

**IDENTIFIKASI KESALAHAN LETAK BUKU  
PERPUSTAKAAN UKDW DENGAN METODE ADAPTIVE  
NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM**

Skripsi



oleh

**YOSAFAT CHRISTIAN HARIYANTO**

**71130103**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA**

2017

**IDENTIFIKASI KESALAHAN LETAK BUKU  
PERPUSTAKAAN UKDW DENGAN METODE ADAPTIVE  
NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM**

Skripsi



Diajukan Kepada Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Informatika  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar  
Sarjana Komputer

Diajukan oleh:

**YOSAFAT CHRISTIAN HARIYANTO**

**71130103**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA

2017

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyetakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**IDENTIFIKASI KESALAHAN LETAK BUKU PERPUSTAKAAN UKDW  
DENGAN METODE ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM**

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

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

Yogyakarta, 28 November 2017



YOSAFAT CHRISTIAN HARIYANTO

71130103

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IDENTIFIKASI KESALAHAN LETAK BUKU  
PERPUSTAKAAN UKDW DENGAN METODE  
ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

Nama : YOSAFAT CHRISTIAN HARIYANTO

NIM : 71130103

Mata Kuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,

Pada tanggal 28 November 2017

Dosen Pembimbing 1



Antonius Rachmat C., S.Kom.,M.Cs.

Dosen Pembimbing 2



Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.

## HALAMAN PENGESAHAN

### IDENTIFIKASI KESALAHAN LETAK BUKU PERPUSTAKAAN UKDW DENGAN METODE ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

Oleh: YOSAFAT CHRISTIAN HARIYANTO / 71130103

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 11 Desember 2017

Yogyakarta, 20 Desember 2017  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.
2. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
3. Nugroho Agus Haryono, M.Si
4. Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T.



Dekan



  
(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Identifikasi Kesalahan Letak Buku Perpustakaan UKDW dengan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System” dengan lancar.

Penulis menyusun skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan program skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, saran, serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.** selaku dosen pembimbing I yang juga telah banyak memberikan masukan dan arahan selama pembuatan skripsi.
2. Bapak **Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.** selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan selama penyusunan dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak **Budi Susanto, S.Kom., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi.
4. Ibu **Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.** selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Keluarga yang selalu setia mendukung, menyayangi, dan mendoakan selalu Bapak Yohanes Hariyanto, Ibu Lois Junmiati, Kakak Aris Andreas, Kakak Paul Gunawan, dan Kakak Daud Steven.
6. Teman-teman seperjuangan Yudha, Stevanus, Adit, Ester, Niken, Dea, yang telah memberikan bantuan berupa dukungan, semangat, yang selalu siap sedia menemani mengerjakan skripsi dan menjadi tempat berkeluh kesah selama proses penelitian ini.

7. Teman-teman seperjuangan skripsi Tude yang telah memberikan bantuan berupa dukungan dan bantuan alat yang selalu siap saat dibutuhkan tentang skripsi dan menjadi tempat berkeluh kesah selama proses penelitian ini.
8. Teman-teman LPPM yang senantiasa ada untuk memberikan dukungan, dan dan menjadi tempat berkeluh kesah selama proses penelitian ini.
9. Teman-teman jurusan Teknik Informatika UKDW terutama angkatan 2013, yang senantiasa ada untuk memberikan dukungan, dan sama-sama berjuang untuk menyelesaikan skripsi.
10. Terakhir, penulis hendak menyapa setiap nama yang tidak dapat penulis cantumkan satu per satu, terima kasih atas doa yang senantiasa mengalir tanpa sepengetahuan penulis.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tentunya penulis masih memiliki banyak kekurangan pada topik dalam Skripsi ini dan masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai dan menerima jika ada berbagai masukan dari para pembaca baik berupa kritik maupun saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan-penulisan skripsi di masa yang akan datang. Akhir kata penulis ingin meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu pelaksanaan skripsi.

Yogyakarta, 1 November 2017

Penulis

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Identifikasi Kesalahan Letak Buku Perpustakaan UKDW dengan metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System” dengan lancar.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bantuan berupa motivasi, bimbingan dan saran dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai dan menerima masukan dan kritik yang membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis memohon maaf apabila ada kata-kata yang kurang berkenan dan kesalahan selama penyusunan Tugas Akhir. Penulis berharap Tugas Akhir yang telah disusun oleh penulis dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 1 November 2017

Penulis



## INTISARI

### IDENTIFIKASI KESALAHAN LETAK BUKU PERPUSTAKAAN UKDW DENGAN METODE ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

Buku adalah salah satu sarana sumber ilmu untuk mahasiswa, dan di Universitas Kristen Duta Wacana terdapat perpustakaan dengan banyak buku. Buku-buku perpustakaan di UKDW terdapat label yang berisi karakter dan angka untuk menandai buku tersebut terletak di sebuah rak tertentu. Manfaat dari label tersebut adalah untuk mengklarifikasi dan menata peletakan setiap buku yang ada pada rak-rak yang sesuai. Walaupun setiap buku di perpustakaan sudah ditandai label untuk peletakannya, tetapi masih banyak mahasiswa yang tidak teliti dan sering salah mengembalikan buku pada tempatnya. Hal ini membuat orang lain kesusahan dalam mencari buku dan menjadikan rak buku terlihat tidak rapi.

Dengan perkembangan teknologi komputer untuk pengolahan citra digital dan *computer vision*, maka metode *Region of Interest*, *Zoning*, dan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Sistem akan mendeteksi citra foto buku perpustakaan dan memberi *output* jumlah buku yang terdapat dalam citra foto tersebut dan mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan parameter yang dipilih oleh *user*.

Penelitian ini membuat aplikasi untuk mengolah citra foto yang berisi barisan label buku dan mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan parameter jenis buku Referensi (R), Umum (U), dan nomor rak buku. Penulis mencoba merancang sistem yang dapat mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan jenis buku Referensi (R), Umum (U), Nomor rak buku, dan kode pengarang buku. Untuk membuat perbandingan dengan penelitian Pujiyanto, penulis akan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). Berdasarkan pengujian dan analisis, aplikasi identifikasi kesalahan letak buku perpustakaan UKDW dengan menggunakan 30 data foto menghasilkan tingkat akurasi untuk mendeteksi jumlah buku 97,01%, jenis buku 87,43%, dan nomor buku 59.68%

**Kata Kunci:** *Region of Interest*, *Zoning*, ANFIS, Pengolahan Citra Digital, Buku Perpustakaan

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>INTISARI</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB 1</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2. Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3. Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4. Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.5. Metode Penelitian</b> .....	3
<b>1.6. Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB 2</b> .....	5
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	5
<b>2.1. Tinjauan Pustaka</b> .....	5
<b>2.2. Landasan Teori</b> .....	7
<b>2.2.1 Citra Digital</b> .....	7
<b>2.2.2 Region of Interest (ROI)</b> .....	7
<b>2.2.3 Component Connected Labeling (CCL)</b> .....	13
<b>2.2.4 Optical Character Recognition</b> .....	14
<b>2.2.4 Fitur Ekstraksi Ciri</b> .....	14
<b>2.2.4.1 Zoning</b> .....	14
<b>2.2.4.2 Eccentricity</b> .....	15
<b>2.2.4 Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)</b> .....	16
<b>2.2.5 Pengujian Akurasi</b> .....	18

<b>BAB 3</b> .....	19
<b>PERANCANGAN SISTEM</b> .....	19
<b>3.1. Spesifikasi Sistem</b> .....	19
3.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	19
3.1.2 Spesifikasi Data .....	20
3.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	24
<b>3.2. Flowchart</b> .....	24
3.2.1 <i>Flowchart</i> Sistem Secara Umum .....	24
3.2.2 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Pre-processing</i> .....	26
3.2.3 <i>Flowchart</i> Sistem Ekstraksi Ciri .....	28
3.2.4 <i>Flowchart</i> Pelatihan <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> (ANFIS) 29	
3.2.5 <i>Flowchart</i> Pengujian <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> (ANFIS) 30	
<b>3.3 Perancangan Pengujian Akurasi Sistem</b> .....	31
<b>BAB 4</b> .....	32
<b>IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM</b> .....	32
<b>4.1 Implementasi Sistem</b> .....	32
4.1.1 Implementasi Inisialisasi <i>Input Data</i> dan Parameter .....	32
4.1.2 Implementasi <i>Binarization</i> .....	35
4.1.3 Implementasi <i>Pre-Processing</i> .....	36
4.1.4 Implementasi Deteksi Rak Buku dan Nomor Buku .....	40
<b>4.2 Pengujian dan Analisis Sistem</b> .....	44
4.2.1 Pengujian Akurasi Sistem .....	44
4.2.2 Analisis Sistem .....	59
<b>BAB 5</b> .....	62
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	62
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	64
<b>LAMPIRAN</b> .....	66

©UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Matriks Citra .....	7
Gambar 2. 2. ROI Pre-processing Stage .....	8
Gambar 2. 3. Thresholding Otsu Method.....	9
Gambar 2. 4. Contoh operasi dilasi.....	10
Gambar 2. 5. Citra <i>Input</i> .....	11
Gambar 2. 6. Grafik Horizontal Histogram .....	11
Gambar 2. 7. Hasil Segmentasi Baris Berdasarkan Grafik <i>Horizontal Histogram</i> .....	12
Gambar 2. 8. Citra Awal Word Segmentation .....	12
Gambar 2. 9. Grafik <i>Vertical Histogram</i> .....	12
Gambar 2. 10. Hasil segmentasi kata berdasarkan grafik <i>Vertical Histogram</i> .....	12
Gambar 2. 11. (a) 4 Konektivitas, (b) 8 Konektivitas, (c) Hasil <i>Component Connected Labeling</i> .....	13
Gambar 2. 12. Tahapan Proses Sistem OCR.....	14
Gambar 2. 13. (a) Sebelum Region Filling dan (b) Setelah Region Filling.....	15
Gambar 2. 14. Struktur ANFIS .....	17
Gambar 3. 1. <i>Flowchart</i> sistem secara umum.....	25
Gambar 3. 2. <i>Flowchart</i> sistem <i>pre-processing</i> .....	26
Gambar 3. 3. <i>Flowchart</i> sistem ekstraksi ciri .....	28
Gambar 3. 4. <i>Flowchart</i> sistem proses pelatihan ANFIS .....	29
Gambar 3. 5. <i>Flowchart</i> sistem proses pengujian ANFIS .....	30
Gambar 4. 1. Tampilan awal sistem.....	32
Gambar 4. 2. Tampilan setelah input .....	33
Gambar 4. 3. Tampilan menentukan parameter .....	34
Gambar 4. 4. (a) buku dengan label lama (b) buku dengan label baru .....	34
Gambar 4. 5. Tampilan setelah proses <i>binarization</i> .....	35
Gambar 4. 6. Tampilan setelah proses <i>pre-processing</i> . .....	36
Gambar 4. 7. (a) sebelum <i>area open</i> (b) setelah <i>area open</i> .....	37

Gambar 4. 8. (a) sebelum <i>fill hole</i> (b) setelah <i>fill hole</i> .....	37
Gambar 4. 9. (a) sebelum proses pemotongan (b) setelah proses pemotongan ....	38
Gambar 4. 10. Hasil proses pemotongan dan <i>image normalization</i> .....	39
Gambar 4. 11. (a) sebelum proses pengikisan (b) setelah proses pengikisan .....	40
Gambar 4. 12. Hasil deteksi rak buku .....	40
Gambar 4. 13. (a) baris rak buku (b) baris nomor buku.....	41
Gambar 4. 14. Hasil pemotongan <i>zoning</i> .....	42
Gambar 4. 15. Informasi yang disimpan dalam <i>file fis</i> .....	43
Gambar 4. 16. Hasil deteksi nomor buku.....	44

©UKDW

## INTISARI

### IDENTIFIKASI KESALAHAN LETAK BUKU PERPUSTAKAAN UKDW DENGAN METODE ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

Buku adalah salah satu sarana sumber ilmu untuk mahasiswa, dan di Universitas Kristen Duta Wacana terdapat perpustakaan dengan banyak buku. Buku-buku perpustakaan di UKDW terdapat label yang berisi karakter dan angka untuk menandai buku tersebut terletak di sebuah rak tertentu. Manfaat dari label tersebut adalah untuk mengklarifikasi dan menata peletakan setiap buku yang ada pada rak-rak yang sesuai. Walaupun setiap buku di perpustakaan sudah ditandai label untuk peletakannya, tetapi masih banyak mahasiswa yang tidak teliti dan sering salah mengembalikan buku pada tempatnya. Hal ini membuat orang lain kesusahan dalam mencari buku dan menjadikan rak buku terlihat tidak rapi.

Dengan perkembangan teknologi komputer untuk pengolahan citra digital dan *computer vision*, maka metode *Region of Interest*, *Zoning*, dan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Sistem akan mendeteksi citra foto buku perpustakaan dan memberi *output* jumlah buku yang terdapat dalam citra foto tersebut dan mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan parameter yang dipilih oleh *user*.

Penelitian ini membuat aplikasi untuk mengolah citra foto yang berisi barisan label buku dan mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan parameter jenis buku Referensi (R), Umum (U), dan nomor rak buku. Penulis mencoba merancang sistem yang dapat mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan jenis buku Referensi (R), Umum (U), Nomor rak buku, dan kode pengarang buku. Untuk membuat perbandingan dengan penelitian Pujiyanto, penulis akan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). Berdasarkan pengujian dan analisis, aplikasi identifikasi kesalahan letak buku perpustakaan UKDW dengan menggunakan 30 data foto menghasilkan tingkat akurasi untuk mendeteksi jumlah buku 97,01%, jenis buku 87,43%, dan nomor buku 59.68%

**Kata Kunci:** *Region of Interest*, *Zoning*, ANFIS, Pengolahan Citra Digital, Buku Perpustakaan

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Buku adalah salah satu sarana sumber ilmu untuk mahasiswa, dan di Universitas Kristen Duta Wacana terdapat perpustakaan dengan banyak buku. Buku-buku perpustakaan di UKDW terdapat label yang berisi karakter dan angka untuk menandai buku tersebut terletak di sebuah rak tertentu. Manfaat dari label tersebut adalah untuk mengklarifikasi dan menata peletakan setiap buku yang ada pada rak-rak yang sesuai.

Walaupun setiap buku di perpustakaan sudah ditandai label untuk peletakannya, tetapi masih banyak mahasiswa yang tidak teliti dan sering salah mengembalikan buku pada tempatnya. Hal ini membuat orang lain kesusahan dalam mencari buku dan menjadikan rak buku terlihat tidak rapi. Karena masalah ini, maka Pujianto (2015) melakukan penelitian untuk menyelesaikan masalah ini pada tahun 2015. Pujianto merancang sebuah sistem untuk mengidentifikasi kesalahan letak buku perpustakaan di UKDW dari sebuah gambar foto yang berisi satu kolom buku. Tetapi sistem ini masih dapat dikembangkan karena sistem yang dirancang Pujianto mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan jenis buku Referensi (R) dan Umum (U).

Al-Jarrah dan Halawani (2001) juga melakukan penelitian yang serupa dengan penulis yaitu perancangan sistem untuk mengenali gerak tangan dalam bahasa isyarat Arab menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference. Data yang dikenali berupa gambar foto tangan dan akan dikenali arti dari gerak tangan yang difoto tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali 30 Arabic manual alphabets dengan tingkat akurasi sebesar 93.55%.

Oleh karena itu, penulis mencoba merancang sistem yang dapat mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan jenis buku Referensi (R) dan Umum (U) dan nomor rak buku. Untuk membuat perbandingan dengan penelitian sebelumnya, penulis akan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*



(ANFIS). Metode ANFIS ini digunakan karena memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam penelitian Al-Jarrah dan Halawani (2001) mencapai 93.55%. Penulis berharap hasil penelitian ini nantinya dapat berguna untuk perpustakaan UKDW dan untuk penelitian selanjutnya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dibahas diatas, maka permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Sistem yang sudah ada sebelumnya masih terbatas dalam pendeteksian berbagai label buku perpustakaan UKDW karena belum dapat mendeteksi seluruh baris label buku.
2. Mengimplementasi pendeteksi teks pada label buku perpustakaan UKDW dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*.
3. Menguji tingkat keakuratan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* untuk mendeteksi label buku perpustakaan UKDW.

## **1.3. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini batasan permasalahan meliputi :

1. Gambar citra buku yang difoto harus memiliki label penanda perpustakaan UKDW.
2. Gambar citra label buku yang difoto tidak terpotong dan tersusun rapi *vertical*.
3. Gambar citra buku yang difoto satu kolom yang berisi 5-10 buku.
4. Buku diurutkan berdasarkan jenis buku dan nomor rak.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah mengimplementasikan dan menguji tingkat keakuratan sebuah sistem dengan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* yang dapat mengenali karakter dalam citra label buku dan mengetahui kesalahan tata letak buku perpustakaan UKDW.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang akan dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Studi literatur serta konsultasi dan *sharing* dengan beberapa dosen dan teman. Penulis mempelajari teori-teori dan literatur yang mendukung algoritma *Region of Interest*, *Histogram Approach*, *Component Connected Label*, dan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* untuk mendukung penelitian yang akan dijalankan.
2. *Survey* di lokasi perpustakaan UKDW dan mengambil data-data berupa citra dengan cara mengambil gambar foto yang berisi satu kolom buku dengan batasan-batasan sistem yang telah ditentukan.
3. Perancangan sistem sesuai *requirement* awal dan implementasi hasil perancangan ke dalam bentuk sistem dari hasil studi yang sudah dipelajari.
4. Pengujian dan analisis hasil untuk melakukan analisa performansi sistem serta mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam mengenali label penanda buku perpustakaan UKDW.
5. Pengambilan kesimpulan dan penyelesaian laporan.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Pada Bab 1 berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Sub-bab pertama dari Bab 1 membahas mengenai latar belakang dari pembuatan sistem pengidentifikasi kesalahan letak buku perpustakaan UKDW, kemudian pada Sub-bab kedua akan dirumuskan poin-poin masalah yang akan diselesaikan. Batasan-batasan sistem yang dibuat akan dijelaskan pada Sub-bab ketiga dan dilanjutkan

dengan tujuan serta metode yang akan dilakukan dalam penelitian.

Pada Bab 2 berisi tinjauan pustaka dan landasan teori bagi perancangan sistem. Pada Bab ini juga dijelaskan hal yang mendukung pembuatan sistem pengidentifikasi kesalahan letak buku perpustakaan UKDW, termasuk didalamnya terdapat penjelasan tentang algoritma Jaringan Syaraf Tiruan.

Pada Bab 3 berisi perancangan sistem, dimulai dari daftar kebutuhan sistem yang akan dibuat, struktur atau cara kerja sistem yang dijelaskan dengan alur diagram, kebutuhan sistem akan perangkat *hardware* atau *software*, dan perancangan sistem.

Pada Bab 4 berisi *capture* dari hasil implementasi pada sistem yang telah dibuat. Hasil yang sudah tercapture disertai dengan penjelasan tentang kegunaan, alur dan hasil yang didapatkan dari tiap script dalam sistem. Juga menjelaskan tentang hasil analisa mengenai seberapa optimal metode yang dipilih untuk memecahkan permasalahan yang ada.

Pada Bab 5 berisi kesimpulan dari apa yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya dan sekaligus menjawab apa yang menjadi permasalahan terutama pada Bab 1 Sub-bab yang kedua yaitu tentang perumusan masalah. Selain itu penulis juga menguraikan kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam pembuatan sistem. Jika penulis memiliki ide untuk penulisan lanjutan, maka penulis dapat mencantumkan Sub-bab baru tentang saran, yang berisi tentang rujukan penelitian lanjutan atau pengembangan sistem dari sistem yang telah dibuat ini.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis system dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem identifikasi kesalahan letak buku perpustakaan dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Inference System*, *Component Connected Label*, *Histogram Approach*, *Region of Interest* yang dibuat dapat mendeteksi jumlah buku yang dideteksi oleh sistem, mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan rak buku Umum (U) dan Referensi (R) dengan parameter sesuai keinginan *user*, dan mendeteksi kesalahan letak buku berdasarkan nomor rak buku perpustakaan UKDW dengan parameter sesuai keinginan *user*.
- 2) Sistem identifikasi kesalahan letak buku perpustakaan dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dapat mendeteksi jumlah buku dengan tingkat akurasi sebesar 97.01%, dari data uji sebanyak 30 foto yang diambil di perpustakaan UKDW.
- 3) Sistem identifikasi kesalahan letak buku perpustakaan dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dapat mendeteksi jenis rak buku dengan tingkat akurasi sebesar 87.43%, dari data uji sebanyak 30 foto yang diambil di perpustakaan UKDW.
- 4) Sistem identifikasi kesalahan letak buku perpustakaan dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* dapat mendeteksi nomor rak buku dengan tingkat akurasi sebesar 59.68%, dari data uji sebanyak 30 foto yang diambil di perpustakaan UKDW.
- 5) Sistem mengalami penurunan tingkat akurasi dalam mendeteksi nomor rak buku dikarenakan 2 faktor yang cukup besar pengaruhnya. Pertama dikarenakan faktor pendeteksian tahap pertama untuk mendeteksi jumlah buku tidak sesuai buku sesungguhnya sehingga untuk pendeteksian tahap selanjutnya dipastikan akan mengalami penurunan akurasi sistem karena

jumlah yang dideteksi tidak sebanyak jumlah yang seharusnya. Kedua dikarenakan faktor pengenalan dari sistem kurang baik karena beberapa kelas karakter memiliki nilai output yang sama, seperti karakter angka 6 dengan rentang nilai kelasnya 0,48-0,61 dengan karakter angka 9 dengan rentang nilai kelasnya 0,42-0,52. Kemiripan nilai ini menyebabkan sistem dapat salah mengenali karakter karena rentang nilai kelasnya saling menumpuk pada angka 0,48-0,52.

## 5.2 Saran

Sistem yang telah dibuat masih perlu dikembangkan agar lebih baik. Penulis memberikan saran sebagai berikut:

- 1) Untuk mengatasi kelemahan sistem yang belum dapat mengenali objek karakter dengan sempurna, dapat ditambah beberapa data latih dan ditambah juga fitur ciri yang didukung metode *Adaptive Neuro Inference System*.
- 2) Untuk mengatasi objek karakter yang menempel dapat melakukan pemotongan jika lebar objek karakter yang didapat lebih dari rata-rata lebar sebuah objek karakter kemudian mendeteksi bagian tertipis objek tersebut.
- 3) Pengembangan sistem dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan kesalahan letak buku berdasarkan urutan nomor buku, kode pengarang dan *volume* buku.
- 4) Pengembangan sistem dapat dilakukan dengan membuat sistem serupa pada aplikasi berbasis *Android* agar lebih memudahkan pengguna untuk mendeteksi kesalahan letak buku tanpa harus memindahkan foto ke komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Anton. (2000). Studi dan Penerapan Model Neuro-Fuzzy Dalam Prakiraan Cuaca. S1 Jurusan Teknik Fisika. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Adi, K., Gernowo, R., Sugiharto, A., Pamungkas, A., Putranto, A. B., & Mirnasari, N. (2013). Autothresholding Segmentation For Tuberculosis Bacteria Identification In The Ziehl-Neelsen Sputum Sample. In The 7th International Conference on Information & Communication Technology and Systems (ICTS) (pp. 15-16).
- Agunbiade, O. Y., Zuva, T., Johnson, A. O., & Zuva, K. (2014). Enhancement performance of road recognition system of autonomous robots in shadow scenario. arXiv preprint arXiv:1401.2051.
- Al-Jarrah, O., & Halawani, A. (2001). Recognition of gestures in Arabic sign language using neuro-fuzzy systems. *Artificial Intelligence*, 133(1-2), 117-138.
- Al-Mahadeen, B., AlTarawneh, M. S., & AlTarawneh, I. H. (2010). Signature region of interest using auto cropping. arXiv preprint arXiv:1004.3549.
- Ardyansyah, G., Budiman, G., & Wijayanto, I. (2013). Konversi Gambar Teks ke Teks Berdasarkan Hasil Pengambilan Citra Digital Berbasis Android.
- Basuki, A., & Palandi, J. F. F. (2005). Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic. Yogyakarta: Graha Ilmu, 1.
- Billah, M., Waheed, S., & Hanifa, A. (2015). An Optical Character Recognition System from Printed Text and Text Image using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System. *International Journal of Computer Applications*, 130(16).
- Budhi, G. S., Gunawan, I., & Jaowry, S. (2004). Backpropagation Artificial Neural Network Method for Recognition of Characters on Digital Image. In *Proceeding of the 3rd National Conference on Design and Application of Technology*.
- Choudekar, M. P. (2011). Implementation of Image Processing in Real Time Traffic Light Control. *Image (Rochester, N.Y.)*, 2(1), 94–98. Retrieved from <http://doi.org/10.1109/ICECTECH.2011.5941662>

- Dongre, V. J., & Mankar, V. H. (2011). Devnagari document segmentation using histogram approach. arXiv preprint arXiv:1109.1247.
- Hadi, S., & Samara, Y. R. (2012). Deteksi objek kendaraan pada citra digital jalan raya menggunakan metode visi komputer.
- Jang, J. S., & Sun, C. T. (1995). Neuro-fuzzy modeling and control. *Proceedings of the IEEE*, 83(3), 378-406.
- Pramudita, D. (2016). Pengenalan Simbol Peringatan Rambu Lalu Lintas Dengan Zone-based Hybrid Feature Extraction Techniques. (Undergraduate thesis, Duta Wacana Christian University, 2016). Retrieved from <http://sinta.ukdw.ac.id>
- Pujianto, A.W. (2015). Implementasi template matching Untuk Pengenalan Label Dan Deteksi Kesalahan Letak Buku Perpustakaan Berbasis Android. (Undergraduate thesis, Duta Wacana Christian University, 2015). Retrieved from <http://sinta.ukdw.ac.id>
- Susetya, H.Y. (2017). Implementasi Moment Invariant Untuk Pengenalan Label buku perpustakaan Berbasis Android. (Undergraduate thesis, Duta Wacana Christian University, 2017). Retrieved from <http://sinta.ukdw.ac.id>
- Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., & Nurhayati, O. D. (2009). Wijanarto.(2009). Teori Pengolahan Citra Digital.
- Syam, R. M. (2013). Pengenalan Aksara Jawa Tulisan Tangan dengan Menggunakan Ekstraksi Fitur Zoning dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour.
- Vamvakas, G., Gatos, B., Stamatopoulos, N., & Perantonis, S. J. (2008, September). A complete optical character recognition methodology for historical documents. In *Document Analysis Systems, 2008. DAS'08. The Eighth IAPR International Workshop on* (pp. 525-532). IEEE.
- Yuwitaning, E. F. (2014). Implementasi Metode Hidden Markov Model Untuk Deteksi Tulisan Tangan.
- Yuwono, F. (2006). Adaptive Neuro Fuzzy Inference Sistem Untuk Pengenalan Pola Huruf Kapital. (Undergraduate thesis, Duta Wacana Christian University, 2006). Retrieved from <http://sinta.ukdw.ac.id>