

**Perbandingan Pengelompokan Status Gizi pada Ibu Hamil  
Menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Rosdiana  
NIM : 09021381621131

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

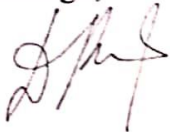
## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### PERBANDINGAN PENGELOMPOKAN STATUS GIZI PADA IBU HAMIL MENGUNAKAN FUZZY C-MEANS DAN FUZZY SUBTRACTIVE CLUSTERING

Oleh :

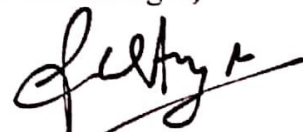
ROSDIANA  
NIM : 09021381621131

Pembimbing I,



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197802232006042002

Palembang, Mei 2020  
Pembimbing II,



Desty Rodiah, M.T.  
NIP. 1671016112890005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.  
NIP. 197706012009121004

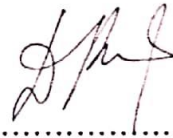
## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Senin tanggal 04 Mei 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Rosdiana  
NIM : 09021381621131  
Judul : Perbandingan Pengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil  
Menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*

1. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197802232006042002



2. Pembimbing II

Desty Rodiah, M.T.  
NIP. 1671016112890005



3. Penguji I

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



4. Penguji II

Danny Matthew Saputra, M.Sc.  
NIP. 19850510201541002



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.  
NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rosdiana  
NIM : 09021381621131  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Perbandingan Pengelompokan Status Gizi pada Ibu Hamil Menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*  
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 13%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek 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, Mei 2020



Rosdiana  
NIM. 09021381621131

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

**"You Don't Have To Be Great To Start, But You Have To  
Start To Be Great"**

**-Zig Ziglar-**

**"Patience and not giving up are part of the journey  
to achieve success"**

*Kupersembahkan karya tulis ini kepada:*

- *Allah SWT & Nabi Muhammad SAW*
- *Orangtuaku & saudara saudariku tercinta*
- *Keluarga besarku*
- *Sahabat-sahabatku*
- *Teman-temanku*
- *Fakultas Ilmu Komputer*
- *Universitas Sriwijaya*

**COMPARISON OF NUTRITIONAL STATUS GROUPING IN  
PREGNANT WOMEN USING FUZZY C-MEANS AND FUZZY  
SUBTRACTIVE CLUSTERING**

**Rosdiana  
09021381621131**

**ABSTRACT**

Grouping of nutritional status in pregnant women is useful to make it easier for pregnant women to know the nutritional status. This study uses Fuzzy C-Means and Fuzzy Subtractive Clustering methods in which comparisons of nutritional status in pregnant women are performed. The variables used in this study were age, weight, height, upper arm circumference, gestational age, and weight gain. The grouping results are then validated using the Davies Bouldin Index (DBI), Sum of Squared Error (SSE), and Xie Beni Index (XBI). The results of cluster validation are compared to get the most suitable method that fits the grouping of nutritional status in pregnant women. The study was conducted with data variations of 40, 80, 120, 160, and 200 data. Grouping with Fuzzy C-Means and Fuzzy Subtractive Clustering methods results in the lowest DBI validation value is obtained Fuzzy Subtractive Clustering on 200 data with 2 clusters, the lowest SSE validation value is obtained Fuzzy C-Means at 200 data with 2 clusters, and the lowest XBI validation value is obtained Fuzzy Subtractive Clustering on 200 data with 10 clusters. So that the Fuzzy Subtractive Clustering method was chosen as the most suitable method for grouping of nutritional status in pregnant women.

**Key Words :** Nutritional Status of Pregnant Women, Fuzzy C-Means, Fuzzy Subtractive Clustering, Davies Bouldin Index, Sum of Squared Error, Xie Beni Index.

Supervisor I,



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197802232006042002

Palembang, May 2020  
Supervisor II,



Desty Rodiah, M.T.  
NIP. 1671016112890005

Approved,

Head of the Informatics Engineering Department



Riskie Primartha, M.T.  
NIP. 197706012009121004



**PERBANDINGAN PENGELOMPOKAN STATUS GIZI PADA IBU  
HAMIL MENGGUNAKAN *FUZZY C-MEANS* DAN *FUZZY  
SUBTRACTIVE CLUSTERING***

**Rosdiana  
09021381621131**

**ABSTRAK**

Pengelompokan status gizi pada ibu hamil berguna untuk mempermudah ibu hamil mengetahui status gizi. Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* dimana dilakukan perbandingan terhadap pengelompokan status gizi pada ibu hamil. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umur, berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas, usia kehamilan, dan penambahan berat badan. Hasil pengelompokan kemudian divalidasi menggunakan *Davies Bouldin Index* (DBI), *Sum of Squared Error* (SSE), dan *Xie Beni Index* (XBI). Hasil validasi *cluster* dibandingkan untuk mendapatkan metode yang paling sesuai dengan pengelompokan status gizi pada ibu hamil. Penelitian dilakukan dengan variasi data yaitu 40, 80, 120, 160, dan 200 data. Pengelompokan dengan metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* menghasilkan nilai validasi DBI terendah didapatkan *Fuzzy Subtractive Clustering* pada 200 data dengan 2 *cluster*, nilai validasi SSE terendah didapatkan *Fuzzy C-Means* pada 200 data dengan 2 *cluster*, dan nilai validasi XBI terendah didapatkan *Fuzzy Subtractive Clustering* pada 200 data dengan 10 *cluster*. Sehingga metode *Fuzzy Subtractive Clustering* dipilih sebagai metode yang paling sesuai dengan pengelompokan status gizi pada ibu hamil.

**Kata Kunci :** Status Gizi Ibu Hamil, *Fuzzy C-Means*, *Fuzzy Subtractive Clustering*, *Davies Bouldin Index*, *Sum of Squared Error*, *Xie Beni Index*.

Pembimbing I,



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197802232006042002

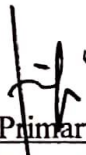
Palembang, Mei 2020

Pembimbing II,



Desty Rodiah, M.T.  
NIP. 1671016112890005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Prjmartha, M.T.  
NIP. 197706012009121004

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tuaku, Mezi Surpariza dan Ahadi Aira (ALM), saudara-saudariku, Yunita Utami, M. Rizki Saputra, dan Pino Abdillah, keponakanku, Azkia Khansa Attaqi, dan seluruh keluarga besarku yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, dan Ibu Alvi Syahrini, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
3. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Desty Rodiah, M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
4. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku dosen penguji I dan Bapak Danny Matthew Saputra, M.Sc. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan ilmu pengetahuan.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.



6. Pak Tony, Mbak Wiwin dan seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
7. Sahabat-sahabatku Hesty, Risva, Tria, Dwi, PB Ristra, Monica, Laura, Mona yang selalu memberikan dukungan dan doa.
8. Sahabat seperjuangan Nilam, Sari, Melpin, Holaw, dan Luthfi yang telah banyak mendukung dan membantu selama proses penulisan tugas akhir ini.
9. Teman seperjuangan Adi, Zahra, Evita, Kak Fitrah, Satria, Randi, Amed, Dea, Tika, Poppy, Wibi, Adifta, Kurniawan, dan teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat, motivasi, dan canda tawa selama masa perkuliahan.
10. Teman-teman jurusan Teknik Informatika 2016, kakak tingkat, adik tingkat, serta teman-teman lainnya yang telah mendengarkan dan berbagi keluh kesah selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Mei 2020



Rosdiana

## DAFTAR ISI

Halaman

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

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Pendahuluan.....	I-1
1.2	Latar Belakang .....	I-1
1.3	Rumusan Masalah.....	I-5
1.4	Tujuan Penelitian .....	I-6
1.5	Manfaat Penelitian .....	I-6
1.6	Batasan Masalah .....	I-6
1.7	Sistematika Penulisan .....	I-7
1.8	Kesimpulan .....	I-8

### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

2.1	Pendahuluan.....	II-1
2.2	Landasan Teori .....	II-1

2.2.1	Status Gizi Ibu Hamil.....	II-1
2.2.2	<i>Fuzzy Clustering</i> .....	II-5
	2.2.2.1 <i>Fuzzy C-Means</i> .....	II-6
	2.2.2.2 <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	II-9
2.2.3	<i>Davies Bouldin Index</i> .....	II-14
2.2.4	<i>Sum of Squared Error</i> .....	II-16
2.2.5	<i>Xie-Beni Index</i> .....	II-16
2.2.6	<i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	II-17
2.3	Penelitian Lain Yang Relevan .....	II-20
2.4	Kesimpulan .....	II-21

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Pendahuluan.....	III-1
3.2	Unit Penelitian.....	III-1
3.3	Pengumpulan Data .....	III-1
	3.3.1 Jenis dan Sumber Data .....	III-1
	3.3.2 Metode Pengumpulan Data .....	III-2
3.4	Tahapan Penelitian.....	III-2
	3.4.1 Kerangka Kerja .....	III-3
	3.4.2 Kriteria Pengujian .....	III-5
	3.4.3 Format Data Pengujian.....	III-6
	3.4.4 Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian .....	III-7
	3.4.5 Pengujian Penelitian.....	III-7
	3.4.6 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan.....	III-7
3.5	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-8
	3.5.1 Fase Insepsi .....	III-8
	3.5.2 Fase Elaborasi.....	III-8
	3.5.3 Fase Konstruksi .....	III-9
	3.5.4 Fase Transisi.....	III-9
3.6	Manajemen Proyek Penelitian .....	III-9

## **BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

4.1	Pendahuluan.....	IV-1
4.2	<i>Rational Unified Process</i> (RUP).....	IV-1
4.2.1	Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-1
4.2.1.2	Kebutuhan .....	IV-2
4.2.1.3	Analisis dan Desain.....	IV-4
4.2.1.4	Implementasi.....	IV-4
4.2.2	Fase Elaborasi .....	IV-4
4.2.2.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-4
4.2.2.2	Kebutuhan .....	IV-12
4.2.2.3	Analisis dan Desain.....	IV-12
4.2.2.3.1	Analisis Perangkat Lunak .....	IV-13
4.2.2.3.2	Desain Perangkat Lunak .....	IV-37
4.2.2.4	Implementasi.....	IV-43
4.2.3	Fase Konstruksi.....	IV-43
4.2.3.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-43
4.2.3.1.1	Perancangan Data.....	IV-43
4.2.3.1.2	Perancangan Antarmuka .....	IV-43
4.2.3.2	Kebutuhan .....	IV-44
4.2.3.3	Analisis dan Desain.....	IV-45
4.2.3.4	Implementasi.....	IV-46
4.2.3.4.1	Implementasi Kelas.....	IV-46
4.2.3.4.2	Implementasi Antarmuka .....	IV-48
4.2.4	Fase Transisi.....	IV-49
4.2.4.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-49
4.2.4.2	Kebutuhan .....	IV-49
4.2.4.3	Analisis dan Desain.....	IV-49
4.2.4.4	Implementasi.....	IV-52
4.3	Kesimpulan .....	IV-59

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

5.1	Pendahuluan.....	V-1
5.2	Data Hasil Percobaan Penelitian.....	V-1
5.2.1	Data Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dengan Berbagai Variasi Data.....	V-2
5.2.2	Data Hasil Pengujian <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan Berbagai Variasi Data.....	V-5
5.2.3	Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan Berbagai Variasi Data .....	V-9
5.2.4	Perbandingan Nilai DBI, SSE, dan XBI pada <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	V-10
5.3	Analisis Hasil Penelitian.....	V-11
5.4	Kesimpulan .....	V-12

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1	Pendahuluan.....	VI-1
6.2	Kesimpulan .....	VI-1
6.3	Saran.....	VI-2

**DAFTAR PUSTAKA .....** **xix**

**LAMPIRAN.....****L-1**



## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III-1 Rancangan Tabel Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> .....	III-6
Tabel III-2 Rancangan Tabel Hasil Pengujian <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> ....	III-6
Tabel III-3 Tabel <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Penelitian .....	III-10
Tabel IV-1 Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-3
Tabel IV-2 Kebutuhan Non Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-3
Tabel IV-3 Definisi Aktor Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-5
Tabel IV-4 Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-6
Tabel IV-5 Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan Data.....	IV-7
Tabel IV-6 Skenario <i>Use Case</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy C-Means</i> .....	IV-8
Tabel IV-7 Skenario <i>Use Case</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	IV-10
Tabel IV-8 Tabel Atribut Data .....	IV-14
Tabel IV-9 Tabel Pembangkitan Bilangan <i>Random</i> .....	IV-15
Tabel IV-10 Tabel Hasil Perhitungan Matriks Partisi dengan Total Barisnya.	IV-15
Tabel IV-11 Tabel Atribut Data, Matriks Partisi, dan Penjumlahan Atribut Data .....	IV-16
Tabel IV-12 Tabel Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> .....	IV-17
Tabel IV-13 Tabel Hasil Akhir Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> .....	IV-19
Tabel IV-14 Tabel Perhitungan Jarak Titik Data dengan Pusat <i>Cluster</i> .....	IV-19
Tabel IV-15 Tabel Perhitungan Fungsi Objektif.....	IV-20
Tabel IV-16 Tabel Perhitungan Perubahan Matriks Partisi .....	IV-23
Tabel IV-17 Tabel Hasil Perubahan Matriks Partisi .....	IV-23
Tabel IV-18 Tabel Hasil Akhir Nilai Derajat Keanggotaan Data .....	IV-24
Tabel IV-19 Atribut Data .....	IV-25

Tabel IV-20	Tabel Hasil Normalisasi Data .....	IV-26
Tabel IV-21	Tabel Hasil Perhitungan Jarak Tiap Titik Data .....	IV-27
Tabel IV-22	Tabel Hasil Perhitungan Potensi/Densitas Awal Tiap Titik Data .....	IV-28
Tabel IV-23	Tabel Hasil Akhir Pusat <i>Cluster</i> .....	IV-30
Tabel IV-24	Nilai Sigma <i>Cluster</i> .....	IV-30
Tabel IV-25	Nilai Derajat Keanggotaan Data .....	IV-31
Tabel IV-26	Tabel Perhitungan <i>Davies Bouldin Index</i> (DBI).....	IV-32
Tabel IV-27	Tabel Perhitungan <i>Sum of Squared Error</i> (SSE).....	IV-33
Tabel IV-28	Tabel Perhitungan <i>Xie-Beni Index</i> (XBI) .....	IV-33
Tabel IV-29	Perhitungan <i>Davies Bouldin Index</i> (DBI).....	IV-34
Tabel IV-30	Perhitungan <i>Sum of Squared Error</i> (SSE).....	IV-35
Tabel IV-31	Perhitungan <i>Xie-Beni Index</i> (XBI).....	IV-35
Tabel IV-32	Implementasi Kelas .....	IV-46
Tabel IV-33	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memasukkan Data .....	IV-49
Tabel IV-34	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy C-Means</i> .....	IV-50
Tabel IV-35	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	IV-51
Tabel IV-36	Pengujian <i>Use Case</i> Memasukkan Data .....	IV-52
Tabel IV-37	Pengujian <i>Use Case</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy C-Means</i> .....	IV-53
Tabel IV-38	Pengujian <i>Use Case</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	IV-56
Tabel V-1	Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dengan 40 Data .....	V-2
Tabel V-2	Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dengan 80 Data .....	V-3
Tabel V-3	Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dengan 120 Data .....	V-3
Tabel V-4	Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dengan 160 Data .....	V-4
Tabel V-5	Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dengan 200 Data .....	V-5
Tabel V-6	Hasil Pengujian <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan 40 Data.....	V-6
Tabel V-7	Hasil Pengujian <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan 80 Data.....	V-6
Tabel V-8	Hasil Pengujian <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan 120 Data.....	V-7

Tabel V-9 Hasil Pengujian <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan 160 Data.....	V-8
Tabel V-10 Hasil Pengujian <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan 200 Data.....	V-8
Tabel V-11 Hasil Pengujian <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan Berbagai Variasi Data.....	V-9
Tabel V-12 Tabel Perbandingan <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dengan Nilai DBI, SSE, dan XBI terendah .....	V-11

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II-1 Tahapan Proses RUP .....	II-18
Gambar III-1 Diagram Kerangka Kerja .....	III-5
Gambar III-2 Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian, Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian, dan Menentukan Kriteria Pengujian.....	III-16
Gambar III-3 Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Insepsi.....	III-17
Gambar III-4 Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Elaborasi.....	III-17
Gambar III-5 Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Konstruksi .....	III-17
Gambar III-6 Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Transisi .....	III-18
Gambar III-7 Penjadwalan untuk Tahap Melakukan Pengujian Penelitian dan Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan .....	III-18
Gambar IV-1 Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-5
Gambar IV-2 Diagram Kelas Analisis Memasukkan Data.....	IV-37
Gambar IV-3 Diagram Kelas Analisis Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy C-Means</i> .....	IV-37
Gambar IV-4 Diagram Kelas Analisis Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	IV-38
Gambar IV-5 Diagram Aktivitas Memasukkan Data.....	IV-39
Gambar IV-6 Diagram Aktivitas Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy C-Means</i> .....	IV-39

Gambar IV-7 Diagram Aktivitas Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	IV-40
Gambar IV-8 Diagram <i>Sequence</i> Memasukkan Data .....	IV-40
Gambar IV-9 Diagram <i>Sequence</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy C-Means</i> .....	IV-41
Gambar IV-10 Diagram <i>Sequence</i> Mengelompokkan Status Gizi pada Ibu Hamil dengan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> .....	IV-42
Gambar IV-11 Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak .....	IV-44
Gambar IV-12 Diagram Kelas .....	IV-45
Gambar IV-13 Halaman Antarmuka Perangkat Lunak.....	IV-48



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Pada bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian.

Pendahuluan dimulai dengan penjelasan singkat tentang gizi dan pentingnya status gizi pada ibu hamil. Serta penelitian yang berkaitan dengan perbandingan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* yang menjadi latar belakang masalah pada penelitian ini.

### **1.2 Latar Belakang**

Setiap manusia memerlukan asupan gizi yang cukup terutama ibu hamil. Masa kehamilan merupakan periode perkembangan yang rentan terhadap masalah gizi. Kehamilan menyebabkan meningkatnya metabolisme energi, karena itu kebutuhan energi dan zat gizi lainnya meningkat selama masa kehamilan. Peningkatan ini diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin, perubahan komposisi dan metabolisme tubuh ibu (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Ibu hamil perlu mengetahui apakah asupan gizinya terpenuhi secara baik dengan memperhatikan status gizi.

Status gizi merupakan keadaan gizi seseorang yang diukur pada satu waktu. Status gizi ibu hamil berperan penting bagi kesehatan ibu hamil dan janinnya. Status

gizi ibu hamil yang buruk akan menderita Kurang Energi Kronis (KEK), sehingga berdampak kelemahan fisik, anemia, perdarahan, diabetes dalam kehamilan yang membahayakan jiwa ibu serta janin dapat mengalami kecacatan atau lahir dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) (Andriani, 2015). Dalam mengukur status gizi ibu hamil dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan antropometri. Pengukuran antropometri menggunakan indikator yaitu tinggi badan, berat badan, umur, penambahan berat badan, usia kehamilan, dan lingkaran lengan atas.

Dalam laporan status gizi Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 melaporkan status risiko Kurang Energi Kronis (KEK) ibu hamil secara nasional sebanyak 17,3% yang mengalami penurunan dibanding tahun 2013 sebesar 24,2%. Ibu hamil KEK berumur 15-19 sebesar 33,5% dan berumur 20-24 sebesar 23,3%, dimana angka tersebut diatas angka nasional. Anemia pada ibu hamil mengalami peningkatan dari tahun 2013 sampai tahun 2018 yaitu dari 37,1% naik menjadi 48,9% (Kementrian Kesehatan RI, 2018). Berdasarkan Riskesdas tahun 2018, dapat dilihat bahwa sebagian ibu hamil di Indonesia mengalami status gizi yang buruk dengan meningkatnya KEK dan anemia. Oleh karena itu, status gizi ibu hamil perlu dikelompokkan agar mempermudah ibu hamil mengetahui informasi tentang status gizinya.

Pada penelitian ini menggunakan *clustering* karena data yang digunakan tidak memiliki kelas/label. *Clustering* adalah proses pengelompokan data ke dalam beberapa kelompok atau *cluster* sehingga objek dalam sebuah *cluster* memiliki kesamaan tinggi, tetapi sangat berbeda dengan objek di *cluster* lain (Han *et al.*,

2012). *Clustering* bertujuan untuk mengelompokkan data tidak berlabel ke dalam beberapa kelompok berdasarkan karakteristik masing-masing (Mashfuufah dan Istiawan, 2018). Pengelompokkan diperlukan karena untuk menemukan karakteristik atau pola dari data yang tidak berlabel. Ada banyak metode pengelompokkan, salah satunya yang paling dasar adalah *K-Means*. *K-Means* merupakan metode pengelompokkan yang paling sederhana dan sering digunakan. Metode ini mempunyai kelemahan yaitu menentukan sendiri jumlah *cluster* akhir serta hasil akhir dari *K-Means* sangat bergantung pada inisialisasi pusat data awal yang dipilih (Yasid, 2014).

Terdapat faktor-faktor ketidakpastian yang mempengaruhi indikator pengukuran status gizi ibu hamil seperti pola makan tidak teratur, sehingga indikator tersebut cocok dijadikan dalam nilai fuzzy. Pengelompokkan status gizi ibu hamil menggunakan algoritma yang mengakomodir nilai fuzzy sehingga digunakan algoritma *Fuzzy Clustering*. *Fuzzy Clustering* merupakan salah satu metode untuk menentukan *cluster* optimal yang didasarkan pada bentuk normal *Euclidean*. *Fuzzy Clustering* adalah proses menentukan derajat keanggotaan, dan kemudian menggunakannya dengan memasukkannya ke dalam elemen data ke dalam satu kelompok *cluster* atau lebih (Rismanto *et al.*, 2017). *Fuzzy Clustering* sangat berguna bagi pemodelan fuzzy terutama dalam mengidentifikasi aturan-aturan fuzzy dan meningkatkan performa dari *K-Means*.

Terdapat 2 jenis pengelompokkan dalam *Fuzzy Clustering* yaitu *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*. Penentuan titik *cluster* pada *Fuzzy C-Means* dilakukan secara berulang-ulang hingga diperoleh data yang akurat

berdasarkan derajat keanggotaannya. Perulangan ini didasarkan pada minimalisasi fungsi obyektif yang menggambarkan jarak dari titik data ke pusat *cluster* yang terbobot oleh derajat keanggotaan (Sianturi, 2015). Penelitian oleh (Sudirman *et al.*, 2013) menggunakan *Fuzzy C-Means* dalam menganalisa klasifikasi status gizi balita, dimana dari penelitian yang dilakukan terhadap 114 data sampel dengan *Fuzzy C-Means* menghasilkan persentase kesamaan hasil klasifikasi berkisar 22,81% hingga 28,07%. Berbeda dengan *Fuzzy C-Means*, pada *Fuzzy Subtractive Clustering* didasarkan atas ukuran densitas (potensi) titik-titik data dalam suatu ruang (variabel). Jumlah pusat *cluster* pada *Fuzzy Subtractive Clustering* ditentukan melalui proses berulang untuk menemukan titik-titik yang memiliki tetangga paling banyak (Rangkuti *et al.*, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh (Parastuti, 2015) menggunakan *Fuzzy Mamdani* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* dalam penentuan status gizi yang memiliki tingkat akurasi sebesar 92.09% yang diperoleh menggunakan perhitungan MAPE.

Penelitian terdahulu menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* antara lain penelitian oleh (Anggraini *et al.*, 2017) yang melakukan perbandingan penempatan Node B UMTS900 pada BTS Existing menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*, dimana *Fuzzy Subtractive Clustering* menghasilkan penyebaran penempatan Node B lebih merata pada setiap kecamatan dari 5 kecamatan di kota Malang dibandingkan dengan *Fuzzy C-Means*. Penelitian oleh (Hadi *et al.*, 2011) menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* untuk pembagian kelas kuliah mahasiswa dengan parameter

berbeda, menunjukkan penggunaan *Fuzzy C-Means* lebih cocok untuk alokasi banyak kelas daripada *Fuzzy Subtractive Clustering*.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan membandingkan pengelompokan status gizi pada ibu hamil menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*, dimana hasil yang diharapkan pada penelitian ini dapat mengetahui metode yang paling sesuai dengan pengelompokan status gizi pada ibu hamil.

### 1.3 Rumusan Masalah

Terdapat perbedaan dalam pengelompokan menggunakan *Fuzzy Clustering*, dimana dalam penelitian ini menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* sehingga pada pengelompokan status gizi ibu hamil perlu dicari metode yang sesuai untuk diterapkan sehingga mendapat nilai pengelompokan yang terbaik. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kinerja *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering* dengan membandingkan pengelompokan status gizi ibu hamil. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka pertanyaan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan perangkat lunak untuk pengelompokan status gizi ibu hamil menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*?
2. Seberapa besar validasi *cluster* membandingkan hasil pengelompokan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*?



#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan perangkat lunak untuk pengelompokkan status gizi ibu hamil menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*.
2. Mengukur validasi *cluster* dengan membandingkan hasil pengelompokkan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Perangkat lunak dapat digunakan untuk pengelompokkan status gizi ibu hamil.
2. Mengetahui metode yang paling sesuai untuk mengukur status gizi ibu hamil dengan menghitung validasi *cluster Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*.

#### 1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan merupakan data rekam medis ibu hamil yang didapat dari rumah sakit.
2. Data yang digunakan dalam waktu tiga tahun terakhir.
3. Data yang digunakan dalam format .csv.

4. Variabel-variabel yang digunakan adalah tinggi badan, berat badan, umur, usia kehamilan, penambahan berat badan, dan lingkaran lengan atas.
5. Perbandingan yang dilakukan berdasarkan pada perhitungan validasi *cluster* dengan menggunakan *Davies Bouldin Index*, *Sum of Squared Error*, dan *Xie-Beni Index*.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini, yaitu:

### **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 membahas dasar-dasar teori yang digunakan untuk dasar pembahasan dari penelitian, serta teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai tahap-tahap yang akan diterapkan pada penelitian. Setiap rencana dari tahapan penelitian dideskripsikan secara rinci berdasarkan kerangka kerja. Dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek dalam pelaksanaan penelitian.

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

Pada bab ini diuraikan tahapan yang dilakukan dalam proses pengembangan perangkat lunak dengan metode *Rational Unified Process* (RUP) yang merupakan alat penelitian yang digunakan untuk melakukan perbandingan pengelompokan status gizi pada ibu hamil menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*.

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

Pada bab ini diuraikan hasil pengujian dan analisis hasil pengujian dari pengembangan perangkat lunak.

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

Pada bab ini dijabarkan kesimpulan penelitian dan saran yang diharapkan dapat berguna untuk penelitian selanjutnya.

### **1.8 Kesimpulan**

Pada bab ini telah dibahas mengenai penelitian yang akan dilaksanakan yaitu perbandingan pengelompokan status gizi pada ibu hamil dengan menggunakan *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M., dan Wirjatmadi, B. 2012. Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan. Jakarta: Prenadamedia.
- Ali, J., Hadju, V., dan Haerani, S. 2015. Kemiskinan, Status Gizi, dan Stres Kerja dari Ibu Hamil Pekerja Informal. *Jurnal Pascasarjana Universitas Hasanuddin*, 1–11.
- Andrea, R., Palupi, S., dan Qomariah, S. 2017. Clustering Tipe Belajar Siswa SMKN 2 Penajam Paser Utara dengan Penerapan Metode Data Mining K-Means dan Fuzzy C Means (FCM). *Jurnal Penelitian Pos Dan Informatika*, 7(2), 121–128.
- Andriani, Z. 2015. Gambaran Status Gizi Ibu Hamil Berdasarkan Ukuran Lingkar Lengan. UIN Syarif Hidayatullah.
- Anggraini, S., Kusumawardani, M., dan Darmono, H. 2017. Perbandingan Penempatan Node B UMTS900 pada BTS Existing Menggunakan Fuzzy C-Means dan Fuzzy Subtractive Clustering. *Jurnal JARTEL*, 4(1), 170–177.
- Astuti, R. 2019. Gambaran Status Gizi dan Asupan Zat Gizi pada Ibu Hamil di Kota Semarang. *Journal of Nutrition and Health*, 7(5), 40–45.
- Chandradewi, A. 2015. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Terhadap Peningkatan Berat Badan Ibu Hamil KEK (Kurang Energi Kronis) di Wilayah Kerja Puskesmas Labuan Lombok. *Jurnal Kesehatan Prima*, 9(1), 1391–1402.
- Ernawati, Budiman, dan Puspitaningrum, D. 2014. Komparasi Algoritma Fuzzy C-Means dan Algoritma K-Nearest Neighbor dalam Pengelompokan

- Rombongan Belajar Siswa Baru (Studi Kasus: Siswa Baru Madrasah Aliyah Negeri 01 Kota Bengkulu). *Jurnal Teknik Informatika*, 7(2), 16–23.
- Fadillah, A. W., Tejawati, A., & Puspitasari, N. 2018. Penerapan Fuzzy C-Means pada Curah Hujan di Kalimantan Timur. *JURTI*, 2(1), 82–89.
- Gozali, W. 2018. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas. *International Journal of Natural Sciences and Engineering*, 2(3), 117–122.
- Hadi, H. Y., Isnanto, R. R., dan Setiyano, B. 2011. Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa Menggunakan Algoritma Pengklasteran Fuzzy. *In Makalah Seminar Tugas Akhir Universitas Diponegoro*, (1), no. 1.
- Haqiqi, B. N., dan Kurniawan, R. 2015. Analisis Perbandingan Metode Fuzzy C-Means dan Subtractive Fuzzy C-Means. *Media Statistika*, 8(2), 59–67.
- Han, J., Kamber, M., dan Pei, J. 2012. *Data Mining Concepts and Techniques Third Edition*. United States of America: Elsevier.
- Harti, L. B., Kusumastuty, I., dan Hariadi, I. 2016. Hubungan Status Gizi dan Pola Makan terhadap Penambahan Berat Badan Ibu Hamil. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1), 54–62.
- Kementrian Kesehatan RI. 2018. Hasil Utama Laporan Riskesdas 2018. Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. 2019. Profil Kesehatan Indonesia 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Kruchten, P. 2004. *The Rational Unified Process An Introduction Third Edition*.



Canada: Addison Wesley.

Mashfuufah, S., dan Istiawan, D. 2018. Penerapan Partition Entropy Index, Partition Coefficient Index dan Xie Beni Index untuk Penentuan Jumlah Kluster Optimal pada Algoritma Fuzzy C-Means dalam Pemetaan Tingkat Kesejahteraan Penduduk Jawa Tengah. *The 7th University Research Colloquium*, 51–60.

Masturah. 2013. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Ibu Hamil pada Masa Kehamilan yang Berkunjung ke Puskesmas Meutulang Kecamatan Pantou Reu Kabupaten Aceh Barat. Kesehatan Masyarakat Universitas Teuku Umar.

Mulyanto, A. R. 2008. Rekayasa Perangkat Lunak Jilid I. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Mustofa, Z., dan Suasana, I. S. 2018. Algoritma Clustering K-Medoids pada E-Government Bidang Information and Communication dalam Penentuan Status Edgi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 1–10.

Parastuti, R. A. 2015. Sistem Pakar Penentuan Status Gizi Menggunakan Model Fuzzy Mamdani dan Metode Subtractive Clustering. Universitas Diponegoro.

Pratama, I. P. A., dan Harjoko, A. 2015. Penerapan Algoritma Invasive Weed Optimnization untuk Penentuan Titik Pusat Kluster pada K-Means. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 9(1), 65.

Rangkuti, A. H., Rasjid, Z. E., Imaduddin, M., Chandra, A. S., dan Chancra, D. 2015. Face Skin Disease Recognition using Fuzzy Subtractive Clustering Algorithm. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*,

73(1), 174–182.

Rasool, G., Aftab, S., Hussain, S., dan Streitferdt, D. 2013. eXRUP: A Hybrid Software Development Model for Small to Medium Scale Projects. *Journal of Software Engineering and Applications*, 06(09), 446–457.

Rismanto, R., Rozi, I. F., dan Prasetyo, A. 2017. Implementasi Fuzzy C-Means untuk Prediksi Perilaku Mahasiswa Berdasarkan Jumlah Ketidakhadiran. *SMARTICS Journal*, 3(2), 39–45.

Runeson, P., dan Greberg, P. 2008. Extreme Programming and Rational Unified Process – Contrasts Or Synonyms? *Romanian Economic and Business Review*, 2(1), 122–134.

Rustam, S. 2018. Analisa Clustering Phising dengan K-Means dalam Meningkatkan Keamanan Komputer. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 175-181.

Sanusi, W., Zaky, A., dan Afni, B. N. 2016. Analisis Fuzzy C-Means dan Penerapannya dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor- Faktor Penyebab Gizi Buruk. Universitas Negeri Makassar.

Sarifansyah, Utami, N. W., dan Andinawati, M. 2018. Hubungan Kualitas Tidur dengan Tekanan Darah pada Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Dinoyo Malang. *Nursing News*, 3, 204–213.

Setiyowati, E., dan Emilyati, D. 2017. Pengaruh Kebutuhan Gizi terhadap Perubahan Berat Badan Ibu Hamil di Desa Petis RT 02 RW 02 Kecamatan Duduk Sampeyan Kabupaten Gresik. *MPTH Journal*, 01(01), 20–26.

Sianturi, C. J. M. 2015. Analisis Segmentasi Citra USG Hati Menggunakan Metode

- Fuzzy C-Mean. *Citec Journal*, 2(3), 256–264.
- Silawati, V., dan Nurpadilah. 2019. Pemberian Makanan Tambahan dan Susu terhadap Penambahan Berat Badan pada Ibu Hamil KEK (Kekurangan Energi Kronis) di Tangerang Tahun 2018. *Jurnal STIKES Siti Hajar*, 79–85.
- Siringoringo, R., dan Jamaluddin. 2019. Peningkatan Performa Cluster Fuzzy C-Means pada Pengklasteran Sentimen Menggunakan Particle Swarm Optimization. *JTIK -Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(4), 349–354.
- Sudirman, Nikentari, N., dan Bettiza, M. 2013. Analisa Klasifikasi Status Gizi dengan Metode Fuzzy C-Means Menggunakan Aplikasi Berbasis Android. *Jurnal Informatika*, 1–9.
- Suhaeti, Laenggeng, A. H., dan Baculu, E. P. H. 2018. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Status Gizi Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Lalundu Kabupaten Donggala. 686–699.
- Sukmawati. 2012. Hubungan antara Pengetahuan dan Sikap Dalam Memenuhi Kebutuhan Nutrisi dengan Status Gizi Ibu Hamil di Puskesmas Kassi-Kassi Makassar. UIN Alauddin Makassar.
- Tia, T. K., dan Kusuma, W. A. 2018. Model Simulasi Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Rational Unified Process (RUP). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 2(1), 33–40.
- Widodo, I. D. 2018. Fuzzy Subtractive Clustering Based Prediction Model for Brand Association Analysis. *MATEC Web of Conferences*, 154, 1-6.
- Yasid, A. 2014. Implementasi Automatic Clustering Menggunakan Differential

Evolution dan CS Measure untuk Analisis Data Kemahasiswaan. *Jurnal Ilmiah NERO*, 1(2), 47–52.

Zhang, J., dan Shen, L. 2014. An Improved Fuzzy C-Means Clustering Algorithm Based on Shadowed Sets and PSO. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2014.