21
Gambar 3.5 Ekstraksi ciri tekstur.....	21
Gambar 3.6 Threshold .....	22
Gambar 3.7 <i>Noise removal</i> .....	22
Gambar 3.8 Perbaikan <i>noise</i> .....	23
Gambar 3.9 Hasil label image.....	23
Gambar 4.1 Hasil pengenalan wajah pada citra 01 .....	26
Gambar 4.2 Hasil Histogram Citra 01 .....	26
Gambar 4.3 Hasil pengenalan wajah pada citra 02.....	27
Gambar 4.4 Hasil Histogram Citra 02 .....	27
Gambar 4.5 Hasil pengenalan wajah pada citra 03.....	28
Gambar 4.6 Hasil Histogram Citra 03 .....	28
Gambar 4.7 Hasil pengenalan wajah pada citra 04.....	29
Gambar 4.8 Hasil Histogram Citra 04 .....	29
Gambar 4.9 Hasil pengenalan wajah pada citra 05.....	30
Gambar 4.10 Hasil Histogram Citra 05 .....	30
Gambar 4.11 Hasil pengenalan wajah pada citra 06.....	31
Gambar 4.12 Hasil Histogram Citra 06 .....	31
Gambar 4.13 Hasil pengenalan wajah pada citra 07.....	32
Gambar 4.14 Hasil Histogram Citra 07 .....	32
Gambar 4.15 Hasil pengenalan wajah pada citra 08.....	33
Gambar 4.16 Hasil Histogram Citra 08 .....	33
Gambar 4.17 Hasil pengenalan wajah pada citra 09.....	34
Gambar 4.18 Hasil Histogram Citra 09 .....	34
Gambar 4.19 Hasil pengenalan wajah pada citra 10.....	35
Gambar 4.20 Hasil Histogram Citra 10 .....	35
Gambar 4.21 Hasil pengenalan wajah pada citra 11 .....	36
Gambar 4.22 Hasil Histogram Citra 11 .....	36
Gambar 4.23 Hasil pengenalan wajah pada citra 12.....	37
Gambar 4.24 Hasil Histogram Citra 12 .....	37
Gambar 4.25 Hasil pengenalan wajah pada citra 13.....	38
Gambar 4.26 Hasil Histogram Citra 13 .....	38
Gambar 4.27 Hasil pengenalan wajah pada citra 14.....	39
Gambar 4.28 Hasil Histogram Citra 14 .....	39
Gambar 4.29 Hasil pengenalan wajah pada citra 15.....	40
Gambar 4.30 Hasil Histogram Citra 15 .....	40
Gambar 4.31 Hasil pengenalan wajah pada citra 16.....	41
Gambar 4.32 Hasil Histogram Citra 16 .....	41
Gambar 4.33 Hasil pengenalan wajah pada citra 17.....	42
Gambar 4.34 Hasil Histogram Citra 17 .....	42
Gambar 4.35 Hasil pengenalan wajah pada citra 18.....	43
Gambar 4.36 Hasil Histogram Citra 18 .....	43
Gambar 4.37 Hasil pengenalan wajah pada citra 19.....	44
Gambar 4.38 Hasil Histogram Citra 19 .....	44

Gambar 4.39 Hasil pengenalan wajah pada citra 20.....	45
Gambar 4.40 Hasil Histogram Citra 20 .....	45
Gambar 4.41 Hasil pengenalan wajah pada citra 21 .....	46
Gambar 4.42 Hasil Histogram Citra 21 .....	46
Gambar 4.43 Hasil pengenalan wajah pada citra 22.....	47
Gambar 4.44 Hasil Histogram Citra 22 .....	47
Gambar 4.45 Hasil pengenalan wajah pada citra 23.....	48
Gambar 4.46 Hasil Histogram Citra 23 .....	48
Gambar 4.47 Hasil pengenalan wajah pada citra 24.....	49
Gambar 4.48 Hasil Histogram Citra 24 .....	49
Gambar 4.49 Hasil pengenalan wajah pada citra 25.....	50
Gambar 4.50 Hasil Histogram Citra 25 .....	50
Gambar 4.51 Hasil pengenalan wajah pada citra 26.....	51
Gambar 4.52 Hasil Histogram Citra 26 .....	51
Gambar 4.53 Hasil pengenalan wajah pada citra 27.....	52
Gambar 4.54 Hasil Histogram Citra 27 .....	52
Gambar 4.55 Hasil pengenalan wajah pada citra 28.....	53
Gambar 4.56 Hasil Histogram Citra 28 .....	53
Gambar 4.57 Hasil pengenalan wajah pada citra 29.....	54
Gambar 4.58 Hasil Histogram Citra 29 .....	54
Gambar 4.59 Hasil pengenalan wajah pada citra 30.....	55
Gambar 4.60 Hasil Histogram Citra 30 .....	55
Gambar 4.61 Grafik Deteksi Wajah.....	58
Gambar 4.62 Evaluasi Persentase Deteksi Wajah.....	58
Gambar 4.63 User Interface Hasil Pengujian.....	59
Gambar 4.64 Citra Asli .....	60
Gambar 4.65 Hasil deteksi melakukan perubahan resolusi citra .....	60
Gambar 4.66 Hasil deteksi tidak melakukan perubahan resolusi citra .....	60
Gambar 4.67 Citra Asli .....	61
Gambar 4.68 Hasil deteksi melakukan perubahan resolusi citra .....	61
Gambar 4.69 Hasil deteksi tidak melakukan perubahan resolusi citra .....	61

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data Uji Asli