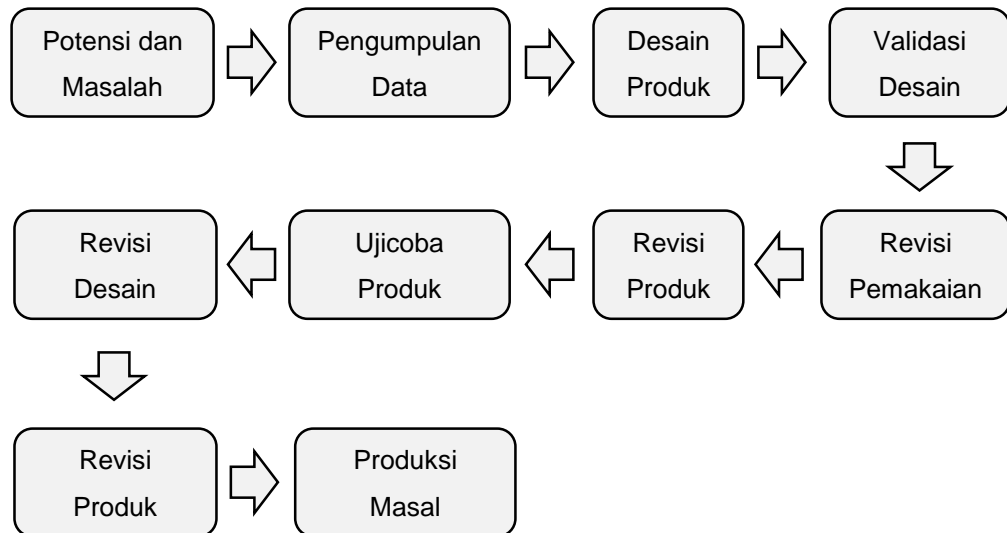


BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Ada 2 (dua) macam metode penelitian, kualitatif dan kuantitatif (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini metode penelitian yang dipakai adalah metode kuantitatif. Penelitian penentuan pemetaan wilayah layanan telekomunikasi merupakan metode penelitian kuantitatif dan bersifat *Research and Development* yaitu penelitian pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi pemetaan wilayah layanan telekomunikasi. Tahapan-tahapan penelitian pemetaan wilayah layanan telekomunikasi dapat di gambarkan pada Gambar 3.1.

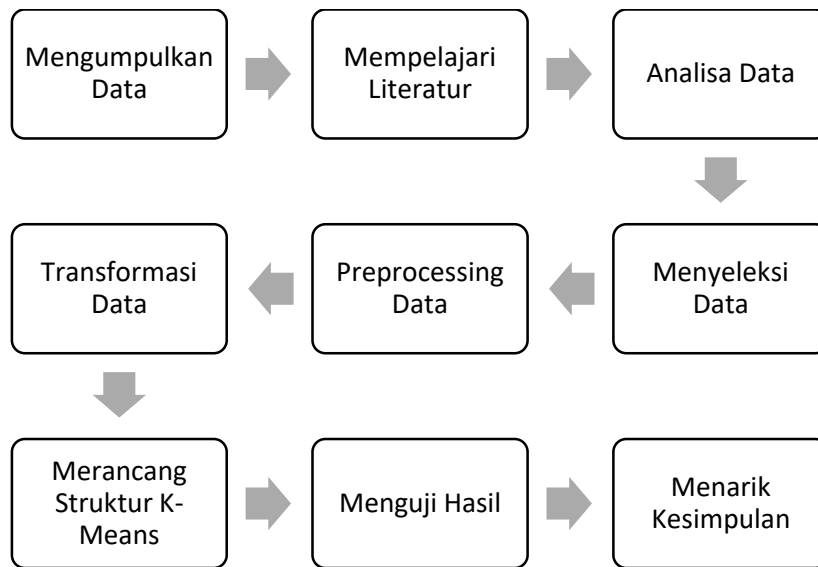


(Sugiyono, 2012)

Gambar 3. 1 Metode Penelitian

B. Metode/Model Yang Diusulkan

Metode/model penelitian yang dapat digunakan sesuai dengan permasalahan tersebut terbagi menjadi 2 (dua) yaitu model konseptual dan model *procedural*. Model konseptual merupakan model/metode pemecahan masalah secara konsep atau teori. Model konseptual yang diusulkan dalam penelitian ini yaitu metode K-Means dimana metode ini merupakan salah satu metode data *clustering non hirarki* yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster*.

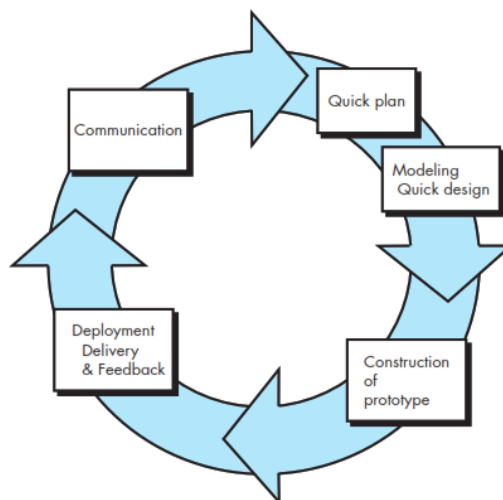


Gambar 3. 2 Alur Proses K-Means

Model procedural yang digunakan adalah *prototype* dimana dilakukan pembuatan sistem berupa *prototype* dengan menggunakan algoritma K-Means dimana nantinya akan menghasilkan *output clustering* wilayah layanan data internet.

a. Langkah-langkah kegiatan dari Model Prototype

Pressman (2012, p.7) menyatakan bahwa metode *prototype* adalah metode yang dimulai dengan pengumpulan kebutuhan pengguna.



Gambar 3.3 Langkah-langkah kegiatan dari Model Prototype

Langkah-langkah dalam prototyping adalah sebagai berikut:

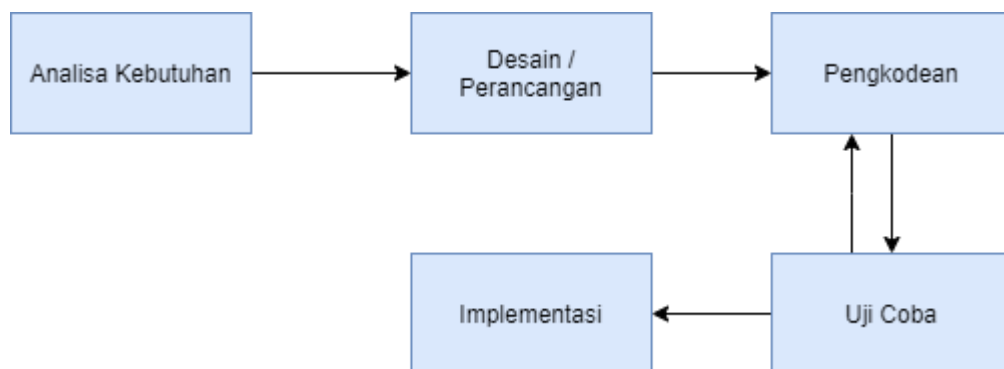
a) Komunikasi.

Melakukan komunikasi dengan staff operator seluler untuk mengetahui kebutuhan sistem.

- b) Perencanaan secara cepat.
Melakukan perencanaan pembuatan prototype secara cepat berdasarkan hasil komunikasi dengan operator seluler,
- c) Pemodelan perancangan secara cepat.
Melakukan pemodelan perancangan dengan cepat dan tepat sesuai dengan kebutuhan operator seluler.
- d) Pembentukan *prototype*.
Pembentukan prototype sesuai dengan kebutuhan pemetaan layanan data internet serta hasil dari komunikasi dengan staff operator seluler.
- e) Penyerahan sistem ke pengguna dan umpan balik
Menyerahkan sistem ke staff operator seluler, untuk dilakukan ujicoba apakah sistem telah sesuai dengan kebutuhan pemetaan layanan data internet atau belum sehingga bisa di perbaiki kembali jika ada kekurangan pada sistem.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan langkah-langkah atau tahapan kegiatan untuk menyelesaikan pengembangan aplikasi / perangkat lunak. Untuk memodelkan sebuah perangkat lunak dibutuhkan beberapa tahapan-tahapan dalam menerapkan Prototyping. Tahapan tersebut digambarkan dalam Gambar 3.4.



Gambar 3. 3 Prosedur Pengembangan

Dapat dijelaskan prosedur pengembangan dari penelitian ini sebagaimana yang ditampilkan oleh Gambar 3.3, yaitu:

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini merupakan langkah awal untuk menentukan gambaran aplikasi yang akan dihasilkan ketika akan membangun aplikasi tersebut. Dalam tahap ini, perlu dilakukan pengumpulan kebutuhan dimana pengguna dan pengembang mendefinisakan format aplikasi secara keseluruhan.

2. Desain / perancangan

Pada tahapan ini mulai di lakukan perancangan atau desain sementara dari sistem yang akan dikembangkan. Perancangan yang dimaksud adalah dengan membuat input dan format output serta menyajikan terhadap pengguna secara cepat.

3. Pengkodean

Dalam tahap ini rancangan sistem yang sudah disepakati akan diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

4. Ujicoba

Setelah aplikasi sudah siap di gunakan, kemudian dilakukan proses pengujian dimana proses ini harus dilakukan untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan dan kekurangan yang ada pada aplikasi. Jika sudah sesuai dengan yang diharapkan maka aplikasi akan digunakan, namun jika belum sesuai maka akan kembali ke tahap pengkodean.

5. Implementasi

Aplikasi yang telah di ujicoba dan disetujui oleh user 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 pemetaan wilayah layanan data internet berupa penentuan kriteria yang akan menjadi parameter penilaian pemetaan wilayah layanan data internet. Produk akhir yang dihasilkan berupa aplikasi pendukung keputusan yang akan dirancang dan diujicoba dengan metode *Prototyping*.

Desain uji coba produk dibagi menjadi 2 (dua) tahap yaitu evaluasi ahli dan uji coba pengguna.

a. Evaluasi Ahli

Tahapan evaluasi ahli dilakukan dengan cara pengisian kuesioner oleh staff ahli Telkomsel. Kemudian hasil akan dianalisa untuk mengetahui kelayakan dan ketepatan informasi yang dihasilkan.

b. Uji Coba Pengguna

Tahap uji coba pengguna dilakukan dengan cara pengisian kuesioner oleh pengguna aplikasi.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba penerapan metode ini ada 2 (dua) subjek, diantaranya:

- a. Subjek uji coba ahli yaitu 2 (dua) staff ahli Telkomsel yang menguasai metode K-Means.
- b. Subjek uji coba pengguna, terdiri dari 2 (dua) orang team dso telkomsel.

E. Jenis Data

1. Sumber Data

Proses pengujian ini bertujuan untuk memperoleh data apa saja yang digunakan untuk mendukung keberhasilan didalam penelitian. Pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari penelitian dengan menggunakan instrumen yang dilakukan pada waktu tertentu. Hasilnya tidak dapat digeneralisasikan, tetapi hanya dapat menggambarkan situasi pada saat itu. Sedangkan data sekunder merupakan data yang sudah tercatat dalam buku ataupun suatu laporan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, data tersebut merupakan data yang diperoleh dari telkomsel dengan menggunakan data eksternal telkomsel menggunakan reverensi BPS BADAN PUSAT STATISTIK yaitu data kecamatan, data jumlah penduduk, data jumlah pengguna, data jumlah outlet, dan data jumlah site, dan data primer yaitu hasil dari observasi dan kuisisioner.

2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan pada tujuan penelitian. Data akademik dan data kepribadian dijadikan sebagai data yang akan dikelompokkan dalam penelitian ini. Variabel pada data akademik yang digunakan yaitu jumlah penduduk, jumlah pengguna, jumlah outlet , dan jumlah site.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrument pengumpulan data adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Apabila instrumen yang digunakan dikembangkan sendiri, maka prosedur pengembangannya juga perlu dijelaskan. Pada instrument pengumpulan data ini terdiri dari instrumen untuk ahli sistem informasi yaitu dengan menggunakan blackbox dan instrument untuk pengguna, sebagai berikut:

1. Instrumen Ahli

Pengujian ahli dengan menggunakan *black-box*, menurut (Ade Djohar Maturidi, 2014, p76) pada pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional aplikasi. Pengujian ini memungkinkan analisis sistem memperoleh

kumpulan kondisi input yang akan mengerjakan seluruh keperluan fungsional program, tujuan metode ini adalah sebagai berikut:

- (1) Fungsi yang hilang atau salah
- (2) Kesalahan pada *interface*
- (3) Kesalahan pada struktur data atau akses database
- (4) Kesalahan performansi
- (5) Kesalahan inialisasi dan tujuan akhir

Tabel 3. 1 Test Case Black-Box

Project :	Test Case No :
Modul :	Test Date :
Disiapkan oleh :	
Waktu yang dibutuhkan :	
Functional Specification :	
Tujuan Pengujian :	

Step No	Langkah yang dilakukan	Test Data	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian

(Jyoti J Malhorta dan Bhavana S)

Pada kolom “*Project*” berisikan nama *project* yang akan diuji. Kolom “Modul” berisikan nama modul dalam *project* yang akan diuji. Kolom “Disiapkan oleh” berisikan nama orang yang mempersiapkan pengujian ini. Kolom “Waktu yang dibutuhkan” berisikan waktu yang dibutuhkan dalam pengujian *test case*. Kolom “*Fungsional Specification*” berisikan spesifikasi fungsi yang akan diuji, dan kolom “Tujuan pengujian” berisikan tujuan dari menguji fungsi tersebut. Kolom “*Test Case No*” berisikan nomer *test case*, kolom “Tanggal pengujian” berisikan tanggal pengujian. Kolom “*Step No*” berisikan nomor langkah pengujian, kolom “Langkah yang dilakukan” berisikan setiap langkah uji kasus yang menyatakan dengan jelas data dan peristiwa yang diperlukan. Kolom “Test Data” berisikan data yang akan dipakai untuk pengujian pada langkah pengujian. Kolom “Hasil yang diharapkan” berisikan hasil input dan output yang diharapkan dari pengujian. Kolom “Hasil Pengujian” berisikan hasil pengujian.

2. Instrumen Pengguna

Pengujian pengguna dilakukan menggunakan *Post-Study Usability Questionnaire* (PSSUQ). PSSUQ adalah kuesioner yang dirancang untuk menilai kepuasan yang dirasakan pengguna terhadap sistem atau aplikasi komputer (Sauro & Lewis, 2012).

Tabel 3. 2 Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) Versi 3

No	Pertanyaan	Tidak Setuju / Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini								
2	Aplikasi mudah digunakan								
3	Saya secara efektif dapat menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini								
4	Saya bisa menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini								
5	Saya dengan efisien dapat menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini								
6	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini								
7	Mudah untuk belajar menggunakan aplikasi ini								
8	Saya percaya saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan aplikasi ini								
9	Aplikasi ini memberikan pesan kesalahan yang jelas memberitahu saya bagaimana untuk memperbaiki masalah								
10	Setiap kali saya melakukan kesalahan dengan menggunakan aplikasi, saya bisa pulih dengan mudah dan cepat								
11	Informasi (seperti online pesan bantuan pada layer, dan dokumentasi lainnya) disediakan dengan jelas oleh aplikasi ini								
12	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan								

No	Pertanyaan	Tidak Setuju / Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
13	Informasi yang disediakan aplikasi ini mudah dimengerti								
14	Informasi efektif dalam membantu menyelesaikan tugas-tugas dan scenario								
15	Organisasi informasi pada layer aplikasi jelas								
16	Antarmuka aplikasi ini menyenangkan								
17	Saya suka menggunakan antarmuka aplikasi ini								
18	Aplikasi ini memiliki semua fungsi dan kemampuan yang saya harapkan								
19	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi ini.								

Dari 16 item questioner 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 ditunjukkan pada tabel 3.3:

Tabel 3. 3 Aturan Perhitungan Skor PSSUQ

Nama Score	Keterangan
OVERALL	No. Item 1 s/d 16
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 15

3. Skala Penilaian

a. Skala Likert

Menurut Sugiyono (2019, p.167), Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap

fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Penelitian ini menggunakan kuesioner yang terdapat tujuh macam jawaban dalam setiap item pertanyaan. Skala likert tujuh poin yang terdiri dari “Sangat Tidak Setuju” (1), “Tidak Setuju” (2), “Agak Tidak Setuju” (3), “Netral” (4), “Agak Setuju” (5), “Setuju” (6) , dan “Sangat Setuju” (7). Ada lima alasan menggunakan skala Likert tujuh poin. Alasan pertama menurut Blerkom (2009, p.155) karena dari skala tiga sampai sebelas, skala tujuh yang paling sering digunakan. Data tersebut diberi skor sebagai berikut:

Tabel 3. 4 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: Blerkom, 2009

b. Skala Gutman

Skala yang digunakan untuk uji ahli sistem informasi adalah skala guttman. Dalam skala Guttman ini menggunakan dua macam jenis pertanyaan pada angket atau kuesioner tersebut, yaitu jenis pertanyaan tertutup dan jenis pertanyaan terbuka. Jenis pertanyaan tertutup berisi pertanyaan-pertanyaan seputar kesesuaian alur-alur K Means. Sedangkan jenis pertanyaan terbuka berisi kritik dan saran dari ahli.

Tabel 3. 5 Skala Guttman

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

Sumber: Munggaran, 2012

Jawaban dari responden dibuat skor tertinggi “satu” dan skor terendah “nol” untuk alternatif jawaban dalam kuisisioner. Ditetapkannya kategori untuk setiap pernyataan positif, yaitu Ya=1 dan Tidak=0, sedangkan kategori untuk pernyataan negatif yaitu, Ya=0 dan Tidak=1. Tahapan awal dalam pembuatan kuisisioner ini adalah mencari informasi tentang keadaan yang terjadi lalu dirangkum untuk dijadikan kesimpulan yang nantinya akan dibuat sebagai pertanyaan untuk responden agar memperoleh informasi yang diinginkan. Data yang diperoleh bersifat kuantitatif dengan skala Guttman sehingga perlu diolah untuk proses penarikan kesimpulan. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik hitung analisis deskriptif untuk mendeskripsikan variabel penelitian. Adapun teknik statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah presentase.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Produk

Data yang diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat uji coba di analisis dengan menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Analisis ini dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel. Dengan cara ini diharapkan akan mempermudah memahami data untuk proses analisis selanjutnya. Hasil analisis data yang dilakukan adalah menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yaitu memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa pembelajaran online, menguji tingkat validasi dan kelayakan produk untuk diimplementasikan yang terkumpul diproses dengan cara dijumlahkan, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase (Arikunto, 1996, p.44), atau dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan}(\%) = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil Persentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek-aspek yang diteliti. Menurut Arikunto (2009, p.44) pembagian kategori kelayakan ada lima. Skala ini memperhatikan rentang dari bilangan presentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Pembagian rentang kategori kelayakan menurut Arikunto (2009, p.44) dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kategori Kelayakan

Persentase Pencapaian	Interpretasi
< 21%	Sangat Tidak Layak
21%-40%	Tidak Layak
41%-60%	Cukup layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat Layak

Sumber: Arikunto, 2009

Pada tabel 3.6 di atas disebutkan presentase pencapaian, skala nilai, dan interpretasi. Untuk mengetahui kelayakan digunakan tabel 3.6 diatas sebagai acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi pengguna

2. Uji Hasil

Pada uji hasil di penelitian ini menggunakan matlab. Matlab singkatan dari Matrix Laboratory yang mana semua data di dalamnya menggunakan dasar-dasar matriks. Matlab termasuk salah satu bahasa pemrograman tinggi, tertutup, serta case sensitive di dalam lingkungan komputasi numerik dari MathWorks. Salah satu hal yang menjadi kelebihan dari Matlab adalah kemampuannya di dalam membuat grafik dengan visualisasi yang terbaik.

Berdasarkan dari data kecamatan untuk pengelompokkan beasiswa maka metode yang akan digunakan adalah Algoritma K-Means, serta menambahkan *Silhouette Index* untuk mengukur validasi cluster dalam sel data.

Menurut Eko Prasetyo (2104, p, 283) *Silhouette Index* dapat digunakan untuk memvalidasi baik sebuah data, cluster tunggal (satu cluster dari sejumlah cluster) atau bahkan seluruh cluster, metode ini paling banyak digunakan untuk memvalidasi cluster. Untuk menghitung nilai *silhouette coefficient* diperlukan jarak antar dokumen dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Setelah itu tahapan untuk menghitung nilai *silhouette coefficient* adalah sebagai berikut :

1. Untuk setiap objek i , hitung rata-rata jarak dari objek i dengan seluruh objek yang berada dalam satu cluster. Akan didapatkan nilai rata-rata yang disebut a .
2. Untuk setiap objek i , hitung rata-rata jarak dari objek i dengan objek yang berada di cluster lainnya. Dari semua jarak rata-rata tersebut ambil nilai yang paling kecil. Nilai ini disebut b .

3. Setelah itu maka untuk objek i memiliki nilai *silhouette coefficient*.

$$S = (b-a) / \text{Max}(a,b)$$

Keterangan :

S = Silhouette Index

a = rata-rata jarak dari objek i dengan seluruh objek yang berada dalam satu cluster

b = jarak rata-rata yang paling kecil

Hasil perhitungan nilai *silhouette coefficient* dapat bervariasi antara -1 hingga 1. Hasil clustering dikatakan baik jika nilai *silhouette coefficient* bernilai positif ($a_i < b_i$) dan a_i mendekati 0, sehingga akan menghasilkan nilai *silhouette coefficient* yang maksimum yaitu 1 saat $a_i = 0$. Maka dapat dikatakan, jika $s_i = 0$ maka objek i berada di antara dua cluster sehingga objek tersebut tidak jelas harus dimasukkan ke dalam cluster A atau cluster B. Akan tetapi, jika $s_i = -1$ artinya struktur cluster yang dihasilkan overlapping, sehingga objek i lebih tepat dimasukkan ke dalam cluster yang lain. Nilai rata-rata *silhouette coefficient* dari tiap objek dalam suatu cluster adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa ketat data dikelompokkan dalam cluster tersebut. Nilai silhouette berdasarkan tabel *Kaufman* dan *Rousseeuw* pada tabel 2.13

Pada Matlab tersedia algoritma yang dapat mendeteksi bagian tertentu algoritma k-means clustering. Matlab mempunyai fungsi menggambarkan grafik, dimana pada metode k-means clustering terdapat langkah dalam menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing centroid menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid. Jarak tersebut digambarkan ke dalam bentuk *tools* pada matlab yaitu grafik, dimana bagian ini menjelaskan tentang bagaimana membuat atau mengplot grafik dari data yang kita miliki. Yang termasuk dalam bagian ini antara lain, dasar-dasar pengeplotan, format grafik, membuat grafik khusus misalnya grafik dalam bentuk.