

**PEMBANGUNAN APLIKASI PENGENALAN KARAKTER
MANUSIA MELALUI MATA MENGGUNAKAN
METODE *BACKPROPAGATION***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun oleh:
RISA SEPTIANI
24010311140103**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ,

Nama : Risa Septiani

NIM : 24010311140103

Judul : Pembangunan Aplikasi Pengenaan Karakter Manusia melalui Mata
Menggunakan Metode *Backpropagation*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir atau skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembangunan Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia melalui Mata
Menggunakan Metode *Backpropagation*

Nama : Risa Septiani

NIM : 24010311140103

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 6 Juni 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 16 Juni 2016

Semarang, 21 Juni 2016



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembangunan Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia melalui Mata
Menggunakan Metode *Backpropagation*

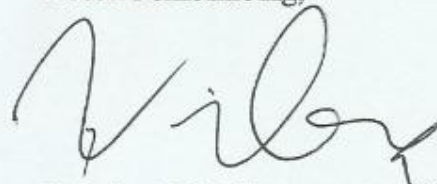
Nama : Risa Septiani

NIM : 24010311140103

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 6 Juni 2016

Semarang, 21 Juni 2016

Dosen Pembimbing,



Helmie Arif Wibawa, S.Si., M.Cs.

NIP. 19651107 199203 1 003

ABSTRAK

Karakter manusia dapat dilihat melalui bagian bentuk wajah manusia, dalam bidang psikologi disebut dengan ilmu **fisiognomi**. Beberapa bentuk pada bagian wajah seperti mata, hidung, dan bibir masing-masing memiliki keunikan dan karakteristik yang dapat digunakan sebagai fitur untuk membedakan antara objek satu dengan objek yang lain. Penelitian ini membuat aplikasi untuk mengenali karakter manusia melalui mata menggunakan metode *Backpropagation*. Aplikasi ini melakukan proses prapengolahan *grayscale*, *scaling* dan *autocropping* terhadap citra masukan dan dengan metode *Viola-Jones* untuk menentukan bagian mata. Selanjutnya dilakukan ekstraksi fitur terhadap citra awal yang telah melalui proses prapengolahan dengan *Principal Component Analysis* (PCA). Fitur yang dimiliki sistem ini diantaranya adalah mengambil fitur dari citra yang membedakan dengan citra lain, selanjutnya diklasifikasikan menurut kelasnya menggunakan Metode *Backpropagation* sehingga mendapatkan analisis karakteristik dari citra. Aplikasi ini dikembangkan dengan metode *Unified Process* yang diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *C#* dan database *SQL Server*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konfigurasi optimal *backpropagation* adalah 0,1 sebagai *learning rate* dan 6 sebagai *hidden neuron*. Hasil rata-rata akurasi sebesar 76,3 % dengan error 23,7%

Kata Kunci: Pengenalan Karakter Manusia, Deteksi Wajah, *Principal Component Analysis*, *Backpropagation*

ABSTRACT

Human character can be seen from part of human face, in psychology called science of physiognomy. Some forms on the face such as the eyes, nose, and lips each have unique characteristics and it can be used as a feature to differentiate each other. The system would do preprocessing with grayscale, scaling, and autocropping on the initial image and with Viola-Jones method to detect the eyes position. After preprocessing, initial image would be extract by using *Principal Component Analysis* (PCA). Principal Component Analysis (PCA) is a method commonly used in image processing to find characteristics of a feature. Features of this system is taking of the features that distinguish image with another image, further will classified according to the class using Backpropagation method thus obtain characteristic analysis from the image. This application was developed by Unified Process method which is implemented using C# programming language and SQL Server database. The research showed the optimum Backpropagation configuration is 0,1 as learning rate and 6 as *hidden neuron* which result classification in accordance with their respective characters achieve an accuracy of 76,3%.

Keywords: *Human Character Recognition, Face Detection, Principal Component Analysis, Backpropagation*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga Penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir yang berjudul **“Pembangunan Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia melalui Mata Menggunakan Metode *Backpropagation*”** disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana komputer pada jurusan Ilmu Komputer / Informatika Universitas Diponegoro. Pada penelitian Tugas Akhir ini, mahasiswa dituntut untuk mengimplementasikan ilmu yang didapat di bangku perkuliahan untuk menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan teknik penelitian ilmiah.

Pada penyusunan laporan ini, tentulah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Ragil Saputra, S.Si, M.Cs, selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer / Informatika FSM UNDIP
2. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs, selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/Informatika dan Dosen Pembimbing yang telah membantu dalam proses bimbingan hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
3. Nanda Vermooder, selaku *face reader* dan konsultan analisa klasifikasi karakter manusia, yang telah membimbing saya pada pelaksanaan penelitian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi ataupun dalam penyajiannya karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Semarang, 20 Juni 2016

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Citra Digital	5
2.2 Pengenalan Pola	5
2.3 Perkembangan Penelitian Terdahulu.....	7
2.4 Fisiognomi	8
2.5 Ekstraksi Fitur	10
2.6 Deteksi Wajah	10
2.7 <i>Grayscale</i>	11
2.8 <i>Auto Cropping</i>	12
2.9 <i>Scaling</i>	12
2.10 Algoritma Haar Cascade	15
2.11 <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	17
2.12 <i>Backpropagation</i>	19
2.12.1. Arsitektur Standar Jaringan <i>Backpropagation</i>	19
2.12.2. Fungsi Aktivasi pada <i>Backpropagation</i>	20

2.12.3. Algoritma Pelatihan <i>Backpropagation</i>	21
2.12.4. Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i>	22
2.13. <i>Confusion Matrix</i>	23
2.14. <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	25
2.14.1. <i>Use case diagram</i>	25
2.14.2. <i>Class Diagram</i>	27
2.14.3. <i>Sequence Diagram</i>	29
2.14.4. <i>Activity Diagram</i>	31
2.15. Model Proses Pengembangan Perangkat Lunak	32
2.16. Metode <i>Unified Process</i>	33
2.16.1. Struktur <i>Unified Process</i>	34
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1. <i>Input Data</i>	37
3.2. Proses Deteksi Wajah	39
3.3. Proses Deteksi Mata	43
3.4. <i>Auto Cropping</i>	43
3.5. <i>Scalling</i>	45
3.6. Ekstraksi Fitur	45
3.7. Pembagian Data Latih dan Data Uji	49
3.8. Proses Pelatihan dengan <i>Backpropagation</i>	50
3.9. Proses Pengujian dengan <i>Backpropagation</i>	58
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	60
4.1. Fase <i>Inception</i>	60
4.1.1. Deskripsi Aplikasi	60
4.1.2. Kebutuhan Fungsional	61
4.1.3. Kebutuhan Non-Fungsional	62
4.1.4. Model <i>Use Case</i>	62
4.2. Fase <i>Elaboration</i>	68
4.2.1. <i>Design Model</i>	68
4.2.2. Data Model	74
4.2.3. Menyusun <i>Prototipe</i> Antarmuka	77
4.2.4. Menyusun Rencana Pengujian	82
4.3. Fase <i>Construction</i>	84

4.3.1. Spesifikasi Perangkat	85
4.3.2. Implementasi <i>Class</i>	85
4.3.3. Implementasi Antarmuka	85
BAB V PENGUJIAN	91
5.1. Lingkungan Pengujian.....	91
5.2. Pengujian Fungsional Aplikasi	91
5.3. Pengujian Validitas Aplikasi	95
5.3.2. Pengujian Individu	99
5.4. Analisa Hasil Uji.....	109
5.4.1. Analisa Hasil Pengujian Fungsional Aplikasi	110
5.4.2. Analisa Hasil Pengujian Validitas Aplikasi.....	110
BAB VI PENUTUP.....	111
6.1. Kesimpulan.....	111
6.2. Saran	111
DAFTAR PUSTAKA.....	112
Lampiran 1. Daftar Data Citra Wajah.....	115
Lampiran 2. <i>Source Code</i> Aplikasi	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran umum pengenalan pola	6
Gambar 2.2 Citra karakter ‘A’	6
Gambar 2.3 Proses pemotongan citra	12
Gambar 2.4 Proses penskalaan citra dengan menyertakan ‘ruang putih’	13
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>bilinear interpolation</i>	14
Gambar 2.6 Contoh perhitungan interpolasi	14
Gambar 2.7 Klasifikasi Haar digunakan dalam OpenCV (Jarot, 2012)	15
Gambar 2.8 Bentuk segiempat diatas wajah	16
Gambar 2.9 Klasifikasi cascade seperti rentetan dari filter (Jarot, 2012)	16
Gambar 2.10 Arsitektur Standar Jaringan <i>Backpropagation</i>	19
Gambar 2.11 Contoh <i>Use Case Diagram</i>	27
Gambar 2.12 Contoh <i>Class Diagram</i>	29
Gambar 2.13 Contoh <i>Sequence Diagram</i>	31
Gambar 2.14 Activity Diagram surat menyurat	32
Gambar 2.15 Alur Kerja <i>Unified Process</i>	34
Gambar 2.16 Siklus hidup <i>unified process</i>	35
Gambar 3.1. Blok Diagram Garis Besar Penyelesaian	38
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> deteksi wajah dengan metode <i>Haar Cascade</i>	39
Gambar 3.3. Perubahan citra RGB (a)citra asli menjadi (b)citra <i>grayscale</i> Deteksi Wajah dengan Metode <i>Haar Cascade</i>	40
Gambar 3.4 Proses pencarian objek wajah dengan <i>haar feature</i>	41
Gambar 3.5 (a) Citra Asli (b) Nilai matriks dari bagian zoom in	41
Gambar 3.6 Perhitungan nilai integral <i>image</i> dari nilai matriks dari bagian zoom in... 41	41
Gambar 3.7 Nilai hasil perhitungan integral image	42
Gambar 3.8 <i>Flowchart Autocropping</i>	44
Gambar 3.9 a) Citra hasil deteksi mata b) Citra hasil pemotongan	45
Gambar 3.10 (a) Citra ukuran asli (b) Citra hasil <i>scaling</i>	45
Gambar 3.11. <i>Flowchart Principal Component Analisis</i>	46
Gambar 3.12 Ilustrasi <i>K-Fold Cross Validation</i>	49

Gambar 3.13 Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> Klasifikasi Karakter	50
Gambar 3.14. Blok Diagram Pelatihan <i>Backpropagation</i>	52
Gambar 4.1. Arsitektur Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia Melalui Mata menggunakan Metode <i>Backpropagation</i>	61
Gambar 4.2. <i>Use Case</i> Diagram Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia melalui Bagian Mata menggunakan Metode <i>Backpropagation</i>	63
Gambar 4.3. <i>Class</i> Diagram Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia melalui.....	69
Gambar 4.4. <i>Sequence</i> Diagram Input Data.....	70
Gambar 4.5. <i>Sequence</i> Diagram Deteksi Wajah.....	70
Gambar 4.6. <i>Sequence</i> Diagram Deteksi Mata.....	71
Gambar 4.7. <i>Sequence</i> Diagram Penyimpanan Data	71
Gambar 4.8. <i>Sequence</i> Diagram Pembagian Data.....	72
Gambar 4.9. <i>Sequence</i> Diagram Pelatihan	72
Gambar 4.10. <i>Sequence</i> Diagram Pengujian.....	73
Gambar 4.11. <i>Sequence</i> Diagram Hasil Pengujian	73
Gambar 4.12. <i>Sequence</i> Diagram Uji Individu.....	74
Gambar 4.13. Desain Antarmuka Halaman Utama.....	78
Gambar 4.14 Rancangan Antarmuka Penyimpanan Data	79
Gambar 4.15. Desain Antarmuka Pelatihan dan Pengujian	80
Gambar 4.16. Desain Uji Individu	80
Gambar 4.17. Desain Uji Individu Dinamis.....	81
Gambar 4.18. Desain Uji Individu Statis.....	81
Gambar 4.19 Implementasi Antarmuka Halaman Utama	86
Gambar 4.20 Implementasi Antarmuka Penyimpanan Data untuk input data	86
Gambar 4.21 Implementasi Antarmuka Deteksi Wajah.....	87
Gambar 4.22 Implementasi Antarmuka Deteksi Mata	88
Gambar 4.23 Implementasi Penyimpanan Data	88
Gambar 4.24 Implementasi Pembagian Data.....	89
Gambar 4.25 Implementasi Antarmuka Pelatihan dan Pengujian.....	89
Gambar 4.26 Implementasi Uji Individu 1	90
Gambar 4.27 Implementasi Uji Individu 2.....	90
Gambar 5.1. Grafik Hasil Pengujian	99
Gambar 5.2 Halaman Pengujian Individu	100

Gambar 5.3. Proses Input Data	100
Gambar 5.4. Proses Deteksi Wajah.....	101
Gambar 5.5. Proses Deteksi Mata dan Prapengolahan	101
Gambar 5.6. Proses pengujian	102
Gambar 5.8. Grafik Pengujian <i>Learning Rate</i>	104
Gambar 5.9. (a) Mata jenis C (b) Mata jenis B	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2. Analisis karakter manusia dari bentuk mata.....	9
Tabel 2.3. Contoh <i>Confusion Matrix</i> dengan Dua Kelas.....	23
Tabel 2.4 Komponen <i>Use Case Diagram</i>	26
Tabel 2.5. Komponen <i>Class Diagram</i>	27
Tabel 2.6 Komponen <i>Sequence Diagram</i>	30
Tabel 2.7 Komponen <i>Activity Diagram</i>	31
Tabel 3.1 Data Latih.....	51
Tabel 3.2. Data Uji	51
Tabel 3.3 Bobot V	53
Tabel 3.4 Bobot W	53
Tabel 4.1 Daftar Aktor	62
Tabel 4.2 Daftar <i>Use Case</i>	62
Tabel 4.3 <i>Use Case Input Data</i>	64
Tabel 4.4 <i>Use case</i> Deteksi Wajah.....	64
Tabel 4.5 Detail <i>Use Case</i> Deteksi Mata.....	65
Tabel 4.6 Penyimpanan Data	65
Tabel 4.7 Detail <i>Use Case</i> Pembagian Data	66
Tabel 4.8 Detail <i>Use Case</i> Pelatihan.....	66
Tabel 4.9 <i>Use Case</i> Pengujian	67
Tabel 4.10 <i>Use Case</i> Uji Individu	67
Tabel 4.11.Struktur Tabel Masukan.....	74
Tabel 4.12.Struktur Tabel bobot.....	75
Tabel 4.13.Struktur Tabel Bobot2	75
Tabel 4.14.Struktur Tabel masukan	75
Tabel 4.15.Struktur Tabel masukan	76
Tabel 4.16.Struktur Tabel Vbaru	77
Tabel 4.17.Struktur Tabel Wbaru	77
Tabel 4.18. Rencana Pengujian Fungsi Aplikasi.....	82
Tabel 4.19. Rencana Pengujian Keseluruhan.....	83

Tabel 4.20 Implementasi <i>Class</i>	85
Tabel 5.1. Hasil dan Evaluasi Pengujian Fungsi Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia melalui Mata.....	92
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 1.....	95
Tabel 5.3. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 2.....	96
Tabel 5.4. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 3.....	96
Tabel 5.5. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 4.....	96
Tabel 5.6. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 5.....	97
Tabel 5.7. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 6.....	97
Tabel 5.8. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 7.....	97
Tabel 5.9. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 8.....	98
Tabel 5.10. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 9.....	98
Tabel 5.11. Hasil Pengujian Jaringan <i>Backpropagation</i> pada <i>fold</i> ke 10.....	98
Tabel 5.12. Rata-rata Evaluasi Hasil Pengujian	99
Tabel 5.13 Tabel Pengujian <i>Hidden neuron</i>	102
Tabel 5.14. Hasil Pengujian <i>Learning Rate</i>	103
Tabel 5.15. Hasil Pengujian Akurasi.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Data Citra Wajah.....	115
Lampiran 2. <i>Source Code</i> Aplikasi	121

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta ruang lingkup tugas akhir mengenai Pembangunan Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia Melalui Mata menggunakan Metode *Backpropagation*

1.1. Latar Belakang

Manusia memiliki bentuk wajah yang berbeda satu dengan yang lain. Melalui wajah, karakter kepribadian seseorang dapat dikenali. Dalam bidang psikologi dan kedokteran terdapat ilmu yang mempelajari karakter manusia melalui bagian wajah yang disebut dengan ilmu *fisiognomi*. *Fisiognomi* adalah seni membaca wajah dengan mengamati bentuk masing-masing bagian dari wajah seperti mata, hidung, alis, dan bibir (Tickle, 2003). Dengan mengamati bagian dari wajah, karakter kepribadian seseorang dapat dipelajari. Ilmu *fisiognomi* menggunakan wajah sebagai objek penelitian karena wajah merupakan organ tubuh yang biasanya tidak tertutup sehingga dalam membaca karakter seseorang tidak perlu meminta izin terlebih dahulu. Ilmu fisiognomi seringkali hanya dikuasai oleh para ahli yang memang tertarik dengan bidang psikologi, sehingga orang awam kesulitan untuk dapat memiliki kemampuan menggunakan ilmu *fisiognomi*.

Seorang *master face reader* Naomi R Tickle menyatakan bahwa, terdapat suatu hubungan antara ciri fisik individu dengan watak kepribadian, antara struktur fisik seseorang dengan perilakunya. Pembacaan wajah pertama kali diketahui dilakukan oleh bangsa Cina, yang melakukannya untuk mendiagnosa penyakit. Kemudian petunjuk yang diperoleh dari struktur wajah dapat menentukan jenis kepribadian, termasuk memperkirakan kerangka waktu dalam kehidupan seseorang ketika dia akan mencapai potensi terbesarnya (Tickle, 2003).

Ilmu fisiognomi memiliki banyak manfaat untuk kehidupan sehari-hari, salah satu manfaatnya yaitu membantu karyawan HRD dari suatu perusahaan untuk melakukan seleksi penerimaan karyawan baru. Karakter manusia merupakan salah satu bagian yang dipertimbangkan dalam seleksi calon karyawan. Permasalahan yang terjadi yaitu tidak semua karyawan memiliki kemampuan untuk membaca

karakter manusia melalui bagian wajah khususnya mata. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi yang mampu mengenali karakter seseorang melalui mata.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk membantu dalam pembangunan aplikasi tersebut adalah pengenalan pola. Pengenalan pola digunakan dalam berbagai pengembangan aplikasi. Dalam sebuah penelitian, pengenalan pola dapat digunakan untuk mengenali tanda tangan (Chairisni L, 2010), pengenalan karakter seseorang berdasarkan pola tulisan tangan (Sri, 2013), dan pengenalan wajah manusia menggunakan metode viola jones (Dedi, 2012)

Dalam pembangunan aplikasi pengenalan wajah melalui mata memerlukan suatu tahapan ekstraksi fitur untuk mendapatkan nilai dari citra yang digunakan. Metode yang digunakan untuk mengekstraksi fitur pada pembangunan aplikasi pengenalan karakter manusia melalui bagian wajah adalah metode *Principal Component Analysis* (PCA). Metode ini cocok untuk ekstraksi fitur karena proses *Principal Component Analysis* (PCA) yaitu mereduksi dimensi ciri penting dari suatu citra yang dapat mewakili citra. Dalam sebuah penelitian, *Principal Component Analysis* (PCA) digunakan untuk mengekstraksi fitur pengenalan wajah (Susantyo, 2010), dan untuk ekstraksi fitur pengenalan karakter tulisan tangan (Lim). Menurut penelitian yang telah dilakukan akurasi pengenalan wajah adalah 78,89% dari 90 data tes (Susantyo, 2010).

Fitur yang telah didapat akan diproses ke tahapan berikutnya yaitu tahapan klasifikasi. Dalam pengembangan aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata menggunakan metode *backpropagation* untuk proses klasifikasi bagian mata manusia sesuai dengan karakter. Metode *backpropagation* digunakan untuk beberapa penelitian yang berkaitan dengan klasifikasi yaitu untuk pengklasifikasian pada data mining (Maharani, 2009) dan untuk klasifikasi penyakit diabetes mellitus (Agus Nurkozin, 2011). Menurut penelitian yang pernah dilakukan akurasi pengenalan wajah manusia menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Backpropagation* yaitu memiliki tingkat pengenalan rata-rata 85% (Zayuman, 2008). Tugas akhir ini menggunakan pendekatan pengenalan pola untuk membangun aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata dengan harapan aplikasi ini dapat mempermudah dalam mengenali karakter seseorang melalui mata secara digital.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana membangun sebuah aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata menggunakan metode *backpropagation*.
2. Bagaimana model terbaik dari metode *backpropagation* yang digunakan dalam pembangunan aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata
3. Bagaimana tingkat akurasi dari model terbaik yang dihasilkan dalam pembangunan aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Menghasilkan sebuah aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata dengan menggunakan metode *backpropagation*
2. Menghasilkan model terbaik dari metode *backpropagation* yang digunakan dalam pembangunan aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata
3. Menghasilkan tingkat akurasi dari model terbaik yang dihasilkan dalam pembangunan aplikasi pengenalan karakter manusia melalui mata.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pembangunan aplikasi pengenalan karakter manusia melalui bagian wajah adalah sebagai berikut :

1. Hasil yang ditampilkan berupa teks hasil analisis yang dilakukan oleh sistem
2. Masukan dari aplikasi ini yaitu suatu citra diam.
3. Penelitian hanya difokuskan pada mata
4. Citra masukan merupakan foto wajah tegak dengan ekspresi wajah normal dan tanpa ada yang menghalangi bagian wajah, dan hanya terdapat satu wajah dalam satu citra masukan.
5. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *backpropagation*
6. Analisis kepribadian hanya mencakup pada karakteristik dasar manusia.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai Pembangunan Aplikasi Pengenalan Karakter Manusia Melalui Mata dengan Metode *Backpropagation*

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan studi pustaka yang berhubungan dengan topik tugas akhir ini meliputi Pengolahan Citra Digital, Pengenalan Pola, Fisiognomi, *Grayscale*, *Auto Cropping*, *Principal Component Analysis (PCA)*, *Backpropagation*, dan *Unified Modelling Language (UML)*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir. Penyelesaian masalah tersebut diawali dengan memasukkan (*input*) data, prepengolahan yang meliputi deteksi wajah, deteksi mata dan pemotongan secara otomatis (*autocropping*), langkah selanjutnya yaitu strategi pembagian data latih dan data uji, pelatihan dan pengujian dengan *backpropagation*.

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini memaparkan tahapan pembangunan perangkat lunak menggunakan model pengembangan *Unified Modelling Language (UML)*. Model pengembangan UML melalui beberapa fase yaitu fase *inception*, fase *elaboration*, fase *construction*, dan fase *transition*.

BAB V PENGUJIAN

Bab ini memaparkan tahapan pengujian aplikasi meliputi pengujian fungsional dan pengujian validasi. Selain itu membahas mengenai hasil pengujian dan analisa hasil pengujian setiap eksperimen yang telah

BAB VI PENUTUP

Penutup berisi tentang kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran – saran untuk pengembangan selanjutnya.