

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sarana kebersihan mempunyai peranan penting untuk menurunkan jumlah timbunan sampah dengan tujuan meningkatkan kesadaran masyarakat yang rendah dalam menjaga kebersihan lingkungan, oleh karena itu perlunya sarana kebersihan yang memadai pada setiap wilayah demi terwujudnya lingkungan yang sehat dan bersih. Semakin lengkap sarana kebersihan maka kebersihan lingkungan akan lebih baik (Mokodompis *et al.*, 2019:4). Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Lombok Timur tahun 2023 (<https://lomboktimurkab.bps.go.id/>). Penumpukan sampah di Kabupaten Lombok timur masih sangat tinggi pada setiap kecamatan, Salah satu penyebabnya yaitu berdasarkan peningkatan jumlah penduduk dan sarana kebersihan yang kurang memadai. Data tentang timbunan sampah perlu dianalisis karena sampah merupakan sisa kegiatan manusia yang tidak diinginkan lagi, baik sifatnya organik maupun non organik yang bersifat dapat terurai dan tidak dapat terurai yang menimbulkan pencemaran lingkungan (Kai *et al.*, 2018:1)

Perkembangan *bigdata* dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan secara pesat. Penyebab dari perkembangan *bigdata* adalah kebutuhan manusia akan efisiensi dan kemudahan dalam mengakses data. Salah satu cara dari mengakses data dan informasi adalah menggunakan metode *cluster*. Menurut Maukar *et al.*, (2022:143). *Clustering* adalah pengelompokan sejumlah data atau

objek ke dalam *cluster* (group) agar setiap *cluster* tersebut berisi data yang semirip mungkin dan berbeda dengan data atau objek dalam *cluster* lainnya. Analisis *cluster* dapat diklasifikasikan kedalam lima jenis utama yaitu metode partisi, hirarki, kisi dan berbasis model (Mustikasari & Salman, 2023:2). Metode partisi, hirarki, kisi dan berbasis model sangat terpengaruh oleh adanya drau dan *outlier* dalam data (Mustikasari & Salman, 2023:2). Oleh karena itu di perlukan metode cluster yang mampu menangani drau dan *outlier* yaitu menggunakan algoritma berbasis kepadatan atau desitas yang biasa kita kenal dengan *Density-Based Spatial clustering Algorithm with Noise* (DBSCAN).

Density-Based Spatial clustering Algorithm with Noise (DBSCAN) merupakan salah satu metode yang membentuk *cluster* berdasarkan kepadatan yang cukup tinggi ke dalam suatu *cluster*, sementara untuk objek yang tidak masuk ke dalam suatu kelompok manapun dianggap sebagai data pencilan atau *noise* (Nisrina *et al.*, 2022:238). Metode *clustering* dapat diterapkan hampir pada semua bidang, salah satunya data jumlah timbunan sampah yang ada di setiap kecamatan di Kabupaten Lombok Timur..

Semakin banyak penduduk maka peningkatan jumlah timbunan sampah semakin banyak oleh sebab itu sarana kebersihan sangat dibutuhkan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengelompokkan terhadap Kecamatan yang memiliki sarana kebersihan yang masih kurang sehingga data tersebut dapat digunakan untuk peningkatan kualitas kebersihan. Adapun metode yang digunakan dalam pengelompokkan kecamatan

yang memiliki jumlah sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur adalah metode DBSCAN.

Beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan studi kasus yang sama diantaranya penelitian pertama yang dilakukan oleh (Magriaty, 2022) dengan judul” Analisis *K-Means Cluster* untuk Identifikasi Kawasan Pengelolaan Sampah di Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan” didapatkan hasil Pengembangan zona pengelolaan persampahan di Kabupaten Tapinakan dilakukan pada kawasan prioritas yaitu Zona Tipe 1 dan Tipe 2 dengan cakupan 73.33% dari eluruh Desa/Kelurahan yang ada di Kabupaten Tapin untuk perluasan cakupan pelayanan. Pengelolaan sampah secara mandiri oleh masyarakat dilakukan pada Zona Tipe 3 yang memiliki cakupan 26.67% dari wilayah di Kabupaten Tapin. Penelitian kedua yang dilakukan oleh (Alia, 2023) dengan judul “Klasifikasi Jenis Sampah Menggunakan *Image Classification Convolutional Neural Network*” diperoleh hasil penerapan model *image classification convolutional neural network* terhadap klasifikasi jenis sampah adalah baik dengan nilai akurasi penerapan model berdasarkan data prediktif mencapai 89.44% hingga 92.74% dan tingkat keberhasilan model dalam mengklasifikasi secara benar adalah 93.33% dari 15 data citra baru. Penelitian ketiga yang dilakukan oleh (Nurrohman *et al.*, 2023) dengan judul “Sistem *Klasterisasi* Volume Sampah Organik di Kota Magelang menggunakan *K-Means*” diperoleh hasil jumlah *cluster* yang optimal adalah 2 *cluster*, *cluster* pertama merupakan kategori penghasil volume sampah rendah, sedangkan *cluster* kedua merupakan kategori penghasil volume sampah tinggi. Setelah

diperoleh hasil *clustering* dengan menggunakan algoritma *K-Means*, maka dilakukan evaluasi terhadap hasil tersebut dengan menggunakan metode skor *silhouette* yang menghasilkan nilai skor sebesar 0,66.

Berdasarkan hal tersebut peneliti mencoba melakukan penelitian lanjutan guna melengkapi penelitian sebelumnya dengan judul “Penerapan Metode DBSCAN untuk Jumlah Sarana Kebersihan Berdasarkan Banyaknya Timbunan Sampah di Kabupaten Lombok Timur Tahun 2023”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan penelitian ini dapat diidentifikasi antara lain sebagai berikut:

1. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Lombok Timur dalam angka tahun 2023 masih banyak timbunan sampah yang berada di setiap Kecamatan.
2. Terdapat beberapa Kecamatan yang sangat membutuhkan sarana pembuangan dan pengolahan sampah agar tidak terjadi penumpukan sampah
3. Masih ditemukan penumpukan sampah di setiap Kecamatan di Kabupaten Lombok Timur
4. Penumpukan sampah masih sangat tinggi dan bisa mengakibatkan lingkungan menjadi bau, sehingga terjadi pencemaran udara

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang agar pembahasan dan materi penelitian tidak meluas, maka di penelitian ini diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Sasaran penelitian adalah jumlah sarana kebersihan yang berada di masing-masing Kecamatan di Kabupaten Lombok Timur.
2. Data yang digunakan yaitu data data jumlah sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur
3. Variabel yang digunakan yaitu jumlah timbunan sampah (TON), Bank Sampah, TPS Desa, TPS3R, dan TPA
4. *Software* yang digunakan yaitu Python versi 3.9 dan Excel 2016

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran data banyaknya sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur?
2. Bagaimana hasil penerapan metode DBSCAN dalam kasus pengelompokan data sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui gambaran data jumlah sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur.
2. Mengetahui hasil *clustering* dari metode DBSCAN untuk data jumlah sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai bahan keputusan penelitian selanjutnya dengan ruang lingkup yang lebih mengerucut/luas dan dapat berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan mengenai analisis *clustering*/pengelompokan.

2. Bagi Intansi Pemerintahan Kabupaten Lombok Timur

Hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai bahan dasar untuk mengidentifikasi masalah timbunan sampah di berbagai Kecamatan serta memberikan solusi serta informasi untuk dasar pengambilan kebijakan yang efektif dalam perencanaan program peningkatan pemberdayaan dan pemanfaatan sampah supaya tidak terjadi penumpukan.

3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah kesadaran masyarakat serta pengetahuan tentang pentingnya pengolahan sampah supaya tidak terjadi penumpukan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Clustering*

Clustering merupakan suatu proses pembagian data ke dalam kelas atau disebut *cluster* yang berdasarkan tingkat kemiripan, dalam *cluster*, data-data yang mempunyai kemiripan akan digabungkan ke dalam *cluster* yang sama, begitu juga sebaliknya data yang tidak mempunyai kemiripan akan dimasukkan ke dalam *cluster* yang berbeda (Irawan, 2019:14). Analisis *cluster* mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam *cluster* yang sama. *Cluster* yang baik adalah *cluster* yang terbentuk memiliki kriteria sebagai berikut (Mhlwatika & Aderibigbe, 2018:25)

1. Homogenitas (kesamaan) yang tinggi antara anggota dalam satu *cluster* (*within cluster*)
2. Heterogenitas (perbedaan) yang tinggi antara *cluster* yang satu dengan *cluster* lain (*between-cluster*).

Terdapat beberapa kebutuhan *clustering* dalam *data mining* seperti untuk menangani tipe atribut yang berbeda, skalabilitas, menangani dimensionalitas yang tinggi, mampu menangani data yang mempunyai *noise* serta dapat dijelaskan dan diinterpretasikan dengan mudah (Defiyanti *et al.*, 2017:257)

2. *Euclidean Distance*

Euclidean distance atau jarak euclid adalah tipe pengukuran jarak yang digunakan dalam analisis cluster yang paling umum sebagai pengukur jarak dari obyek data ke pusat cluster. Semakin dekat jarak maka semakin dekat atau mirip suatu obyek tersebut (Dani et al., 2021). *euclidean space* diperkenalkan oleh seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300, untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak *euclidean* ini biasanya diterapkan pada 2 dimensi, kemudian juga bisa sederhana jika diterapkan pada dimensi lain yang lebih tinggi (Suparmi & Soeheri, 2020:107). Untuk mengukur tingkat kemiripan data dengan *euclidean distance* digunakan rumus berikut:

$$d(x, y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ik} - y_{ik})^2} \quad (1)$$

yang dimana,

d = jarak antara x dan y

x = data pusat *cluster*

y = data pada atribut

i = setiap data

n = jumlah data,

x_i = data pada pusat *cluster* ke-k

3. *Density-Based spatial Clustering of Application with Noise (DBSCAN)*

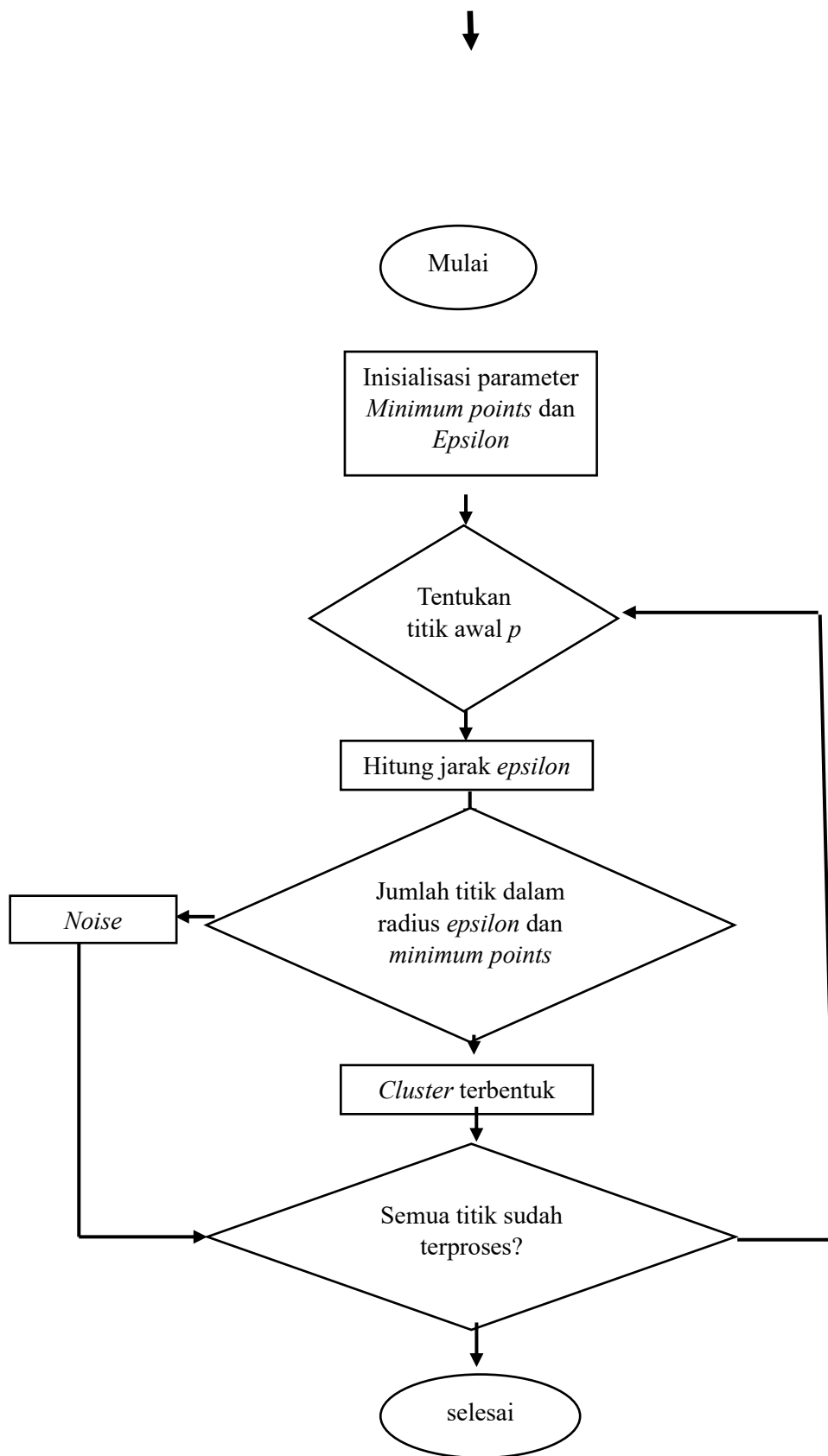
Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) adalah algoritma dasar untuk *clustering* berbasis kepadatan. Konsep yang dimaksud dalam DBSCAN adalah banyaknya data (*Minimum Points*) yang berada dalam radius *Epsilon* (ϵ) dan menghasilkan tiga macam status dari

setiap data, yaitu inti (*core*), batas (*border*), dan (*noise*) (Nisrina *et al.*, 2022:238). DBSCAN adalah algoritma dasar untuk *clustering* berbasis kepadatan. DBSCAN dapat menemukan *cluster* dengan berbagai bentuk dan ukuran dari sejumlah besar data, yang mengandung *noise* dan *outlier* (Cinderatama *et al.*, 2022:174). Algoritma DBSCAN menggunakan dua parameter:

- a. *Minimum Points*: Jumlah minimum titik (ambang batas) yang dikelompokkan bersama untuk suatu wilayah yang dianggap padat.
- b. *epsilon* (ϵ): Ukuran jarak yang akan digunakan untuk menemukan titik-titik ke tetangga terdekatnya.

Berikut algoritma DBSCAN menurut (Nisrina *et al.*, 2022:239) :

- a. Inisialisasi parameter *Minimum Points* dan *Epsilon*.
- b. Tentukan titik awal atau p secara acak.
- c. Hitung *Epsilon* atau semua jarak titik atau kepadatan yang dapat dijangkau terhadap p .
- d. Jika titik yang memenuhi *Epsilon* lebih dari *Minimum Points* maka titik p adalah *core point* dan *cluster* terbentuk. Jika iya maka *cluster* terbentuk, jika tidak maka dianggap sebagai *noise*.



Gambar 1. Diagram Alur Algoritma DBSCAN

Beberapa istilah dalam metode DBSCAN (Harjanto & Sumarni, 2021:34) :

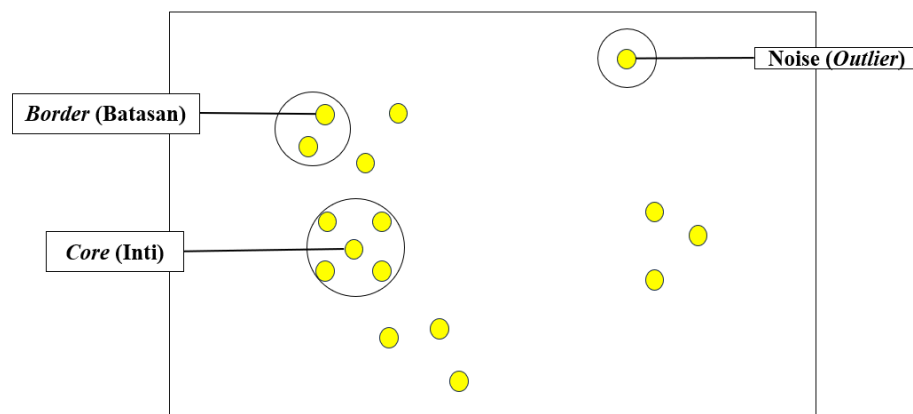
a. *Core*

Core merupakan titik pusat dalam *cluster* yang didasarkan pada densitas di mana terdapat sejumlah titik yang harus berada dalam *Epsilon* (radius atau nilai ambang batas) dan *Minimum Point* (minimal titik dalam *Cluster*) yang ditentukan pengguna.

b. *Border*

Border merupakan titik yang menjadi batasan dalam kawasan titik pusat (*core*).

Berikut adalah gambar yang menunjukkan mana yang merupakan *border point* dan mana yang merupakan *core point* dengan contoh menggunakan *Minimum Points* = 5 dan *Epsilon* = 1.



Gambar 2. *Border Point*, *Core Point* dan *Noise* (Kieu et al., 2015)

c. *Noise*

Noise merupakan titik yang tidak dapat dijangkau oleh *core* dan bukan merupakan *border*.

$$Noise = \{x \in X \mid \forall i : x \in C_i\} \quad (2)$$

Dimana:

X : Gugus data

C_i : merupakan *cluster* ke- i

d. Densitas

- 1) Densitas terjangkau merupakan sebuah titik yang dimana dikatakan titik terjangkau apabila titik tersebut secara langsung berdekatan dengan titik pusat (*core*)
- 2) *Densitas* terjangkau langsung merupakan sebuah titik terjangkau langsung apabila titik tersebut terhubung secara langsung dengan titik pusat (*core*)

$$x \in NEps(y) \mid |NEps(y)| \geq MinPts. \quad (3)$$

Dimana :

$N_{Eps}(y)$: Titik sekitar dari y dalam radius Eps

$MinPts$: Minimal titik dalam *cluster*

- 3) Densitas terhubung merupakan sebuah titik yang saling terhubung satu sama lain. DBSCAN memerlukan dua parameter *input* yaitu (*Epsilon*) dan titik minimum (*Minimum Point*). *Epsilon* titik sekitar didefinisikan sebagai:

$$N_{eps}(x) = \{y \in D \mid dist(x,y) \leq Eps\} \quad (4)$$

Dimana :

$N_{\epsilon}(x)$: Titik sekitar dari x dalam radius ϵ

D : Gugus data

$Distance(x,y)$: Jarak *euclidean* dari objek x dan y

ϵ : Radius atau ambang batas

4. Validasi *Cluster*

Validasi *cluster* merupakan tahapan evaluasi hasil analisis *cluster* yang memiliki seperangkat ukuran karakteristik sebagai acuan dalam menentukan jumlah *cluster* optimal (Brock *et al.*, 2008:87). Pada penelitian ini menggunakan validasi internal sebagai evaluasi pemilihan *cluster* optimal. Validasi *internal* menggunakan informasi internal pada data untuk menilai kualitas *clustering*. Validasi *internal* menggambarkan hubungan yang merujuk pada penempatan beberapa data pengamatan dalam sebuah *cluster*. Berikutnya, kepadatan yang berhubungan dengan mengevaluasi *homogenitas* (kedekatan) *cluster*, ditinjau dari varian *intra-cluster*. Kemudian, pemisahan partisi *cluster* yang menunjukkan tingkat pengukuran jarak antar dua *cluster* (Murjani, 2022:29).

Terdapat beberapa metode atau cara pada validasi *internal*, diantaranya nilai indeks *silhouette*, indeks *dunn* dan indeks *connectivity*.

a. Indeks *Dunn*

Indeks *Dunn* adalah rasio jarak terkecil antara *observasi* pada *cluster* yang berbeda dengan jarak terbesar pada masing-masing *cluster* data. Semakin tinggi nilai indeks *dunn*, semakin baik *cluster* yang dihasilkan.

Indeks *dunn* diperoleh dari hasil pembagian antara d_{\min} dengan d_{\max} (Irwansyah & Faisal, 2015:16)

$$Dunn = \frac{d_{\min}}{d_{\max}} \quad (5)$$

Dimana :

d_{\min} : jarak terkecil antara obsevasi pada *cluster* yang berbeda

d_{\max} : jarak terbesar pada masing-masing *cluster* data

b. Indeks *Silhouette*

Indeks *Silhouette* dihitung sebagai drajad kepercayaan dalam proses *clustering* pada suatu pengamatan dengan *cluster* yang dikatakan terbentuk baik bila nilai indeks mendekati 1 dan kondisi sebaliknya jika nilai indeks mendekati angka -1 (Irwansyah & Faisal, 2015:29).

$$S_{(i)} = \frac{b_{(i)} - a_{(i)}}{\max(a_{(i)}, b_{(i)})} \quad (6)$$

Dimana :

$a_{(i)}$: jarak rata-rata i dan seluruh pengamatan lainnya.

$b_{(i)}$: jarak rata-rata i dengn pengamatan pada *cluster* terdekat.

c. Indeks *Connectivity*

Connectivity menunjukkan tingkat hubungan *cluster*, ditentukan dengan jumlah tetangga terdekat (Murjani, 2022:29). Indeks *connectivity* memiliki kriteria nilai diantara 0 sampai tak hingga. Semakin kecil indeks

connectivity cluster yang terbentuk semakin baik (Afira & Wijayanto, 2021:104)

$$Conn(c) = \sum_{j=1}^N \sum_{j=1}^N X_{i,nni(i)} \quad (7)$$

Dengan :

$nn_{i(j)}$: pengamatan tetangga terdekat dengan (*nearest neighbor*)
 i ke j

$nn_{i(j)}$: sebagai parameter yang menentukan jumlah tetangga yang berkontribusi pada pengukuran *connectivity*

5. Sarana Kebersihan

Sarana kebersihan mempunyai peranan penting untuk menurunkan jumlah timbunan sampah dengan tujuan meningkatkan kesadaran masyarakat yang rendah dalam menjaga kebersihan lingkungan, oleh karena itu perlunya sarana kebersihan yang memadai pada setiap wilayah demi terwujudnya lingkungan yang sehat dan bersih. Semakin lengkap sarana kebersihan maka kebersihan lingkungan akan lebih baik (Mokodompis *et al.*, 2019:4).

Tempat pembuangan sampah adalah suatu wadah yang dipergunakan sebagai menampung berbagai macam sampah untuk sementara dan biasanya tempat tersebut terbentuk dari bahan plastik atau logam. Tempat sampah biasanya diletakkan didalam ruangan maupun diluar ruangan dan sebagian tempat sampah pada bagian atasnya terdapat penutup. Sedangkan model tutup tempat sampah terdapat 2 macam yaitu ada yang masih membuka

tutup secara manual dan ada yang sudah menggunakan pedal untuk mempermudah untuk mengikat tutup tempat sampah (Rizki & Hakim, 2023:6).

Ada berbagai macam sarana kebersihan untuk menunjang tidak terjadinya penumpukan sampah:

a. Bank Sampah

Bank Sampah merupakan konsep pengumpulan sampah kering rumah tangga, seperti plastik, kertas, kaleng, dan lain-lain yang menerapkan sistem konversi dari sampah menjadi uang, untuk meningkatkan partisipasi warga dalam memilah serta mendaur ulang sampah (Marwati *et al.*, 2022:14)

b. TPS Desa

tempat sebelum sampah diangkut ke tempat pendauran ulang dan pengolahan pengolahan sampah terpadu (Kurniaty *et al.*, 2016:12)

c. TPS3R

pola pendekatan pengelolaan sampah pada skala komunal dengan dampak kawasan melalui pemberdayaan masyarakat berpenghasilan rendah (Perdana *et al.*, 2021:10).

d. TPA

TPA merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/ pengangkutan, pengolahan dan pembuangan (Sugiyani, 2016).

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan diantaranya adalah sebagai berikut:

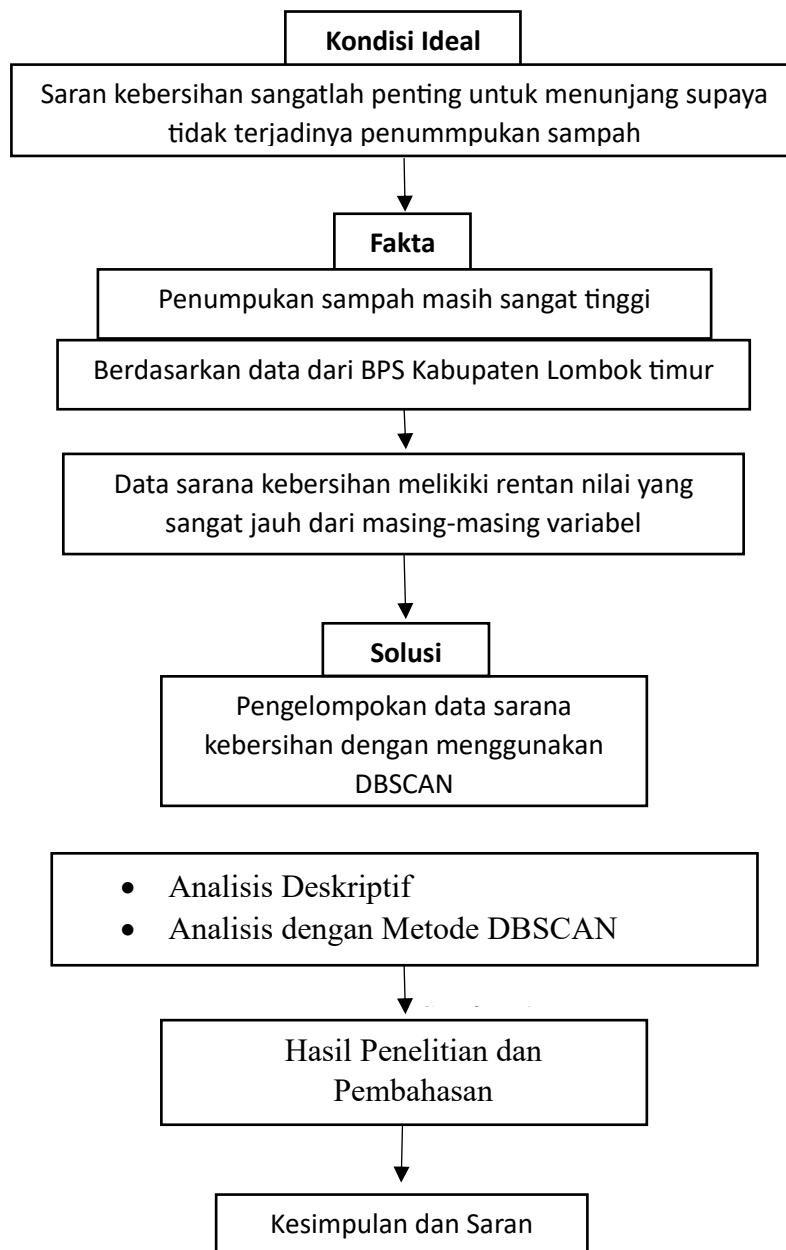
1. Penelitian yang dilakukan oleh (Magriaty, 2022) dengan judul "Analisis *K-Means Cluster* untuk Identifikasi Kawasan Pengelolaan Sampah di Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan" didapatkan hasil Pengembangan zona pengelolaan persampahan di Kabupaten Tapin dilakukan pada kawasan prioritas yaitu Zona Tipe 1 dan Tipe 2 dengan cakupan 73.33% dariseluruh desa/kelurahan yang ada di Kabupaten Tapin untuk perluasan cakupan pelayanan. Pengelolaan sampah secara mandiri oleh masyarakat dilakukan pada Zona Tipe 3 yang memiliki cakupan 26.67% dari wilayah di Kabupaten Tapin.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Alia, 2023) dengan judul "Klasifikasi Jenis Sampah Menggunakan *Image Classification Convolutional Neural Network*" diperoleh hasil penerapan model *image classification convolutional neural network* terhadap klasifikasi jenis sampah adalah baik dengan nilai akurasi penerapan model berdasarkan data prediktif mencapai 89.44% hingga 92.74% dan tingkat keberhasilan model dalam mengklasifikasi secara benar adalah 93.33% dari 15 data citra baru.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Nurrohman *et al.*, 2023) dengan judul "Sistem Klasterisasi Volume Sampah Organik di Kota Magelang menggunakan *K-Means*" di peroleh hasil jumlah *cluster* yang optimal adalah 2 *cluster*, *cluster* pertama merupakan kategori penghasil volume sampah rendah, sedangkan *cluster* kedua merupakan kategori penghasil volume sampah tinggi. Setelah

diperoleh hasil *clustering* dengan menggunakan algoritma *K-Means*, maka dilakukan evaluasi terhadap hasil tersebut dengan menggunakan metode skor *silhouette* yang menghasilkan nilai skor sebesar 0,66.

C. Kerangka Berpikir

Pada penelitian ini, digunakan data sarana kebersihan Kabupaten Lombok Timur yang di mana data tersebut di sajikan dalam setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Lombok timur, data tersebut memiliki berbagai macam variabel, di mana variabel-variabel tersebut memiliki kaitan yang sama untuk menunjang sarana kebersihan Lombok Timur. Dengan bentuk datanya yang berbeda dari setiap variabel pada masing-masing kecamatan tersebut akan mempengaruhi yang namanya penumpukan sampah. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelompokan data tersebut yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan dan tentunya pertimbangan dalam pengambilan kebijakan dalam penanganan jumlah timbunan sampah di Kabupaten Lombok Timur. Sehingga, untuk melakukan pengelompokan pada sarana kebersihan ini dibutuhkan pendekatan yang sesuai dengan kondisi data yang dimiliki Kabupaten Lombok Timur, yang di mana data dari masing-masing variabel tersebut memiliki perbedaan nilai yang sangat tinggi sehingga ketika akan diolah akan menghasilkan *noise/outlier*, maka dari itu kita akan melakukan pengelompokan dengan menggunakan metode DBSCAN.

Berdasarkan uraian tersebut, akan disajikan kerangka berpikir sebagai pedoman dalam menentukan arah penelitian agar penelitian ini tetap terfokus kepada permasalahan yang akan diteliti pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Kerangka Berpikir

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Sumber Data

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah secara sistematis, terencana dan terstruktur terhadap bagian-bagian dan fenomena, serta hubungan-hubungannya dengan jelas sejak awal hingga sampai akhir penelitian berdasarkan pengumpulan data informasi yang berupa simbol atau angka (Manlik 2023:35). Sumber data pada penelitian ini didapatkan dari website resmi <https://lomboktimurkab.bps.go.id/> tahun 2023 tentang jumlah sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur. Data dapat dilihat pada Lampiran 1.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian bertempat di Pancor Kabupaten Lombok Timur dan waktu penelitian dilakukan pada bulan agustus 2023.

Tabel 1. Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan											
		agustus				September				oktober			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2		
1	Perencanaan Penelitian	✓	✓										
2	Penyusunan BAB I,II,III			✓	✓								

Tabel 2. Waktu Penelitian (lanjutan)

No	Kegiatan	Bulan									
		agustus				September				oktober	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
3	Analisis Data					✓	✓				
4	Penyusunan BAB IV DAN V							✓	✓		
5	Seminal hasil									✓	✓

C. Variabel dan Defenisi Operasional Variabel

Data yang digunakan adalah data jumlah sarana kebersihan di Kabupaten Lombok Timur. Berikut merupakan penjelasan dari variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Definisi Operasional Variabel

No	Variable	Definisi Operasional Variable
1	Timbunan Sampah	Timbunan sampah adalah volume sampah atau berat sampah yang di hasilkan dari jenis sumber sampah diwilayah tertentu persatuan waktu (Departemen PU, 2004).
2	Bank Sampah	Bank Sampah merupakan konsep pengumpulan sampah kering rumah tangga, seperti plastik, kertas, kaleng, dan lain-lain yang menerapkan sistem konversi dari sampah menjadi uang, untuk meningkatkan partisipasi warga dalam memilah serta mendaur ulang sampah (Marwati <i>et al.</i> , 2022).

Tabel 3. Definisi Operasional Variabel (lanjutan)

No	Variable	Definisi Operasional Variable
3	TPS Desa	tempat sebelum sampah diangkut ke tempat pendauran ulang, pengolahan, dan/atau tempat pengolahan sampah terpadu (Kurniaty <i>et al.</i> , 2016).
4	TPS3R	pola pendekatan pengelolaan sampah pada skala komunal dengan dampak kawasan melalui pemberdayaan masyarakat berpenghasilan rendah dan/atau yang tinggal di pemukiman warga (Perdana <i>et al.</i> , 2021).
5	TPA	TPA merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/ pengangkutan, pengolahan dan pembuangan (Sugiyani, 2016).

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dan analisis *cluster* dengan menggunakan metode DBSCAN. Tahapan analisis ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan dan *input* data
2. Analisis deskriptif

Digunakan untuk memberi gambaran data melalui grafik, table, *plot* dll.

3. Standarisasi data

Standarisasi data dilakukan jika data yang di gunakan dalam sebuah penelitian mempunyai satuan yang bervariasi atau berbeda. Standarisasi yang di lakukan yaitu *Z-Score*.

4. Menghitung jarak *Euclidean*

Euclidean digunakan untuk mengukur obyek satu dengan yang lain.

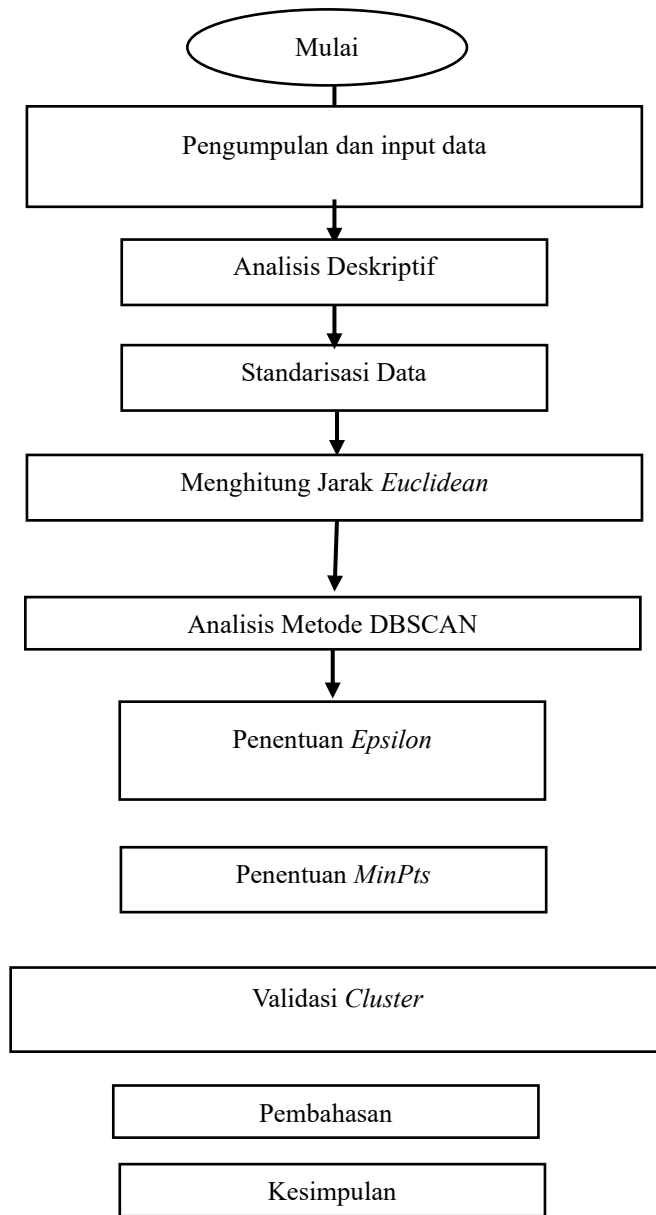
5. Analisis *clustering* DBSCAN

- a. Inisialisasi parameter *epsilon* dan *minimum points*. Pemilihan parameter *epsilon* yang optimal digunakan grafik pada kurva (*knee of curve*).
- b. Berikutnya dilakukan perbandingan *epsilon* dan *minimum points* secara acak lalu dipilih *epsilon* dan *minimum points* yang terbaik dilihat dari nilai indeks *silhouette* terkecil.

6. Validasi *Cluster* Internal menggunakan indeks *shilhoute*, *dunn*, dan *conectivity*

- a. Indeks *Silhouette* dihitung sebagai derajat kepercayaan dalam proses *clustering* pada suatu pengamatan dengan *cluster* yang dikatakan terbentuk baik bila nilai indeks mendekati 1 dan sebaliknya jika nilai indeks mendekati angka -1.
- b. indeks *dunn* adalah rasio jarak terkecil antara observasi pada *cluster* yang berbeda dengan jarak terbesar pada masing-masing *cluster* data. Semakin tinggi nilai, semakin baik *cluster* yang terbentuk semakin baik.
- c. *Connectivity* menunjukkan tingkat hubungan *cluster*, di tentukan dengan jumlah tetangga terdekat. Indeks *connectivity* memiliki kriteria nilai diantara 0 sampai tak hingga. Semakin kecil nilai indeks *connectivity cluster* yang terbentuk semakin baik.

Software yang digunakan untuk melakukan pengolahan adalah *Microsoft Excel 2016*, *Python (Jupyter Notebook) version 3.11.0*. Tahapan analisis tersebut dirangkum dalam diagram alur di bawah ini:



DAFTAR PUSTAKA

- Afira, N., & Wijayanto, A. W. (2021). Optimization of Waste Transportation Routes using Multi-objective Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II (MNSGA-II) in the Eastern and Southern Regions of Bandung City, Indonesia. *Proceedings of The International Conference on Data Science and Official Statistics*, 2021(1), 20–30.
- ALIA, L. S. (2023). *KLASIFIKASI JENIS SAMPAH MENGGUNAKAN IMAGE CLASSIFICATION CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU.
- Brock, G., Pihur, V., Datta, S., & Datta, S. (2008). clValid: An R package for cluster validation. *Journal of Statistical Software*, 25, 1–22.
- Cinderatama, T. A., Alhamri, R. Z., & Yunhasnawa, Y. (2022). Implementasi Metode K-Means, Dbscan, dan Meanshift Untuk Analisis Jenis Ancaman Jaringan Pada Intrusion Detection System. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 7(1), 169–184.
- Dani, A. T. R., Wahyuningsih, S., & Rizki, N. A. (2021). Pengelompokan Data Runtun Waktu menggunakan Analisis Cluster. *EKSPONENSIAL*, 11(1), 29–38.
- Defiyanti, S., Jajuli, M., & Rohmawati, N. (2017). Optimalisasi K-Medoid Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa Dengan Cubic Clustering Criterion. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(1), 211–218.
- Harjanto, A. S., & Sumarni, S. (2021). TEACHERS' EXPERIENCES ON THE USE OF GOOGLE CLASSROOM. *English Language and Literature International Conference (ELLiC) Proceedings*, 3, 172–178.
- Irawan, Y. (2019). Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Data Penjualan Menggunakan Metode Clustering Dan Algoritma Hirarki Divisive Di Perusahaan Media World Pekanbaru. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 4(1), 13–20.
- Irwansyah, E., & Faisal, M. (2015). *Advanced Clustering: Teori dan Aplikasi*. Deepublish.
- Kai, H. N., Sompie, S. R. U. A., & Sambul, A. M. (2018). Aplikasi Layanan Pengangkutan Sampah Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(4).
- Kurniaty, Y., Nararaya, W. H. B., Turawan, R. N., & Nurmuhamad, F. (2016). Mengefektifkan pemisahan jenis sampah sebagai upaya pengelolaan sampah terpadu di Kota Magelang. *Varia Justicia*, 12(1), 135–150.
- Magriaty, R., Murtilaksono, K., & Anwar, S. (2023). Analisis K-Means Cluster untuk Identifikasi Kawasan Pengelolaan Sampah di Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan. *Journal of Regional and Rural Development Planning (Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah Dan Perdesaan)*,

7(1), 79–90.

- Manlik, O., Mundra, S., Schmid-Hempel, R., & Schmid-Hempel, P. (2023). Impact of climate change on parasite infection of an important pollinator depends on host genotypes. *Global Change Biology*, 29(1), 69–80.
- Marwati, U., Noor, L. S., Laksmiawati, D. R., & Nurhidayati, L. (2022). Pengaruh pelatihan pembuatan minuman probiotik serta efikasi diri terhadap minat usaha kelompok masyarakat pendiri bank sampah di kota Depok. *AKURASI: Jurnal Riset Akuntansi Dan Keuangan*, 4(2), 103–112.
- Maukar, A. L., Marisa, F., & Widodo, A. A. (2022). Analisis Data Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis K-Means. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 6(2), 142–147.
- Mhlwatika, Z., & Aderibigbe, B. A. (2018). Application of dendrimers for the treatment of infectious diseases. *Molecules*, 23(9), 2205.
- Mokodompis, Y., Kaunang, M., & Kasenda, V. (2019). Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Di Kota Manado. *Jurnal Eksekutif*, 3(3).
- Murjani, M. (2022). Pendidikan masa depan indonesia (analisis swot, som, inter dan multidisipliner). *Educational Journal: General and Specific Research*, 2(1), 19–33.
- Mustikasari, M., & Salman, N. (2023). ANALISIS KLASSTER BERBASIS KEPADATAN DENGAN DBSCAN DAN OPTICS. *Jurnal INSYPRO (Information System and Processing)*, 8(1), 1.
- Nisrina, S., Nurmawati, W. P., & Gazali, M. (2022). Penerapan Metode Clustering SOM dan DBSCAN dalam Mengelompokkan Unmet Need Keluarga Berencana di Nusa Tenggara Barat. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, 15(2), 237–244.
- Nurrohman, M., Maimunah, M., & Sukmasetya, P. (2023). Sistem Klasterisasi Volume Sampah Organik di Kota Magelang menggunakan K-Means. *TEMATIK*, 10(1), 146–153.
- Perdana, A. S., Anindyawati, N., & Novianto, E. D. (2021). Penguatan tata kelola tps 3r sekar tanjung dalam pengelolaan sampah organik. *Community Dev. JJ Pengabd. Masy*, 2(3), 847–852.
- Rizki, M., & Hakim, A. (2023). PEMBUATAN TEMPAT SAMPAH DI DESA KARYAMULYA KECAMATAN BATUJAYA KABUPATEN KARAWANG. *ABDIMA JURNAL PENGABDIAN MAHASISWA*, 2(1), 964–970.
- Sugiyani, Y. (2016). Sistem pengambilan keputusan penentuan lokasi tempat pembuangan akhir (tpa) sampah menggunakan metode simple additive weighting (saw). *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 3.
- Suparmi, S., & Soeheri, S. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat

Kost Berbasis Web Menggunakan Metode Euclidean Distance. *INFOSYS (INFORMATION SYSTEM) JOURNAL*, 5(1), 105–113.