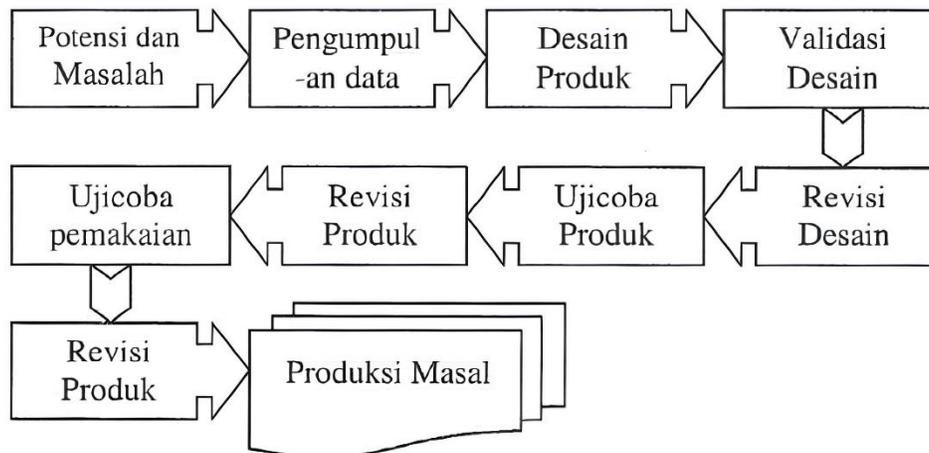


BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan terhadap penelitian ini yaitu metode penelitian dan pengembangan research and development (R&D). Metode Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013, p. 298). Dalam penelitian ini bertujuan menghasilkan produk Penentuan sekolah prioritas kunjungan perpustakaan keliling. Ada beberapa tahapan dalam pengembangan produk Penentuan sekolah prioritas kunjungan perpustakaan keliling dapat di gambarkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Langkah-langkah Research and Development

Sumber: (Sugiyono, 2013)

Metode penelitian & pengembangan yang dilakukan adalah:

(a) Metode deskriptif, mencakup langkah;

- (1) Potensi dan Masalah, pada tahap awal dilakukan pencarian informasi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas serta membangun kerangka pemikiran;
- (2) Pengumpulan Data, mengumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan mengatasi masalah;

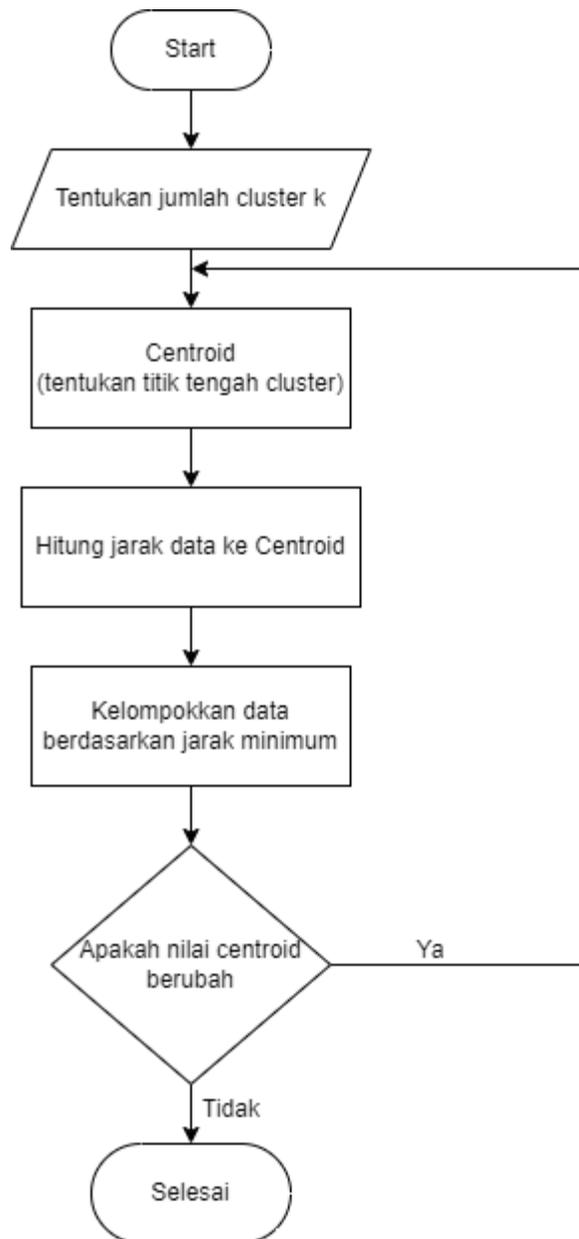
(b) Metode Evaluatif, mencakup langkah;

- (3) Desain Produk, pada tahap ini membuat perancangan produk dimulai dengan menganalisa kebutuhan dan penilaian terhadap sistem lama sehingga dapat digunakan untuk pegangan dalam membuat produk pada penelitian;
- (4) Validasi Desain, merupakan proses penilaian terhadap rancangan desain yang telah dibuat;
- (5) Revisi Desain, melakukan perbaikan terhadap rancangan desain supaya memenuhi kebutuhan pengguna;
- (6) Ujicoba Produk, melakukan pengujian produk dengan menggunakan kuesioner PSSUQ, Silhouette Coefficient dan pengujian blackbox terhadap produk yang telah dibuat;
- (7) Revisi Produk, melakukan perbaikan berdasarkan kelemahan pada hasil ujicoba produk;
- (8) Ujicoba Pemakaian, melakukan penerapan produk setelah melewati langkah revisi produk;
- (c) Metode Eksperimen,
 - (9) Revisi Produk, melakukan evaluasi kembali terhadap produk yang sudah dioperasikan, jika terdapat kendala akan dilakukan perbaikan.
 - (10) Produksi Masal, jika produk sudah memenuhi kebutuhan pengguna kemudian produk akan diimplementasikan.

B. Model/Metode yang diusulkan

Model/metode yang diusulkan untuk penelitian & pengembangan ini terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu, algoritma K-Means sebagai model teoritis, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai model konseptual, dan prototyping sebagai model procedural. Pemilihan model tersebut diyakini dapat membuat penelitian & pengembangan saat ini dapat berjalan secara efektif. Adapapun penjelasan secara jelas terkait model-model yang digunakan sebagai berikut:

- (1) Berikut ini merupakan alur model K-Means



Gambar 3. 2 Langkah Algoritma K-Means

Algoritma K-Means:

Langkah 1: Tentukan jumlah cluster k dari dataset;

```

# Load dataset
df = pd.read_csv("data.csv")

```

```
# Inisialisasi
k = 3
centroids = df.sample(k, random_state=42)
clusters = []
```

Langkah 2: Menentukan titik pusat cluster;

```
# Iterasi
while True:
    # Penugasan cluster
    for i in range(df.shape[0]):
        distances = np.linalg.norm(df.iloc[i] - centroids,
axis=1)
        cluster_id = np.argmin(distances)
        clusters.append(cluster_id)
```

Langkah 3: Menghitung jarak setiap data ke masing-masing pusat data dengan Euclidean Distance;

$$d_{ij} = \sqrt{[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]}$$

x_i = koordinat x untuk fasilitas i
 y_i = koordinat y untuk fasilitas i
 d_{ij} = jarak antar fasilitas I dan j

Langkah 4: Mengelompokkan tiap cluster berdasarkan jarak terdekat dan tentukan posisi centroid yang baru;

```
# Pembaharuan centroid
for cluster_id in range(k):
    cluster_df = df[clusters == cluster_id]
    centroids.loc[cluster_id] = cluster_df.mean(axis=0)
```

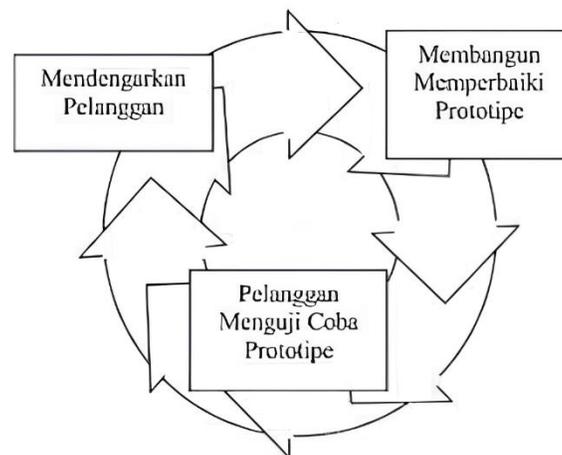
Langkah 5: Kemudian hitung kembali centroid, lakukan berulang hingga nilai titik tengah (centroid) dari semua cluster yang terbentuk tidak berubah lagi.

```
# Periksa konvergensi
changes = np.linalg.norm(centroids - centroids_prev, axis=1)
if np.all(changes < epsilon):
    break
```

```
# Simpan centroid untuk iterasi berikutnya
centroids_prev = centroids.copy()
```

```
# Keluaran
df["cluster_id"] = clusters
print(df)
```

- (2) Model konseptual yang digunakan yaitu Sistem Pendukung Keputusan. Menurut (Yuswardi & dkk, 2022, p. 3) Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari komponen-komponen yang saling berinteraksi, yaitu: sistem bahasa, sistem pengetahuan, dan sistem pemrosesan masalah. Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sistem Pendukung Keputusan menyajikan informasi yang nantinya bisa dijadikan sebagai bahan alternatif pengambilan keputusan yang baik untuk membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah semi dan atau tidak terstruktur.
- (3) Model prosedural yang digunakan adalah model prototyping. Tahapan-tahapan kegiatan dari model prototyping seperti yang diungkapkan oleh (Pressman, 2002) dan diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Model Prototype

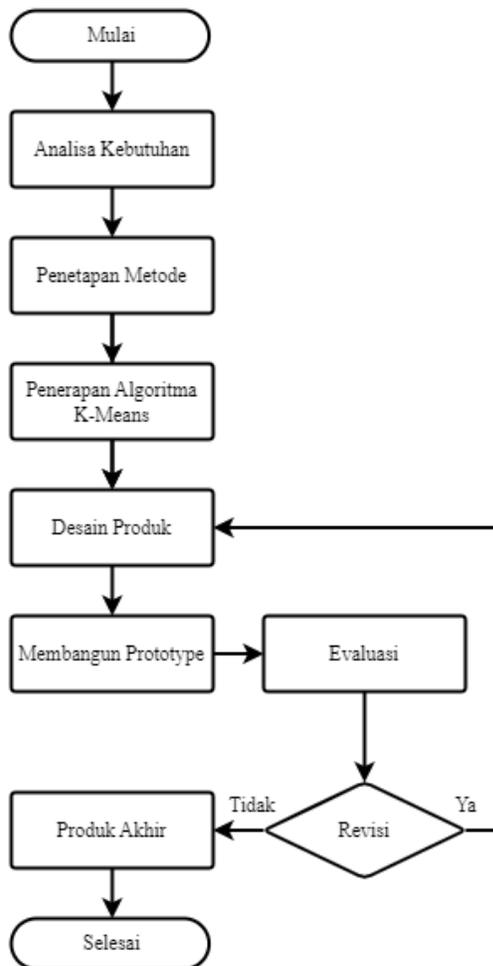
Sumber: (Pressman, 2002)

- (1) Mendengarkan kebutuhan dan informasi dari pengguna untuk menentukan tujuan keseluruhan perangkat lunak, mengidentifikasi persyaratan atau kebutuhan yaitu dalam hal ini adalah pengelola layanan perpustakaan keliling;

- (2) Pembuatan dan perancangan prototype system dengan menyesuaikan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan pada tahapan sebelumnya;
- (3) Selanjutnya, prototype yang telah dibuat di uji coba oleh pengguna, setelah itu dilakukan evaluasi atau revisi dan dilakukan perbaikan prototype jika masih ada kekurangan atau belum sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mendengarkan keluhan dari pengguna untuk memperbaiki prototype yang telah dibuat.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan langkah-langkah atau tahapan kegiatan untuk menyelesaikan pengembangan aplikasi / perangkat lunak. Langkah-langkah tersebut digambarkan dalam Gambar 3.4



Gambar 3. 4 Prosedur Pengembangan

Dapat dijelaskan prosedur pengembangan dari penelitian ini sebagaimana yang ditampilkan dalam Gambar 3.4

- (1) Analisis Kebutuhan, tahap ini merupakan langkah awal dalam menentukan gambaran aplikasi yang akan dihasilkan saat akan membangun aplikasi tersebut. Pada tahap ini, perlu dilakukan pengumpulan kebutuhan dimana pengguna dan pengembang mendefinisikan format aplikasi secara keseluruhan;
- (2) Penetapan Metode, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode clustering dengan menggunakan algoritma K-Means. Metode ini dipilih berdasarkan jurnal yang sesuai dengan permasalahan yang ada yaitu belum tepatnya Penentuan kunjungan prioritas perpustakaan keliling;
- (3) Penerapan Algoritma K-Means, mengimplementasikan algoritma K-Means yang digunakan dengan memasukan dataset pokok satuan pendidikan di Kota Bogor Tahun 2023;
- (4) Desain Produk, melakukan perancangan dari aplikasi yang akan dibuat, untuk memenuhi kebutuhan user atau pengguna;
- (5) Membangun Prototype, mulai membuat rancangan/coding berupa prototype;
- (6) Evaluasi, untuk mengetahui keberhasilan aplikasi apakah sudah memenuhi kebutuhan dan terdapat kesalahan, dengan menguji coba produk yang telah selesai kepada pakar sistem dan pengguna;
- (7) Revisi, melakukan perbaikan dan apakah aplikasi sudah memenuhi kebutuhan atau belum, jika sudah maka aplikasi akan digunakan, namun jika belum sesuai maka akan kembali ke tahap desain produk;
- (8) Produk Akhir, produk yang telah melewati tahap evaluasi oleh ahli sistem dan pengguna yang siap untuk digunakan.

D. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba merupakan gambaran penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode yang diuji. Secara konseptual, gambaran penerapan metode K-Means dalam penentuan sekolah kunjungan perpustakaan keliling berupa penentuan kriteria yang akan menjadi parameter penilaian penentuan kunjungan perpustakaan keliling. Produk akhir yang dihasilkan berupa aplikasi pendukung keputusan yang akan dirancang dan diuji coba menggunakan metode prototyping.

Desain uji coba produk dibagi menjadi 2 (dua) tahap yaitu;

(a) Evaluasi Ahli

Tahapan evaluasi ahli dilakukan oleh ahli sistem informasi untuk menguji segi keakuratan desain kelayakan, dan keakuratan informasi yang akan dihasilkan.

(b) Uji Coba Pengguna

Tahap uji coba pengguna dilakukan untuk mendapatkan umpan balik tentang proses dan interaksi yang diinginkan pada operasional dalam aplikasi.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba penerapan metode terdapat 2 (dua) subjek, yaitu:

(a) Subjek uji coba ahli yaitu Ibu Leny Tritanto Ningrum, S.Kom, M.Kom dan Ibu Lis Utari, SE., M.Kom selaku dosen ahli sistem informasi Universitas Binaniaga Indonesia yang menguasai metode penelitian K-Means.

(b) Subjek uji coba pengguna yaitu Bapak Edy Suryanto, S.Sos., M.I.Kom selaku kepala pustakawan ahli muda Kota Bogor dan Bapak Isfar Supardi selaku petugas perpustakaan keliling.

3. Jenis Data

Penelitian ini menggunakan data yang bersumber dari Dinas Arsip dan Perpustakaan Kota Bogor yaitu data pokok satuan pendidikan Kota Bogor pada tahun 2023 yang kemudian akan diolah dalam bentuk data csv yang berisi rekap data jumlah buku dan eksemplar pada perpustakaan tiap sekolah.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner yang diisi oleh responden yang terdiri dari:

(a) **Instrument untuk Ahli Sistem Informasi**

Dalam penelitian kuesioner untuk uji ahli sistem informasi menggunakan uji blackbox yang berisi pengujian input, proses dan output dari aplikasi. Di bawah ini adalah kisi-kisi kuesioner yang ditujukan untuk ahli sistem informasi.

Tabel 3. 1 Instrumen Uji Ahli

No	Skenario Pengujian	Proses yang diuji/Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	
				YA	TIDAK
1	Username atau password benar	Menu Login	A. Akan menampilkan laman user		
			B. Akan menampilkan laman admin		
2	Username atau password salah		Akan menampilkan pemberitahuan login gagal		
3	Setelah user login menampilkan data pada laman user	Menu User	Akan menampilkan keseluruhan data yang telah dihitung		
5	Setelah admin login menampilkan menu	Menu Admin	Akan menampilkan menu data pada menu bar untuk mengimport data		
6	Menekan tombol "Browse Files", aplikasi akan menampilkan folder lokal untuk mengambil file CSV, kemudian pilih file CSV yang ingin di upload	Menu Admin	Akan menampilkan hasil prediksi dan nilai akurasi		
7	Memilih kolom yang akan dianalisis	Proses Perhitungan	Sistem Menampilkan hasil perhitungan dari kolom yang dipilih untuk dianalisis, dan menampilkan centroid serta clusternya		
8	Memilih cluster mana saja yang akan ditampilkan	Proses Perhitungan	Sistem Menampilkan hasil dari setiap cluster		
9	Tombol "Logout" bekerja sebagaimana mestinya untuk keluar dari aplikasi	Logout	Sistem akan kembali ke pada form login		

Sumber: (Bhavana)

Tabel 3. 2 Saran Pengguna

Saran	
Pendapat	

Instrumen terbuka untuk pengguna dilakukan dengan menambahkan item saran yang berguna untuk mengetahui apa yang disarankan oleh pengguna sehingga dapat langsung dilakukan evaluasi sistem.

(b) Instrumen untuk pengguna

Pada instrumen pengguna dalam penelitian ini menggunakan kuesioner PSSUQ versi 3. Pertanyaan yang diberikan mengikut standar paket kuesioner PSSUQ yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 3 PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire)

NO	Pertanyaan	Tidak Setuju/Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
1	Secara keseluruhan saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini.								
2	Sangat mudah menggunakan aplikasi ini.								
3	Saya dapat menyelesaikan tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini.								
4	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.								
5	Sangat mudah untuk belajar menggunakan sistem ini.								
6	Saya yakin saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan sistem ini.								

7	Aplikasi memberikan pesan kesalahan dengan jelas memberi tahu saya cara memperbaiki masalah.								
8	Setiap kali membuat kesalahan menggunakan aplikasi ini, saya dapat memulihkannya dengan mudah dan cepat.								
9	Informasi (seperti bantuan online, pesan di layar, dan dokumentasi lainnya) yang disediakan sistem ini jelas.								
10	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.								
11	Informasi tersebut efektif dalam membantu saya menyelesaikan tugas dan skenario.								
12	Pengorganisasian informasi pada layar sistem jelas.								
13	Antarmuka sistem ini menyenangkan.								
14	Saya suka menggunakan antarmuka pada aplikasi ini.								
15	Aplikasi ini memiliki fungsi dan kemampuan yang saya harapkan.								

16	Secara keseluruhan saya puas menggunakan aplikasi ini.								
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sumber: (Unggul Utan Sufandi)

Dari 16 kuesioner dapat dikelompokkan menjadi empat tanggapan PSSUQ, yaitu: Skor kepuasan secara keseluruhan (OVERALL), kualitas sistem (SYSQUAL), kualitas informasi (INFOQUAL) dan kualitas antar muka (INTERQUAL). Aturan perhitungan score PSSUQ sebagaimana dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3. 4 Aturan Perhitungan Skor PSSUQ

Nama Score	Keterangan
OVERALL	No. Item 1 s/d 16
Nama Score	Keterangan
System Quality (SYSQUAL)	No. Item 1 s/d 6
Information Quality (INFOQUAL)	No. Item 7 s/d 12
Interface Quality (INTERQUAL)	No. Item 13 s/d 16

Sumber: (Unggul Utan Sufandi)

(c) Skala Penilaian

(1) Skala Likert, digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif (Sugiyono, 2013), pada penelitian ini terdapat tujuh macam jawaban dalam item pertanyaan terdiri dari "Sangat Tidak Setuju" (1), "Tidak Setuju" (2), "Agak Tidak Setuju" (3), "Netral" (4), "Agak Setuju" (5), "Setuju" (6), dan "Sangat Setuju" (7). Data tersebut diberi skor sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Agak Tidak Setuju	3

4	Netral	4
5	Agak Setuju	5
6	Setuju	6
7	Sangat Setuju	7

Sumber: (Slamet Widodo, 2023)

- (2) Skala Gutman, digunakan untuk uji ahli sistem informasi adalah skala gutman. dalam skala Guttman ini menggunakan dua macam jenis pertanyaan pada angket atau kuesioner, yaitu jenis pertanyaan tertutup dan terbuka. Jenis pertanyaan tertutup berisi pertanyaan seputar kesesuaian alur K-Means. Sedangkan jenis terbuka berisi kritik dan saran.

Tabel 3. 6 Skala Guttman

Alternative Jawaban	Skor Alternative Jawaban	
	Positive	Negative
Ya	1	0
Tidak	0	1

Sumber: (Slamet Widodo, 2023)

5. Teknik Analisis Data

(a) Uji Produk

Pada penelitian ini, metode penganalisis dilakukan dengan persentase kelayakan, dan memiliki rumus standar, sebagai berikut:

$$\text{persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Hasil persentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek yang diteliti. Pembagian kategori kelayakan ada lima. Skala ini memperhatikan rentang dari bilangan persentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Kategori kelayakan dapat dilihat pada tabel

Tabel 3. 7 Kategori Kelayakan

Persentase pencapaian	Interprestasi
<21%	Sangat tidak layak

21%-40%	Tidak layak
41%-60%	Cukup layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat layak

Sumber: (Slamet Widodo, 2023)

(b) Uji Hasil

Untuk melihat kualitas dan kekuatan cluster, seberapa baik suatu objek ditempatkan pada suatu cluster, uji hasil yang akan digunakan adalah Silhouette coefficient untuk mengetahui kemiripan data.

Tahapan perhitungan Silhouette coefficient adalah:

- (1) Hitung rata-rata jarak dari suatu dokumen misalkan I dengan semua dokumen lain yang berada dalam satu cluster

$$a(i) = \frac{1}{|A|} \sum_{j \in A, j \neq i} d(i, j) \dots \dots \dots (2)$$

Dengan j adalah dokumen lain dalam satu cluster A dan d(i,j) adalah jarak antara dokumen I dengan j.

- (2) Hitung rata-rata jarak dari dokumen I tersebut dengan semua dokumen di cluster lain, dan diambil nilai terkecilnya.

$$d(i, C) = \frac{1}{|C|} \sum_{j \in C} d(i, j) \dots \dots \dots (3)$$

Dengan d(i,C) adalah jarak rata-rata dokumen I dengan semua objek pada cluster lain C dimana:

$$A \neq C. (i) = \min_{C \neq A} d(i, C) \dots \dots \dots (4)$$

- (3) Nilai Silhouette Coefficient nya adalah:

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))} \dots \dots \dots (5)$$

Untuk menilai Silhouette Coefficient dapat dilihat pada tabel dibawah sebagai berikut :

Tabel 3. 8 Uji Hasil

Skala	Keterangan
0.71 – 1.0	Strong Structure
0.52 – 0.70	Medium Structure
0.26 – 0.50	Weak Structure
<= 0.25	No Structure

Sumber: (Dewi, 2019)