

**PERBANDINGAN METODE EUCLIDEAN DISTANCE DENGAN  
COEFFICIENT CORRELATION PADA KLASIFIKASI PENYAKIT  
MULTIPLE SCLEROSIS LESION BRAIN (MSLB)**

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 pada  
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

**DENDI APRIZA**  
**NIM: 09121402019**

**Jurusan Teknik Informatika**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2019**

## **LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN METODE *EUCLIDEAN DISTANCE* DENGAN  
COEFFICIENT CORRELATION PADA KLASIFIKASI PENYAKIT  
*MULTIPLE SCLEROSIS LESION BRAIN (MSLB)***

**Oleh :**

**Dendi Apriza  
09121402019**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



**Rifkie Primartha, M.T.  
NIP 197706012009121004**

Palembang, 31 Juli 2019

Pembimbing,

**Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.  
NIP 197102041997021003**

---

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jumat tanggal 31 Juli 2019 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Dendi Apriza  
NIM : 09121402019  
Judul : Perbandingan Metode *Euclidean Distance* dengan *Coefficient Correlation* pada Klasifikasi Penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain (MSLB)*

1. Ketua Pengaji

Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197102041997021003

2. Pengaji I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

3. Pengaji II

Muhammad Ali Buchari, S.Kom., M.T.  
NIP. 1671043003880004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
  
Rifkie Primartha, S.T., M.T.  
NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dendi Apriza  
NIM : 09121402019  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Perbandingan Metode *Euclidean Distance* dengan *Coefficient Correlation* pada Klasifikasi Penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain (MSLB)*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 5 %

Menyatakan bahwa laporan projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang 31 Juli 2019



DENDI APRIZA  
NIM. 09121402019

# MOTTO

“Keep calm because Allah is always with us”

“If you just want to walk fast, walk alone. But if you want to walk far, walk together”

“Strong people stand up for themselves, but stronger people stand up for others”

Karya tulis ini kupersembahkan kepada :

- *Ibu, Bapak dan Kakak*
- *Semua pihak yang dengan tulus ikut berpatisipasi dalam memotivasi dan membantu saya menyelesaikan penelitian ini*
- *Teman-teman IF BIL 2012 dan almamater*

**PERBANDINGAN METODE EUCLIDEAN DISTANCE DENGAN  
COEFFICIENT CORRELATION PADA KLASIFIKASI PENYAKIT  
MULTIPLE SCLEROSIS LESION BRAIN (MSLB)**

**Oleh :**

**Dendi Apriza  
NIM : 09121402019**

**ABSTRAK**

Pendeteksian penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB) pada segmentasi citra otak masih belum begitu banyak diteliti. *Flower Pollination Algorithm* digunakan untuk mengoptimasi hasil segmentasi sehingga nilainya dapat digunakan untuk proses klasifikasi penyakit. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder sebanyak 108 citra otak. Salah satu teknik yang digunakan untuk klasifikasi adalah *Template Matching*, dimana caranya adalah mengelompokkan sekumpulan objek dengan melakukan perbandingan bagian citra dengan citra lainnya. Metode *Template Matching* yang digunakan adalah *Euclidean Distance* dan *Coefficient Correlation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klasifikasi dengan metode *Euclidean Distance* mampu mencapai akurasi sebesar 72,2% dan metode *Coefficient Correlation* didapatkan persentase sebesar 56,3% terhadap 108 segmentasi citra otak. Metode *Euclidean Distance* lebih tinggi sebesar 15,9%.

Kata Kunci : *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB), *Flower Pollination Algorithm*, Segmentasi, Klasifikasi, Metode *Euclidean Distance*, Metode *Coefficient Correlation*.

**COMPARISON OF EUCLIDEAN DISTANCE METHOD WITH  
COEFFICIENT CORRELATION IN CLASSIFICATION OF MULTIPLE  
SCLEROSIS LESION BRAIN (MSLB) DISEASE**

By :

**Dendi Apriza  
NIM : 09121402019**

**ABSTRACT**

The detection of Multiple Sclerosis Lesion Brain (MSLB) disease in brain image segmentation has not been much studied. The Flower Pollination Algorithm is used to optimize the results of segmentation so that its value can be used for the disease classification process. The data used in this study are secondary data of 108 brain images. One technique used for classification is Template Matching, where the method is to group a group of objects by comparing parts of the image with other images. Template Matching method used is Euclidean Distance and Coefficient Correlation. The results showed that the classification with the Euclidean Distance method was able to achieve an accuracy of 72.2% and the Coefficient Correlation method obtained a percentage of 56.3% of 108 brain image segmentation. Euclidean Distance Method is higher by 15.9%.

Keywords : Multiple Sclerosis Lesion Brain (MSLB), Flower Pollination Algorithm, Segmentation, Classification, Euclidean Distance Method, Coefficient Correlation Method.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir yang berjudul ***“Perbandingan Metode Euclidean Distance dengan Coefficient Correlation pada Klasifikasi Penyakit Multiple Sclerosis Lesion Brain (MSLB)”*** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat S1 pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, kerjasama, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini. Pihak tersebut sebagai berikut :

1. Bapak Ahmad Kholid dan Ibu Nurhidayati, yaitu orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan penuh, motivasi, dan do'a tanpa henti.
2. Kakak saya Iptu Deri Juriantara, S.T. yang selalu memotivasi dan mendukung saya, serta seluruh keluarga besar.
3. Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan.
4. Bapak Syamsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, saran serta bantuan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. dan Bapak Muhammad Ali Buchari, S.Kom., M.T. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir;
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama kegiatan akademik berlangsung.
7. Seluruh Karyawan/i Fasilkom Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam urusan administrasi selama kegiatan akademik;
8. Sahabat-sahabat seperjuangan IF BIL 2012 yang selalu saling mendukung dalam suka dan duka;
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyempurnaan

tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii

### **BAB I. PENDAHULUAN**

1.1 Pendahuluan .....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.3 Rumusan Masalah .....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-5
1.8 Kesimpulan .....	I-7

### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

2.1 Pendahuluan .....	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Penyakit Multiple Sclerosis Lesion Brain (MSLB) .....	II-1

2.2.2 Penyakit Multiple Sclerosis Lesion Brain (MSLB) dalam Segmentasi.....	II-2
2.2.3 Pra Pengolahan.....	II-5
2.2.3.1 <i>Resize Image</i> .....	II-6
2.2.3.2 <i>Grayscale</i> .....	II-6
2.2.4 Segmentasi.....	II-6
2.2.4.1 <i>K-Mean Clustering</i> .....	II-7
2.2.4.2 Optimasi <i>Flower Pollination Algorithm</i> (FPA)...	II-9
2.2.5 Ekstraksi Ciri.....	II-15
2.2.5.1 Histogram .....	II-16
2.2.6 Klasifikasi .....	II-16
2.2.6.1 <i>Template Matching</i> .....	II- 16
2.2.6.1.1 <i>Euclidean Distance</i> .....	II-17
2.2.6.1.2 Coefficient Correlation .....	II-19
2.2.7 <i>Rational Unified Process</i> (RUP).....	II-20
2.3 Penelitian Lain yang Relevan .....	II-23
2.4 Kesimpulan .....	II-24

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Pendahuluan .....	III-1
3.2 Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1 Jenis Data .....	III-1
3.2.2 Sumber Data .....	III-2
3.2.3 Metode Pengumpulan Data .....	III-2
3.3 Tahapan Penelitian .....	III-4
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-5
3.5 Manajemen Proyek Penelitian .....	III-9

### **BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

4.1 Pendahuluan .....	IV-1
4.2 Analisis Masalah .....	IV-1

4.2.1	Analisis Data .....	IV-3
4.2.2	Analisis <i>Preprocessing</i> .....	IV-3
4.2.3	Analisis Segmentasi .....	IV-4
4.2.4	Analisis Ekstraksi Ciri.....	IV-6
4.2.5	Analisis Klasifikasi .....	IV-6
	4.2.5.1 Proses Pengujian Template Matching .....	IV-9
4.3	Analisis Perangkat Lunak.....	IV-9
4.3.1	Deskripsi Umum Sistem .....	IV-9
4.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	IV-10
4.4	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software Design</i> ).....	IV-12
4.4.1	Model <i>Use Case</i> .....	IV-12
	4.4.1.1 Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-13
	4.4.1.2 Tabel Definisi Aktor.....	IV-14
	4.4.1.3 Tabel Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-14
	4.4.1.4 Skenario <i>Use Case</i> .....	IV-15
	4.4.1.5 Kelas Analisis.....	IV-17
	4.4.1.6 <i>Sequence Diagram</i> .....	IV-18
	4.4.1.7 <i>Class Diagram</i> .....	IV-21
4.4.2	Perancangan Antarmuka .....	IV-23
4.5	Implementasi Perangkat Lunak .....	IV-24
4.5.1	Lingkungan Implementasi .....	IV-24
4.5.2	Implementasi Kelas .....	IV-26
4.5.3	Implementasi Antarmuka .....	IV-28
4.6	Pengujian Perangkat Lunak.....	IV-29
4.6.1	Lingkungan Pengujian .....	IV-30
4.6.2	Rencana Pengujian .....	IV-30
4.6.3	Kasus Uji .....	IV-31

## BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1	Pendahuluan .....	V-1
5.2	Data Hasil Pengujian.....	V-1

5.2.1	Hasil Percobaan dengan Data Sekunder .....	V-1
5.2.2	Analisis Hasil Percobaan.....	V-2

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1	Kesimpulan .....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-1

DAFTAR PUSTAKA .....

LAMPIRAN .....

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

II-1. Profil Intensitas sepanjang garis melalui beberapa lesi MS .....	II-5
II-2. Proses Pengoptimasian Segmentasi dengan metode FPA .....	II-13
II-3. Fase dalam <i>Rational Unified Process</i> (RUP) .....	II-17
III-1 Contoh <i>Coding Matlab</i> Untuk Membuka <i>Raw Data</i> .....	III-3
III-2 Contoh Gambar MRI Otak Normal dan Otak Sakit (MS) dari <i>McGill University</i> .....	III-4
IV-1. Diagram Bisnis Proses <i>Flower Pollination Algorithm</i> Pada Segmentasi dari Penyakit Lesi <i>Multiple Sclerosis</i> .....	IV-2
IV-2. Tahapan Pra pengolahan Data Sekunder .....	IV-4
IV-3. Tahapan Proses Segmentasi.....	IV-5
IV-4. Langkah-langkah Ekstraksi Ciri Menggunakan Histogram .....	IV-6
IV-5. Langkah-langkah Klasifikasi dengan <i>Template Matching Euclidean Distance</i> dan <i>Coefficient Correlation</i> .....	IV-8
IV-6. Arsitektur Perangkat Lunak Pendekripsi Penyakit Lesi Multiple Sclerosis.....	IV-10
IV-7. <i>Use Case</i> Klasifikasi Penyakit <i>Multiple Sclerosis Lesion Brain</i> .....	IV-13
IV-8. Kelas Analisis Segmentasi .....	IV-17
IV-9. Kelas Analisis Melakukan Klasifikasi.....	IV-18
IV-10. Menunjukkan <i>Sequence Diagram Use Case</i> Melakukan Segmentasi	IV-19
IV-11. Menunjukkan <i>Sequence Diagram Use Case</i> Melakukan Klasifikasi...	IV-20
IV-12. Kelas Diagram Keseluruhan Pendekripsi Penyakit Lesi Otak Multiple Sclerosis.....	IV-22
IV-13. Perancangan Antarmuka Form Utama .....	IV-24
IV-14. Antarmuka Form Utama.....	IV-29

## DAFTAR TABEL

Halaman

III-1. Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-6
III-2. Jadwal Penelitian .....	III-9
IV-1. Definisi Aktor .....	IV-14
IV-2. Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-14
IV-3. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Segmentasi .....	IV-15
IV-4. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi .....	IV-16
IV-5. Daftar Implementasi Kelas .....	IV-26
IV-6. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Segmentasi.....	IV-30
IV-7. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi.....	IV-30
IV-8 .Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Segmentasi.....	IV-32
IV-9 .Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi.....	IV-33
V-1. Tabel Hasil Percobaan Pada Folder PD .....	V-2
V-2. Tabel Hasil Persentase Percobaan Pada Folder PD .....	V-4
V-3. Tabel Hasil Percobaan Pada Folder T1.....	V-4
V-4. Tabel Hasil Persentase Percobaan Pada Folder T1 .....	V-6
V-5. Tabel Hasil Percobaan Pada Folder T2 .....	V-7
V-6. Tabel Hasil Persentase Percobaan Pada Folder T2 .....	V-9
V-7. Tabel Contoh Citra Otak Yang Salah di Deteksi.....	V-9

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1. Source Code Program ..... L-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan secara detail tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan dokumen penelitian.

### **1.2 Latar Belakang**

Menurut data dari *International Agency for Research on Cancer*, bahwa lebih dari 126.000 orang di dunia mengidap penyakit otak tiap tahun, dengan lebih dari 97.000 diantaranya meninggal (Al Tamimi dan Sulong, 2014). *Multiple sclerosis* (MS) pertama kali ditemukan pada tahun 1882 oleh Sir Agustus D'este dari Inggris, akan tetapi Cruveilhier & Charcot memberi gambaran lebih terperinci tentang adanya plak dan *sclerosis* pada susunan saraf pusat. Insiden penyakit ini di AS 250.000-350.000/tahun (Anderson, 1991) walau dalam beberapa penelitian menunjukkan peningkatan (Kurtze, 1991) pada daerah Skotlandia, Finlandia, Norwegia, Itali, Irlandia Utara.

MRI (Magnetic Resonance Imaging) merupakan peralatan radiologi terbaik untuk melakukan diagnosa penyakit otak yang rumit dan intensitasnya beragam (Balafar et al., 2010). Keunggulan MRI diantaranya mampu mendapatkan citra beresolusi tinggi, dan aman diterapkan pada organ otak karena tidak mengandung radiasi ion. Namun interpretasi atau pembacaan citra MRI membutuhkan waktu

yang lama. Sehingga segmentasi citra perlu dilakukan. Segmentasi citra bertujuan untuk membagi daerah citra penyakit dan daerah normal (Kadir dan Adhi Susanto, 2012). Saat ini proses segmentasi citra banyak dilakukan secara manual oleh para radiolog. Proses ini membutuhkan waktu lama, dan pakar radiologi kemungkinan dapat bersifat subjektif dalam mendiagnosa (Al Tamimi dan Sulong, 2014). Mengingat jumlah citra setiap pasien saat ini cukup banyak dan jaringan sel yang bermacam-macam bentuk sehingga akan membuat jaringan penyakit pada otak menjadi mirip seperti jaringan normal. Disebutkan bahwa sebuah rumah sakit dengan fasilitas penghasil citra medis *modern* mampu memproduksi sekitar 5 – 15 GB data setiap hari (Bairagi dan Sapkal, 2013).

Segmentasi citra otomatis sangat diperlukan untuk mempermudah diagnosa dokter dalam mendeteksi keberadaan penyakit lesi otak Multiple Sclerosis (MS). Penelitian tentang segmentasi citra penyakit MS terus dikembangkan dari mulai metode konvensional hingga metode berbasis sistem cerdas. Beberapa penelitian menyebutkan metode konvensional sulit mencapai hasil segmentasi yang akurat sehingga lebih baik ditempatkan pada tahap pra pengolahan dan mengkombinasikan dengan teknik lain (Liu et al., 2014). Kemajuan teknologi menyebabkan kecepatan komputasi bukan lagi fokus utama para peneliti. Namun hal terpenting adalah berusaha mendapatkan sistem yang mampu melakukan segmentasi dan mendapatkan informasi MRI yang akurat dan selalu meningkat. Tantangan segmentasi citra otak MS saat ini adalah keakuratan, kemampuan metode yang dapat digunakan kembali, dan penerapan pada sistem cerdas (Al Tamimi dan Sulong, 2014). Keunggulan berdasarkan sistem cerdas adalah hasil

segmentasi lebih akurat, cepat, dan terkadang dapat bekerja tanpa informasi awal (Desiani dan Arhami, 2007). Sehingga peneliti memfokuskan pada segmentasi citra MRI otak *multiple sclerosis* dan metode-metode yang sedang berkembang, sebagai manfaat ilmu pengolahan citra dalam bidang biomedis.

Berdasarkan teknik-tekniknya, metode segmentasi dapat dibagi menjadi tiga ketagori utama yakni metode konvensional, klasifikasi dan pengklasteran, dan metode model *deformable* (Liu et al., 2014). Metode konvensional merupakan segmentasi citra menggunakan teknik-teknik pemrosesan citra standar seperti metode *thresholding*, dan metode *region*. Kedua, metode klasifikasi dan pengklasteran yaitu metode segmentasi yang menjadi bagian dari *machine learning* yang bertujuan merancang sistem agar dapat bertindak berdasarkan data empiris. Terakhir, metode model *deformable* merupakan metode segmentasi untuk data citra MRI bidang tiga dimensi.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini mengembangkan perangkat lunak segmentasi untuk menghasilkan citra tersegmentasi yang dapat digunakan untuk membantu mendeteksi penyakit otak *multiple sclerosis* menggunakan metode *Euclidean Distance* dan *Coefficient Correlation*.

### 1.3 Rumusan Masalah

*K-Mean Clustering* belum mendapatkan hasil yang optimal dalam segmentasi citra otak. Untuk itu akan dicari solusi melalui pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode *Flower Pollination Algorithm* (FPA) dalam segmentasi untuk mengoptimalkan hasil segmentasi citra otak?
2. Bagaimana mengklasifikasi penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB) menggunakan metode *Eucledian Distance* dan *Correlation Coefficient*?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Flower Pollination Algorithm* (FPA) untuk segmentasi citra otak agar hasil segmentasi menjadi optimal.
2. Mengklasifikasi penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB) pada gambar hasil segmentasi citra otak dengan metode *Eucledian Distance* dan *Coefficient Correlation*.
3. Membandingkan akurasi metode *Eucledian Distance* dengan *Coefficient Correlation* dalam klasifikasi penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah hasil penulis:

1. Dapat digunakan oleh neurolog (dokter spesialis penyakit sistem saraf dan otak) dalam membantu mendeteksi penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB).

2. Dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian segmentasi citra selanjutnya.
3. Dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian klasifikasi penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB) selanjutnya.

## **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan bahasa pemrograman Java dan Matlab.
2. Data diambil dari data sekunder standar (internet) yang diambil dari website (<http://brainweb.bic.mni.mcgill.ca/brainweb/>).
3. Ukuran citra adalah 216 x 180 piksel.
4. Format *file* citra yang digunakan Bitmap (.bmp).
5. Jumlah citra otak yang digunakan adalah 108. Yakni 54 citra otak normal dan 54 citra otak sakit.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, antara lain:

## **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB), MSLB dalam segmentasi, pra pengolahan, segmentasi, Algoritma *K-Means Clustering*, ekstraksi ciri, klasifikasi dan penelitian lain yang relevan dengan penelitian yang sedang dikembangkan.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

## **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan, lingkungan implementasi, dan hasil pengujian perangkat lunak.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini, hasil pengujian berdasarkan langkah-langkah yang telah direncanakan disajikan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam penerapan pengembangan perangkat lunak ini.

### **1.8 Kesimpulan**

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah perangkat lunak pendekripsi penyakit *Multiple Sclerosis Lesion Brain* (MSLB) pada gambar segmentasi menggunakan metode *Euclidean Distance* dan *Coefficient Correlation*. Diharapkan metode yang digunakan dapat diimplementasikan ke dalam perangkat lunak dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admasu, F. Al-Zubi, S. Toennies, K. Bodammer, N., Hinrichs, H. (2003). *Segmentation of Multiple Sclerosis Lesions from MR Brain Images using the Principles of Fuzzy-Connectedness and Artificial Neuron Networks. Image Processing, 2003. ICIP 2003. Proceedings. 2003 International Conference.* II – 1081 – 4.
- Aoudia, S.A. Guerrou, E.H., Mahiou, R. (2014). *Medical Image Segmentation using Particle Swarm Optimization. International Conference on Information Visualization.* 287 – 291.
- Balasubramani, K., Marcus, K. (2014). *A Study on Flower Pollination Algorithm and Its Applications. International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIE).* 230 – 235.
- Chandra, S. Bhat, R., Singh, H. (2009). *A PSO based method for detection of brain tumors from MRI. Nature & Biologically Inspired Computing, 2009. NaBIC 2009. World Congress on.* 666 – 671.
- Emary, E. Zawbaa, H.M. Hassanien, A.E. Tolba, M.F., Snasel, V. (2014). *Retinal Vessel Segmentation Based on Flower Pollination Search Algorithm. Proceedings of the Fifth International Conference on Innovations in Bio-Inspired Computing and Applications IBICA 2014.* 93 – 100.
- Gandhi, N.J. Shah, V.J., Kshirsagar, R. (2014). *Mean Shift Technique for Image Segmentation and Modified Canny Edge Detection Algorithm for Circle Detection. Communications and Signal Processing (ICCSP), 2014 International Conference on.* 246 – 250.

Ge, Y. (2006). *Multiple Sclerosis: The Role of MR Imaging*. AJNR Am J Neuroradiol. 1165 – 1176.

Ghazel, M. Traboulsee, A., Ward, R.K. (2006). *Semi-Automated Segmentation of Multiple Sclerosis Lesions in Brain MRI using Texture Analysis. Signal Processing and Information Technology*, 2006 IEEE International Symposium. 6 – 10.

Hongwei Zhu., Basir, O. (2003). *Image Segmentation with GA Optimized Fuzzy Reasoning. Fuzzy Systems*, 2003. FUZZ '03. The 12th IEEE International Conference. 990 – 995.

Huiyu Zhou. Schaefer, G. Chunmei Shi. (2008). *A Mean Shift Based Fuzzy C-Means Algorithm for Image Segmentation. Engineering in Medicine and Biology Society*, 2008. EMBS 2008. 30th Annual International Conference of the IEEE. 3091 – 3094.

Inglese, M. (2006). *Multiple Sclerosis: New Insights and Trends*. AJNR Am J Neuroradiol. 954 – 957.

Jaiswal, V., Tiwari, A. (2013). *A Survey of Image Segmentation based on Artificial Intelligence and Evolutionary Approach*. IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE). 71 – 78.

Jones, F.S. (2003). *Medical Image Segmentation*. University of Georgia.

Kaur, G. Singh, D. (2012). *Pollination Based Optimization for Color Image Segmentation. International Journal of Computer Engineering and Technology (IJCET)*. 407 – 414.

Kruchten, P. 2000. The Rational Unified Process an Introduction (2<sup>nd</sup> Edition). Addison Wesley. Boston, USA.

Lenin, K., Reddy, B.R. (2014). *Flower Pollination Algorithm for Solving Optimal Reactive Power Dispatch Problem*. *International Journal of Recent Research in Interdisciplinary Sciences (IJRRIS)*. 7 – 16.

Lukasik, S., Kowalski, P.A. (2014). *Study of Flower Pollination Algorithm for Continuous Optimization*. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 451 - 459.

Lung, H.V., Kim, J.M. (2009). *A Generalized Spatial Fuzzy C-Means Algorithm for Medical Image Segmentation*. *Fuzzy Systems, 2009. FUZZ-IEEE 2009. IEEE International Conference*. 409 – 414.

Mahmood, A., Khan, S. (2012). *Correlation-Coefficient-Based Fast Template Matching Through Partial Elimination*. *IEEE Transaction on Image Processing*. Vol: 21.

Nandy, S. Yang, X. S. Sarkar, P.P., Das, A. (2015). *Color Image Segmentation by Cuckoo Search*. *Intelligent Automation & Soft Computing*. 673 – 685.

Pham, D.L. Chenyang Xu., Prince, J.L. (2000). *Current Methods in Medical Image Segmentation*. *Annu. Rev. Biomed. Eng.* 315 – 337.

Raouf, O.A. Baset, M.A. & El-henawy, I. (2014). *A New Hybrid Flower Pollination Algorithm for Solving Constrained Global Optimization Problems*. *International Journal of Applied Operational Research*. 1 – 13.

Sakib, N. Kabir, M.W.U. Rahman, M.S., Alam, M.S. (2014). *A Comparative Study of Flower Pollination Algorithm and Bat Algorithm on Continuous*

*Optimization Problems. International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS). 13 – 19.*

Selvathi, D. Arulmurgan, A. Thamarai Seivi, S., Alagappan, S. (2005). *MRI Image Segmentation using Unsupervised Clustering Techniques. Computational Intelligence and Multimedia Applications*, 2005. *Sixth International Conference on*. 105 – 110.

Sharawi, M. Emery, E. Saroit, I.A. El-Mahdy, H. (2014). *Flower Pollination Optimization Algorithm for Wireless Sensor Network Lifetime Global Optimization. International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*. 54 – 59.

Tabakov, M. (2006). *A Fuzzy Clustering Technique for Medical Image Segmentation. International Symposium on Evolving Fuzzy Systems*. 118 – 122.

Wang, R. Zhou, Y. Zhao, C., Wu, H. (2015). *A hybrid flower pollination algorithm based modified randomized location for multi-threshold medical image segmentation. Bio-Medical Materials and Engineering*. 1345 – 1351.

Wurdianarto, S.R., et al. 2014. Perbandingan Euclidean Distance dengan Canberra Distance pada Face Recognition. Semarang. Hal: 34-35.

Yang, X. S. (2013). *Flower Pollination Algorithm for Global Optimization. University of Cambridge*. Hal: 4-8.

Yang, X. S. (2014). *Nature-Inspired Optimization Algorithms. First Edition 2014*. Elsevier. Jamestown Road, London.