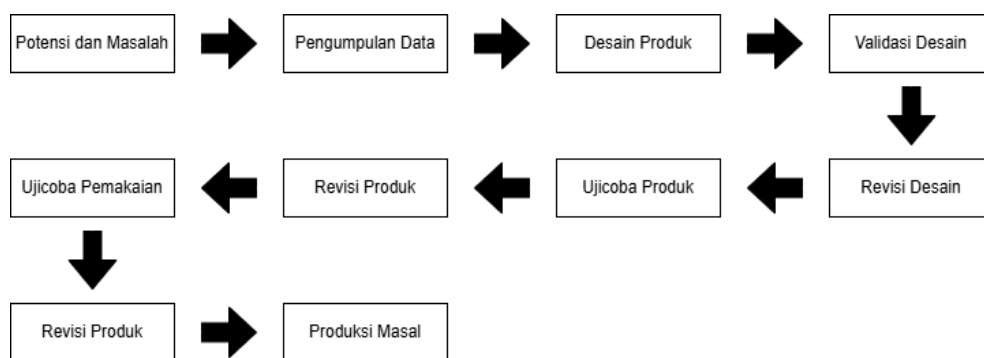


BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Pada penelitian ini menggunakan model *Research and Development* oleh Borg dan Gall. Menurut Borg dan Gall pada buku (Sugiyono, 2024, p. 394–395) mengungkapkan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan proses atau metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Produk disini tidak hanya suatu yang berupa seperti buku teks, film untuk pembelajaran dan software (perangkat lunak) sistem, tetapi juga metode seperti metode mengajar, dan program seperti program pendidikan untuk mengatasi penyakit anak yang minum-minuman keras dan program pengembangan staf.

Menurut (Sugiyono, 2024, p. 396) bahwa metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Menurut Borg dan Gall dalam (Sugiyono, 2024, p. 404) menyatakan bahwa menurut fase *Research and Development* terdapat 10 langkah, dijabarkan ke dalam 3 metode yang berlaku di *Research and Development* yaitu metode deskriptif, metode evaluatif dan metode eksperimen. Gambar 3.1 menunjukkan langkah-langkah Research and Development (Sugiyono, 2024, p. 404–418).



Gambar 3.1 Langkah-langkah Penggunaan Metode (R&D)

Sumber : (Sugiyono, 2024, p. 404)

Penjabaran masing-masing metode dapat dijelaskan, sebagai berikut:

(a) metode deskriptif, mencakup langkah ke 1 dan 2 yaitu:

- (1) potensi dan masalah, pada tahap ini dilakukan studi literatur yang berhubungan dengan masalah dibahas dan membangun kerangka pemikiran;
- (2) pengumpulan data, pada tahap ini mengumpulkan berbagai informasi berupa data yang dibutuhkan sebagai bahan perencanaan dalam mengatasi masalah pada penelitian;

- (b) metode evaluatif, mencakup langkah ke 3 sampai 8 yaitu:
- (3) desain produk, pada tahap ini dilakukan perancangan produk dengan menganalisa berbagai kebutuhan dalam desain suatu produk yang diwujudkan dalam bentuk bagan atau gambar sebagai panduan dalam mengembangkan produk dalam penelitian;
 - (4) validasi desain, pada tahap ini dilakukan kegiatan menilai rancangan produk yang telah dirancang;
 - (5) revisi desain, pada tahap ini dilakukan perbaikan terhadap produk yang sudah dirancang agar sesuai dengan yang dibutuhkan pengguna;
 - (6) ujicoba produk, pada tahap ini produk diuji menggunakan kuesioner PSSUQ, *Silhouette Coefficient* untuk mengevaluasi hasil cluster, serta pengujian berdasarkan standar ISO 9126;
 - (7) revisi produk, pada tahap ini produk diperbaiki berdasarkan masukan dari pengguna, kemudian dilakukan perbaikan dan pengujian ulang;
 - (8) ujicoba pemakaian, setelah tahap revisi produk berhasil, maka produk akan diterapkan tetapi tetap perlu dievaluasi kekurangan yang ada untuk dapat diperbaiki lebih lanjut;
- (c) metode eksperimen, mencakup langkah ke 9 dan 10 yaitu:
- (9) revisi produk, setelah dilakukan ujicoba pemakaian maka terdapat evaluasi terhadap produk oleh pengguna jika ditemukan kekurangan dan kelemahan pada produk maka akan dievaluasi kembali mengenai kinerja sistem yang baru;
 - (10) produksi masal, pada tahap ini jika produk telah dinyatakan sudah memenuhi kebutuhan, maka produk tersebut dapat diterapkan dan layak untuk diimplementasikan (delivery).

B. Model/Metode yang Diusulkan

Model/Metode yang diusulkan pada penelitian dan pengembangan ini, yaitu:

- (a) Model/Metode Teoritis K-Means, dengan alur algoritma K-Means flowchart dan pseudocode, sebagaimana pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Model Teoritis K-Means

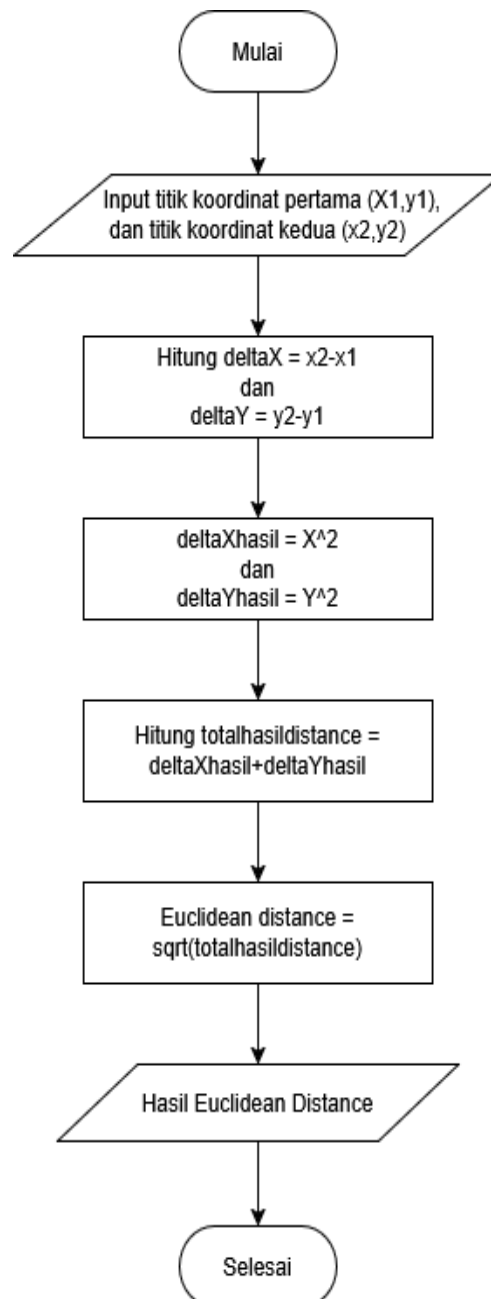
Flowchart	Pseudocode	Keterangan
	(1) # input data file CSV data=pd.read_csv('filename.csv')	(1) menentukan k sebagai jumlah

Flowchart	Pseudocode	Keterangan
<pre> graph TD Start([Mulai]) --> Prep[/Data Preparation/] Prep --> DetermineClusters[Menentukan Jumlah Cluster] DetermineClusters --> DetermineCentroids[Menentukan Titik Pusat Cluster atau Centroid "n Data / n Cluster + 1"] DetermineCentroids --> CalculateDistance[Hitung Jarak Data Terhadap Pusat Cluster Input titik koordinat pertama (X1,y1), dan titik koordinat kedua (x2,y2) Hitung "deltaX = x2-x1 dan deltaY = y2-y1" "deltaXhasil = X^2 dan deltaYhasil = Y^2" Hitung totalhasildistance = "deltaXhasil+deltaYhasil" Euclidean distance = "sqrt(totalhasildistance)"] CalculateDistance -- Ya --> DetermineCentroids CalculateDistance --> End{{}} </pre>	<pre> (2) # define the number of clusters (3) # initialize centroids centroids=initialize_centroids(data, c) # repeat until a fixed number of iterations for iteration in range(max_iterations): assign_points_to_clusters(data, centroids) update_centroids(data, centroids) # function to initialize centroids def initialize_centroids(data, k): return data.sample(c) (4) def euclidean_distance(p, q): # Hitung selisih koordinat delta_x=q[0] - p[0] delta_y=q[1] - p[1] # Hitung kuadrat perbedaan pada setiap dimensi delta_xhasil=delta_x^2 </pre>	<i>cluster</i> yang diinginkan; (2) menetapkan titik pusat <i>cluster</i> atau centroid; (3) menghitung jarak data terdekat dengan titik pusat <i>cluster</i> dengan Euclidean Distance ditunjukkan pada Gambar 3.2; (4) menghitung kembali titik pusat berdasarkan dengan data yang memiliki kesamaan pada <i>cluster</i> masing-masing; (5) jika terdapat perubahan pada pusat <i>cluster</i> maka kembali langkah menentukan titik pusat <i>cluster</i>.

Flowchart	Pseudocode	Keterangan
<pre> graph TD Start([Start]) --> Process[Pengelompokan Data Sesuai Minimum Jarak ke Pusat Cluster] Process --> Decision{Pusat Cluster Berubah?} Decision -- Ya --> Process Decision -- Tidak --> Output[Hasil Cluster] Output --> End([Selesai]) </pre>	<pre> delta_yhasil=delta_y^2 # Jumlahkan kuadrat selisih koordinat dan hitung akar kuadrat hasil_jarak=delta_xhasil + delta_yhasil euclidean _distance=sqrt(hasil_jarak) return euclidean _distance (5) #function to assign each data point to the nearest centroids def assign_points_to_cluster (data, centroids): #calculate the distance between each data point and each centroid distances = calculate_distance(data, centroids) data['cluster '] = distances.argmin(axis=1) #function to update centroids def update_centroids(data, centroids): new_centroids = data.groupby('cluster ').mean() centroids.update(new_centroids) #function to calculate distances between data points and centroids def calculate_distance(data, centroid): return [data.values-</pre>	

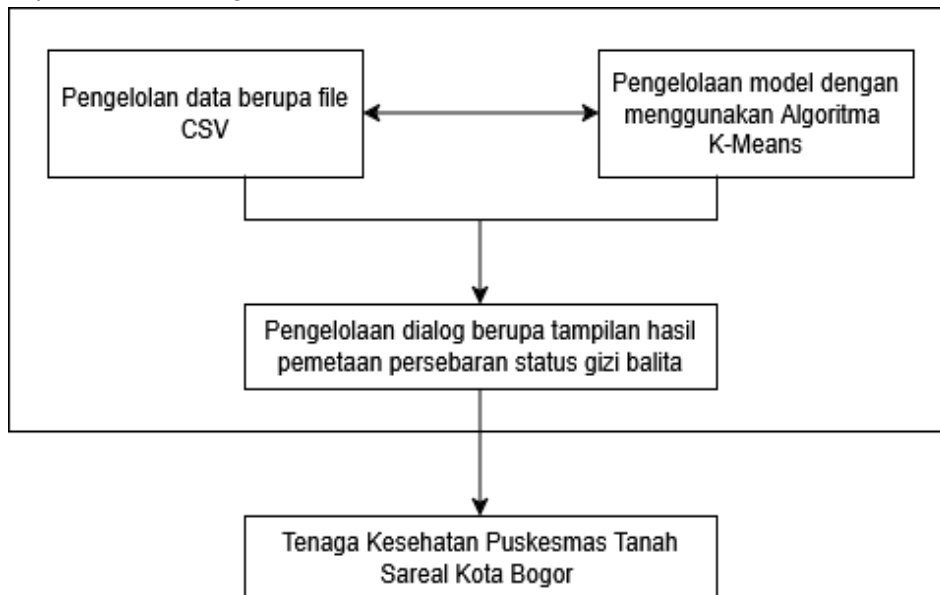
Flowchart	Pseudocode	Keterangan
	centroids.values] visualization_cluster (data,centroids)	

Pada tahapan 3 pada Tabel 3.1 yaitu menghitung jarak data terdekat dengan titik pusat *cluster* dengan *Euclidean Distance* ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Euclidean Distance

- (b) Model/Metode Konseptual Sistem Pendukung Keputusan (SPK), mengacu pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) (Marie et al., 2023, p. 9), dengan implementasi sebagaimana Gambar 3.3.

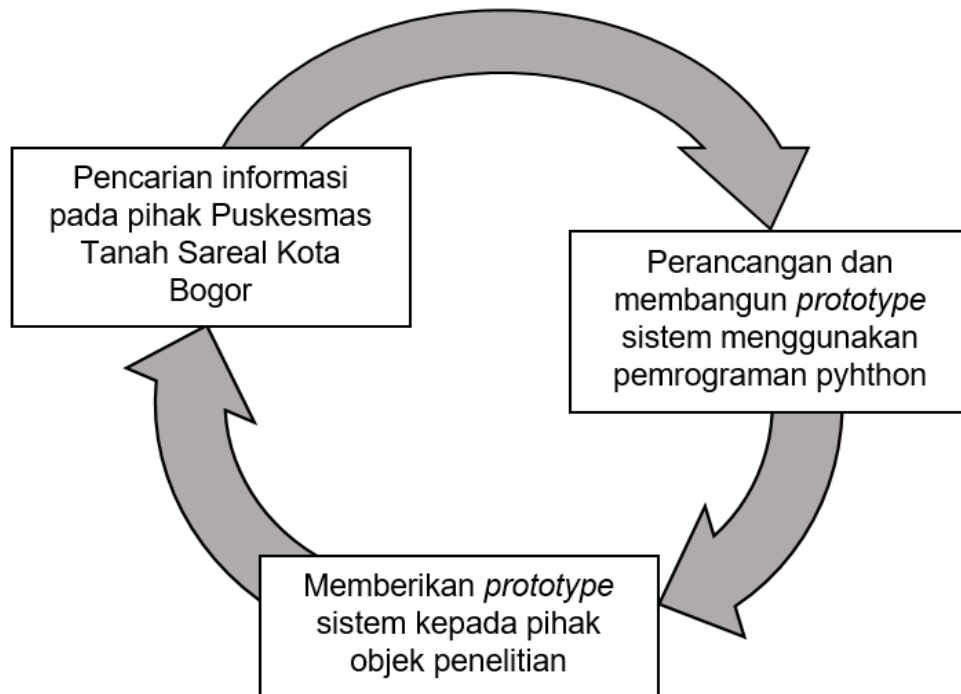


Gambar 3.3 Komponen Utama Puskesmas Tanah Sareal Kota Bogor

Gambar 3.3 menunjukkan tiga komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu:

- (1) sub sistem manajemen data; merupakan suatu komponen yang terdapat menyediakan data yang dibutuhkan dengan data yang disimpan ke dalam basis data yang dikelola oleh suatu sistem, dimana pada penelitian ini data yang dibutuhkan berupa file Excel yang diperoleh dari Puskesmas Tanah Sareal, Kota Bogor, kemudian dikonversi ke dalam format CSV;
- (2) sub sistem manajemen model; merupakan suatu kemampuan pada mengekstraksi data dan model-model keputusannya, sehingga menghasilkan suatu pemecahan yang diinginkan yang terdiri dari elemen basis model dan sistem manajemen basis model, adapun model sub sistem yang digunakan berupa model K-Means;
- (3) sub sistem user interface; merupakan suatu dengan sistem dialog sistem pendukung keputusan akan diimplementasikan dan menghasilkan kemampuan interaksi antara sistem dan pengguna yang dirancang secara interaktif, sub sistem dialog yang akan dirancang dalam penelitian ini berupa unggah file, menampilkan hasil *cluster*, menampilkan centroid iterasi, serta menampilkan hasil untuk penentuan pemberian penyuluhan berdasarkan *cluster* penderita gizi kurang dan gizi lebih.

- (c) Model/Metode Prosedural *Prototyping*, digunakan untuk pengembangan sistem dengan siklus proses prototyping sebagaimana Gambar 3.4, yaitu:

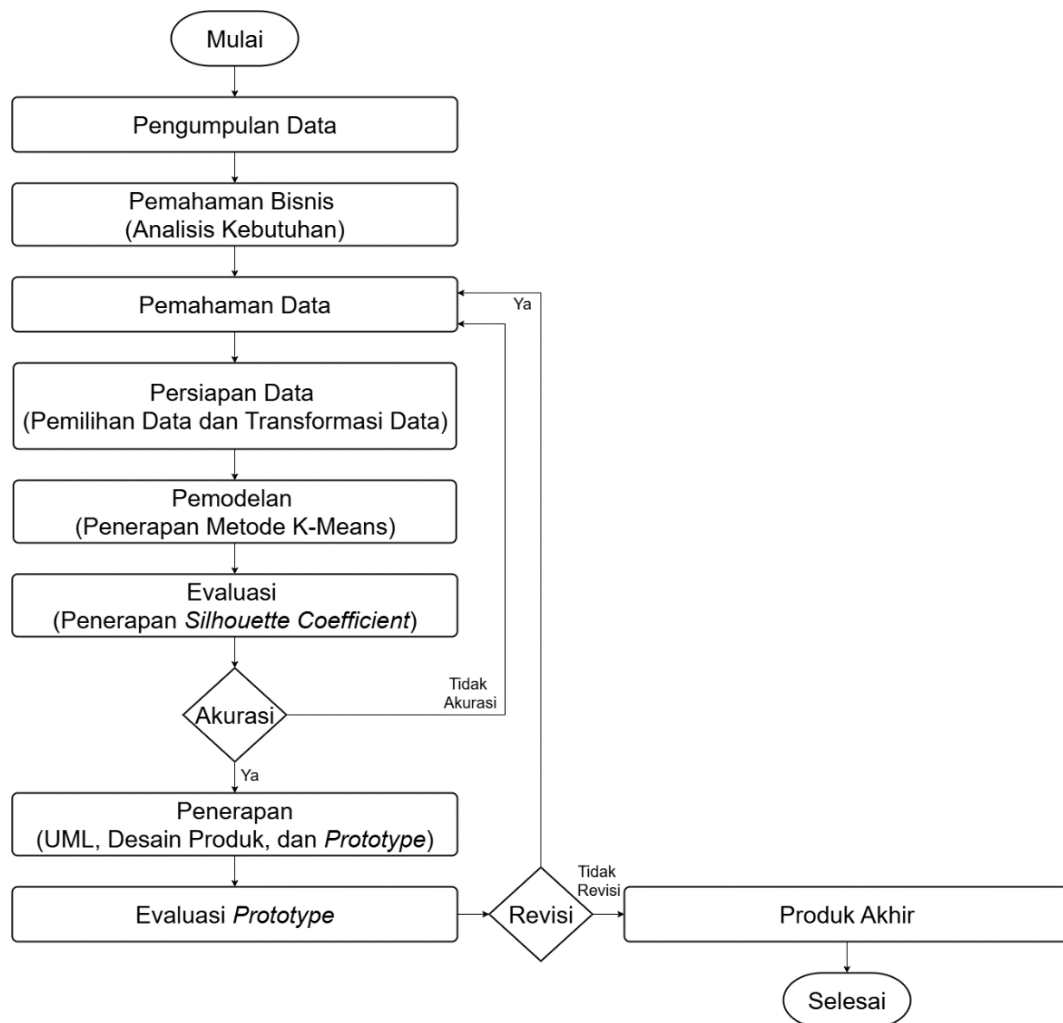


Gambar 3.4 Model Prosedural Prototyping

- (1) mendengarkan pelanggan yaitu dilakukannya komunikasi dengan pengguna untuk mendefinisikan sasaran keseluruhan perangkat lunak yang akan dikembangkan dan mengidentifikasi kebutuhan yang akan meliputi proses pencarian informasi yang dilakukan dengan pihak instansi Puskesmas Tanah Sareal Kota Bogor;
- (2) selanjutnya dilakukan perancangan dan membangun prototyping sesuai dengan identifikasi kebutuhan yang telah didiskusikan sebelumnya dengan pengguna;
- (3) prototyping kemudian akan ditinjau dan diuji melalui tahap pengujian oleh ahli sistem dan pengguna, yang pada akhirnya memberikan umpan balik. Umpan balik ini digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan agar prototyping dapat dirancang ulang sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna;

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan tahapan-tahapan dari proses pengembangan yang dilaksanakan pada penelitian. Gambar 3.5 menjelaskan mengenai prosedur pengembangan pada penelitian ini.



Gambar 3.5 Prosedur Pengembangan

Deskripsi tentang prosedur pengembangan, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 3.5, yaitu:

- (1) pada tahap awal melakukan pengumpulan data, yaitu mengumpulkan data dengan observasi dan wawancara;
- (2) melakukan pemahaman bisnis, yaitu mengidentifikasi permasalahan dan solusinya serta menentukan seluruh kebutuhan, tujuan dibuatnya prototype, dan gambaran prototype sistem yang akan dikembangkan;
- (3) melakukan pemahaman data, yaitu memeriksa dan mengidentifikasi data yang didapat;
- (4) melakukan persiapan data, yaitu memilih data dan melakukan pengelolaan data dengan transformasi data;
- (5) melakukan pemodelan, yaitu menerapkan metode K-Means yang digunakan dengan memasukkan data training, menentukan nilai K, dan menghitung jarak sesuai dengan tahapan-tahapan penggunaan metode K-Means;

- (6) melakukan evaluasi, yaitu mengukur kinerja atau hasil dari perhitungan metode K-Means;
- (7) terdapat akurasi, yaitu jika hasil akurasi baik maka lanjut ke tahap selanjutnya, namun jika tidak maka kembali ke tahap pemodelan;
- (8) melakukan penerapan, yaitu menerapkan pemodelan objek untuk menggambarkan alur kerja prototype sistem, membuat perancangan prototype sistem serta membangun prototype sistem;
- (9) melakukan evaluasi prototype, yaitu melakukan pengujian prototype sistem yang telah selesai oleh ahli dan pengguna untuk mengetahui seberapa berhasil sistem sesuai dengan kebutuhan dan kesalahan yang dilakukan oleh sistem;
- (10) terdapat revisi, yaitu jika terdapat ketidaksesuaian pada saat pengujian produk, maka akan dilakukan perbaikan;
- (11) pada tahap akhir, produk akan menjadi hasil akhir, jika sistem telah sesuai dan melewati proses revisi, maka produk tersebut dianggap sudah selesai sesuai dengan yang diharapkan.

D. Uji Coba Produk

Tujuan dan maksud dari uji coba produk ini adalah untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan untuk mendasari penetapan dan penentuan tingkat kebutuhan dari produk yang dihasilkan. Pada bagian ini, secara sistematis perlu dijelaskan desain uji coba, subjek uji, jenis data yang digunakan, instrumen atau metode pengumpulan data, serta teknik analisis data.

1. Desain Uji Coba

Pada penelitian ini, untuk menilai kelayakan produk, dilakukan uji coba yang dirancang berdasarkan tahapan sesuai dengan subjek uji, sebagai berikut:

- (a) Uji Coba Ahli Sistem, pengujian produk dilakukan kepada para ahli di bidang gizi dan ahli di bidang sistem, sesuai dengan kaidah uji sistem bertujuan untuk mengetahui ketepatan perhitungan algoritma K-Means pada penerapannya dalam produk dan memperbaiki produk yang dikembangkan melalui penyebaran kuesioner kepada ahli sistem;
- (b) Uji Coba Pengguna, uji coba yang dilakukan pengguna dilakukan oleh pihak yang memiliki konsentrasi pada bidang permasalahan persebaran status gizi balita untuk penentuan pemberian penyuluhan. Pengujian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada pengguna.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dilakukan pengujian sesuai dengan konsentrasi pada bidang tersebut. Subjek uji coba dilakukan secara langsung. Untuk menentukan subjek uji

coba yang sesuai dengan konsentrasi pada bidang keahliannya, subjek dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

- (a) Ahli Sistem, pemilihan pada ahli sistem ditentukan berdasarkan keahliannya dalam bidang tersebut. Pada hal ini ahli sistem ditentukan 2 orang yaitu dosen Fakultas Informatika dan Komputer Universitas Binaniaga Indonesia yang memiliki keahlian pada sistem dan metode penelitian ini;
- (b) Pengguna, pemilihan pengujian pengguna ditentukan berdasarkan dengan permasalahan yang diangkat pada penelitian ini yaitu persebaran status gizi balita, dimana pengujian pengguna telah ditentukan yaitu ahli gizi.

3. Jenis Data

Berikut merupakan beberapa jenis data yang akan digunakan di dalam penelitian ini:

- (a) Sumber Data, data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder berjumlah 496 data balita yang didapatkan dari Puskesmas Tanah Sareal Kota Bogor;
- (b) Variabel Penelitian, variabel penelitian ini disesuaikan dengan data yang didapatkan, berdasarkan dari data yang telah didapatkan maka dapat ditentukan sistem yang digunakan adalah usia, berat badan, tinggi badan, z score bb/u, z score tb/u dan z score bb/tb untuk menemukan keterkaitan yang akan ditentukan untuk pemberian penyuluhan.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada uji coba produk sesuai dengan subjek uji coba yang telah ditetapkan, sebagai berikut:

- (a) Instrumen Untuk Ahli Sistem, instrumen yang digunakan pada pengujian oleh ahli sistem adalah dengan menggunakan ISO 9126, yang terdiri dari 6 karakteristik kualitas faktor kualitas ISO 9126 yaitu *Functionality* (Fungsionalitas), *Reliability* (Kehandalan), *Usability* (Kebergunaan), *Efficiency* (Efisiensi), *Maintainability* (Pemeliharaan), dan *Portability* (Portabilitas), tabel yang digunakan dalam pengujian ISO 9126 pada Tabel 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.

Tabel 3.2 Karakteristik ISO 9126 - *Functionality*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Suitability (Bisakah sistem melakukan tugas)	Menyediakan serangkaian fungsi			

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
	yang dibutuhkan?)	dan tujuan yang tepat seperti fungsi untuk mengelola data status gizi balita			
2.	Accurateness (Bisakah sistem menghasilkan hasil yang diharapkan?)	Memberikan hasil yang diharapkan secara tepat, yaitu berupa pengelompokan gizi balita untuk penentuan pemberian penyuluhan			
3.	Security (Apakah sistem dilengkapi dengan tindakan pengamanan ?)	Menjaga kerahasiaan informasi termasuk otentikasi, prosedur login, serta perlindungan kata sandi			
4.	Interoperability (Bisakah sistem berinteraksi dengan sistem lain?)	Kemampuan sistem untuk berinteraksi dengan satu / lebih sistem tertentu			

Tabel 3.3 Karakteristik ISO 9126 - *Reliability*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Maturity (Bisakah sebagian besar kesalahan dihilangkan dari waktu ke waktu?)	Dalam hal frekuensi kegagalan sistem dan fungsi bebas kesalahan data status gizi balita			
2.	Fault tolerance (Bisakah Software menangani kesalahan?)	Menanggapi input yang tidak valid dan kemampuan untuk mempertahankan kinerja jika terjadi kesalahan			
3.	Recoverability (Apakah sistem dapat bekerja dan mengembalikan data?)	Dapat melanjutkan pekerjaan serta cepat pulih apabila terjadi kegagalan			

Tabel 3.4 Karakteristik ISO 9126 - Usability

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Understandability (Bisakah sistem dipahami dengan mudah?)	Tombol berfungsi dengan baik,tata letak, serta seluruh antarmuka yang konsisten sehingga sistem mudah dipahami			
2.	Learnability (Bisakah sistem dipelajari dengan mudah?)	Kemampuan sistem dalam kemudahan untuk dipelajari			
3.	Operability (Bisakah sistem dioperasikan dengan mudah?)	Sistem dapat dengan mudah dioperasikan dalam mengelola data status gizi balita			
4.	Attractiveness (Apakah sistem memiliki antarmuka yang menarik?)	Dari sudut Antarmuka pengguna, template dan multimedia dalam produk sistem			

Tabel 3.5 Karakteristik ISO 9126 - *Efficiency*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Time behavior (Apakah sistem berperilaku tepat waktu)	Menyediakan waktu respons yang sesuai, baik dalam jumlah data yang sedikit maupun jumlah data yang banyak			
2.	Resource behavior (Apakah sistem mampu menjalankan tugasnya dengan baik menggunakan sumber daya yang dimiliki?)	Kemampuan sistem dalam menggunakan sumber daya yang dimilikinya ketika melakukan fungsi yang ditentukan			

Tabel 3.6 Karakteristik ISO 9126 - *Maintainability*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Analyzability (Bisakah sistem dengan mudah menemukan penyebab terjadinya kegagalan?)	Kemampuan sistem dalam mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan			
2.	Changeability	Kemampuan			

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
	(Bisakah sistem di modifikasi / diubah dengan mudah?)	sistem untuk dimodifikasi tertentu			
3.	Stability (Bisakah sistem meminimalkan efek tak terduga dari Modifikasi sistem)	Kemampuan sistem untuk meminimalkan efek tak terduga dari modifikasi sistem			
4.	Testability (Bisakah sistem di validasi pada sistem lain?)	Kemampuan sistem untuk dimodifikasi dan di validasi sistem lain			

Tabel 3.7 Karakteristik ISO 9126 - *Portability*

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Adaptability (Bisakah sistem diadaptasikan dengan mudah?)	Beradaptasi dengan berbagai perangkat keras / platform OS tanpa upaya tambahan			
2.	Installability (Bisakah sistem diinstall dengan mudah?)	Dengan mudah di install / dibuka (jika menggunakan sistem berbasis web)			

No	Sub Karakteristik	Quality Metrics	Pengujian		Keterangan
			Ya	Tidak	
		dengan berbagai platform OS tanpa upaya tambahan			
3.	Coexistence (Bisakah sistem bekerja dengan sistem yang ada?)	Tingkat kesesuaian produk dengan standar / konvensi yang terkait dengan portabilitas			
4.	Replaceability (Bisakah sistem digunakan sebagai pengganti sistem serupa?)	Peluang dan upaya untuk menggunakan produk sistem sebagai pengganti sistem lain atau sistem yang lebih lama			

Sumber : (Darujati and Azam, 2022)

Kolom “Sub Karakteristik” berisi pertanyaan yang digunakan untuk menguji masing-masing sub-karakteristik dalam standar ISO 9126. Kolom “Quality Metrics” berisi tentang pernyataan dari sub karakteristik yang di tunjukan untuk penelitian ini. Kolom “Pengujian” berisi hasil yang diharapkan, baik input maupun output, untuk menilai apakah sudah sesuai dengan yang tercantum pada kolom “Sub Karakteristik” atau belum. Pada kolom “Keterangan” kolom ini berisi nilai “Sesuai yang diharapkan” dan “Tidak sesuai yang diharapkan”.

Pada Tabel 3.8 terdapat pernyataan terbuka yang digunakan untuk mengetahui masukan dari ahli sistem terhadap sistem yang dibuat dan selanjutnya digunakan untuk evaluasi produk.

Tabel 3.8 Pernyataan Terbuka untuk Para Ahli

Kritik	:	
Saran	:	

(b) Instrumen Untuk Pengguna

Instrumen yang dipakai dalam pengujian oleh pengguna adalah paket kuesioner *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ). PSSUQ versi 3 terdiri dari 16 pertanyaan yang ditujukan yang ditujukan kepada pengguna untuk menilai karakteristik kegunaan produk. Instrumen ini dilakukan guna mendukung uji coba produk pada persebaran status gizi balita untuk penentuan pemberian penyuluhan dengan menggunakan metode K-Means. Adapun pertanyaan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) terdapat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 PSSUQ

No	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju- Sangat Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
1.	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini								
2.	Sistem mudah digunakan								
3.	Saya bisa menyelesaikan tugas-tugas dan skenario menggunakan sistem ini								
4.	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini								
5.	Sangat mudah untuk belajar menggunakan sistem ini								
6.	Saya yakin bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan sistem ini								
7.	Sistem ini memberikan pesan kesalahan yang jelas								

No	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju- Sangat Setuju							
		1	2	3	4	5	6	7	NA
	memberitahu saya cara memperbaiki masalah								
8.	Setiap kali saya membuat kesalahan menggunakan sistem, saya dapat memulihkan dengan mudah dan cepat								
9.	Informasi (misalnya, bantuan online, pesan di layar, dan dokumentasi lainnya) yang disediakan dengan sistem ini jelas								
10.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan								
11.	Informasinya efektif dalam membantu menyelesaikan tugas dan skenario								
12.	Organisasi informasi pada layar sistem jelas								
13.	Antarmuka sistem ini menyenangkan								
14.	Saya suka menggunakan antarmuka sistem ini								
15.	Sistem ini memiliki kesamaan fungsi dan kemampuan yang saya harapkan								
16.	Secara keseluruhan, saya puas dengan sistem ini								

Sumber : (Sauro and Lewis, 2016, p. 197)

Dari 16 item kuesioner, dapat dikelompokkan menjadi empat tanggapan PSSUQ yaitu: Skor kepuasan secara keseluruhan (OVERALL), kegunaan sistem (SYSUSE), kualitas informasi (INFOQUAL) dan kualitas antarmuka (INTERQUAL). Berikut adalah tabel aturan perhitungan score PSSUQ pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Perhitungan Score PSSUQ

Nama Score	Rata-rata Item Respon
Overall	No Item 1-16
System Qual (SysQual)	No Item 1-6
Information Quality (InfoQual)	No Item 7-12
Interface Quality (IntQual)	No Item 13-16

Sumber : (Sauro and Lewis, 2016, p. 197)

Pada Tabel 3.11 terdapat pertanyaan terbuka yang digunakan untuk mengumpulkan masukan dari para ahli sistem terkait sistem yang dikembangkan, yang kemudian dimanfaatkan untuk evaluasi produk.

Tabel 3.11 Pernyataan Terbuka untuk Pengguna

Kritik	:	
Saran	:	

(c) Skala Penelitian

Skala penelitian yang akan digunakan di dalam penelitian ini, yaitu:

(1) Skala Likert

Pada penelitian ini kuesioner yang diberikan diukur dengan menggunakan skala likert, dimana pertanyaan yang tertera dibuat berdasarkan sistem kegunaan sistem yang akan diberikan penilaian skala dari 1 – 5 yang merujuk kepada setuju atau ketidaksetujuan. Menurut (Sugiyono, 2024, p. 146–147) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang, atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Tabel 3.12 merupakan tabel yang digunakan pada penelitian ini yang terdapat skor pada skala likert menurut (Handayani *et al.*, 2022, p. 41):

Tabel 3.12 Skala Likert

No	Jawaban	Nilai Skor
1.	Sangat Setuju	7
2.	Setuju	6
3.	Agak Setuju	5
4.	Netral	4
5.	Agak Tidak Setuju	3
6.	Tidak Setuju	2
7.	Sangat Tidak Setuju	1

Sumber : (Handayani, 2022, p. 41)

(2) Skala Guttman

Pengujian untuk ahli sistem pada penelitian ini yaitu skala guttman yang akan digunakan sebagai skala pengukuran. Skala Guttman digunakan untuk memperoleh jawaban yang jelas dan tegas terkait suatu permasalahan yang diajukan. Menurut (Sugiyono, 2024, p. 149–150) skala guttman hanya terdapat dua pernyataan, yaitu ya dan tidak, setuju dan tidak setuju, benar dan salah, positif dan negatif. Skala guttman memiliki sifat pertanyaan yang terbuka yang di dalamnya mengandung kritik dan saran. Tabel 3.13 merupakan skor dari skala guttman:

Tabel 3.13 Skala Guttman

Alternatif Jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	Setuju	Tidak Setuju
Ya	1	0
Tidak	0	1

Sumber : (Sugiyono, 2024, p. 149)

jawaban responden diberi penilaian dengan skor tertinggi “1” dan skor terendah “0” pada pilihan jawaban dalam kuesioner.

5. Teknik Analisis Data

(1) Uji Produk

Penelitian ini menerapkan metode analisis data menggunakan persentase kelayakan sebagai dasar untuk pengujian produk. Data yang terkumpul dianalisis dengan cara menghitung skor yang diperoleh dengan rumus. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor Hasil Pengumpulan}}{\text{Jumlah Skor Kriteria}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan : P = Presentasi Kelayakan

Pada skala ini terdapat 5 kategori kelayakan yang memperhatikan rentang presentase untuk memberikan jawaban atas kelayakan aspek- aspek yang diteliti. Dengan nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Berikut adalah pembagian rentang kategori kelayakan menurut Arikunto pada buku (Rahmat et al., 2021, p. 14) yang terdapat pada Tabel 3.14 sebagai berikut:

Tabel 3.14 Rentang Kategori Kelayakan

Presentase Pencapaian	Interpretasi
P < 81%	Sangat Layak

Presentase Pencapaian	Interpretasi
$61\% < P \leq 80\%$	Layak
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup Layak
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$P \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak

Sumber : Arikunto, 2008 (Rahmat *et al.*, 2021, p. 14)

(2) Uji Hasil

Pengujian model yang dilakukan untuk menekankan kedekatan relasi antar objek dan mengetahui seberapa jauh *cluster* terpisah dengan *cluster* lainnya dan kombinasi dari proses agregasi dan pemisahan disebut sebagai *Silhouette Coefficient*. Uji hasil pada penelitian ini menggunakan *Silhouette Coefficient* karena kemampuannya dalam memberikan evaluasi kualitas pengelompokan data serta membantu menentukan jumlah *cluster* optimal sehingga dapat mengambil keputusan yang terinformasi mengenai pengelompokan. Berikut tahapan perhitungan *Silhouette Coefficient* menurut (Mulaab, 2021) sebagai berikut;

- (1) untuk setiap objek *i*, dihitung rata-rata jarak dari objek *i* dengan seluruh objek lain yang berada dalam satu *cluster*. Akan didapatkan nilai rata-rata yang disebut *a_i*;
- (2) untuk setiap objek *i*, dihitung 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_i*;
- (3) setelah itu, untuk objek *i* memiliki nilai *Silhouette Coefficient*;

$$Si = \frac{(bi - ai)}{\max(ai, bi)} \dots \dots \dots (3.3)$$

Untuk menilai *Silhouette Coefficient* dapat dilihat pada Tabel 3.15 sebagai berikut:

Tabel 3.15 Nilai *Silhouette Coefficient*

No	Rentang Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	Struktur
1.	$0,7 < SC \leq 1$	<i>Strong Structure</i>
2.	$0,5 < SC \leq 0,7$	<i>Medium Structure</i>
3.	$0,25 < SC \leq 0,5$	<i>Weak Structure</i>
4.	$SC \leq 0,25$	<i>No Structure</i>

Sumber : (Rangkuti *et al.*, 2022, p. 30)