



# PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY POSSIBILISTIC C-MEANS* UNTUK PENGELOMPOKAN SARANA SANITASI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI PROVINSI RIAU

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada  
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:



**TRI JUNINDA**

**11653200095**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSETUJUAN

### PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY POSSIBILISTIC C-MEANS* UNTUK PENGELOMPOKAN SARANA SANITASI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI PROVINSI RIAU

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

**TRI JUNINDA**

**11653200095**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 15 Februari 2021

**Ketua Program Studi**

**Idria Maita, S.Kom., M.Sc.**

**NIP. 197905132007102005**

**Pembimbing**

**Mustakim, ST., M.Kom.**

**NIK. 130511023**

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PENGESAHAN

### PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY POSSIBILISTIC C-MEANS* UNTUK PENGELOMPOKAN SARANA SANITASI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI PROVINSI RIAU

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

TRI JUNINDA

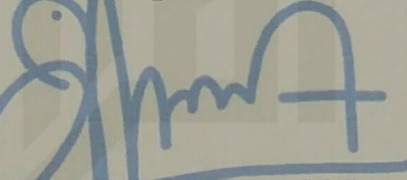
11653200095

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 07 Januari 2021

Pekanbaru, 07 Januari 2021

Mengesahkan,

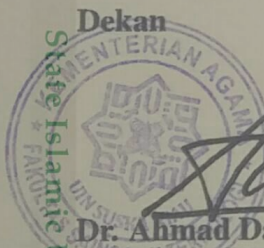
Ketua Program Studi



Laria M. Liana, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197905132007102005

Dekan



Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag.

NIP. 196606041992031004

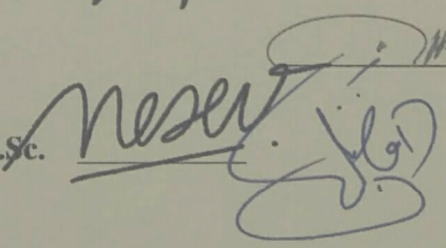
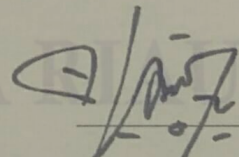
DEWAN PENGUJI:

Ketua : Arif Marsal, Lc., MA.

Sekretaris : Mustakim, ST., M.Kom.

Anggota 1 : Nesdi Evrilyan Rozanda, S.Kom., M.Sc.

Anggota 2 : M. Afdal, ST., M.Kom.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



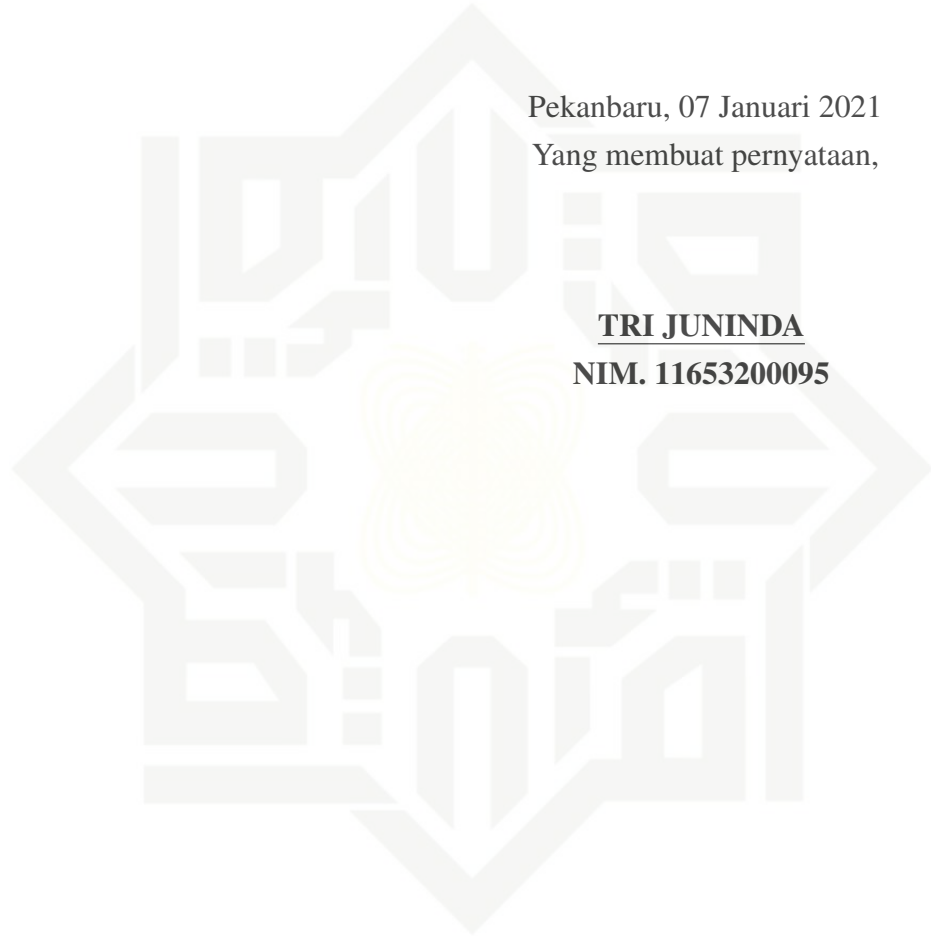
## LEMBAR PERNYATAAN

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

Pekanbaru, 07 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,

**TRI JUNINDA**  
**NIM. 11653200095**



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN



Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:



Teruntuk kedua orang tuaku yang telah menjaga dan membesarkan anaknya dengan penuh kasih sayang. Seluruh perjuangan ini mampu dilalui berkat dukungan dan doa-doamu. Terimakasih kepada Ibunda Marlina yang selalu ada mendampingi, mendidik dengan lembut dan dengan tulus memberikan segalanya. Terimakasih juga kepada Ayahanda alm. Ibrahim yang begitu luar biasa kuat dan selalu berjuang untuk keluarga, mengajarkan arti kehidupan dan selalu memikirkan anaknya hingga akhir hayat. Semoga ayah bahagia disana dan ditempatkan diantara orang yang beriman.

Tidak lupa pula saya persembahkan kepada kedua kakak saya yang selalu mendukung dan memberikan semangat dari saya kecil hingga sekarang.



Semoga Allah SWT selalu menjaga mereka dimanapun berada, melindungi dan memberikan berkah-Nya untuk setiap langkah dan umurnya. Selalu menjadikan mereka hamba yang taat dalam keadaan sesulit apapun. Aamiin ya Rabbal Alamiin.

–Tri Juninda–

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan judul **"Penerapan Algoritma Fuzzy Possibilistic C-Means untuk Pengelompokan Sarana Sanitasi Sekolah Menengah Pertama di Provinsi Riau"** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Shalawat beriring salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW dengan mengucapkan Allahumma Sholli Ala Sayyidina Muhammad Wa Ala Ali Sayyidina Muhammad.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag., sebagai Pelaksana Tugas Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag., sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Idria Maita, S.Kom., M.Sc., sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom., sebagai Sekretaris Program Studi Sistem Informasi sekaligus Penasehat Akademik penulis.
5. Bapak Arif Marsal, Lc., MA., sebagai Ketua Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu, koreksi dan masukkannya.
6. Bapak Nesdi Evlilyan Rozanda, S.Kom., M.Sc., sebagai Penguji 1 Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu, koreksi dan masukkannya.
7. Bapak M.Afdal., ST., M.Kom., sebagai Penguji 2 Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu, koreksi dan masukkannya.
8. Bapak Mustakim, ST., M.Kom., sebagai dosen pembimbing tugas akhir ini yang telah berkenan meluangkan waktu serta memberikan ide kreatifnya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. Bapak Ferry Syukur, ST., MT., sebagai Kepala Bidang Sarana dan Prasarana serta Narasumber pada Tugas Akhir ini.
10. Seluruh Dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu dan pengajarannya selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
11. Segenap pimpinan dan staf Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru yang telah berkenan bekerjasama dan memberikan masukan untuk tugas akhir ini.
12. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda alm.Ibrahim dan Ibunda Marlina yang telah menjadi motivasi utama penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih untuk kasih sayang dan doa mu selama ini.
13. Sahabatku yang selalu menemani dan berjuang bersama Yulistia, Nada Yolanda dan Delima Febri.
14. Teman-teman yang selalu ada memberikan dukungan, membantu dan menemani penulis selama perkuliahan (Elvia Andri, Nurul Adita Putri, Putri Anglenia, Livia Ramadhani, Ulya Khairunnisa, Hafizoh Suha, dan Astia Weni Syaputri).
15. Pendukung TA yang sama-sama berjuang Rustan Saputra dan Nopi Afriani.
16. Kakak yang senantiasa membantu dan memberikan masukan pada tugas akhir ini (kak Risma Rustiyan dan kak Celsa Bella serta kakak abang yang tidak dapat disebutkan satu-persatu).
17. Keluarga besar Puzzle Reaserch Data Technology (PREDATECH) yaitu dosen pembimbing hebat (Pak Mustakim, Ibu Rice Novita, Pak Inggih Permana, Pak M.Afdal, Ibu Dian Ramadhani serta dosen pendukung lainnya) serta seluruh anggota aktif dan alumni yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Semoga selalu berjaya dan menghasilkan karya-karya yang luar biasa.
18. Teman-teman SIF D 16 yang sama-sama berjuang dari awal hingga akhir. Semoga selalu kompak dan sukses selalu.
19. Kakak, abang dan adik-adik Program Studi Sistem Informasi yang telah membantu penulis selama perkuliahan. Terimakasih untuk ilmu dan pengalamannya.
20. Seluruh pihak yang terlibat membantu penyelesaian tugas akhir ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Semoga seluruh bantuan, bimbingan dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama ini dapat menjadi amal jariyah serta dibalas berkali lipat oleh Allah SWT. Adapun dalam penulisan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan penelitian dimasa yang akan datang.

**Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Pekanbaru, 15 Februari 2021

Penulis,

**TRI JUNINDA**  
**NIM. 11653200095**





# PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY POSSIBILISTIC C-MEANS* UNTUK PENGELOMPOKAN SARANA SANITASI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI PROVINSI RIAU

**TRI JUNINDA**  
**NIM: 11653200095**

Tanggal Sidang: 07 Januari 2021  
Periode Wisuda:

Program Studi Sistem Informasi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas, No. 155, Pekanbaru

## ABSTRAK

Sanitasi sekolah merupakan suatu syarat kesehatan lingkungan minimal yang harus dimiliki oleh tiap-tiap sekolah. Sanitasi dapat mempengaruhi derajat kesehatan manusia karena termasuk kedalam faktor pembangun angka harapan hidup. Fasilitas sanitasi sekolah di Indonesia masih tergolong cukup rendah, sehingga perlu adanya peningkatan ataupun perbaikan fasilitas sanitasi itu sendiri. Agar lebih mudah dalam menganalisis sekolah dengan fasilitas sanitasi yang buruk digunakanlah suatu teknik yaitu *data mining*. Penelitian menggunakan data sanitasi Sekolah Menengah Pertama di Provinsi Riau yang sebelumnya dilakukan uji korelasi menggunakan *Kendall's-tau* ( $\tau$ ) untuk mengetahui hubungan antar atribut. Dari 15 atribut yang tersedia didapatkan hasil bahwa atribut Kecamatan tidak memiliki korelasi dengan atribut lainnya sehingga atribut tersebut diseleksi. Untuk teknik *data mining* yang digunakan yaitu *clustering* atau pengelompokan dengan algoritma *Fuzzy Possibilistic C-Means* (FPCM). Dilakukan 3 kali percobaan dengan parameter tetap pada  $c=3$ ,  $w=2$  dan peningkatan pada parameter  $\eta=2,3,4$ . Didapatkan hasil bahwa percobaan 3 dengan parameter  $\eta=4$  mempunyai validitas terbaik yaitu sebesar 14,722872 berdasarkan nilai *Davies Bouldin Index* (DBI). Diketahui juga bahwa parameter *typicality weight* ( $\eta$ ) berpengaruh terhadap nilai validitas, dengan parameter jumlah *cluster* dan *weighting exponent* ( $w$ ) tetap, peningkatan *typicality weight* akan memberikan nilai validitas tinggi. Hasil pengelompokan yang didapatkan yaitu 360 anggota pada C1, 545 anggota pada C2 dan 219 anggota pada C3. Dari hasil pengelompokan didapatkan informasi sarana sanitasi yang masih rendah pada tiap *clusternya* adalah pemrosesan air sendiri, toilet berkebutuhan khusus dan sarana cuci tangan.

**Kata Kunci:** *clustering, data mining, fuzzy possibilistic c-means, kendall's-tau* ( $\tau$ ), sanitasi sekolah

# **IMPLEMENTATION OF FUZZY POSSIBILISTIC C-MEANS ALGORITHM TO CLUSTERING JUNIOR HIGH SCHOOL SANITATION FACILITIES IN RIAU PROVINCE**

**TRI JUNINDA**  
**NIM: 11653200095**

*Date of Final Exam: January 07<sup>th</sup> 2021*  
*Graduation Period:*

*Department of Information System*  
*Faculty of Science and Technology*  
*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*  
*Soebrantas Street, No. 155, Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*School sanitation is a minimum environmental health requirement that each school must have. Sanitation can affect the degree of human health because it is a factor that builds life expectancy. School sanitation facilities in Indonesia are still quite low, so there is a need for improvement or improvement of the sanitation facility itself. To make it easier to analyze schools with poor sanitation facilities, a technique is used, namely data mining. The study used sanitation data for junior high schools in Riau Province, which previously tested using Kendall's-tau ( $\tau$ ) to determine the relationship between attributes. From the 15 available attributes, the results show that the Subdistrict attribute has no correlation with other attributes so that the attribute is selected. For data mining techniques used are clustering or grouping with the Fuzzy Possibilistic C-Means (FPCM) algorithm. Three experiments were conducted with fixed parameters at  $c = 3$ ,  $w = 2$  and an increase in the parameter  $\eta = 2,3,4$ . The results show that experiment 3 with parameter  $\eta = 4$  has the best validity, which is equal to 14.722872 based on the value of the Davies Bouldin Index (DBI). It is also known that the typicality weight ( $\eta$ ) parameter affects the validity value, with the parameter number of clusters and weighting exponent ( $w$ ) being fixed, increasing the typicality weight will give a high validity value. The clustering results obtained are 360 members at C1, 545 members at C2 and 219 members at C3. From the results of the grouping, it was found that sanitation facilities were still low in each cluster, namely water processing itself, toilets with special needs and hand washing facilities.*

**Keywords:** *clustering, data mining, fuzzy possibilistic c-means, kendall's-tau ( $\tau$ ), school sanitation*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xix</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Perumusan Masalah . . . . .	4
1.3 Batasan Masalah . . . . .	4
1.4 Tujuan . . . . .	5
1.5 Manfaat . . . . .	5
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	5
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Data Mining</i> . . . . .	6
2.2 Teknik <i>Clustering Analysis</i> . . . . .	7
2.3 Sanitasi Sekolah . . . . .	8
2.4 Korelasi . . . . .	9
2.5 <i>Kendall's Tau</i> ( $\tau$ ) . . . . .	9
2.6 Logika <i>Fuzzy</i> . . . . .	9



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7	Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> . . . . .	10
2.8	Algoritma <i>Possibilistic C-Means</i> . . . . .	11
2.9	Algoritma <i>Fuzzy Possibilistic C-Means</i> . . . . .	12
2.10	<i>Euclidean Distance</i> . . . . .	13
2.11	<i>Davies Bouldin Index</i> . . . . .	14
2.12	<i>Matrix Laboratory</i> . . . . .	14
2.13	Visi dan Misi . . . . .	14
	2.13.1 Visi . . . . .	14
	2.13.2 Misi . . . . .	14
2.14	Struktur Organisasi . . . . .	15
2.15	Penelitian Terdahulu . . . . .	15
<b>3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> . . . . .	<b>17</b>
3.1	Tahap Perencanaan . . . . .	17
3.2	Tahap Pengumpulan Data . . . . .	18
3.3	Tahap Analisis dan Hasil . . . . .	19
3.4	Dokumentasi . . . . .	21
<b>4</b>	<b>ANALISIS DAN HASIL</b> . . . . .	<b>22</b>
4.1	Analisis Pendahuluan . . . . .	22
4.2	Pengumpulan Data . . . . .	24
4.3	<i>Preprocessing</i> . . . . .	25
4.4	Menentukan Korelasi Antar Variabel . . . . .	30
4.5	Perhitungan FPCM . . . . .	37
	4.5.1 Menghitung <i>Cluster</i> dan Matriks Partisi . . . . .	37
	4.5.2 Algoritma FPCM . . . . .	44
	4.5.3 Validitas DBI . . . . .	54
4.6	Perhitungan Menggunakan <i>Tool Matlab</i> . . . . .	57
	4.6.1 Algoritma FPCM menggunakan Matlab . . . . .	57
	4.6.2 Uji Validitas <i>Davies Bouldin Index (DBI)</i> . . . . .	62
4.7	Hasil dan Analisis . . . . .	63
	4.7.1 Analisis pada <i>Cluster 1</i> . . . . .	64
	4.7.2 Analisis pada <i>Cluster 2</i> . . . . .	71
	4.7.3 Analisis pada <i>Cluster 3</i> . . . . .	78
4.8	Kontribusi Penelitian . . . . .	87



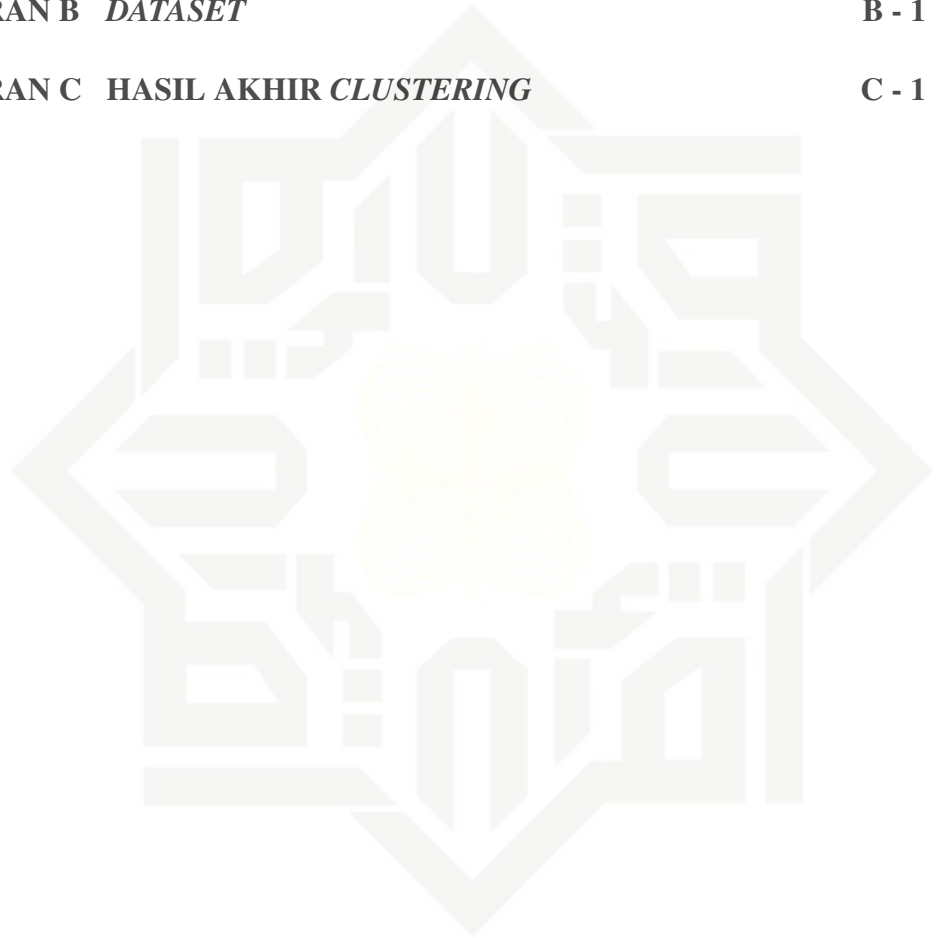
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

<b>5 PENUTUP</b>	<b>89</b>
5.1 Kesimpulan . . . . .	89
5.2 Saran . . . . .	90

**DAFTAR PUSTAKA**

<b>LAMPIRAN A HASIL WAWANCARA</b>	<b>A - 1</b>
<b>LAMPIRAN B DATASET</b>	<b>B - 1</b>
<b>LAMPIRAN C HASIL AKHIR CLUSTERING</b>	<b>C - 1</b>



UIN SUSKA RIAU





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

1.1 Persentase Ketersediaan Air, Jamban dan Sarana Cuci Tangan (Kemendikbud, 2017) . . . . .	2
2.1 Struktur Organisasi Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru . . . . .	15
3.1 Alur Metodologi Penelitian . . . . .	17
3.2 <i>Flowchart</i> Algoritma FPCM (Kusumadewi dan Hartati, 2006) . . . . .	20
3.3 <i>Flowchart</i> DBI (Prasetyo, 2014) . . . . .	21
4.1 Jumlah Sekolah di Provinsi Riau . . . . .	22
4.2 Rata-Rata Kurangnya Ketersediaan Air, Jamban dan Sarana Cuci Tangan pada Tiap Jenjang Sekolah . . . . .	23
4.3 <i>Variable View</i> . . . . .	32
4.4 <i>Data View</i> . . . . .	32
4.5 Analisis Korelasi . . . . .	33
4.6 Analisis Korelasi Lanjutan . . . . .	33
4.7 <i>Output</i> SPSS Menggunakan <i>Kendall's-tau</i> ( $\tau$ ) . . . . .	34
4.8 Korelasi Hubungan Antar Variabel . . . . .	36
4.9 Keeratan Hubungan Antar Variabel . . . . .	36
4.10 Jumlah Anggota <i>Cluster</i> Percobaan 1 . . . . .	59
4.11 Jumlah Anggota <i>Cluster</i> Percobaan 2 . . . . .	60
4.12 Jumlah Anggota <i>Cluster</i> Percobaan 3 . . . . .	62
4.13 Perbandingan Nilai DBI . . . . .	63
4.14 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Status . . . . .	64
4.15 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Akreditasi . . . . .	65
4.16 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Kecukupan Air . . . . .	65
4.17 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Memproses Air Sendiri . . . . .	66
4.18 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Air Minum untuk Siswa . . . . .	66
4.19 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Mayoritas Bawa Air Minum . . . . .	67
4.20 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Jumlah Toilet Berkebutuhan Khusus . . . . .	67
4.21 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Sumber Air Sanitasi . . . . .	68
4.22 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Ketersediaan Air di Lingkungan Sekolah . . . . .	68
4.23 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Tipe Jamban . . . . .	69
4.24 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Ketersediaan Sarana Cuci Tangan . . . . .	69
4.25 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Jamban Terpisah . . . . .	70
4.26 Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Jamban Dapat Digunakan . . . . .	70



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.27	Grafik <i>Cluster</i> 1 Atribut Jamban Tidak Dapat Digunakan . . . . .	71
4.28	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Status . . . . .	71
4.29	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Akreditasi . . . . .	72
4.30	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Kecukupan Air . . . . .	72
4.31	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Memproses Air Sendiri . . . . .	73
4.32	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Air Minum untuk Siswa . . . . .	73
4.33	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Mayoritas Bawa Air Minum . . . . .	74
4.34	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Toilet Berkebutuhan Khusus . . . . .	74
4.35	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Sumber Air Sanitasi . . . . .	75
4.36	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Ketersediaan Air di Lingkungan Sekolah . . . . .	75
4.37	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Tipe Jamban . . . . .	76
4.38	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Ketersediaan Sarana Cuci Tangan . . . . .	76
4.39	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Jamban Terpisah . . . . .	77
4.40	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Jamban Dapat Digunakan . . . . .	77
4.41	Grafik <i>Cluster</i> 2 Atribut Jamban Tidak Dapat Digunakan . . . . .	78
4.42	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Status Sekolah . . . . .	78
4.43	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Akreditasi . . . . .	79
4.44	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Kecukupan Air . . . . .	79
4.45	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Memproses Air Sendiri . . . . .	80
4.46	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Air Minum untuk Siswa . . . . .	80
4.47	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Mayoritas Bawa Air Minum . . . . .	81
4.48	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Toilet Berkebutuhan Khusus . . . . .	81
4.49	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Sumber Air Sanitasi . . . . .	82
4.50	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Ketersediaan Air di Lingkungan Sekolah . . . . .	82
4.51	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Tipe Jamban . . . . .	83
4.52	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Ketersediaan Sarana Cuci Tangan . . . . .	83
4.53	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Jamban Terpisah . . . . .	84
4.54	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Jamban Dapat Digunakan . . . . .	84
4.55	Grafik <i>Cluster</i> 3 Atribut Jamban Tidak Dapat Digunakan . . . . .	85
C.1	Grafik Iterasi dan Nilai Epsilon Percobaan 1 . . . . .	C - 1
C.2	Grafik Iterasi dan Nilai Epsilon Percobaan 2 . . . . .	C - 2
C.3	Grafik Iterasi dan Nilai Epsilon Percobaan 3 . . . . .	C - 3



**DAFTAR TABEL**

4.1 Jenis Data pada Atribut yang Digunakan . . . . . 23

4.2 Data Sampel . . . . . 25

4.3 Inisialisasi Atribut Status . . . . . 25

4.4 Inisialisasi Atribut Kecamatan . . . . . 26

4.5 Inisialisasi Atribut Akreditasi . . . . . 26

4.6 Inisialisasi Atribut Kecukupan Air . . . . . 26

4.7 Inisialisasi Atribut Sekolah Memproses Air Sendiri . . . . . 27

4.8 Inisialisasi Atribut Air Minum untuk Siswa . . . . . 27

4.9 Inisialisasi Atribut Sumber Air Sanitasi . . . . . 27

4.10 Inisialisasi Atribut Tipe Jamban . . . . . 27

4.11 Inisialisasi Atribut Jamban Terpisah . . . . . 28

4.12 Inisialisasi Atribut Ketersediaan Sarana Cuci Tangan . . . . . 28

4.13 Normalisasi Atribut Kecamatan . . . . . 28

4.14 Normalisasi Atribut Jumlah Toilet Berkebutuhan Khusus . . . . . 29

4.15 Normalisasi Atribut Jumlah Jamban Dapat Digunakan . . . . . 29

4.16 Normalisasi Atribut Jumlah Jamban Tidak Dapat Digunakan . . . . . 30

4.17 Data *Input*-an ( $X_{in}$ ) . . . . . 30

4.18 Inisialisasi Nama Atribut . . . . . 31

4.19 Nilai Signifikan . . . . . 35

4.20 Derajat Hubungan *Kendall's-tau* ( $\tau$ ) *Coefficient* . . . . . 35

4.22 Data *Input*-an  $x$  ( $X_{in}$ ) Proses FCM . . . . . 37

4.23 Matriks Random . . . . . 38

4.24 Perhitungan Pusat *Cluster* pada Matriks Random  $\mu_{i1}$  FCM . . . . . 38

4.26 Perhitungan Pusat *Cluster* pada Matriks Random  $\mu_{i2}$  FCM . . . . . 39

4.28 Perhitungan Pusat *Cluster* pada Matriks Random  $\mu_{i3}$  FCM . . . . . 40

4.30 Jarak Data dengan Pusat *Cluster* FCM . . . . . 41

4.31 Matriks  $\mu_i$  Baru pada Iterasi 1 FCM . . . . . 41

4.32 *Termination Measure Value* pada Iterasi 1 FCM . . . . . 42

4.33 Matriks  $\mu_i$  Baru pada Hasil Akhir *Clustering* FCM . . . . . 43

4.34 Hasil Akhir *Clustering* FCM . . . . . 44

4.35 Matriks  $\mu_i$  Random Kuadrat . . . . . 45

4.36 Jarak Data dengan Pusat *Cluster* . . . . . 45

4.37 Jumlah Matriks *Random*  $\mu_i$  dan Jarak Kuadrat . . . . . 46

4.38 Matriks Kekhasan  $T_i$  . . . . . 46

4.39 Pusat *Cluster* pada Matriks  $\mu_{i1}$  dan  $T_{i1}$  . . . . . 47

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.41	Pusat <i>Cluster</i> pada Matriks $\mu_{i2}$ dan $T_{i2}$ . . . . .	48
4.43	Pusat <i>Cluster</i> pada Matriks $\mu_{i3}$ dan $T_{i3}$ . . . . .	48
4.45	Jarak Data dengan Pusat <i>Cluster</i> FPCM . . . . .	49
4.46	Matriks Partisi $\mu_i$ FPCM . . . . .	50
4.47	Nilai $(\mu_i)^w$ . . . . .	51
4.48	Matriks <i>Random</i> $\mu_i$ dan Jarak Kuadrat FPCM . . . . .	51
4.49	Matriks $T_i$ Baru FPCM . . . . .	52
4.50	Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1 FPCM . . . . .	52
4.51	Hasil Fungsi Objektif FPCM . . . . .	53
4.52	Hasil Akhir <i>Clustering</i> FPCM . . . . .	54
4.53	Memanggil Hasil Akhir <i>Cluster</i> FPCM . . . . .	54
4.54	Jarak Antara Data dan Pusat <i>Cluster</i> . . . . .	55
4.55	Perhitungan DBI Akhir . . . . .	57
4.56	<i>Termination Measure Value</i> pada Percobaan 1 . . . . .	58
4.57	<i>Termination Measure Value</i> pada Percobaan 2 . . . . .	59
4.58	<i>Termination Measure Value</i> pada Percobaan 3 . . . . .	61
4.59	Nilai DBI pada Percobaan ke-1 . . . . .	62
4.60	Nilai DBI pada Percobaan ke-2 . . . . .	62
4.61	Nilai DBI pada Percobaan ke-3 . . . . .	63
4.62	Perbandingan Nilai Atribut Tiap <i>Cluster</i> . . . . .	85
B.1	Data Sanitasi SMP Provinsi Riau Tahun 2019/2020 . . . . .	B - 1
C.1	Percobaan 1 FPCM $c=3$ $w=2$ $\eta=2$ . . . . .	C - 1
C.2	Percobaan 2 FPCM $c=3$ $w=2$ $\eta=3$ . . . . .	C - 2
C.3	Percobaan 3 FPCM $c=3$ $w=2$ $\eta=4$ . . . . .	C - 2



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SINGKATAN

Dapodik	:	Data Pokok Pendidikan
DBI	:	<i>Davies Bouldin Index</i>
FCM	:	<i>Fuzzy C-Means</i>
FPCM	:	<i>Fuzzy Possibilistic C-Means</i>
KDD	:	<i>Knowledge Discovery Database</i>
Kemendikbud	:	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Matlab	:	<i>Matrix Laboratory</i>
MDGs	:	<i>Milennium Development Goals</i>
PCM	:	<i>Possibilistic Fuzzy C-Means</i>
SD	:	Sekolah Dasar
SDGs	:	<i>Sustainable Development Goals</i>
SLB	:	Sekolah Luar Biasa
SMA	:	Sekolah Menengah Atas
SMK	:	Sekolah Menengah Kejuruan
SMP	:	Sekolah Menengah Pertama
SPAL	:	Saluran Pembuangan Air Limbah
SPSS	:	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SSB	:	<i>Sum of Square Between Cluster</i>
SSW	:	<i>Sum of Square Within Cluster</i>
TPB	:	Tujuan Pembangunan Berkelanjutan
TPM	:	Tujuan Pembangunan Milenium
WaSH	:	<i>Water, Sanitation and Hygiene</i>
WHO	:	<i>World Health Organization</i>

UIN SUSKA RIAU



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

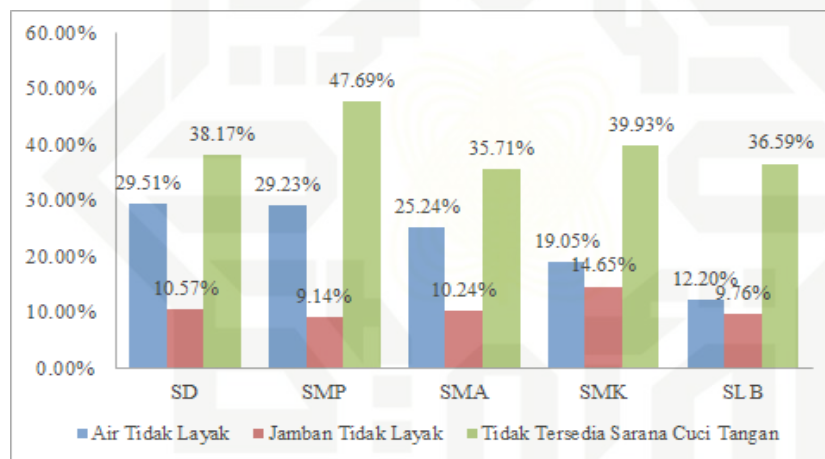
Air, sanitasi, dan kebersihan atau yang lebih dikenal dengan *Water, Sanitation and Hygiene* (WaSH) adalah hal yang sangat penting untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Ketersediaan air dan sanitasi mempengaruhi derajat kesehatan, karena prasarana ini termasuk dalam faktor pembangun angka harapan hidup (Kustanto, 2016). Target yang diusulkan untuk fasilitas sanitasi yang layak dimulai dari pengaturan non-rumah tangga seperti fasilitas layanan kesehatan, tempat kerja, pasar dan sekolah (Cronk, Slaymaker, dan Bartram, 2015; Jordanova dkk., 2015).

Sanitasi yang baik di sekolah dapat meningkatkan kesehatan dan mengurangi ketidakhadiran pada siswa (Alexander, Dreibelbis, Freeman, Ojeny, dan Rheingans, 2013). Hal ini juga meningkatkan mutu pendidikan dan kesejahteraan anak. Pada tingkat global, sanitasi sekolah merupakan salah satu prioritas Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (Kemendikbud, 2017). TPB ini sebagai bagian dari program 2030 untuk pembangunan berkelanjutan yang dibangun berdasarkan Tujuan Pembangunan Milenium (TPM) atau *Millennium Development Goals* (MDGs) (Islami, 2018). Menurut *World Health Organization* tahun 2017 tujuan ini memiliki beberapa indikator terkait sanitasi sekolah, yaitu akses pada sumber air yang layak, fasilitas jamban yang berfungsi dan terpisah antara laki-laki dan perempuan, serta akses sarana cuci tangan pakai sabun dengan air yang mengalir. Akses sanitasi sekolah pada TPB ini juga memiliki empat tingkatan yaitu tidak tersedia akses, pelayanan terbatas, pelayanan dasar, dan pelayanan tingkat lanjut (World-Health-Organization, 2017). Untuk mendukung program tersebut perlu adanya dukungan kuat agar peningkatan fasilitas sanitasi pada tingkat global maupun di Indonesia dapat terlaksana dengan baik.

Kesehatan lingkungan sekolah di Indonesia termasuk sanitasi didalamnya diselenggarakan untuk meningkatkan kemampuan hidup sehat peserta didik agar dapat belajar, tumbuh dan berkembang secara harmonis. Hal tersebut diatur dalam Undang Undang Nomor 36 Tahun 2009 Pasal 79 tentang Kesehatan. Adanya kebijakan tersebut tidak membuat peningkatan fasilitas sanitasi di Indonesia berkembang pesat. Fasilitas sanitasi di Indonesia masih tergolong cukup rendah, berdasarkan dokumen Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2017 satu dari tiga sekolah di Indonesia tidak memiliki akses air, 12,09% atau 25.835 sekolah tidak memiliki jamban, 35,19% atau 75.193 sekolah tidak memiliki sarana cuci tangan, dan satu dari dua sekolah di Indonesia tidak memiliki jamban

yang terpisah antara siswa laki-laki dan siswa perempuan. Agar tercapainya fasilitas sanitasi yang baik di Indonesia perlu adanya kontrol pada tiap-tiap sekolah yang ada baik ditingkat Kecamatan, Kabupaten/ Kota dan Provinsi.

Provinsi Riau merupakan provinsi yang terletak di pulau Sumatera, dengan ibu kota Pekanbaru dan memiliki 10 Kabupaten, 2 Kota, 169 Kecamatan, dan 1.876 Kelurahan. Jumlah sekolah yang terdapat di Provinsi Riau sebanyak 5.739 sekolah. Terdiri atas 3.736 tingkat Sekolah Dasar (SD), 1.204 tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), 453 tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), 299 tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan 47 Sekolah Luar Biasa (SLB). Banyak nya sekolah yang tersebar di Provinsi Riau membuat sulitnya pengontrolan fasilitas sekolah secara menyeluruh. Berdasarkan Profil Sanitasi Sekolah Tahun 2017 di Provinsi Riau untuk tiga kategori yaitu ketiaklayakan air, jamban dan sarana cuci tangan pada jenjang dasar hingga menengah dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1.** Persentase Ketersediaan Air, Jamban dan Sarana Cuci Tangan (Kemendikbud, 2017)

Dari Gambar 1.1 dapat diambil rata-rata tiga kategori tersebut yaitu ketiada-klayakan Air, Jamban dan Sarana Cuci Tangan, pada jenjang SD sebesar 26,08%, SMP sebesar 28,68% SMA sebesar 23,73%, SMK sebesar 24,54% dan SLB sebesar 19,51%. Dari persentase tersebut diketahui bahwa jenjang SMP memiliki persentase tertinggi sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan. Untuk membantu dalam peningkatan sarana sanitasi SMP di Provinsi Riau digunakanlah peranan teknologi informasi untuk mempermudah dalam mengetahui fasilitas sanitasi yang masih buruk, yang mana peranan teknologi informasi ini berguna untuk pengambilan keputusan.

Dalam teknologi informasi, pengelompokan dan pendukung keputusan dapat dilakukan dengan teknik *data mining*. *Data mining* merupakan teknologi untuk





menemukan struktur dan pola dalam *dataset* yang besar dan kompleks (Hand dan Adams, 2014) menggunakan teknik matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* (Nofriansyah, 2015). *Data mining* merupakan langkah inti dari *knowledge discovery* ataupun *pattern recognition* (Gullo, 2015; Vilorio dkk., 2018). Tiga dari teknik *data mining* adalah *regression*, *classification* dan *clustering* (Sahu, Shirma, dan Gondhalakar, 2012).

Pada penelitian ini menggunakan teknik *data mining* yaitu *clustering*. *Clustering* merupakan pengelompokan sejumlah data ataupun objek yang memiliki kemiripan ke dalam *cluster (group)* (Alfina, Santosa, dan Barakbah, 2012) dan kemudian menggunakan karakteristik tersebut sebagai *centroid*. *Clustering* juga merupakan teknik *unsupervised learning* atau suatu pendekatan yang tidak mempunyai data latih (*fase learning*). Untuk data yang dapat digunakan dalam *clustering* adalah data berskala ordinal, interval dan rasio (Nuansari, 2018).

Pengelompokan fasilitas sanitasi sekolah dilakukan agar lebih mudah dalam menilai fasilitas sanitasi SMP yang ada di Provinsi Riau. Dari hasil pengelompokan tersebut akan didapatkan kelompok yang memiliki fasilitas sanitasi sekolah yang tidak layak dan perlu peningkatan. Dalam implementasinya, data yang digunakan sebelum proses pengelompokan akan dilakukan seleksi atribut menggunakan analisis korelasi. Analisis korelasi berguna untuk mengukur keeratan hubungan antar variabel. Salah satu metode untuk mengukur keeratan hubungan adalah *Kendall's tau ( $\tau$ )*. *Kendall's tau ( $\tau$ )* adalah salah satu ukuran kesesuaian non-parameterik yang banyak digunakan (Schreyer, Paulin, dan Trutschnig, 2015). Uji korelasi ini digunakan sebagai ukuran korelasi silang bebas distribusi antar variabel dengan data penelitian berskala ordinal atau dapat juga salah satu berskala ordinal sementara data lain berskala nominal maupun rasio (Hamed, 2011; Nugroho, Akbar, dan Vusvitasari, 2008). Selanjutnya setelah proses penyeleksian atribut data akan dilakukan *clustering* menggunakan algoritma *Fuzzy Possibilistic C-Means (FPCM)*. FPCM merupakan suatu algoritma *clustering* yang menggabungkan nilai keanggotaan *Fuzzy C-Means (FCM)* dan nilai kesesuaian dari *Possibilistic C-Means (PCM)* pada fungsi objektifnya (Basyarah, Fatichah, dan Murti, 2016). FPCM dapat menyelesaikan kelemahan seperti data *noise* pada FCM dan kelemahan pada PCM (Savitri, 2016).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rustiyan R tahun 2018 tentang Penerapan Algoritma *Fuzzy Possibilistic C-Means* untuk Pengelompokan Wilayah Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau, menyimpulkan bahwa dalam kasus tersebut algoritma FPCM memiliki kualitas *cluster* yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma FCM (Rustiyan R, 2018). Kesimpulan yang sama juga terda-

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pat pada penelitian Nuansari tahun 2018 tentang Perbandingan Metode *Fuzzy C-Means*, *Fuzzy Possibilistic C-Means* dan *Possibilistic C-Means* pada *Noisy Data*, juga menyebutkan bahwa algoritma FPCM lebih baik daripada algoritma FCM (Nuansari, 2018).

Adapun tujuan dilakukannya pengelompokan menggunakan algoritma FPCM ini adalah untuk memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan kepada pemerintah untuk mengetahui sasaran peningkatan sarana sanitasi SMP di Provinsi Riau, sehingga harapannya dapat meningkatkan mutu pendidikan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah tugas akhir ini adalah bagaimana menerapkan algoritma *Fuzzy Possibilistic C-Means* untuk pengelompokan sarana sanitasi sekolah menengah pertama di Provinsi Riau.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah Data Pokok Pendidikan Dasar dan Menengah Semester Genap 2019/2020 pada jenjang SMP di Provinsi Riau yang diperoleh dari situs resmi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan <http://www.dapo.dikdasmen.kemendikbud.go.id> yang bersifat *open access public*.
2. Atribut yang digunakan adalah Status, Kecamatan, Akreditasi, Kecukupan Air, Sekolah Memproses Air Sendiri, Air Minum untuk Siswa, Mayoritas Membawa Air Minum, Toilet Berkebutuhan Khusus, Sumber Air Sanitasi, Ketersediaan Air di Lingkungan Sekolah, Tipe Jamban, Ketersediaan Sarana Cuci Tangan, Jamban Terpisah, Jamban Dapat Digunakan dan Jamban Tidak Dapat Digunakan.
3. Total data yang digunakan sebanyak 1.201 *record data* sebelum pembersihan.
4. Dilakukan tiga kali percobaan diantaranya menggunakan parameter FPCM jumlah *cluster*  $c=3$ , *weighting exponent*  $w=2$  dan *typicality weight*  $\eta=2,3,4$ .
5. Menentukan korelasi antar variabel menggunakan *Kendall's tau* ( $\tau$ ).
6. Metode validitas *cluster* yang digunakan adalah *Davies Bouldin Index* (DBI).
7. *Tools* yang digunakan dalam mengolah data untuk melakukan percobaan yaitu SPSS dan Matlab.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 1.4 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Menerapkan sebuah model algoritma FPCM untuk mengelompokkan sarana sanitasi SMP di Provinsi Riau.
2. Melihat pengaruh parameter *typicality weight* terhadap validitas *cluster* menggunakan DBI.

## 1.5 Manfaat

Manfaat tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan hasil pengelompokan berdasarkan nilai DBI terbaik menggunakan algoritma FPCM.
2. Memberikan informasi berupa grafik persentase variabel sanitasi sekolah pada jenjang SMP di Provinsi Riau berdasarkan hasil pengelompokan terbaik.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

### BAB 1. PENDAHULUAN

BAB 1 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) latar belakang masalah; (2) rumusan masalah; (3) batasan masalah; (4) tujuan; (5) manfaat; dan (6) sistematika penulisan.

### BAB 2. LANDASAN TEORI

BAB 2 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) *data mining*; (2) teknik *clustering analysis*; (3) sanitasi sekolah; (4) korelasi; (5) kendall's tau ( $\tau$ ); (6) logika *fuzzy*; (7) algoritma *fuzzy c-means*; (8) algoritma *possibilistic c-means*; (9) algoritma *fuzzy possibilistic c-means*; (10) *euclidean distance*; (11) *davies bouldin index*; (12) *matrix laboratory*; (13) visi dan misi; (14) struktur organisasi; (15) penelitian terdahulu.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

BAB 3 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) tahap perencanaan; (2) tahap pengumpulan data; (3) tahap analisis dan hasil; (4) dokumentasi.

### BAB 4. ANALISIS DAN HASIL

BAB 4 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) analisis pendahuluan; (2) pengumpulan data; (3) *preprocessing*; (4) menentukan korelasi antar variabel; (5) perhitungan FPCM; (6) perhitungan menggunakan tool matlab; (7) hasil dan analisis; (8) kontribusi penelitian.

### BAB 5. PENUTUP

BAB 5 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) kesimpulan; (2) saran.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Data Mining

*Data mining* merupakan suatu bagian terpenting dari proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang mengekstraksi informasi tersembunyi dalam *database* besar dan mengubahnya menjadi format yang mudah dipahami oleh manusia dengan mempertimbangkan data dengan dimensi yang berbeda (Kalra dan Lal, 2016). Dalam proses KDD terdapat beberapa fase sebagai berikut (Kusrini, 2009):

1. Seleksi Data (*Selection*)

Seleksi data merupakan suatu hal yang perlu dilakukan sebelum proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Data yang telah melalui proses seleksi disimpan dalam suatu berkas serta terpisah dari basis data operasional dan selanjutnya data tersebut akan digunakan pada proses *data mining*.

2. Pemilihan Data (*Preprocessing/Cleaning*)

Pemilihan data atau *cleaning* merupakan proses pembuangan duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten, dan kesalahan pada data seperti tipografi.

3. Transformasi (*Transformation*)

Transformasi merupakan fase untuk mentransformasi bentuk data yang belum memiliki entitas yang jelas kedalam bentuk data yang valid atau siap untuk dilakukan proses *data mining*.

4. *Data Mining*

*Data mining* merupakan proses mencari pola atau informasi dalam data menggunakan teknik ataupun metode tertentu sesuai dengan tujuan dan proses KDD.

5. Interpretasi/Evaluasi (*Interpretation/Evaluation*)

Interpretasi merupakan fase yang dilakukan untuk proses pembentukan keluaran yang mudah dimengerti yang bersumber pada proses *data mining*. Tahapan ini berguna untuk memeriksa apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis sebelumnya.

Beberapa teknik inti dalam *data mining* yang biasanya digunakan untuk penambangan data adalah sebagai berikut (Ngai, Hu, Wong, Chen, dan Sun, 2011; Kusrini, 2009):

1. *Classification*

*Classification* merupakan teknik untuk membangun dan menggunakan





## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

model untuk memprediksi label kategorikal dari objek yang tidak diketahui untuk dapat diklasifikasikan antara objek dari kelas yang berbeda, teknik ini juga dapat dikombinasikan dengan teknik yang lain seperti *decision tree* dan *clustering*.

2. *Clustering*

*Clustering* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk membagi objek menjadi kelompok yang bermakna (*cluster*), dengan objek dalam kelompok yang memiliki kemiripan satu sama lain tetapi sangat berbeda dengan objek dalam *cluster* lain. *Clustering* juga dikenal sebagai segmentasi data atau partisi dan dianggap sebagai variasi dari *unsupervised classification*.

3. *Association Rules*

*Association Rules* merupakan salah satu teknik *data mining* yang bertujuan membandingkan antara dua item atau lebih yang kemudian dapat dianalisa pola kemiripan antar keduanya, misalnya pola pembelian pelanggan terhadap barang-barang tertentu.

4. *Prediction*

*Prediction* merupakan salah satu teknik yang memperkirakan numerik dan masa depan dengan nilai teratur berdasarkan pola kumpulan data. Atribut yang diprediksi lebih bernilai kontinu (teratur) daripada kategorikal (nilai diskrit dan tidak beraturan).

5. *Estimation*

Estimasi merupakan teknik yang mirip dengan klasifikasi, perbedaannya terletak pada variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada kategori. Model yang dibangun menggunakan *record* lengkap yang didalamnya terdapat nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi.

## 2.2 Teknik *Clustering Analysis*

*Clustering* merupakan salah satu teknik *data mining* dimana data serupa atau yang memiliki kemiripan ditempatkan kedalam kelompok terkait atau homogen tanpa pengetahuan lanjutan tentang definisi kelompok (Aghabozorgi, Shirkhorshidi, dan Wah, 2015). Teknik *clustering* menjadi pertimbangan penting untuk permasalahan tipikal *unsupervised learning* (M. Sharma dan Borana, 2014). Salah satu kesulitan utama untuk analisis *cluster* adalah jenis data set yang berbeda dan data jarang diketahui dalam praktiknya. Namun, sebagian besar algoritma *clustering* dirancang hanya untuk analisis pengelompokan atau partisi objek data sesuai dengan jumlah *cluster* yang diketahui (Kodinariya dan Makwana, 2013). Adapun tipe-tipe dalam *clustering* sebagai berikut (M. Sharma dan Borana, 2014):



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. *Well-separated Clusters*

Sebuah *cluster* dimana semua poin dalam file *cluster* tertentu sama atau mirip dengan poin *cluster* lain. *Cluster* yang dipisahkan dengan baik yaitu poin *cluster* dibandingkan dengan titik-titik lain yang tidak ada dalam *cluster* tersebut.

2. *Centre-based Clusters*

Sekumpulan objek sehingga file objek dalam *cluster* terdekat lebih mirip ke pusat *cluster* (*centroid*), daripada ke pusat *cluster* lainnya

3. *Contiguous Clusters*

Sekumpulan titik dalam *cluster* terdekat atau yang memiliki kemiripan dengan satu atau lebih banyak poin lain di *cluster* dibandingkan ke titik manapun yang tidak ada didalam *cluster* tersebut.

4. *Density-based Clusters*

*Cluster* yang memiliki kepadatan yang sama dalam kelompok. Titik dalam kelompok dibedakan sebagai kepadatan rendah dan kepadatan tinggi.

5. *Shared Property Conceptual Cluster*

*Cluster* yang berbagi konsep bersama atau disebut *conceptual cluster*.

### 2.3 Sanitasi Sekolah

Sanitasi sekolah adalah syarat kesehatan lingkungan minimal yang harus dipunyai oleh setiap sekolah untuk memenuhi kebutuhan siswa dan siswi. Ruang lingkup sanitasi yakni sarana penyediaan air bersih, sarana jamban, sarana pembuangan sampah, dan sarana pembuangan air limbah (World-Health-Organization, 2017). Sanitasi sekolah termasuk kedalam *Sustainable Development Goals (SDGs)*, yang mana tujuan ini terdiri dari beberapa indikator yaitu akses air yang layak dan tersedia dilingkungan sekolah, fasilitas pembuangan kotoran atau jamban yang baik dan terpisah berdasarkan jenis kelamin, serta ketersediaan sarana cuci tangan. Untuk tingkatan aksesnya terdiri atas pelayanan dasar dan pelayanan tingkat lanjut, pelayanan terbatas dan tidak tersedia akses pelayanan.

Sekolah dengan akses air dasar merupakan sekolah yang memiliki sumber air layak. Sumber air yang layak adalah air hujan, air kemasan, ledeng/PAM, mata air terlindungi, pompa dan sumur terlindungi. Akses dasar juga diartikan bahwa sumber air layak tersedia di lingkungan sekolah dan memiliki kecukupan air atau tersedia sepanjang waktu. Akses paling rendah adalah sekolah yang tidak memiliki sumber air atau terdapat sumber air tetapi sumber tersebut masuk dalam kategori tidak layak. Sumber air tidak layak adalah sumur tidak terlindungi, mata air tidak terlindungi, air sungai, dan air danau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk akses jamban terbagi menjadi akses dasar dan tidak memiliki akses. Akses jamban dasar merupakan sekolah dengan jamban atau toilet yang dikategorikan layak, terpisah antara laki-laki dan perempuan serta dapat digunakan. Jamban yang dikategorikan layak ialah jamban berjenis leher angsa dan cubluk dengan tutup. Sedangkan akses jamban terbatas merupakan sekolah yang memiliki sarana sanitasi layak tetapi tidak terpisah antara laki-laki dan perempuan atau jamban tersebut tidak dapat digunakan. Untuk sekolah yang dikatakan tidak memiliki akses jamban apabila tidak tersedia jamban atau toilet di lingkungan sekolah, sehingga siswa dan guru melakukan praktik buang air di sembarang tempat. Sekolah juga dikatakan tidak tersedia akses apabila memiliki jamban di lingkungan sekolah tetapi kondisinya tidak layak seperti jamban berjenis cubluk tanpa tutup atau jamban menggantung diatas sungai.

Selanjutnya pada sarana cuci tangan, sekolah yang dikatakan memiliki akses terbatas adalah sekolah yang terdapat sarana cuci tangan. Sedangkan yang tergolong tidak ada akses apabila sekolah tidak memiliki sarana cuci tangan.

## 2.4 Korelasi

Analisis korelasi adalah suatu metode statistika yang digunakan untuk menentukan besaran kekuatan hubungan pada suatu variabel dengan variabel lainnya. Keeratan hubungan ditandai dengan semakin tinggi nilai korelasi diantara kedua variabel. Apabila nilai korelasi mendekati 1 maka diartikan bahwa korelasi antar variabel semakin kuat. Sebaliknya jika nilai korelasi mendekati 0 maka korelasi antar variabel semakin lemah (Sekaran dan Bougie, 2016; Windarto, 2020).

## 2.5 Kendall's Tau ( $\tau$ )

*Kendall's tau* ( $\tau$ ) merupakan salah satu uji statistika non parametrik untuk mengetahui keeratan hubungan antar variabel dimana variabel tersebut minimal berskala ordinal atau dapat juga berskala ordinal sementara variabel lain berskala nominal maupun rasio. *Kendall's tau* ( $\tau$ ) digunakan ketika peringkat yang sama diulang terlalu banyak pada kumpulan data kecil, atau data bersumber dari subjek yang sama atau berpasangan. *Kendall's tau* ( $\tau$ ) juga dapat menarik generalisasi yang lebih akurat dibandingkan dengan *Spearman-rho* dalam populasi (Akoglu, 2018).

## 2.6 Logika Fuzzy

Konsep logika *fuzzy* pertama kali dikemukakan oleh Zadeh tahun 1962. Logika *fuzzy* merupakan peningkatan dari logika *Boolean* yang mengungkap konsep kebenaran sebagian. Logika *Fuzzy* adalah suatu logika yang memiliki nilai keaburan atau kesamaran (*fuzzyness*). Suatu nilai dapat bernilai benar ataupun salah





secara bersamaan, tetapi besar keberadaan dan kesalahannya tergantung pada bobot keanggotaan. Derajat keanggotaan logika *fuzzy* berada dalam rentang 0 hingga 1 (Nasution, 2012).

### 2.7 Algoritma Fuzzy C-Means

*Fuzzy C-Means* adalah salah satu teknik pengelompokan fuzzy yang populer pada awalnya diperkenalkan oleh Dunn tahun 1974 dan kemudian dimodifikasi oleh Bezdek tahun 1981 (Gagula-Palalic, 2012). FCM dapat menentukan dan memperbarui nilai keanggotaan secara berulang berdasarkan titik data dan jumlah *cluster* yang telah ditentukan sebelumnya. Sehingga titik data tersebut dapat menjadi anggota semua *cluster* dengan nilai keanggotaan yang sesuai (Chattopadhyay, Pratihara, dan Sarkar, 2012).

Algoritma ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi *cluster* tingkat tinggi yang kemudian menunjukkan hubungan antar pola *cluster* yang berbeda (M. Sharma dan Borana, 2014). Kekurangan dari FPCM yaitu memiliki perhitungan matematis kompleks dan memakan waktu hal tersebut disebabkan matriks keanggotaan yang semakin membesar (Sundawati, Suprijadi, dan Purwandari, 2017).

Untuk langkah-langkah algoritma FCM sebagai berikut (Chattopadhyay dkk., 2012; Prasetyo, 2014):

1. Misalkan titik data  $N$  berdimensi  $M$  diwakili oleh  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ).
2. Asumsikan jumlah cluster yang akan dibuat, yaitu  $C$  dimana  $2 \leq C \leq N$ .
3. Tentukan tingkat *fuzziness cluster*  $f > 1$ .
4. Inisialisasi  $N \times C \times M$  dengan matriks keanggotaan berukuran  $U$ , secara acak dengan nilai  $i$  dan  $m$  tetap, sesuai dengan persamaan Persamaan 2.1.

$$U_{ijm} \in [0, 1] \text{ dan } \sum_{j=1}^c U_{ijm} = 1.0, \tag{2.1}$$

5. Tentukan pusat *cluster*  $CC_{jm}$  untuk *cluster*  $j^{th}$  dan dimensi  $m^{th}$  menggunakan Persamaan 2.2.

$$CC_{jm} = \frac{\sum_{i=1}^N U_{ijm}^f x_{im}}{\sum_{i=1}^N U_{ijm}^f} \tag{2.2}$$

6. Hitung jarak *Euclidean Distance* antara titik data  $i^{th}$  ke *cluster* pusat  $j^{th}$  yang berhubungan, seperti Persamaan 2.3.

$$D_{ijm} = \| (x_{im} - CC_{jm}) \| \tag{2.3}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



7. Perbarui matriks keanggotaan *fuzzy*  $U$  menurut  $D_{ijm}$ . Jika  $D_{ijm} > 0$ , maka

$$U_{ijm} = \frac{1}{\sum_{c=1}^c \left(\frac{D_{ijm}}{D_{icm}}\right)^{\frac{2}{f-1}}} \quad (2.4)$$

Jika  $D_{ijm}=0$ , maka titik data tersebut bertepatan dengan titik data dari  $j_{th}$  dengan pusat *cluster*  $CC_{jm}$  dan memiliki nilai keanggotaan penuh yaitu  $U_{ijm}=1.0$

8. Ulangi langkah 5 hingga 7 sampai perubahan  $U \leq \epsilon$ , dimana  $\epsilon$  adalah kriteria pemberhentian yang telah ditetapkan sebelumnya.

## 2.8 Algoritma Possibilistic C-Means

*Possibilistic C-Means* merupakan algoritma yang dapat mengatasi kelemahan dari algoritma *Fuzzy C-Means* yaitu nilai keanggotaan pada titik-titik data dilakukan interpretasi derajat kesesuaian. Tujuan dari algoritma PCM ini yaitu mencari pusat *cluster* dimana ketika fungsi objektifnya minimum maka pusat *cluster* akan bergerak ke lokasi yang tepat. (Bahari, 2016). Langkah-langkah dalam algoritma PCM sebagai berikut:

1. Menentukan data berbentuk matriks  $X$  yang merupakan matriks  $n \times m$ , dimana  $n$  merupakan jumlah data dan  $m$  merupakan atribut pada data.
2. Menentukan parameter awal jumlah cluster yang dibuat, pangkat pembobot PCM, iterasi maksimal, nilai epsilon dan fungsi objektif awal.
3. Memasukkan matriks partisi  $u$  dan pusat *cluster*  $v$  pada proses FCM, hal ini bertujuan untuk menghitung nilai kekhasan absolut  $T$ . Untuk menghitung kekhasan absolut  $T$  dapat dilihat pada Persamaan 2.5.

$$t_{ik} = \left[ \sum_{j=1}^n \left( \frac{d_{ik}}{d_{jk}} \right)^{\frac{2}{(q-1)}} \right]^{-1} \quad (2.5)$$

Nilai  $d_{ik}$  dapat dihitung dengan Persamaan 2.6.

$$d_{ik} = d(x_k - v_i) = \left[ \sum_{j=1}^m (x_{kj} - v_{ij})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.6)$$

4. Menghitung pusat *cluster* ke- $k$ :  $v_{kj}$  seperti pada Persamaan 2.7 dengan nilai  $k=1,2,\dots,c$ ; dan  $j=1,2,\dots,m$ .

$$d_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w * X_{ij}}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (2.7)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Menghitung fungsi objektif

$$J = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n (t_{ij})^m D(x_i, c_i)^2 + \sum_{i=1}^c n_i \sum_{j=1}^n (1 - \mu_{ij})^m \quad (2.8)$$

Apabila nilai  $\Delta \leq \epsilon$ , maka Iterasi dihentikan, namun apabila  $\Delta \geq \epsilon$ , maka dilakukan kenaikan Iterasi ( $t = t + 1$ ) atau kembali ke langkah no 4.

**2.9 Algoritma Fuzzy Possibilistic C-Means**

*Fuzzy Possibilistic C-Means* diusulkan pertama kali oleh Pal dkk tahun 1997 dengan mengadopsi kelebihan dari pemodelan *fuzzy* dan *possibilistic* yang mana hal tersebut dapat mengurangi kelemahan dari keduanya. Dalam menafsirkan sub-struktur data dengan benar, pengelompokan FPCM menggunakan kekhasan relatif (*fuzzy*) dan kekhasan absolut (*possibilistic*). Data yang mengalami *outlier* dapat diminimalkan dengan menggunakan matriks keanggotaan absolut ini. (Chaudhuri, 2015). Adapun langkah algoritma FPCM sebagai berikut (Kusumadewi dan Hartati, 2006):

1. Menentukan data berbentuk matriks X yang merupakan matriks berukuran  $n \times m$ , dimana  $n$  merupakan jumlah data dan  $m$  merupakan atribut pada data.
2. Menentukan parameter awal sebagai berikut:
  - (a) Jumlah *cluster* yang akan dibentuk ( $c$ ) =  $c \geq 2$ ;
  - (b) Pangkat pembobot untuk FCM ( $w$ ) =  $w \geq 1$ ;
  - (c) Pangkat pembobot untuk PCM ( $\eta$ ) =  $\eta \geq 1$ ;
  - (d) Iterasi maksimal (MaxIter);
  - (e) *Error* terkecil yang diharapkan ( $\epsilon$ );
  - (f) Fungsi objektif awal ( $P_0$ ) = 0;
  - (g) Memasukkan Iterasi awal  $t = 1$  dan  $\Delta = 1$ ;
  - (h) Koefisien  $K = 1$ , untuk menghitung  $\gamma$
3. Memasukkan matriks partisi  $u$  dan pusat *cluster*  $v$  pada proses FCM yang bertujuan untuk menghitung nilai matriks kekhasan absolut T. Untuk menghitung kekhasan absolut T dapat dilihat pada Persamaan 2.9.

$$t_{ik} = \left[ \sum_{j=1}^n \left( \frac{d_{ik}}{d_{jk}} \right)^{\frac{2}{\eta-1}} \right]^{-1} \quad (2.9)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nilai  $d_{ik}$  dapat dihitung dengan Persamaan 2.10.

$$d_{ik} = d(x_k - v_i) = \left[ \sum_{j=1}^m (x_{kj} - v_{ij})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.10)$$

$t_{ik}$  juga didapatkan dari Persamaan 2.11.

$$t_{ik} = \left[ 1 + \left( \frac{(d_{ik})^2}{\gamma_i} \right)^{\frac{1}{(w-1)}} \right]^{-1} \quad (2.11)$$

Nilai  $\gamma_i$  dapat dicari dengan Persamaan 2.12.

$$\gamma_i = K \frac{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik})^w (d_{ik})^2}{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (2.12)$$

4. Memperbaiki pusat *cluster*  $v$  dapat dilakukan sesuai dengan Persamaan 2.13.

$$v_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik}^w + t_{ik}^w) x_{kj}}{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik}^w + t_{ik}^w)}; 1 \leq i \leq c; 1 \leq j \leq m \quad (2.13)$$

5. Memperbaiki elemen matriks kekhasan relatif  $u$  dapat dilakukan dengan Persamaan 2.14.

$$\mu_{ik} = \left[ \sum_{j=1}^c \left( \frac{d_{ik}}{d_{jk}} \right)^{\frac{2}{(w-1)}} \right]^{-1} \quad (2.14)$$

Selanjutnya memperbaiki matriks kekhasan absolut  $T$  dilakukan sesuai dengan Persamaan 2.15.

$$t_{ik} = \left[ 1 + \left( \frac{d_{ik}}{d_{jk}} \right)^{\frac{2}{\eta-1}} \right]^{-1} \quad (2.15)$$

6. Menghitung fungsi objektif berdasarkan Persamaan 2.16.

$$J = \sum_{i=1}^P \sum_{l=1}^c (\mu_{ij})^w D(x_i, c_i)^2 \quad (2.16)$$

## 2.10 Euclidean Distance

Merupakan salah satu metode pengukuran untuk menghitung jarak kuadrat antar titik dalam ruang *euclidean* (Dokmanic, Parhizkar, Ranieri, dan Vetterli, 2015). Untuk menghitung *euclidean distance* ditunjukkan pada Per-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

samaan 2.17 (Anggara, Sujaini, dan Nasution, 2016).

$$D_{1,2}(X_2X_1) = \| X_2 - X_1 \|_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{2j} - X_{1j})^2} \quad (2.17)$$

### 2.11 Davies Bouldin Index

*Davies Bouldin Index* (DBI) merupakan suatu teknik untuk meminimalkan jarak rata-rata antar *cluster* yang terdekat (Ansari, Azeem, Ahmed, dan Babu, 2015). DBI juga berguna untuk mengidentifikasi kumpulan kelompok yang mirip tetapi terpisah jauh. Untuk menghitung nilai DBI dapat menggunakan Persamaan 2.18 (Bhatia dan Dixit, 2013).

$$DB = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \max \left[ \frac{d_{uan}(c_i) + d_{iam}(c_j)}{d(c_i, c_j)} \right] \quad (2.18)$$

Simbol K adalah jumlah *cluster*, dimana  $(c_i)$  dan  $(c_j)$  merupakan diameter dari *cluster*  $C_i$  dan  $C_j$ , sedangkan  $d(c_i, c_j)$  merupakan jarak rata-rata antar *cluster*. Validitas cluster terbaik dilihat dari nilai DBI yang lebih kecil.

### 2.12 Matrix Laboratory

*Matrix Laboratory* Matlab merupakan salah satu *software* yang dikembangkan oleh Mathworks.Inc yang dapat digunakan untuk pembelajaran suatu algoritma serta dapat diterapkan di dalamnya sebuah algoritma baru yang dikembangkan oleh peneliti. Matlab juga dapat digunakan untuk teknik komputasi numerik yang melibatkan suatu operasi matematika, optimasi, matrik, aproksimasi dan lain-lain (Cahyono, 2013). Software ini memberikan hak akses akan *source code* kepada pengguna secara gratis, agar komunitas dapat mengembangkan banyak proyek, serta dapat digunakan bersama dengan *tool* yang lainnya (Amarendra, 2014).

### 2.13 Visi dan Misi

#### 2.13.1 Visi

”Terwujudnya dinas pendidikan sebagai pusat pelayanan pendidikan yang berkualitas, madani dan menjadi rujukan nasional.”

#### 2.13.2 Misi

1. Mewujudkan pelayanan prima di lingkungan internal maupun eksternal organisasi.
2. Mewujudkan akses pendidikan yang merata dan bermutu disemua jenjang



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

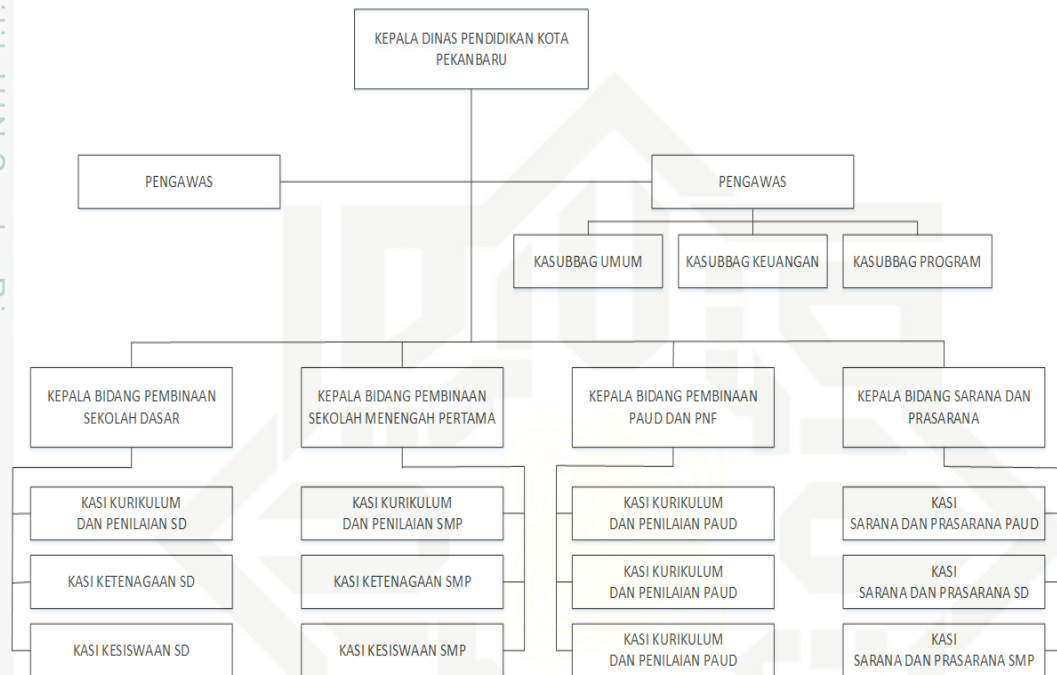
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan jenis pendidikan.

3. mewujudkan mutu, relevansi dan daya saing pendidikan.

### 2.14 Struktur Organisasi

Struktur organisasi pada Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1.** Sturktur Organisasi Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru

### 2.15 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Junaid dkk tahun 2017 dengan topik "Gambaran Sanitasi Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Poli-Polia dan Kecamatan Ladongi di Timur Tahun 2015". Dengan hasil penelitian sanitasi jamban pada 26 SDN mempunyai 6 sekolah yang tidak memenuhi syarat dengan nilai < 225, sanitasi air bersih pada 26 SDN, 6 sekolah yang tidak memenuhi syarat dengan nilai < 375, dan 20 sekolah yang memenuhi syarat dengan nilai  $\geq 375$ , Sanitasi pengelolaan sampah pada 26 SDN, 6 sekolah yang tidak memenuhi syarat dengan nilai < 375, dan 20 sekolah yang memenuhi syarat dengan nilai  $\geq 375$ , Saluran Pembuangan Air Limbah(SPAL) pada 26 SDN 6 sekolah yang tidak memenuhi syarat dengan nilai < 375, dan 20 sekolah yang memenuhi syarat dengan nilai  $\geq 375$ . Dari hasil tersebut perlu adanya penanganan pemerintah dalam menangani sanitasi lingkungan yang berada di sekolah (Junaid, Ismail, dkk., 2017).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Alexander, dkk tahun 2013 tentang meningkatkan penyediaan layanan air, sanitasi dan kebersihan di sekolah



dasar, program WASH terbukti dapat meningkatkan kesehatan dan ketidakhadiran pada siswa. Pada penelitian tersebut dilakukan uji coba *cluster* random untuk memeriksa apakah sekolah dapat meningkatkan kondisi WASH dalam struktur administrasi yang ada. Dari 70 sekolah yang diteliti dibagi menjadi kelompok kontrol dan tiga kelompok intervensi. digunakan PROC GENMOD untuk mengubah indikator hasil biner menjadi prevalensi rasio. Selanjutnya ukuran hasil digunakan REPEATED untuk menyesuaikan kesalahan standar beberapa pengamatan dari unit analisis (sekolah, sistem penampungan air, jamban). Hasilnya Sekolah intervensi menjadi signifikan perbaikan penyediaan air, sabun dan sarana cuci tangan, air minum olahan dan jamban dibandingkan dengan kelompok kontrol (Alexander dkk., 2013).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rustiyan R tahun 2018 tentang pengelompokan wilayah kebakaran hutan dan lahan menggunakan algoritma FPCM. Didapatkan hasil pengelompokan terbaik dengan parameter  $c=3$   $w=2$   $n=2$ . Dalam hal ini perbandingan algoritma FPCM dan FCM dengan nilai index DBI terbaik yaitu pada FPCM yang berarti algoritma FPCM memiliki kualitas *cluster* yang lebih baik dibandingkan algoritma FCM (Rustiyan R, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Savitri tahun 2016 dengan topik "Analisis Perbandingan Hasil Penyelesaian Metode *Fuzzy Gustafson Kessel* dan *Fuzzy Possibilistic C-Means Clustering*". Pada penelitian tersebut berdasarkan hasil pengujian validitas algoritma FPCM sebesar 0,3249 dan FGK 0,7694 atau dapat dikatakan FPCM lebih baik dibandingkan dengan algoritma FGK (Savitri, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

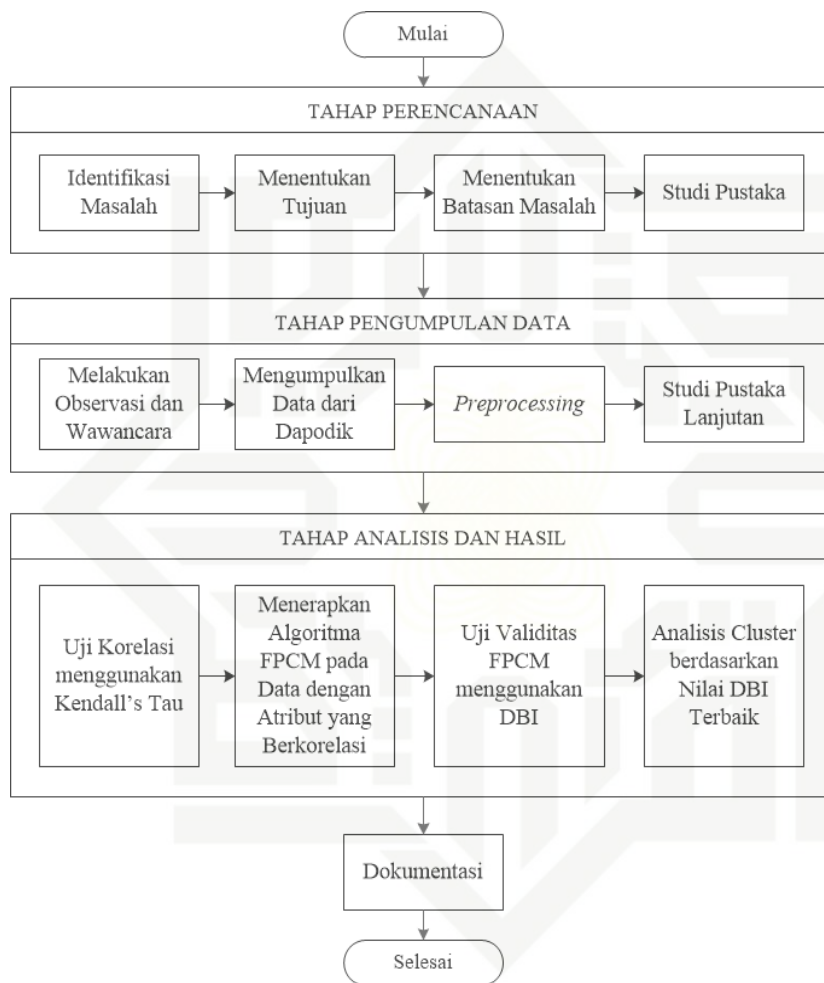
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini memiliki beberapa langkah mulai dari tahap perencanaan sampai dengan dokumentasi. Adapun alur penelitian tugas akhir ini dijelaskan melalui metodologi penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Metodologi Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan langkah-langkah metodologi penelitian tugas akhir.

#### 3.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap ini terdapat beberapa hal yang harus direncanakan ketika akan melakukan penelitian:

1. Identifikasi Masalah

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Identifikasi masalah bertujuan untuk mengamati permasalahan yang terjadi pada fasilitas sanitasi sekolah yang ada di Provinsi Riau.

2. Menentukan Tujuan  
Penentuan tujuan berguna untuk menjelaskan maksud dan kerangka penelitian yang akan dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengelompokan sarana sanitasi Sekolah Menengah Pertama di Provinsi Riau menggunakan algoritma *Fuzzy Possibilistic C-Means*.
3. Menentukan Batasan Masalah  
Penentuan batasan masalah bertujuan agar penelitian tidak keluar dari cakupan objek penelitian.
4. Studi Pustaka  
Studi pustaka bertujuan untuk memahami teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, dan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Studi pustaka juga bermanfaat untuk menjadi dasar referensi yang kuat bagi peneliti untuk mengelompokkan sarana sanitasi Sekolah Menengah Pertama yang ada di Provinsi Riau.

### 3.2 Tahap Pengumpulan Data

1. Melakukan Observasi dan Wawancara  
Tahapan ini berguna untuk mengetahui informasi lebih detail tentang sanitasi sekolah. Observasi dan wawancara dilakukan secara langsung dengan Narasumber dari Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru pada Bidang Sarana dan Prasarana. *Output* yang diperoleh berupa transkrip wawancara dan dokumen pendukung lainnya, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.
2. Mengumpulkan Data dari Dapodik  
Pada tahapan ini pengumpulan data dilakukan dengan mengunjungi *website* resmi Data Pokok Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui situs <https://dapo.dikdasmen.kemdikbud.go.id/> yang bersifat *open access public*.
3. *Preprocessing*  
Tahapan sebelum pemrosesan data atau *preprocessing* berguna untuk meningkatkan kualitas hasil penelompokan data menggunakan algoritma. Tahapan *preprocessing* adalah sebagai berikut:
  - (a) Pemilihan Data  
Tahapan ini berguna untuk menentukan data-data yang berkaitan dengan objek penelitian, pada kasus ini data yang menjadi objek penelitian adalah data sanitasi.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(b) Integrasi Data

Tahapan ini berguna untuk menggabungkan setiap atribut yang digunakan kedalam suatu kesatuan *dataset*.

(c) *Data Cleaning*

Tahapan ini berguna untuk membersihkan data yang tidak layak untuk memasuki proses penerapan algoritma, seperti data *noise* dan *missing value*.

(d) Data Transformasi

Tahapan ini berguna untuk mengubah data yang awalnya tidak bisa diolah secara sistematis menjadi dapat diolah. Dalam penelitian ini transformasi bentuk penginisialisasian data *char* menjadi *numeric*.

4. Studi Pustaka Lanjutan

Tahapan ini berguna untuk mencari mencari informasi tambahan guna memperkuat penelitian.

**3.3 Tahap Analisis dan Hasil**

1. Uji Korelasi menggunakan *Kendall's Tau* ( $\tau$ )

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel yang berkaitan dengan sarana sanitasi sekolah. Digunakan analisis korelasi *Kendall's Tau* ( $\tau$ ) untuk mengetahui derajat kekuatan hubungan. Hasil korelasi dapat mereduksi data dan atribut yang tidak memiliki hubungan dengan atribut lainnya.

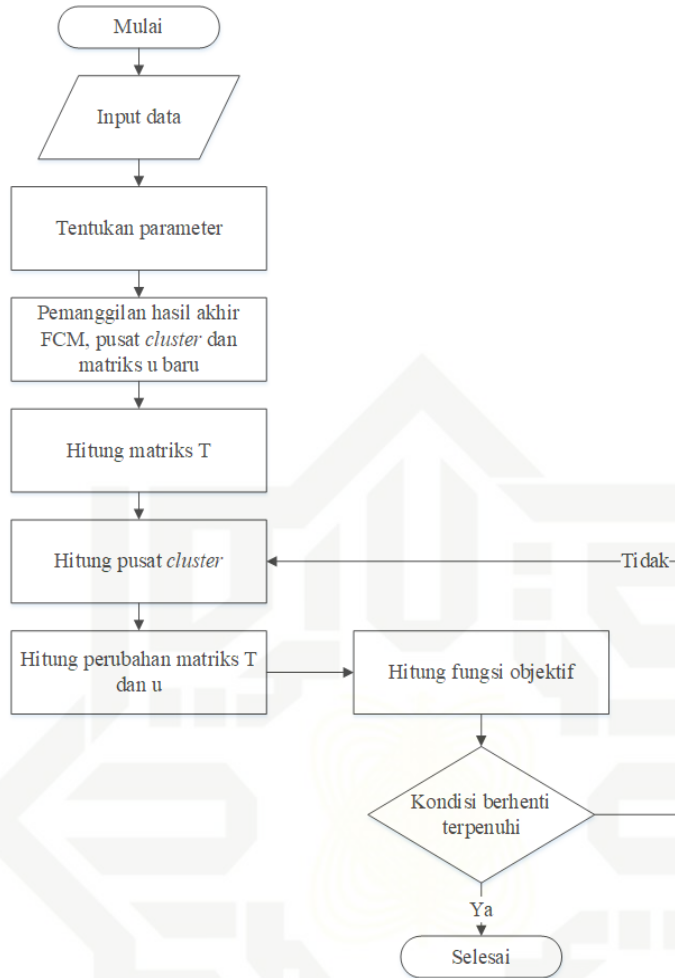
2. Menerapkan Algoritma FPCM

Proses kerja algoritma FPCM dengan membagi data kedalam bentuk *cluster* melalui proses yang tersistematis, kemudian dilakukan analisa terhadap pola pembentukan *cluster*. Adapun *flowchart* algoritma FPCM dapat dilihat pada Gambar 3.2.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



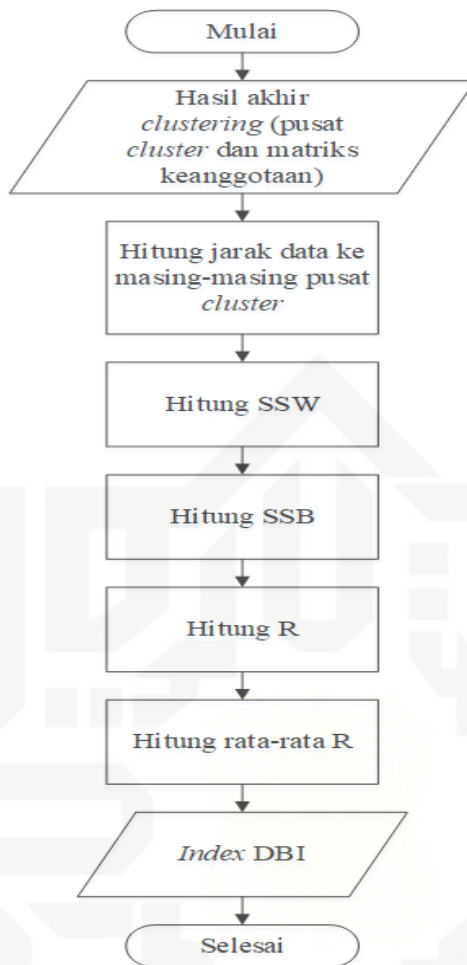
**Gambar 3.2.** Flowchart Algoritma FPCM (Kusumadewi dan Hartati, 2006)

3. Uji Validitas FPCM menggunakan DBI

Uji validitas FPCM menggunakan DBI berguna untuk menguji performa pengelompokan, sehingga didapatkan kelompok terbaik. *Cluster* optimal adalah jika nilai DBI mendekati 0. Untuk *Flowchart* DBI dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.3. Flowchart DBI (Prasetyo, 2014)

4. Analisis *Cluster* berdasarkan Nilai DBI Terbaik  
Tahapan ini berguna untuk menganalisis informasi yang dapat diperoleh dari *cluster* terbaik berdasarkan nilai DBI terendah.

### 3.4 Dokumentasi

Semua proses yang telah dilakukan terkait penelitian dari tahap perencanaan hingga analisis hasil didokumentasikan kedalam bentuk Laporan Tugas Akhir.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Setelah dilakukan proses *clustering* menggunakan algoritma FPCM dengan tiga kali percobaan diperoleh hasil bahwa validitas terbaik berada pada percobaan ke-3 dengan parameter  $c=3$ ,  $w=2$  dan  $\eta=4$ . Didapatkan anggota pada C1 sebanyak 360, C2 sebanyak 545 dan C3 sebanyak 219 dengan nilai validitas DBI sebesar 14,722872.
2. Didapatkan pola pengelompokan pada *cluster* 1 yaitu sekolah Negeri dengan akreditasi C memerlukan peningkatan pemrosesan air dan air minum untuk siswa karena mayoritas siswanya tidak membawa air minum kesekolah, kurangnya fasilitas sarana cuci tangan, toilet berkebutuhan khusus serta jamban yang terpisah juga menjadi hal yang perlu diperhatikan. Pada *cluster* 2 yaitu sekolah Negeri dengan akreditasi A memerlukan peningkatan pada pemrosesan air dan toilet berkebutuhan khusus, untuk fasilitas sanitasi lainnya sudah cukup baik. Pada *cluster* 3 yaitu sekolah Negeri dengan akreditasi B memiliki permasalahan yang mirip dengan cluster pertama, memerlukan peningkatan pemrosesan air dan air minum untuk siswa karena mayoritas siswa tidak membawa air minum, serta kurangnya fasilitas sarana cuci tangan dan toilet berkebutuhan khusus.
3. Dari hasil *clustering* yang telah dilakukan didapatkan pola pengelompokan pada masing-masing *cluster* dengan permasalahan sanitasi yang mirip pada ketiga kelompok tersebut. Perlu adanya peningkatan pemrosesan air dan air minum untuk siswa karena mayoritas siswa tidak membawa air minum kesekolah dan kurangnya fasilitas toilet berkebutuhan khusus. Permasalahan selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan sarana cuci tangan dengan sabun dan air yang mengalir karena hal tersebut penting untuk meningkatkan kesehatan dan keberhasilan siswa.
4. Dilakukan uji korelasi menggunakan *Kendall's-tau* ( $\tau$ ) untuk mengetahui hubungan antar variabel. Didapatkan bahwa variabel Kecamatan (X2) tidak memiliki hubungan dengan variabel lainnya sehingga variabel tersebut dilakukan pembersihan.
5. Pada percobaan yang menggunakan data sanitasi SMP tahun 2019/2020 di Provinsi Riau ini diketahui bahwa parameter *typicality weight* berpengaruh terhadap nilai DBI. Pada parameter jumlah *cluster* dan *weighting exponent*





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

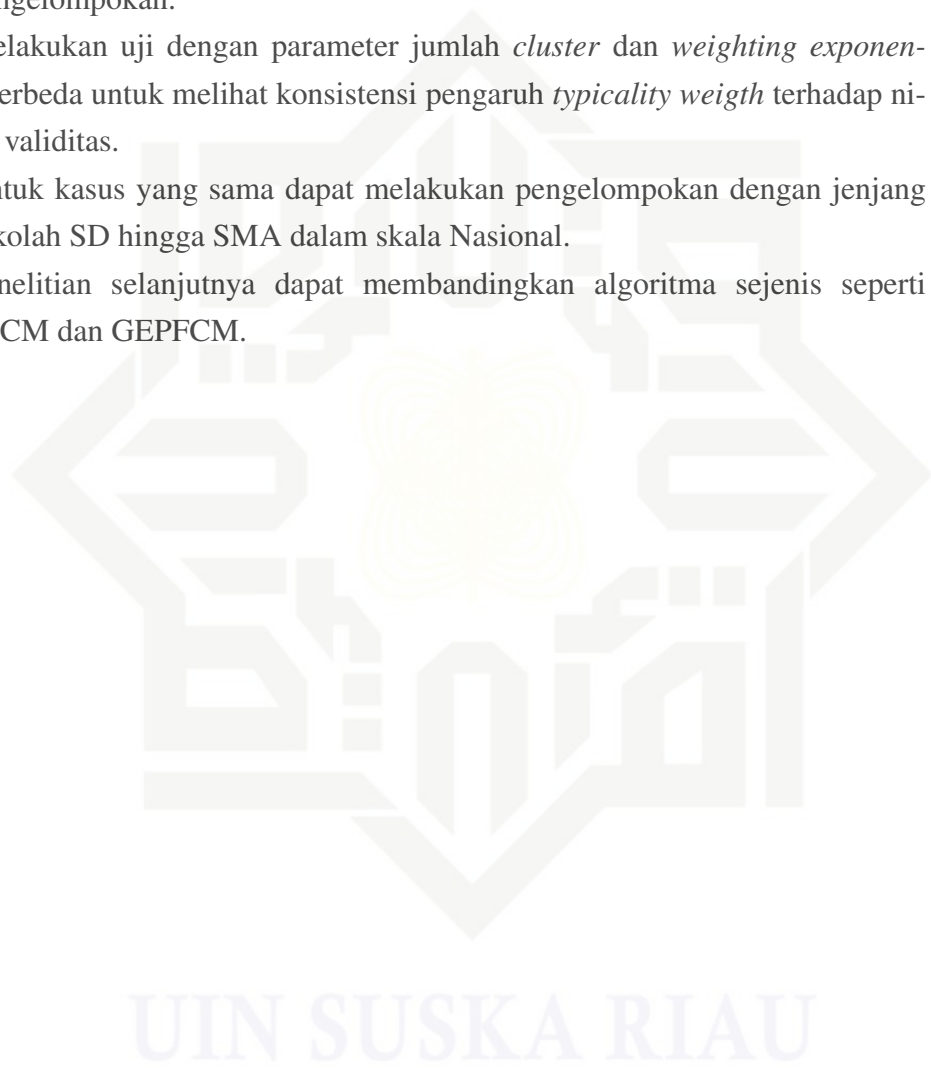
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tetap, peningkatan *typicality weight* akan membuat validitas *cluster* semakin baik.

## 5.2 Saran

Dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan:

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan jumlah data dalam melakukan pengelompokan.
2. Melakukan uji dengan parameter jumlah *cluster* dan *weighting exponent* berbeda untuk melihat konsistensi pengaruh *typicality weight* terhadap nilai validitas.
3. Untuk kasus yang sama dapat melakukan pengelompokan dengan jenjang sekolah SD hingga SMA dalam skala Nasional.
4. Penelitian selanjutnya dapat membandingkan algoritma sejenis seperti PFCM dan GEPFCM.





## DAFTAR PUSTAKA

- Aghabozorgi, S., Shirkhorshidi, A. S., dan Wah, T. Y. (2015). Time-series clustering—a decade review. *Information Systems*, 53, 16–38.
- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish journal of emergency medicine*, 18(3), 91–93.
- Alexander, K. T., Dreibelbis, R., Freeman, M. C., Ojeny, B., dan Rheingans, R. (2013, 05). Improving service delivery of water, sanitation, and hygiene in primary schools: a cluster-randomized trial in western Kenya. *Journal of Water and Health*, 11(3), 507-519.
- Alfina, T., Santosa, B., dan Barakbah, A. R. (2012). Analisa perbandingan metode hierarchical clustering, k-means dan gabungan keduanya dalam cluster data (studi kasus: Problem kerja praktek teknik industri its). *Jurnal teknik its*, 1(1), A521–A525.
- Amarendra, K. (2014). A survey on data mining and its applications. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*, 3(3).
- Anggara, M., Sujaini, H., dan Nasution, H. (2016). Pemilihan distance measure pada k-means clustering untuk pengelompokkan member di alvaro fitness. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 4(1), 186–191.
- Ansari, Z., Azeem, M., Ahmed, W., dan Babu, A. V. (2015). Quantitative evaluation of performance and validity indices for clustering the web navigational sessions. *arXiv preprint arXiv:1507.03340*.
- Bahari, M. A. (2016). Penerapan algoritma possibilistic fuzzy c-means (pfc) pada pengelompokan tingkat penyakit anemia.
- Basyarah, A. N., Faticah, C., dan Murti, D. H. (2016). Inisialisasi pusat cluster menggunakan artificial bee colony pada algoritma possibilistic fuzzy c-means untuksegmemntasi citra. *Jurnal Inspiration*, 6(2).
- Bhatia, S. K., dan Dixit, V. S. (2013). A propound method for the improvement of cluster quality. *arXiv preprint arXiv:1307.6814*.
- Cahyono, B. (2013). Penggunaan software matrix laboratory (matlab)-dalam pembelajaran aljabar linier. *Jurnal Phenomenon*, 1(1), 42–62.
- Chattopadhyay, S., Pratihari, D. K., dan Sarkar, S. C. D. (2012). A comparative study of fuzzy c-means algorithm and entropy-based fuzzy clustering algorithms. *Computing and Informatics*, 30(4), 701–720.
- Chaudhuri, A. (2015). Intuitionistic fuzzy possibilistic c means clustering algorithms. *Advances in Fuzzy Systems*, 2015, 1.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Cronk, R., Slaymaker, T., dan Bartram, J. (2015). Monitoring drinking water, sanitation, and hygiene in non-household settings: Priorities for policy and practice. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 218(8), 694 - 703.
- Dokmanic, I., Parhizkar, R., Ranieri, J., dan Vetterli, M. (2015). Euclidean distance matrices: essential theory, algorithms, and applications. *IEEE Signal Processing Magazine*, 32(6), 12–30.
- Gagula-Palalic, S. (2012). Fuzzy c-means model and algorithm for data clustering. *Southeast Europe Journal of Soft Computing*, 1(1).
- Gullo, F. (2015). From patterns in data to knowledge discovery: what data mining can do. *Physics Procedia*, 62, 18–22.
- Hamed, K. (2011). The distribution of kendall's tau for testing the significance of cross-correlation in persistent data. *Hydrological sciences journal*, 56(5), 841–853.
- Hand, D. J., dan Adams, N. M. (2014). Data mining. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, 1–7.
- Islami, R. L. (2018). Penerapan analisis multidimensional scaling dalam pemetaan air bersih dan sanitasi di indonesia. Dalam *Prosiding seminar nasional statistika— departemen statistika fmipa universitas padjadjaran* (Vol. 7, hal. 12).
- Jordanova, T., Cronk, R., Obando, W., Medina, O., Kinoshita, R., dan Bartram, J. (2015, May). Water, sanitation, and hygiene in schools in low socio-economic regions in nicaragua: A cross-sectional survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(6), 6197–6217.
- Junaid, J., Ismail, C. S., dkk. (2017). Gambaran sanitasi sekolah dasar negeri kecamatan poli-polia dan kecamatan ladongi di kolaka timur tahun 2015. (*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*), 1(3).
- Kalra, M., dan Lal, N. (2016). Data mining of heterogeneous data with research challenges. Dalam *2016 symposium on colossal data analysis and networking (cdan)*.
- Kemendikbud. (2017). *Profil sanitasi sekolah tahun 2017*. Retrieved from <http://repositori.kemdikbud.go.id/id/eprint/12248>
- Kodinariya, T. M., dan Makwana, P. R. (2013). Review on determining number of cluster in k-means clustering. *International Journal*, 1(6), 90–95.
- Kusrini, E. T. L. (2009). *Algoritma data mining*. ANDI.
- Kustanto, D. N. (2016). Dampak akses air minum dan sanitasi terhadap peningkatan kesejahteraan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum*, 8(1), 25–36.
- Kusumadewi, S., dan Hartati, S. (2006). *Fuzzy multi-attribute decision making*





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(fuzzy madm). Graha Ilmu.

- Nasution, H. (2012). Implementasi logika fuzzy pada sistem kecerdasan buatan. *Jurnal ELKHA*, 4(2).
- Ngai, E. W., Hu, Y., Wong, Y. H., Chen, Y., dan Sun, X. (2011). The application of data mining techniques in financial fraud detection: A classification framework and an academic review of literature. *Decision support systems*, 50(3), 559–569.
- Nofriansyah, D. (2015). *Konsep data mining vs sistem pendukung keputusan*. Deepublish. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=PoJyCAAAQBAJ>
- Nuansari, K. H. (2018). *Perbandingan metode fuzzy c means, fuzzy possibilistics c means dan possibilistics fuzzy c means pada noisy data* (Unpublished doctoral dissertation). Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.
- Nugroho, S., Akbar, S., dan Vusvitasari, R. (2008). Kajian hubungan koefisien korelasi pearson (r), spearman-rho (?), kendall-tau (?), gamma (g), dan somers. *GRADIEN: Jurnal Ilmiah MIPA*, 4(2), 372–381.
- Prasetyo, E. (2014). *Data mining mengolah data menjadi informasi menggunakan matlab*. Andi.
- Puth, M.-T., Neuhäuser, M., dan Ruxton, G. D. (2015). Effective use of spearman's and kendall's correlation coefficients for association between two measured traits. *Animal Behaviour*, 102, 77–84.
- Rustiyan R, R. (2018). *Penerapan algoritma fuzzy possibilistic c-means untuk pengelompokan wilayah kebakaran hutan dan lahan di provinsi riau* (Unpublished doctoral dissertation). Tugas Akhir. UIN SUSKA RIAU.
- Sahu, H., Shirma, S., dan Gondhalakar, S. (2012). A brief overview on data mining survey. *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering(IJCTEE)*, 1(3), 114-121.
- Savitri, R. (2016). Analisis perbandingan hasil penyelesaian metode fuzzy gustafson-kessel dan fuzzy possibilistic c-means clustering (studi kasus: Desa dan kelurahan kabupaten jember berdasarkan indikator kemiskinan).
- Schreyer, M., Paulin, R., dan Trutschnig, W. (2015). On the exact region determined by kendall's tau and spearman's rho. *arXiv preprint arXiv:1502.04620*.
- Sekaran, U., dan Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach*. John Wiley & Sons.
- Sharma, dan Suryawanshi, A. (2016). A novel method for detecting spam email using knn classification with spearman correlation as distance measure. *International Journal of Computer Applications*, 136(6), 28–35.





## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sharma, M., dan Borana, K. (2014). Clustering in data mining: A brief review. *International Journal of Core Engineering & Management (IJCEM)*, 1(5), 117–126.
- Sheugh, L., dan Alizadeh, S. H. (2015). A note on pearson correlation coefficient as a metric of similarity in recommender system. Dalam *2015 ai & robotics (iranopen)* (hal. 1–6).
- Sundawati, F. H., Suprijadi, J., dan Purwandari, T. (2017). Fuzzy c-means clustering menggunakan cluster center displacement. Dalam *Prosiding seminar nasional statistika— departemen statistika fmipa universitas padjajaran* (Vol. 6, hal. 28–32).
- Susanti, D. S., Sukmawaty, Y., dan Nursalam. (2019). *Analisis regresi dan korelasi*. CV IRDH.
- Viloria, A., Lis-Gutiérrez, J.-P., Gaitán-Angulo, M., Godoy, A. R. M., Moreno, G. C., dan Kamatkar, S. J. (2018). Methodology for the design of a student pattern recognition tool to facilitate the teaching-learning process through knowledge data discovery (big data). Dalam *International conference on data mining and big data* (hal. 670–679).
- Windarto, Y. E. (2020). Analisis penyakit kardiovaskular menggunakan metode korelasi pearson, spearman dan kendall. *Jurnal Saintekom*, 10(2), 119–127.
- World-Health-Organization. (2017). *Un-water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (glaas) 2017 report: financing universal water, sanitation and hygiene under the sustainable development goals7*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254999/9789241512190-eng.pdf?sequence=1>



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN A

### HASIL WAWANCARA

Nama : Ferry Syukur  
 Jabatan : Kepala Bidang Sarana dan Prasarana  
 Hari/Tanggal : Selasa, 5 November 2019

1. Apakah fasilitas sanitasi sekolah dinilai penting?  
 Jawaban: Penting, sanitasi itu mencakup air bersih air kotor, jamban guru dan siswa, sarana cuci tangan. Maka dari itu tentunya sanitasi sangat penting. Kalau tidak ada sanitasi bagaimana sekolah akan berjalan tentunya sangat susah nantinya.
2. Apakah ada kaitannya fasilitas sanitasi sekolah dengan tingkat keberhasilan siswa?  
 Jawaban: Sangat ada, dibalik sanitasi yang baik dimana wc nya bersih,rapi, airnya bagus, ada tempat cuci tangan juga tentunya sangat berpengaruh. Misalnya jika para siswa tidak dapat menjaga kebersihan, tidak cuci tangan karena memang tidak ada fasilitas itu nantinya siswa akan mudah terserang penyakit seperti diare. Jika siswa sakit maka iya tidak bisa bersekolah dan itu akan mengganggu pelajaran dan prestasi siswa juga.
3. Hingga saat ini, upaya seperti apa yang dilakukan dinas pendidikan untuk meningkatkan sarana sanitasi sekolah?  
 Jawaban: Untuk upaya peningkatan tentunya kami kan tidak bisa mengecek satu persatu sekolah yang ada karena memang sangat banyak. Jadi ada tim khusus yang ditugaskan untuk memantau bagaimana perkembangan sekolah di tiap-tiap daerahnya. Tentunya kami juga sudah memberikan himbauan kepada setiap kepala sekolah untuk dapat memahami hal tersebut seperti sanitasi ini.
4. Bagaimana cara menilai apakah fasilitas sanitasi disuatu sekolah sudah baik atau belum?  
 Jawaban: Dalam menilainya itu sudah ada ketentuannya ya yang dari kemendikbud. Sesuai juga dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TP-B). Untuk fasilitas sanitasi sendiri itu ada akses dasar, terbatas dan tidak layak.
5. Dalam data sanitasi sekolah di dapodik terdapat banyak atribut. Apakah atribut kecukupan air, sumber air sanitasi, tipe jamban, jamban terpisah dan ketersediaan sarana cuci tangan dapat menjadi patokan untuk menilai kualiti-

tas sanitasi suatu sekolah?

Jawaban: Iya bisa, di dapodik itu kan ada juga atribut lainnya pada bagian rekapitulasi, disitu ada data sarana prasarana, ada data sanitasi juga lengkap semuanya bisa dipakai.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SURAT KETERANGAN**  
**TELAH MELAKUKAN WAWANCARA**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Ferry Syukur, ST., MT  
 Jabatan : Kepala Seksi Sarana dan Prasarana  
 Waktu wawancara : 5 November 2019  
 Tempat wawancara : Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru


Menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas dibawah ini :

Nama : Tri Juninda  
 NIM : 11653200095  
 Jurusan : Sistem Informasi  
 Semester : VIII (Delapan)  
 Fakultas : Sains dan Teknologi

Benar telah melakukan wawancara pada Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru untuk melakukan penelitian dan penyelesaian laporan Tugas Akhir. Demikian surat keterangan ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 19 Maret 2020

Yang diwawancarai

  
 Ferry Syukur, ST., MT

UIN SUSKA RIAU



## LAMPIRAN B DATASET

**Tabel B.1.** Data Sanitasi SMP Provinsi Riau Tahun 2019/2020

No	Nama Sekolah	Status	Kecamatan	Akreditasi	Kecukupan Air	...	Jamban tidak dapat digunakan
1	SMP Negeri 1 Atap Negeri Kotabaru Reteh	Negeri	Keritang	C	Cukup	...	0
2	SMP Negeri 1 Keritang	Negeri	Keritang	A	Cukup	...	0
3	SMP Negeri 2 Keritang	Negeri	Keritang	B	Cukup	...	2
4	SMP Negeri 3 Keritang	Negeri	Keritang	A	Cukup	...	1
5	SMP Negeri 4 Keritang	Negeri	Keritang	A	Cukup	...	0
6	SMP Negeri 5 Keritang	Negeri	Keritang	C	Cukup	...	1
7	SMP Negeri 6 Keritang	Negeri	Keritang	B	Tidak ada	...	0
8	SMP Negeri Satu Atap 002 Kuala Lemang	Negeri	Keritang	Tidak ter-akreditasi	Cukup	...	0
9	SMP Satu Atap Kuala Keritang	Negeri	Keritang	C	Cukup	...	0
10	SMP Negeri Satap Teluk Kelasa	Negeri	Keritang	C	Cukup	...	0
11	SMP Babussalam	Swasta	Keritang	C	Kurang	...	0
12	SMP Islam Terpadu Muslimatul Ittihadziah	Swasta	Keritang	B	Cukup	...	2
13	SMP Swasta Tunas Bangsa	Swasta	Keritang	C	Cukup	...	0
14	SMP Negeri 1 Mandah	Negeri	Mandah	B	Cukup	...	3

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel B.1. Data Sanitasi SMP Provinsi Riau Tahun 2019/2020 (Tabel Lanjutan...)

No	Nama Sekolah	Status	Kecamatan	Akreditasi	Kecukupan Air	Jamban tidak dapat digunakan
15	SMP Negeri 2 Mandah	Negeri	Mandah	B	Cukup	0
16	SMP Negeri 3 Mandah	Negeri	Mandah	C	Cukup	4
17	SMP Negeri 4 Mandah	Negeri	Mandah	C	Tidak ada	0
18	SMP Satap Bantayan	Negeri	Mandah	C	Cukup	3
19	SMP Satap Bekawan Luar	Negeri	Mandah	C	Cukup	3
20	SMP Negeri Satap 014 Bidari	Negeri	Mandah	B	Tidak ada	0
21	SMP Negeri Satap Bakau Aceh	Negeri	Mandah	C	Tidak ada	0
22	SMP Mutiara Gambut	Swasta	Mandah	B	Cukup	1
23	SMP Negeri 1 Tembilahan	Negeri	Tembilahan	A	Kurang	0
24	SMP Negeri 2 Tembilahan	Negeri	Tembilahan	B	Cukup	2
25	SMP Negeri 3 Tembilahan	Negeri	Tembilahan	B	Cukup	0
26	SMP Negeri 4 Tembilahan	Negeri	Tembilahan	B	Tidak ada	0
27	SMP Muhammadiyah Di-akui	Swasta	Tembilahan	B	Cukup	3
28	SMP PGRI Tembilahan	Swasta	Tembilahan	C	Cukup	0
29	SMP Swasta Kasih Lestari	Swasta	Tembilahan	B	Cukup	0
30	SMP Negeri 1 Reteh	Negeri	Reteh	A	Cukup	0
31	SMP Negeri 2 Reteh	Negeri	Reteh	B	Tidak ada	4
32	SMP Negeri 3 Reteh	Negeri	Reteh	A	Kurang	0
33	SMP Negeri Satu Atap Pulau Kijang	Negeri	Reteh	C	Cukup	1

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel B.1.1. Data Sanitasi SMP Provinsi Riau Tahun 2019/2020 (Tabel Lanjutan...)

No	Nama Sekolah	Status	Kecamatan	Akreditasi	Kecukupan Air	Jamban tidak dapat digunakan
34	SMP Negeri Satu Atap Negeri Sanglar	Negeri	Reteh	C	Cukup	0
35	SMP Negeri Satu Atap Seb. Pulau Kijang	Negeri	Reteh	C	Tidak ada	3
36	SMP Negeri Satap Pulau Ruku	Negeri	Reteh	C	Tidak ada	0
37	SMP Negeri Satu Atap Negeri Mekarsari	Negeri	Reteh	B	Tidak ada	0
38	SMP Islam Alhusniyah	Swasta	Reteh	B	Cukup	2
39	SMP Islam Ihyaul Ummah	Swasta	Reteh	C	Cukup	0
40	SMP Negeri 1 Pelangiran	Negeri	Pelangiran	B	Cukup	0
41	SMP Satu Atap 008 Pelangiran	Negeri	Pelangiran	C	Tidak ada	0
42	SMP Satu Atap Teluk Bumi-an	Negeri	Pelangiran	C	Kurang	2
...	...	...	...	...	...	...
1201	SMP IT Zunurain Aqila Zahra	Swasta	Medang Kampai	C	Cukup	0



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

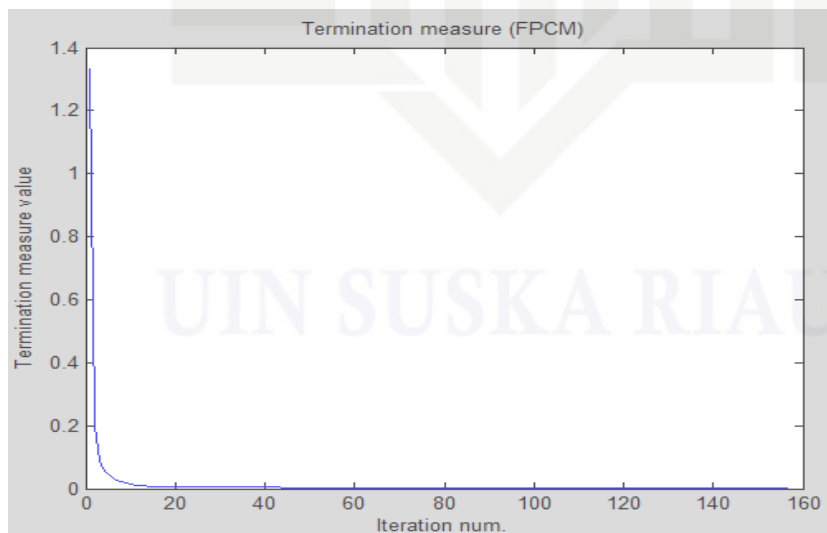
## LAMPIRAN C

### HASIL AKHIR *CLUSTERING*

**Tabel C.1.** Percobaan 1 FPCM  $c=3$   $w=2$   $\eta=2$

No	U1	U2	U3	MAX	Cluster
1	0,421117153	0,211402690	0,367480157	0,421065428	1
2	0,230937767	0,500722676	0,268339557	0,500736804	2
3	0,310186629	0,346783799	0,343029571	0,346781735	3
4	0,270909762	0,422984328	0,306105910	0,422990390	2
5	0,298932878	0,381127988	0,319939135	0,381129490	2
6	0,420133531	0,213378339	0,366488130	0,420081996	1
7	0,356070410	0,295997623	0,347931967	0,356064240	1
8	0,408303579	0,231213229	0,360483192	0,408257234	1
9	0,421117153	0,211402690	0,367480157	0,421065428	1
10	0,412519632	0,218117808	0,369362559	0,412478457	1
11	0,404899010	0,231218806	0,363882184	0,404860425	1
12	0,346248093	0,305861347	0,347890560	0,347891184	3
13	0,417991867	0,214574024	0,367434110	0,417943307	1
14	0,351884230	0,299045755	0,349070015	0,351883550	1
15	0,335552200	0,309377673	0,355070126	0,355054264	3
...	...	...	...	...	...
1124	0,392470919	0,242608849	0,364920232	0,392445648	1

Grafik iterasi dan nilai epsilon pada percobaan 1 adalah sebagai berikut:



**Gambar C.1.** Grafik Iterasi dan Nilai Epsilon Percobaan 1





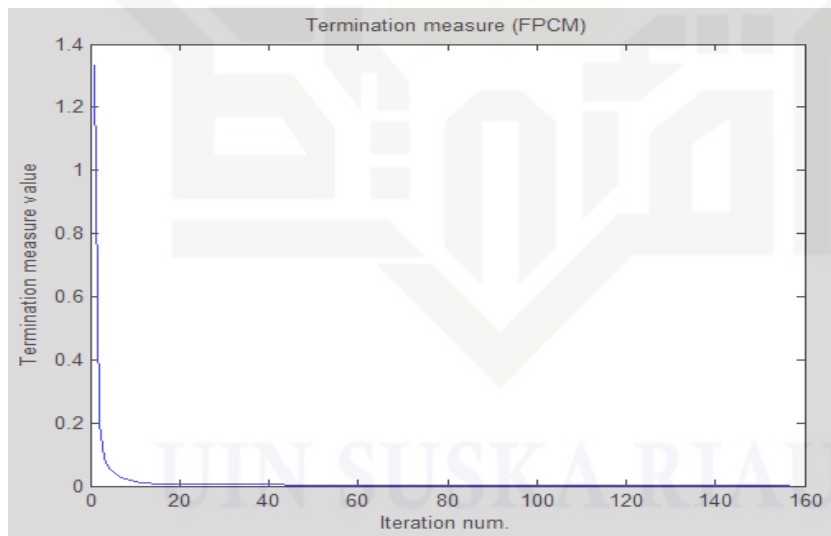
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel C.2.** Percobaan 2 FPCM  $c=3$   $w=2$   $\eta=3$

No	U1	U2	U3	MAX	Cluster
1	0,421122331	0,211402055	0,367475614	0,421065428	1
2	0,230933467	0,500724149	0,268342384	0,500736804	2
3	0,310182619	0,346785040	0,343032341	0,346781735	2
4	0,270905558	0,422985811	0,306108631	0,422990390	2
5	0,298930737	0,381128278	0,319940986	0,381129490	2
6	0,420138990	0,213377465	0,366483545	0,420081996	1
7	0,356071565	0,295997073	0,347931362	0,356064240	1
8	0,408308590	0,231212333	0,360479077	0,408257234	1
9	0,421122331	0,211402055	0,367475614	0,421065428	1
10	0,412523472	0,218117627	0,369358902	0,412478457	1
11	0,404903328	0,231217947	0,363878726	0,404860425	1
12	0,346248092	0,305861044	0,347890864	0,347891184	3
13	0,417996802	0,214573355	0,367429842	0,417943307	1
14	0,351884731	0,299045376	0,349069893	0,351883550	1
15	0,335549954	0,309378123	0,355071924	0,355054264	3
...	...	...	...	...	...
1124	0,392473416	0,242608616	0,364917968	0,392445648	1

Grafik iterasi dan nilai epsilon pada percobaan 2 adalah sebagai berikut:



**Gambar C.2.** Grafik Iterasi dan Nilai Epsilon Percobaan 2

**Tabel C.3.** Percobaan 3 FPCM  $c=3$   $w=2$   $\eta=4$

No	U1	U2	U3	MAX	Cluster
1	0,421122336	0,211402054	0,367475610	0,421065428	1
2	0,230933463	0,500724151	0,268342386	0,500736804	2
3	0,310182615	0,346785041	0,343032344	0,346781735	2

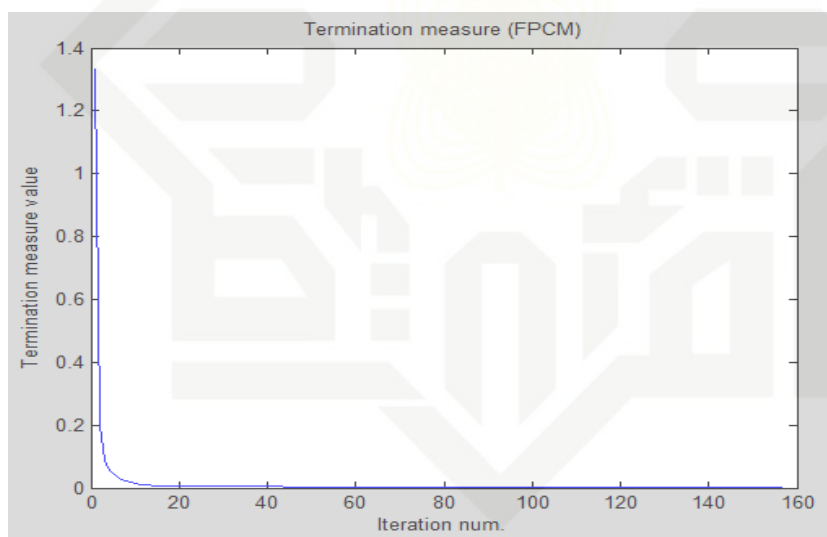
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Table C.3.** Percobaan 3 FPCM  $c=3$   $w=2$   $\eta=4$  (Tabel Lanjutan...)

No	U1	U2	U3	MAX	Cluster
4	0,270905554	0,422985813	0,306108634	0,422990390	2
5	0,298930735	0,381128278	0,319940987	0,381129490	2
6	0,420138995	0,213377464	0,366483541	0,420081996	1
7	0,356071566	0,295997072	0,347931361	0,356064240	1
8	0,408308594	0,231212332	0,360479074	0,408257234	1
9	0,421122336	0,211402054	0,367475610	0,421065428	1
10	0,412523475	0,218117626	0,369358899	0,412478457	1
11	0,404903332	0,231217946	0,363878723	0,404860425	1
12	0,346248092	0,305861044	0,347890864	0,347891184	3
13	0,417996807	0,214573354	0,367429839	0,417943307	1
14	0,351884731	0,299045376	0,349069893	0,351883550	1
15	0,335549952	0,309378123	0,355071925	0,355054264	3
...	...	...	...	...	...
1124	0,392473418	0,242608615	0,364917966	0,392445648	1

Grafik iterasi dan nilai epsilon pada percobaan 3 adalah sebagai berikut:



**Gambar C.3.** Grafik Iterasi dan Nilai Epsilon Percobaan 3

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Tri Juninda ini dilahirkan di Sapat, Indragiri Hilir pada tanggal 26 Juni 1998. Penulis merupakan puteri ke tiga dari pasangan ayah Alm. Ibrahim dan Ibu Marlina. Pendidikan yang ditempuh oleh penulis dimulai dari pendidikan dasar di SDN 010 Sungai Beringin tahun 2004-2010, dilanjutkan dengan pendidikan menengah di SMPN 1 Tembilahan pada tahun 2010-2013 dan SMAN 1 Tembilahan Hulu dengan Jurusan IPA pada tahun 2013-2016, kemudian melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) pada tahun 2016 dengan program studi Sistem Informasi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama menjadi mahasiswa di UIN Suska Riau, penulis aktif dalam mengikuti kegiatan riset dan non riset pada organisasi Puzzle Research Data Technology (PREDATECH) dari tahun 2018 sampai sekarang. Penulis pernah melakukan research dan merupakan author pertama dalam konferensi Nasional S-NTIKI 11 tahun 2019 yang berjudul "Penerapan Algoritma K-Medoids untuk Klasterisasi Penyakit di Pekanbaru Riau", dan author pertama pada paper dalam Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi yang berjudul "Penerapan Metode Promethee untuk Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Terbaik" pada tahun 2019. Penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Indragiri Hilir, kemudian mengikuti pengabdian Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lambang Sari IV Kecamatan Lirik, Kabupaten Indragiri Hulu.

Penelitian Tugas Akhir ini berjudul "**Penerapan Algoritma Fuzzy Possiblistic C-Means untuk Pengelompokan Sarana Sanitasi Sekolah Menengah Pertama di Provinsi Riau**". Untuk menjalin komunikasi yang baik dengan penulis baik diluar kampus maupun didalam kampus dapat menghubungi melalui *email* [trindajuninda@gmail.com](mailto:trindajuninda@gmail.com)