

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab analisis dan perancangan menjelaskan tentang analisis sistem yang akan diterapkan dan perancangan yang digunakan membahas Langkah-langkah dalam mengimplementasi metode *Fuzzy C-Means* dalam *stunting* pada balita.

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan akan mengidentifikasi masalah dan menentukan tujuan dari sistem yang mengimplementasikan metode *Fuzzy C-Means* pada kasus *stunting* pada balita di Puskesmas Bumiaji wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Batu dari segi fungsional, kebutuhan non-fungsional, spesifikasi kebutuhan perangkat keras dan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.

Tujuan dari analisis sistem implementasi *Fuzzy C-Means* pada kasus *stunting* balita studi kasus Dinas Kesehatan Kota Batu ini adalah menciptakan sistem yang dapat membantu tenaga kesehatan dalam menentukan pengklasteran balita terjadinya *stunting* yang diambil dari data penimbangan balita yang akan ditampilkan di dalam fitur sistem.

4.1.1 Analisis Pengguna

Pada implementasi sistem yang menggunakan metode *Fuzzy C-Means* pada kasus *stunting* balita ini digunakan oleh karyawan diantara lain superadmin, admin dan tenaga kesehatan. Dimana admin adalah sebagai akun pengelola yang dapat digunakan untuk mengubah atau menambahkan tenaga Kesehatan serta dapat mengubah atau menambah data anak. Lalu Tenaga Kesehatan sebagai aktor yang dapat menambahkan data anak dan menyampaikan status anak pada penimbangan yang dilakukan. Jika aktor superadmin adalah aktor super yang dapat ditambahkan jika aktor tersebut superadmin tidak bisa ditambahkan oleh admin, serta aktor tersebut tidak dapat dihapus. Analisis kebutuhan pengguna adalah sebagai berikut:

- Aktor karyawan diantara admin, superadmin dan, tenaga kesehatan dapat menambah, melihat, mengubah dan menghapus data anak.
- Aktor karyawan diantara lain superadmin, admin dan tenaga kesehatan dapat menambah, melihat, mengubah dan menghapus data timbang anak.
- Aktor karyawan diantara lain superadmin, admin dan tenaga kesehatan dapat mengekspor data timbang anak menjadi *Excel*.

- Aktor superadmin dan admin dapat menambah, melihat, mengubah dan menghapus data karyawan.
- Aktor karyawan diantara lain superadmin, admin dan tenaga kesehatan dapat melihat perhitungan metode *Fuzzy C-Means*.
- Aktor karyawan diantara lain superadmin, admin dan tenaga kesehatan dapat mengubah isi dari solusi/anjuran pada status anak.

4.1.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional didapat berdasarkan hasil wawancara dengan tenaga kesehatan. Kebutuhan fungsional berisi proses-proses atau layanan disediakan oleh sistem meliputi bagaimana sistem akan bekerja/bereaksi terhadap masukkan data dan bagaimana sistem dapat memberikan umpan-balik.

Adapun kebutuhan fungsional dalam penelitian implementasi *Fuzzy C-Means* pada anak *stunting* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional

No	Nama Fungsi	Deskripsi
1	Data Anak	Aktor dapat melakukan menambahkan, mengedit, dan menghapus data anak yang berupa nama dan gender. Serta dapat melihat Riwayat timbang anak yang dilakukan setiap bulannya.
2	Data Timbang	Sistem dapat melakukan tambah edit dan menghapus informasi data anak yang lebih spesifik yaitu umur(bulan), berat badan(kg), tinggi badan (cm). Dan terdapat <i>Convert to Excel</i> yang digunakan untuk mengekspor menjadi file <i>Excel</i>
3	Data Karyawan	Sistem dapat melakukan menambahkan, mengedit, dan menghapus data karyawan.
4	<i>Stunting</i>	Sistem dapat menampilkan data anak yang terkena <i>stunting</i> dan menampilkan solusi.
5	Solusi	Sistem dapat melakukan mengedit solusi/ saran dari status anak yang ada.

No	Nama Fungsi	Deskripsi
6	<i>Fuzzy C-Means</i>	Aktor dapat melihat langkah perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>

4.1.3 Kebutuhan non-Fungsional

Adapun kebutuhan non-fungsional dalam sistem pengimplementasian *Fuzzy C-Means* pada anak *stunting* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Kebutuhan non-Fungsional

No	Parameter	Deskripsi
1	<i>Availability</i>	Hak akses superadmin, admin dan tenaga kesehatan dalam aplikasi adalah 24 jam/hari. Dengan artian aplikasi dapat diakses setiap saat.
2	<i>Reliability</i>	Untuk membuka website tidak menggunakan akses internet karena hanya superadmin, admin dan tenaga kesehatan yang mengaksesnya.
3	<i>Ergonomy</i>	Desain aplikasi dirancang sedemikian rupa sehingga menarik dan memberikan kenyamanan bagi pengguna.
4	<i>Compability</i>	Sistem dapat berjalan di web browser seperti <i>Google Chrome</i> dan <i>Firefox</i>
4	<i>Memory</i>	Menyesuaikan dengan database.

4.1.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembangunan sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4. 3 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Nama Perangkat Keras
1	Processor
2	RAM
3	Harddisk
4	VGA
5	LCD

4.1.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembangunan sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Keterangan
1	<i>Operating System</i>	<i>Windows 10</i>
2	<i>Code Editor</i>	<i>Visual Studio Code (VSCode)</i>
3	Bahasa Pemrograman	PHP
4	<i>Framework</i>	<i>Codeigniter</i>
5	Basis Data	MySQL
4	Web Browser	<i>Google Chrome</i>
5	Web Server	XAMPP

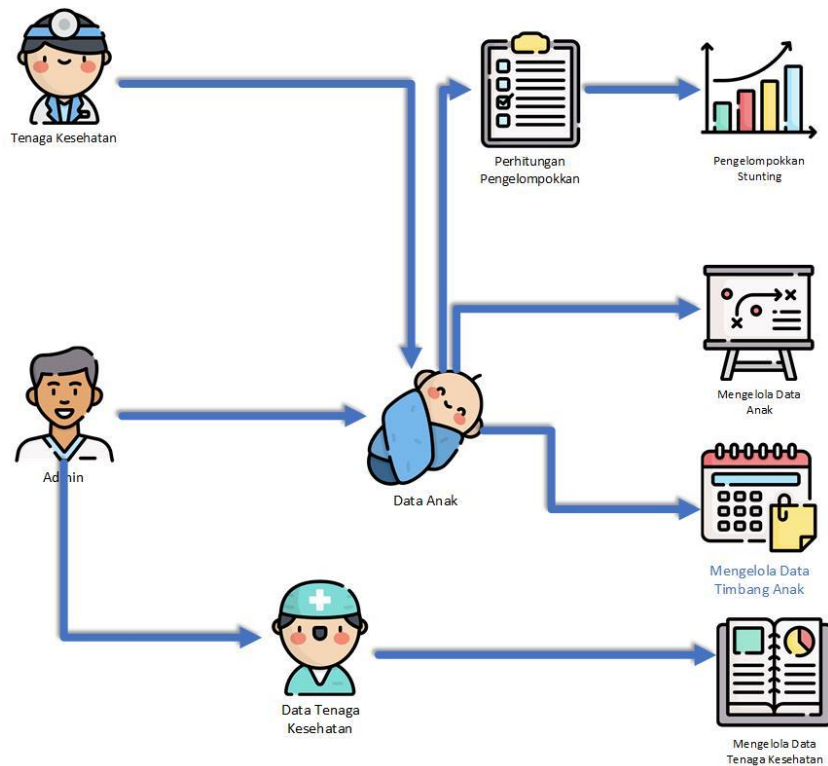
4.2 Perancangan Sistem

Perancangan adalah penjelasan dari analisa kebutuhan sistem Kasus *Stunting* Pada Balita Berbasis Website menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Tujuan perancangan sistem untuk memenuhi kebutuhan pemakaian sistem (user) dan memberikan gambaran yang jelas dalam pembuatan sistem.

4.2.1 Sistem Secara Umum

Pada sistem prediksi plementasi metode pada *stunting* pada balita menggunakan metode *Fuzzy C-Means* terdapat aktor yaitu superadmin, admin dan tenaga kesehatan. Aktor superadmin dan admin mengelola data karyawan, mengelola data anak, mengelola data timbang, melihat data *stunting*, melihat perhitungan *Fuzzy C-Means* dan dapat mengedit setting solusi. Mengelola karyawan dengan cara menambahkan, mengubah dan menghapus data karyawan. Mengelola data anak dengan cara menambahkan, mengubah dan menghapus data anak. Pada data timbang, aktor superadmin dan admin dapat menambahkan detail informasi tentang anak, dapat mengedit serta menghapus. Di dalam fitur data timbang aktor dapat mengekspor menjadi *Excel* pada *Convert to Excel*. Fitur *stunting* aktor dapat melihat anak yang berstatus pendek dan sangat pendek yang sudah dikelompokkan dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*, di dalam fitur *stunting* terdapat lihat

solusi untuk memberikan anjuran kepada anak yang berstatus *stunting*. Fitur *Fuzzy C-Means* adalah fitur yang ada pada sistem merupakan rangkaian langkah perhitungan metode *Fuzzy C-Means* dimana aktor dapat melihat perhitungan tersebut. Kemudian fitur setting solusi pada sistem adalah aktor akan mengedit solusi yang ada pada setiap status. Selain aktor superadmin dan admin terpadat aktor tenaga kesehan yang dapat mengelola data anak, mengelola data timbang, stunting dan setting solusi. Berikut adalah gambaran sistem secara umum:

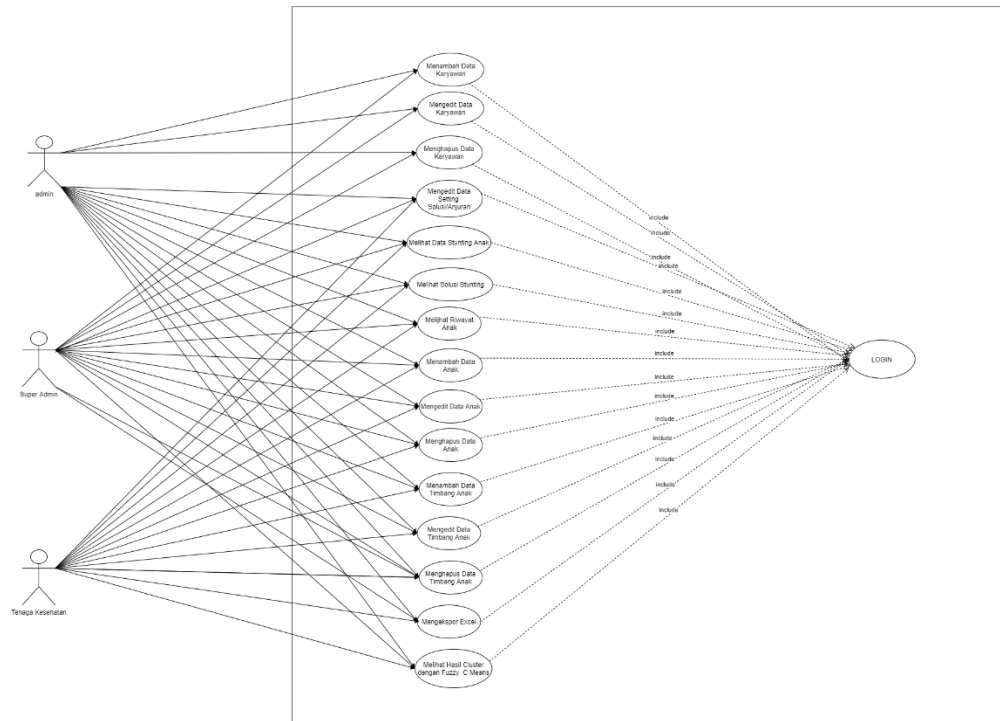


Gambar 4. 1 Sistem Secara Umum

4.2.2 Use case Diagram

Use case diagram merupakan sebuah teknik untuk mendeskripsikan relasi antar pengguna dan perangkat lunak serta apa saja hal yang dilakukan pengguna pada perangkat lunak tersebut. *Use case* menjelaskan interaksi yang terjadi antara ‘aktor’ yaitu inisiator dari interaksi sistem itu sendiri dengan sistem yang ada, sebuah *use case* direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana.

Berikut merupakan *usecase* diagram ditunjukkan pada gambar



Gambar 4. 2 Usecase Diagram

4.2.3 Use Case Scenario

Use case scenario merupakan penjabaran alur kerja atau langkah – langkah dari *use case diagram* yang telah dibuat sebelumnya. *Use case scenario* didalamnya menunjukkan proses yang terjadi pada setiap bagian *use case diagram*, dimana *per-user* memberikan sebuah perintah pada setiap bagian *use case* dan respon apa yang diberikan oleh sistem kepada *user* setelah *user* melakukan perintah tersebut. Berikut *use case scenario* dari sistem ini :

1. Login ke dalam sistem

Tabel 4.5 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan tenaga kesehatan dalam proses masuk ke dalam sistem.

Tabel 4. 5 Deskripsi Skenario *Use Case Login*

Identifikasi	
Nomor	UC-01
Nama	<i>Use Case Login</i>
Tujuan	Masuk ke dalam sistem dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>

Deskripsi	Aktor memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> untuk dapat mengakses sistem <i>Stunting</i> anak.	
Tipe	<i>High Level</i>	
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan	
Skenario Utama		
Kondisi awal : Halaman awal <i>form login</i> telah tampil		
Aksi Aktor		Reaksi Sistem
Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> pada field <i>username</i> dan field <i>password</i> .	Memproses <i>username</i> dan <i>password</i> .	
Melakukan klik pada tombol <i>Login</i>	Melakukan validasi dengan <i>database</i>	
Kondisi akhir : Halaman <i>Dashboard</i> telah tampil		

2. Menambahkan Karyawan

Tabel 4.6 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin dan admin dalam proses mengelola karyawan.

Tabel 4. 6 Deskripsi Skenario mengelola Karyawan

Identifikasi	
Nomor	UC-02
Nama	<i>Use Case</i> Menambahkan Karyawan
Tujuan	Menambahkan user Karyawan
Deskripsi	Aktor mengelola akun karyawan dapat menambahkan data karyawan
Tipe	<i>Medium Level</i>
Aktor	Superadmin dan admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman tambah karyawan telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor menambahkan data karyawan	Sistem menambahkan data
Kondisi akhir :	

Identifikasi	
Data karyawan berhasil ditambahkan	

3. Mengedit Data Karyawan

Tabel 4.7 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin dan admin dalam proses mengubah data karyawan.

Tabel 4. 7 Deskripsi Skenario Mengedit Data Karyawan

Identifikasi	
Nomor	UC-03
Nama	<i>Use Case</i> Mengedit Karyawan
Tujuan	Mengedit data karyawan
Deskripsi	Aktor mengelola akun karyawan dapat mengedit data karyawan
Tipe	<i>Medium Level</i>
Aktor	Superadmin dan admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman edit karyawan telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor mengedit data karyawan	Sistem memperbarui data
Kondisi akhir : Data karyawan berhasil diperbarui	

4. Menghapus Karyawan

Tabel 4.8 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin dan admin dalam proses menghapus data karyawan.

Tabel 4. 8 Deskripsi Skenario Menghapus Data Karyawan

Identifikasi	
Nomor	UC-04
Nama	<i>Use Case</i> Menghapus Data Karyawan

Identifikasi	
Tujuan	Menghapus data karyawan
Deskripsi	Aktor mengelola akun karyawan dapat menghapus data karyawan
Tipe	<i>Medium Level</i>
Aktor	Superadmin dan admin
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman data karyawan telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Aktor menghapus data karyawan	Sistem memperbarui data
Kondisi akhir : Data karyawan berhasil dihapus	

5. Menambahkan Data Anak

Tabel 4.9 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses mengelola tambah Data Anak.

Tabel 4. 9 Deskripsi Skenario Menambahkan Data Anak

Identifikasi	
Nomor	UC-05
Nama	<i>Use Case</i> Menambahkan Data Anak
Tujuan	Menambahkan data anak baru
Deskripsi	Aktor menambahkan data anak
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Dengan mengklik tombol tambah data anak dan menambahkan data anak	Sistem menambahkan data

Identifikasi
Kondisi akhir : Data anak berhasil ditambahkan

6. Mengedit Data Anak

Tabel 4.10 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehata dalam proses mengelola Data Anak.

Tabel 4. 10 Deskripsi Skenario Mengedit Data Anak

Identifikasi	
Nomor	UC-06
Nama	<i>Use Case</i> Mengelola Edit Data Anak
Tujuan	Mengubah/ mengedit informasi data anak yang berisikan nama dan gender
Deskripsi	Aktor mengedit data anak
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Mengklik salah satu pada fitur aksi yaitu edit, aktor mengedit informasi data anak	Sistem memperbarui data
Kondisi akhir : Data anak berhasil diperbarui	

7. Menghapus Data Anak

Tabel 4.7 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehata dalam proses mengelola Data Anak.

Tabel 4. 11 Deskripsi Skenario Menghapus Data Anak

Identifikasi	
Nomor	UC-07

Identifikasi	
Nama	<i>Use Case</i> Mengelola Hapus Data Anak
Tujuan	Menghapus data anak
Deskripsi	Aktor menghapus data anak
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Mengklik salah satu pada fitur aksi yaitu edit, aktor hapus informasi data anak	Sistem memperbarui data
Kondisi akhir :	
Data anak berhasil dihapus	

8. Menampilkan Riwayat Timbang pada Data Anak

Tabel 4.7 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses mengelola riwayat timbang data anak.

Tabel 4. 12 Deskripsi Skenario mengelola Data Anak

Identifikasi	
Nomor	UC-08
Nama	<i>Use Case</i> Menampilkan Riwayat Timbang pada Data Anak
Tujuan	Menampilkan riwayat timbang anak
Deskripsi	Aktor melihat riwayat timbang anak
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman riwayat timbang telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melihat riwayat timbang anak	Sistem menampilkan data
Kondisi akhir : Menampilkan riwayat timbang anak pada setiap penimbangannya	

9. Mengelola Tambah Data Timbang

Tabel 4.13 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses mengelola tambah data timbang anak setiap bulannya.

Tabel 4. 13 Deskripsi Skenario Mengelola Tambah Data Timbang

Identifikasi	
Nomor	UC-09
Nama	<i>Use Case</i> Mengelola Tambah Data Timbang Anak
Tujuan	Menambahkan data timbang anak

Identifikasi	
Deskripsi	Aktor menambahkan data Timbang anak yang berisi informasi lengkap tentang anak.
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Timbang Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Mengklik tombol tambah timbang, aktor akan mengisi informasi lengkap tentang data timbang anak	Sistem menambah data
Kondisi akhir : Data timbang anak berhasil ditambahkan	

10. Mengedit Data Timbang

Tabel 4.14 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses mengedit data timbang.

Tabel 4. 14 Deskripsi Skenairo Mengedit Data Timbang

Identifikasi	
Nomor	UC-10
Nama	<i>Use Case</i> Mengelola Edit Data Timbang Anak
Tujuan	Mengubah Data Timbang Anak
Deskripsi	Aktor mengedit/merubah informasi lengkap data timbang anak.
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Timbang Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

Identifikasi	
Mengklik tombol edit pada pilihan aksi, aktor akan memngubah informasi lengkap tentang data timbang anak	Sistem memperbarui data
Kondisi akhir : Data timbang anak berhasil diperbarui	

11. Mengekspor *Excel*

Tabel 4.15 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses mengekspor *Excel* pada menu data timbang.

Tabel 4. 15 Deskripsi Skenairo Mengekspor *Excel*

Identifikasi	
Nomor	UC-10
Nama	<i>Use Case Mengekspor Excel</i>
Tujuan	Untuk mengubah proses penyimpanan pada database kedalam <i>Excel</i>
Deskripsi	Aktor dapat mengekspor penyimpanan tentang data timbang kedalam <i>Excel</i>
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Timbang Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Mengklik tombol Convert to <i>Excel</i> , aktor akan mendapatkan file <i>Excel</i> pada folder download	Sistem mengunduh data <i>Excel</i> data
Kondisi akhir : File <i>Excel</i> akan terunduh pada folder download.	

12. Menghapus Data Timbang

Tabel 4.16 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses menghapus data timbang pada pilihan aksi pada menu data timbang.

Tabel 4. 16 Deskripsi Skenario Menghapus Data Timbang

Identifikasi	
Nomor	UC-11
Nama	<i>Use Case</i> Mengelola Hapus Data Timbang Anak
Tujuan	Menghapus Data Timbang Anak
Deskripsi	Aktor menghapus data timbang anak
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Timbang Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Mengklik tombol hapus pada pilihan aksi, aktor akan memngubah informasi lengkap tentang data timbang anak	Sistem menghapus data
Kondisi akhir : Data timbang anak berhasil dihapus	

13. Menampilkan Data *Stunting*

Tabel 4.17 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses melihat data stunting.

Tabel 4. 17 Deskripsi Skenario Menampilkan Data Stunting

Identifikasi	
Nomor	UC-12
Nama	<i>Use Case</i> Menampilkan Data Stunting
Tujuan	Menampilkan <i>Cluster</i> Identifikasi
Deskripsi	Aktor dapat melihat anak yang terindetifikasi stunting dengan melihat <i>cluster</i>

Identifikasi	
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Data Timbang Anak telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melihat tampilan menu	Sistem menampilkan data
Kondisi akhir : Data berhasil ditampilkan pada menu	

14. Menampilkan solusi

Tabel 4.18 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan dalam proses menampilkan solusi pada menu stunting.

Tabel 4. 18 Deskripsi Skenario Menampilkan Solusi.

Identifikasi	
Nomor	UC-13
Nama	<i>Use Case</i> Menampilkan Solusi
Tujuan	Menampilkan solusi/anjuran pada anak yang teridentifikasi stunting
Deskripsi	Aktor melihat solusi atau anjuran digunakan untuk memberikan acuan untuk mengobati/ memberikan sebuah wejangan kepada ibu balita.
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan tenaga kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : <i>pop-up</i> solusi telah tampil	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
Melihat solusi/anjuran yang diberikan kepada balita	Sistem menampilkan data
Kondisi Akhir:	

Identifikasi	
Aktor melihat solusi atau anjuran.	

15. Mengelola Data Setting Mengelola Data Setting Solusi/ Anjuran

Tabel 4.19 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehata dalam proses mengelola Setting Solusi/ Anjuran.

Tabel 4. 19 Deskripsi Skenario mengelola Setting Solusi/ Anjuran

Identifikasi	
Nomor	UC-14
Nama	<i>Use Case</i> Mengelola Setting Anjuran atau solusi
Tujuan	Mengedit data solusi atau anjuran
Deskripsi	Aktor menambahkan data solusi, mengedit serta menghapus
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan tenaga kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Solusi/Anjuran telah tampil	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melihat data anak yang terkena <i>stunting</i> dengan status pendek dan sangat pendek, serta melihat solusi atau anjuran	Sistem menampilkan data anak dan solusi
Kondisi akhir : Data solusi/ anjuran berhasil diperbarui	

16. Melihat Perhitungan *Fuzzy C-Means*

Tabel 4.20 menjelaskan deskripsi skenario untuk aktor superadmin dan admin dalam proses melihat *Fuzzy C-Means*.

Tabel 4. 20 Deskripsi Skenario melihat *Fuzzy C-Means*

Identifikasi	
Nomor	UC-11
Nama	<i>Use Case</i> menampilkan perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>

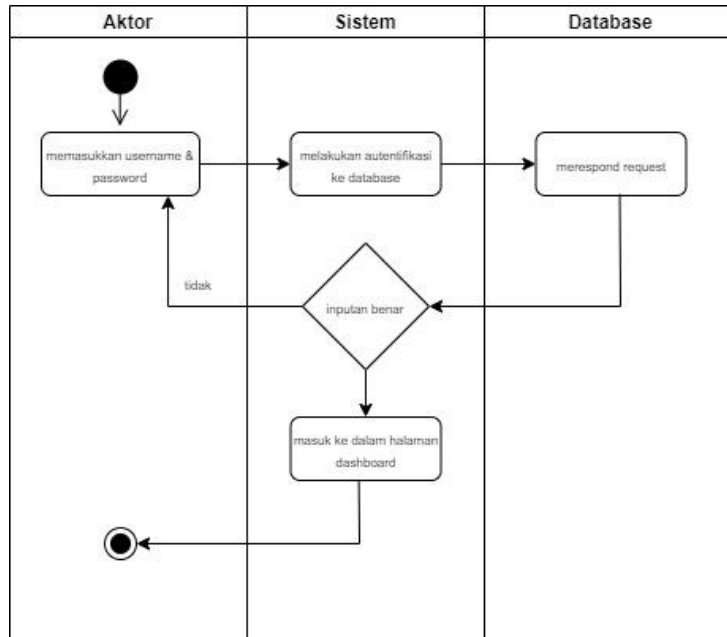
Identifikasi	
Tujuan	Menampilkan perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>
Deskripsi	Aktor melihat perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>
Tipe	<i>High Level</i>
Aktor	Superadmin, admin dan tenaga kesehatan
Skenario Utama	
Kondisi awal : Halaman Perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Melihat perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>	Sistem menampilkan perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>
Kondisi akhir : Aktor dapat melihat perhitungan <i>Fuzzy C-Means</i>	

4.2.4 Activity Diagram

Berikut adalah rangkaian *Activity Diagram* yang dilakukan pada setiap aktor:

1. *Activity Login* Superadmin, Admin & Tenaga Kesehatan

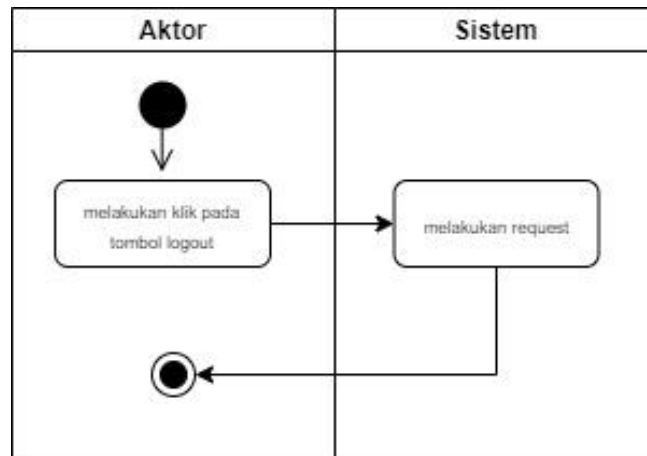
Pada gambar menjelaskan *Activity Diagram* fitur *Login* yang ada pada superadmin, admin dan tenaga kesehatan yang dimana aktor akan memasukkan username dan password. Lalu sistem akan melakukan autentikasi pada database. Lalu database akan merespond request. Jika username dan password benar akan langsung masuk ke halaman *Dashboard*. Dan jika salah pada inputan username dan password akan kembali lagi ke dalam halaman login yang memasukkan username dan password ulang.



Gambar 4. 3 Activity Diagram Login superadmin, admin & Tenaga Kesehatan

2. Activity Logout Superadmin, Admin & Tenaga Kesehatan

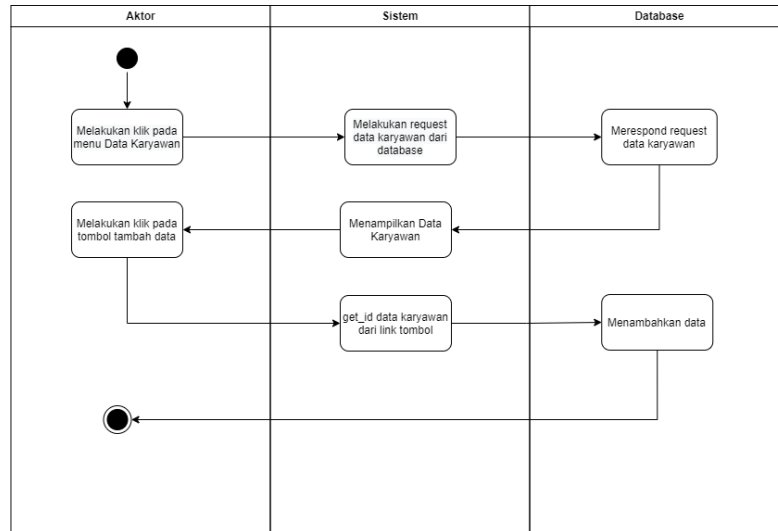
Pada Gambar menjelaskan tentang Activity Diagram fitur Logout pada superadmin, admin dan tenaga kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol Logout lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 4 Activity Diagram Logout superadmin & Tenaga Kesehatan

3. Activity Manage Data Karyawan pada Aktor superadmin dan admin (Menambah Data)

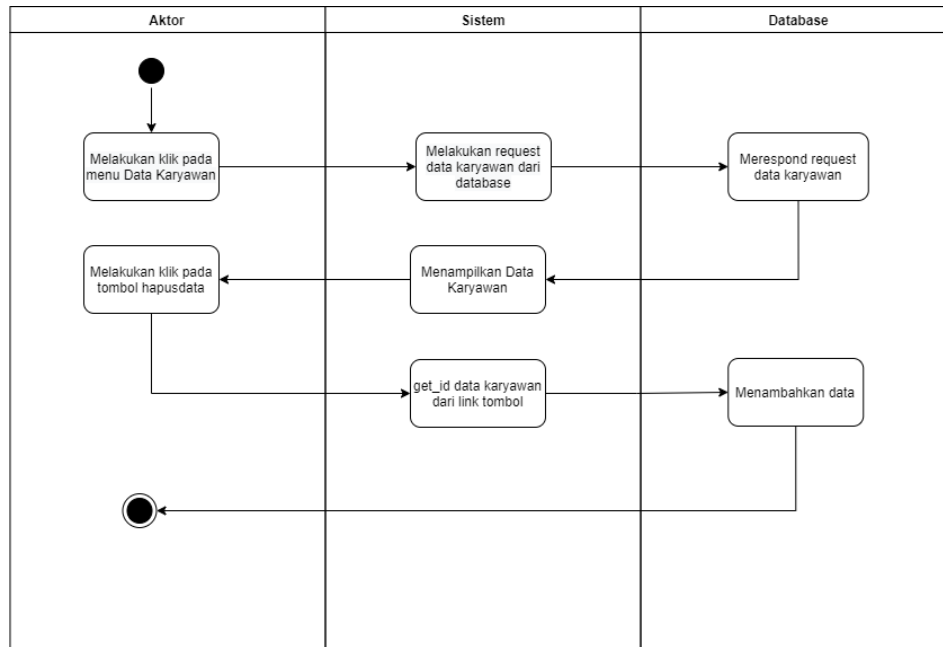
Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Karyawan pada Aktor pada superadmin dan admin yang dimana aktor akan melakukan klik tombol tambah data karyawan lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 5 *Activity Diagram* Manage Data Karyawan pada Aktor superadmin dan admin(Menambah Data)

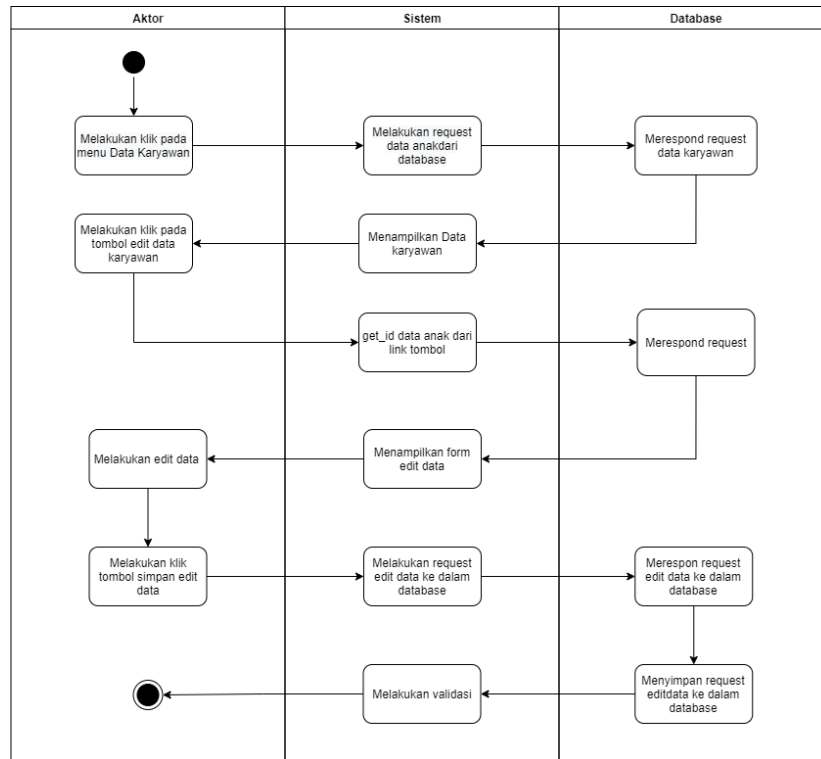
4. Activity Manage Data Karyawan pada Aktor superadmin dan admin (Menghapus Data)

Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Karyawan pada Aktor pada superadmin dan admin yang dimana aktor akan melakukan klik tombol hapus data karyawan lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 6 *Activity Diagram* Manage Data Karyawan pada Aktor superadmin(Menghapus Data)

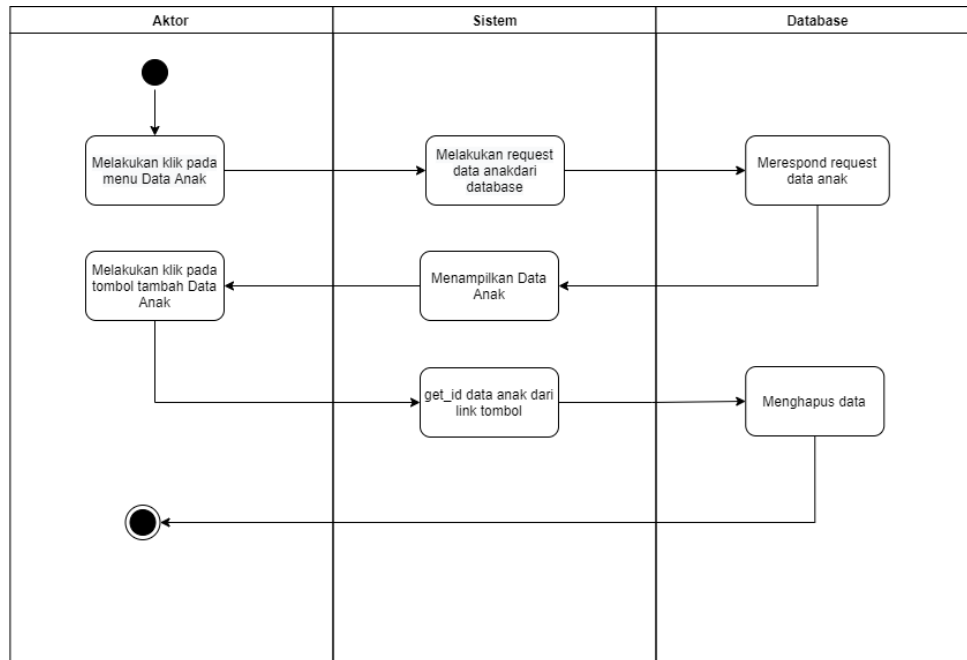
5. *Activity* Manage Data Karyawan pada Aktor superadmin dan admin (Mengedit Data)
 Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Karyawan pada Aktor pada superadmin dan admin yang dimana aktor akan melakukan klik tombol edit data karyawan lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 7 Activity Diagram Manage Data Karyawan pada Aktor superadmin(Mengedit Data)

6. *Activity Manage Data Anak pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Menambah Data)*

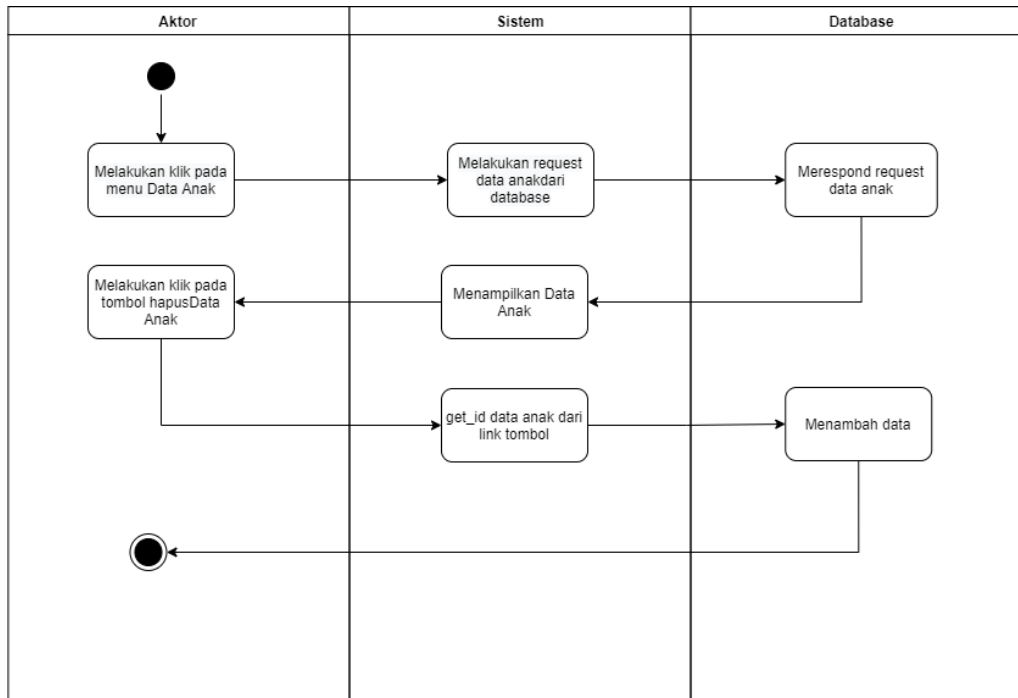
Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Anak pada Aktor pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol tambah data anak lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 8 *Activity Diagram* Manage Data Anak pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Menambah Data)

7. *Activity Manage* Data Anak pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Menghapus Data)

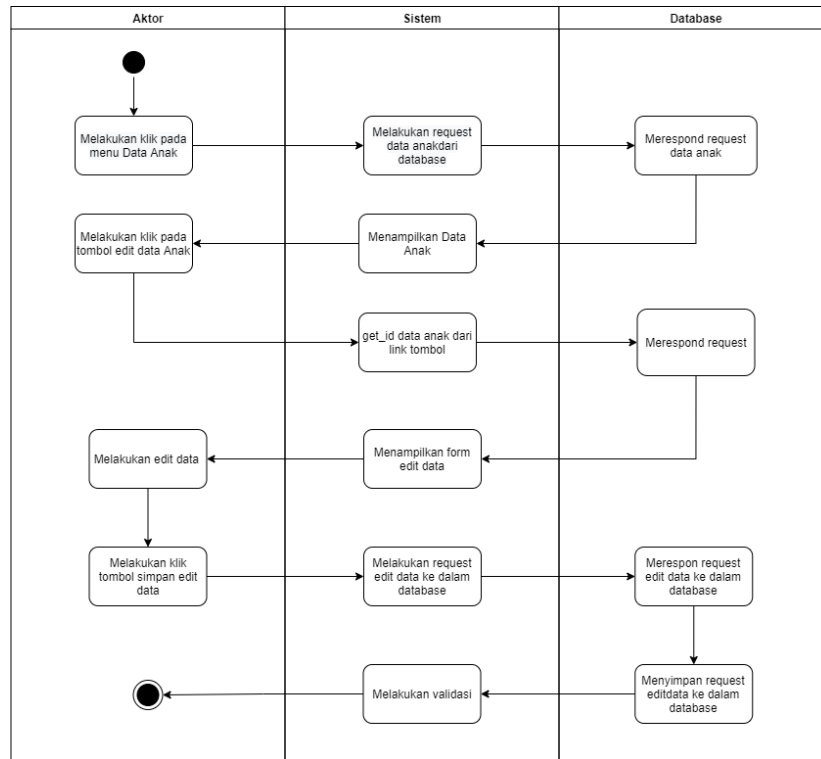
Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Anak pada Aktor pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol hapus data anak lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 9 *Activity Diagram* Manage Data Anak pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Menghapus Data)

8. *Activity Manage* Data Anak pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Mengedit Data)

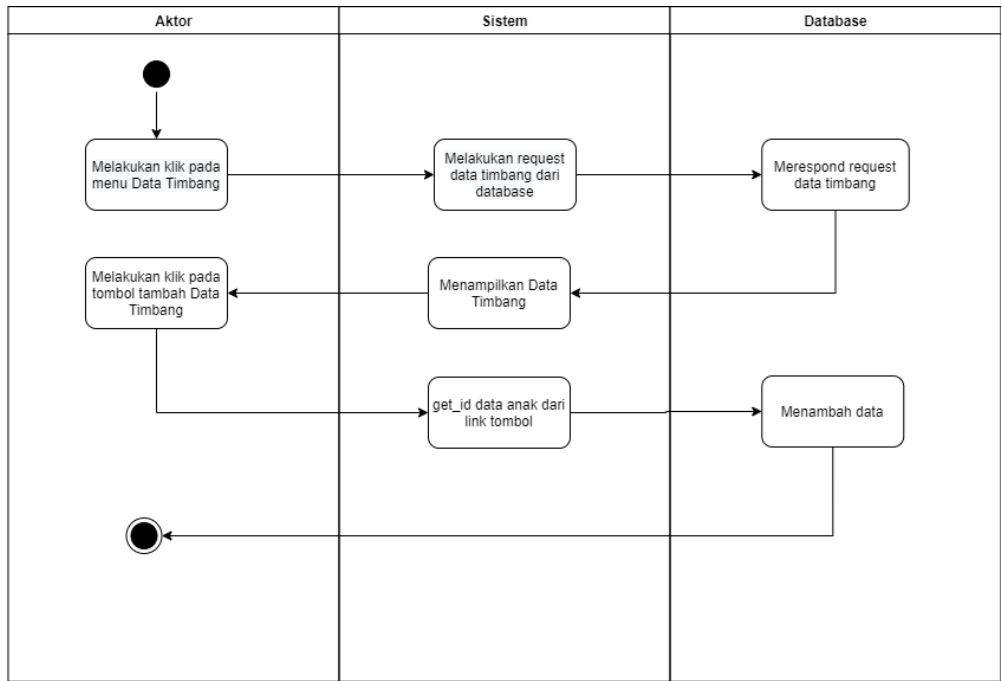
Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Anak pada Aktor pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol edit data anak lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 10 Activity Diagram Manage Data Anak pada Aktor superadmin dan Tenaga Kesehatan (Mengedit Data)

9. Activity Manage Data Timbang pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Menambah Data)

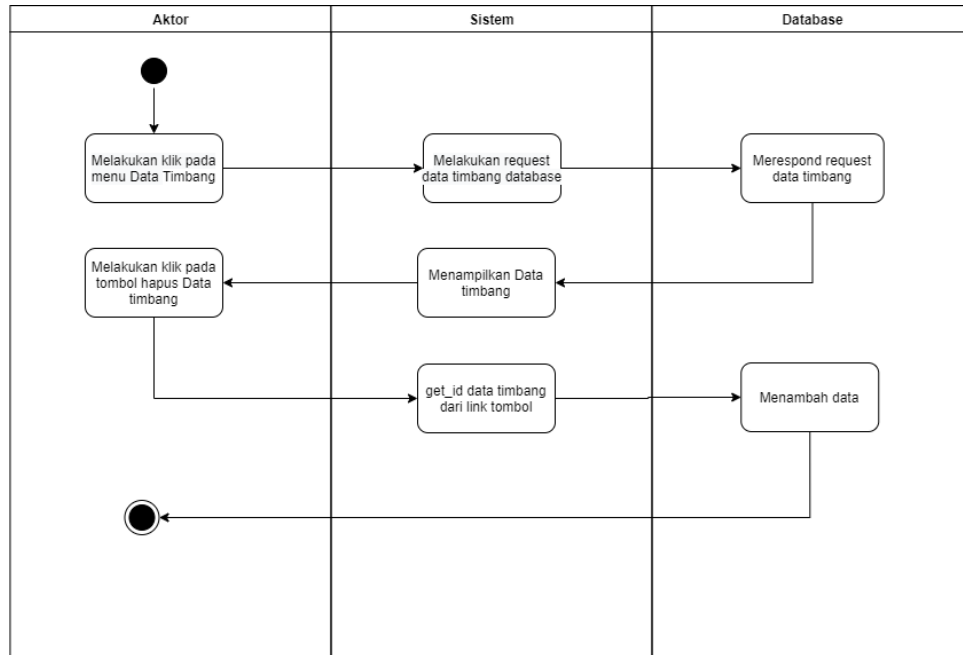
Pada Gambar menjelaskan tentang Activity Diagram fitur Manage Data Anak pada Aktor pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol tambah data anak lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 11 *Activity Diagram* Manage Timbang Anak pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Menambah Data)

10. *Activity Manage* Data Timbang pada Aktor superadmindan Tenaga Kesehatan (Menghapus Data)

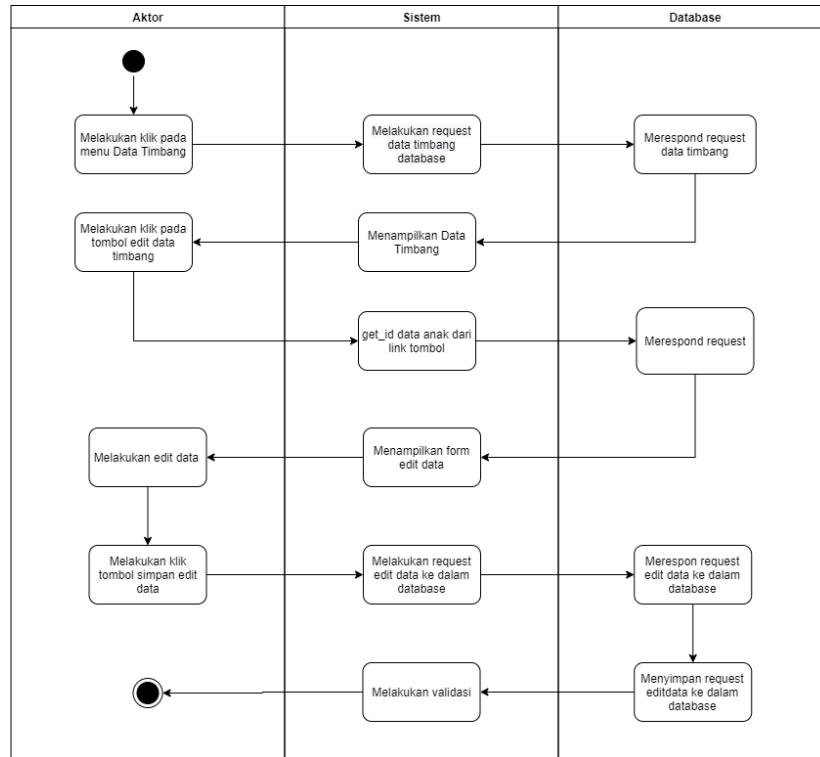
Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Anak pada Aktor pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol hapus data anak lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 12 Activity Diagram Manage Timbang Anak pada Aktor superadmin, **admin** dan Tenaga Kesehatan (Menghapus Data)

11. *Activity Manage* Data Timbang pada Aktor superadmindan Tenaga Kesehatan (Mengedit Data)

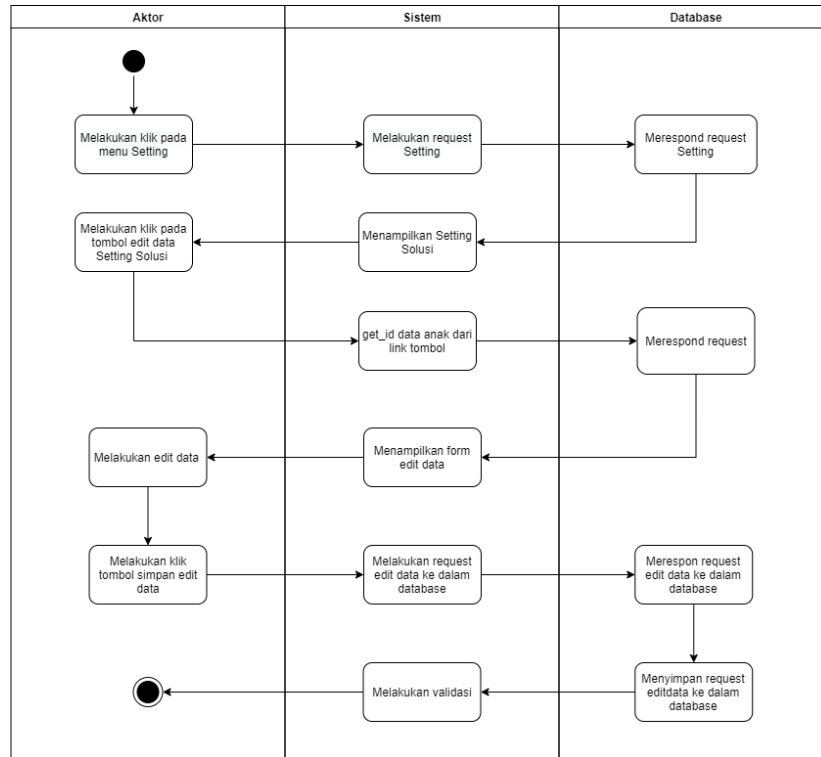
Pada Gambar menjelaskan tentang *Activity Diagram* fitur Manage Data Anak pada Aktor pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol edit data anak lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 13 Activity Diagram Manage Timbang Anak pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Mengedit Data)

12. Activity Manage Setting pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Mengedit Data)

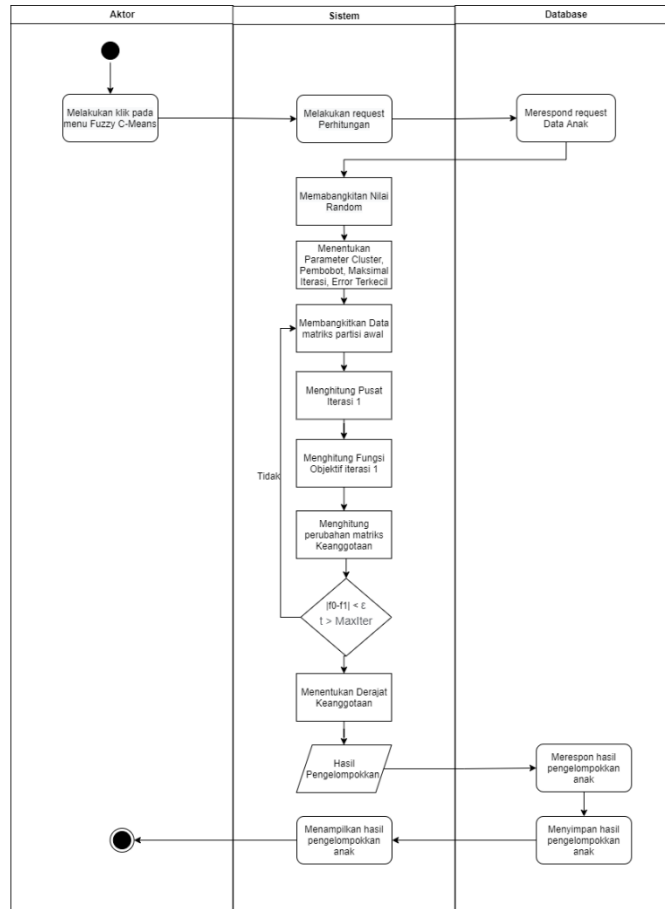
Pada Gambar menjelaskan tentang Activity Diagram fitur Manage Setting pada Aktor pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan yang dimana aktor akan melakukan klik tombol edit pada setting lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor.



Gambar 4. 14 Activity Diagram *Manage Setting* pada Aktor superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan (Mengedit Data)

13. Activity *Fuzzy C-Means*

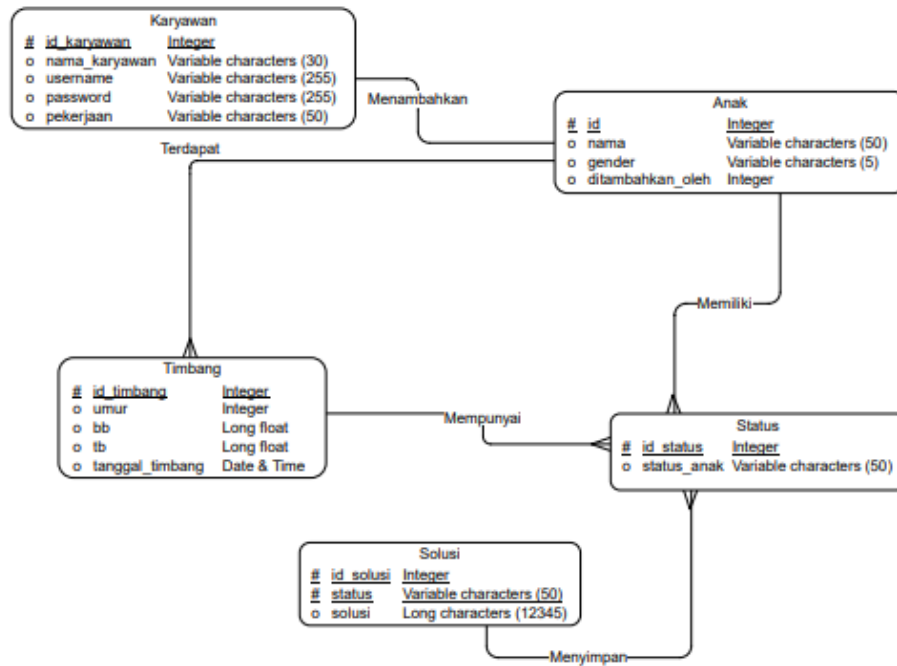
Pada Gambar menjelaskan tentang Activity Diagram fitur *Fuzzy C-Means* pada Aktor pada superadminy dan admin yang dimana aktor akan mengklik *Fuzzy C-Means* lalu sistem akan merequest permintaan dari aktor yang akan menampilkan perhitungan dari *Fuzzy C-Means*.



Gambar 4. 15 Activity Diagram *Fuzzy C-Means*

4.2.5 Conceptual Data Model (CDM)

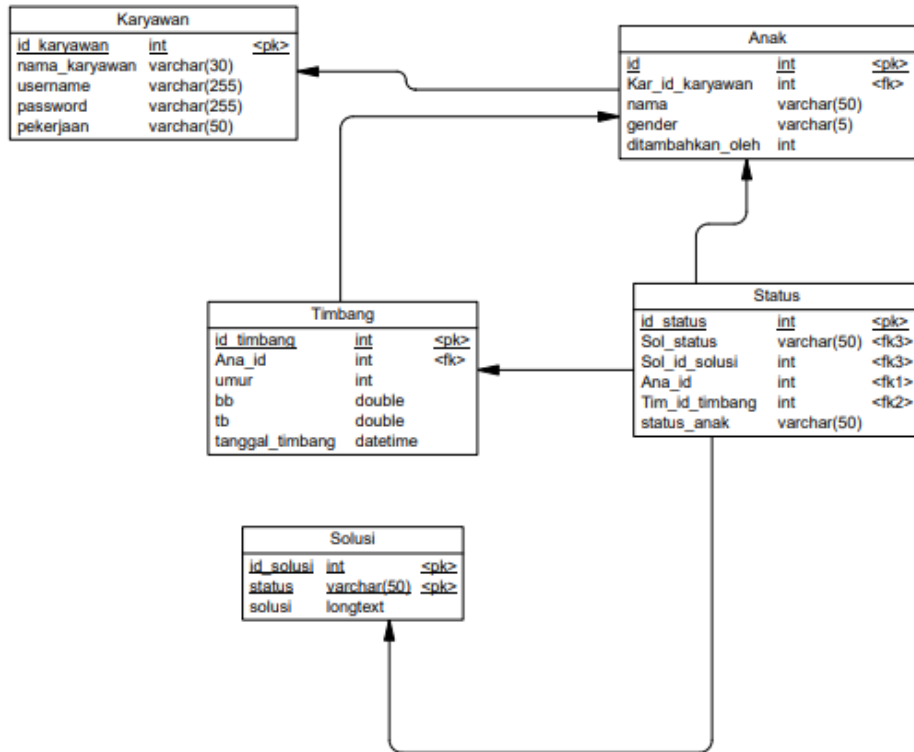
Pada *Conceptual Data Model (CDM)* terdapat lima entitas yang saling berkaitan, diantara lain karyawan dapat menambahkan data anak, data anak terdapat di data timbang serta data anak juga memiliki status, data timbang anak mempunyai status sebagai hasil dari perhitungan dengan *Fuzzy C-Means*, dan status menyimpan solusi. Berikut adalah desain *Conceptual Data Model (CDM)* yang digunakan dalam sistem dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Conceptual Data Model (CDM)

4.2.6 Physical Data Model (PDM)

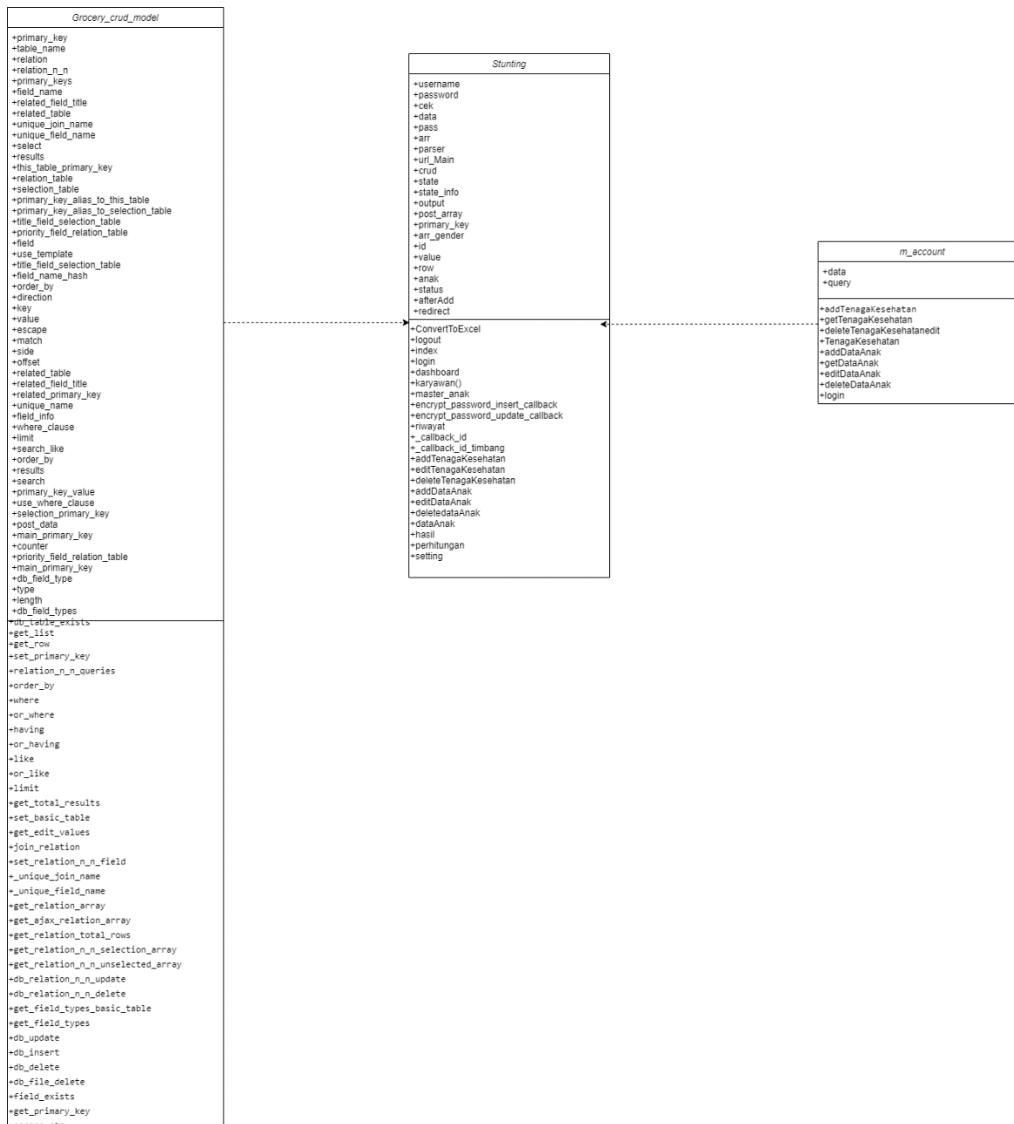
Pada *Physical Data Model (PDM)* ini terdapat lima entitas dari hasil generate *Conceptual Data Model (CDM)* yang dibuat sebelumnya. Berikut ini adalah desain *Physical Data Model (PDM)* yang dapat digunakan untuk merancang aplikasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Physical Data Model (PDM)

4.2.7 Class Diagram

Class diagram merupakan diagram yang menjelaskan tentang struktur sistem berdasarkan kelas-kelas yang dibuat pada sistem. Berikut desain *class diagram* yang digunakan untuk membuat sistem pengimplementasian metode *Fuzzy C-Means* dalam *stunting* pada balita pada gambar 4.18.

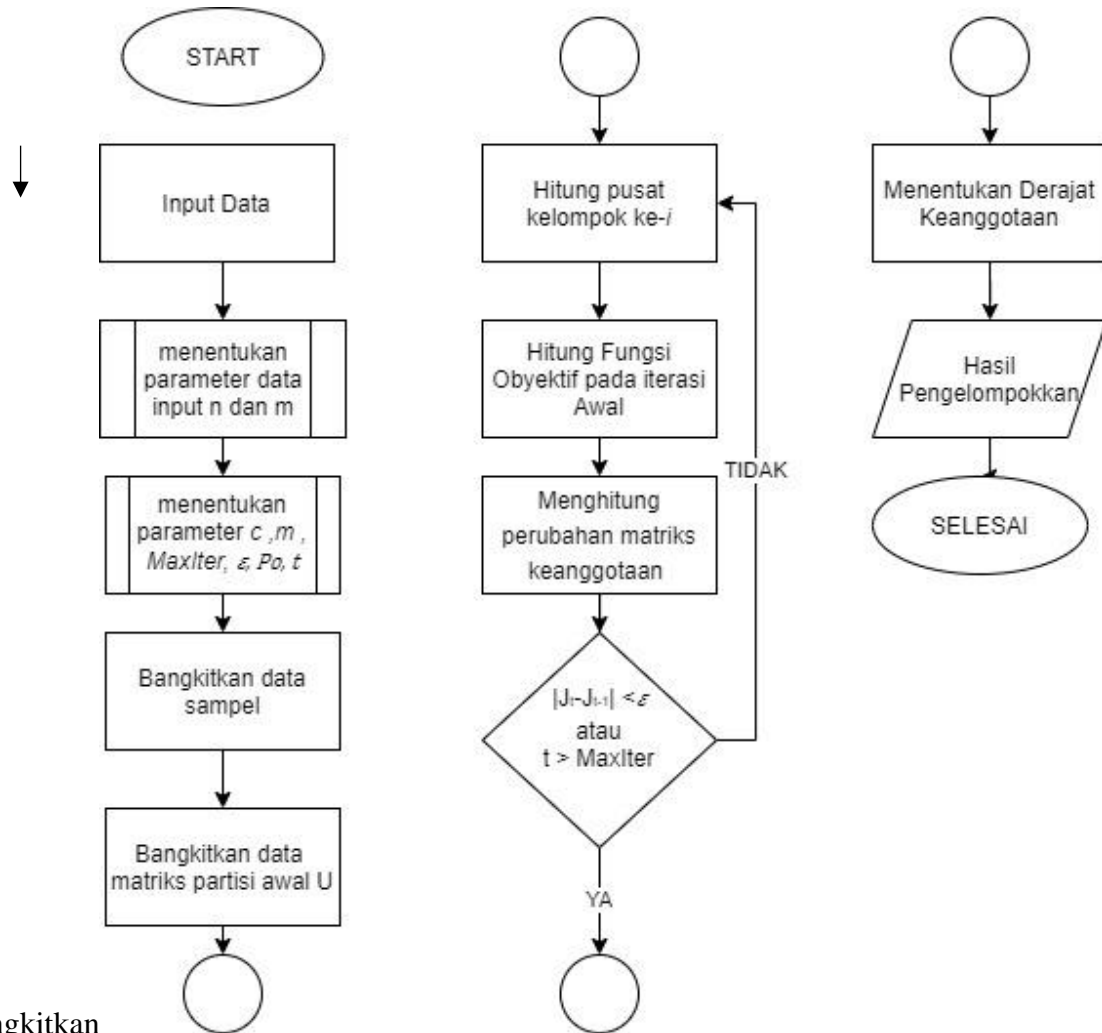


Gambar 4. 18 Class Diagram

4.2.8 Algoritma *Fuzzy C-Means*

Pada *flowchart* Gambar 4.19 mendeskripsikan alur kerja sistem Algoritma *Fuzzy C-Means* yang pertama dengan menentukan parameter data input n dan m (n = jumlah sampel data, m = kriteria setiap data), yang kedua menentukan parameter c (jumlah kluster), m (nilai pangkat), $MaxIter$ (Iterasi Maksimum), ϵ (nilai error), Fungsi Objek Awal $P_0 = 0$, t (iterasi awal). Langkah ketiga membangkitkan data sampel yaitu dengan menghasilkan bilangan random dengan jumlah data, langkah selanjutnya bangkitkan data matriks partisi awal (U),

kemudian hitung pusat Kelompok, kemudian hitung fungsi objektif iterasi awal, setelah itu hitung perubahan matriks keanggotaan.



Gambar 4. 19 Flowchart Diagram algoritma *Fuzzy C-Means*

4.3 Analisa dan Logika Metode

Sistem yang dirancang ini menerapkan metode *Fuzzy C-Means*, metode berikut digunakan untuk mengelompokkan inputan setiap titik data yang dimasukkan ke suatu kelompok berdasarkan nilai keanggotaannya pada kelompok tersebut. Pada tahap ini akan dijelaskan simulasi mengenai metode algoritma yang digunakan untuk membangun sistem.

Tahap pertama yang dilakukan adalah menyiapkan data-data yang akan diolah untuk pengklasteran kasus stunting dengan menerapkan metode *Fuzzy C-Means*. Dari menentukan pusat *Cluster* yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap *Cluster*. Dengan cara memperbaiki

pusat *Cluster* dan nilai keanggotaan tiap-tiap data secara berulang, maka akan didapatkan bahwa *Cluster* akan menuju lokasi yang tepat.

Pada penelitian ini, data yang dipakai yaitu data penimbangan balita pada Puskesmas Bumiaji wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Batu. Data yang diolah menghasilkan *Cluster* sebanyak 4 *Cluster* dan menggunakan iterasi sebanyak 2 (dua) iterasi. Tabel di bawah ini merupakan tabel yang berisikan data yang digunakan untuk *Clustering*. Berikut adalah Tabel 4.12 yang akan digunakan pada proses perhitungan.

Tabel 4. 21 Data Penimbangan Balita

NO	Subjek	Sex	Tg.Timbang			Tgl.Lahir			Umur (Bln)	BB (Kg)	TB (Cm)
		L=1,P=2	Tg	Bln	Thn	Tg	Bln	Thn			
1	Subjek 1	1	13	2	20	27	1	17	36	10	81.1
2	Subjek 2	1	13	2	20	23	4	18	21	8.1	75.5
3	Subjek 3	2	13	2	20	29	1	15	60	12	75
4	Subjek 4	2	13	2	20	10	4	16	46	14.5	85
5	Subjek 5	1	13	2	20	22	7	15	54	13.8	98
6	Subjek 6	1	13	2	20	9	1	16	49	23	92
7	Subjek 7	1	13	2	20	9	3	17	35	12	87.5
8	Subjek 8	1	13	2	20	1	7	17	31	10.1	84
9	Subjek 9	1	13	2	20	13	7	17	31	13	85
10	Subjek 10	2	13	2	20	3	1	20	1	4.4	54
11	Subjek 11	2	13	2	20	17	1	20	0	4	51.5
12	Subjek 12	2	13	2	20	25	12	17	25	13	88.6
13	Subjek 13	1	10	2	20	19	4	15	57	11.9	96
14	Subjek 14	1	10	2	20	14	8	15	53	15.7	106
15	Subjek 15	1	10	2	20	27	8	15	53	11.3	88

1. Diketahui data penimbangan balita $n = 15$, dengan 4 atribut (kriteria 1-4), nilai yang digunakan adalah gender/ sex, umur (bulan), berat badan (kilogram), tinggi badan (centimeter).
2. Menentukan nilai awal metode

Nilai awal:

- Jumlah *Cluster* (c) = 4
- Pangkat (w) = 2
- Maksimum Iterasi (MaxIter) = 100
- Error Terkecil Yang Diharapkan = $0.000001 (10^{-5})$
- Fungsi Obyektif Awal (P_0) = 0
- Iterasi Awal (t) = 1

Keterangan Parameter Data:

X_1 = Gender (Jenis Kelamin)

X_2 = Umur (Bulan)

X3 = Berat Badan (Kilogram)

X4 = Tinggi (Centimeter)

Untuk pengaruh parameter terhadap fuzziness(m), semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi pula nilai SSE (Sum Squared of Error) dan waktu eksekusinya, namun itu juga dipengaruhi parameter kondisi berhenti (Pranoto et al., 2018) Untuk epsilon(ϵ) semakin kecil nilainya, maka semakin lama iterasi karena proses terus mencari selisih nilai fungsi objektif hingga mencapai nilai yang di tentukan. Semakin banyak permintaan *Cluster*, maka waktu eksekusi akan semakin lama dan nilai SSE yang didapat semakin besar.

3. Membuat bilangan acak μ_{ik} , dimana $i = 1,2,3,\dots,15$ dan $k = 1,2,\dots,15$ sebagai matriks partisi awal, dimana i adalah banyaknya data, k adalah banyaknya *Cluster* / kelompok. Berikut adalah hasil yang didapat dari menggunakan fungsi rand().

Tabel 4. 22 Matriks Bilangan Random

Bilangan Random			
0.348338	0.513078	0.59411	0.542398
0.731859	0.449708	0.390303	0.402061
0.542181	0.248306	0.462453	0.694822
0.973326	0.676314	0.72701	0.526669
0.748922	0.620029	0.891482	0.608486
0.90018	0.569388	0.752613	0.10905
0.383566	0.97249	0.247163	0.008274
0.434283	0.153937	0.488812	0.625262
0.037595	0.008121	0.221374	0.951781
0.636301	0.883046	0.358216	0.676045
0.592964	0.269938	0.073642	0.983859
0.082984	0.131988	0.37959	0.652588
0.084952	0.830637	0.842293	0.36707
0.965756	0.166376	0.550544	0.034604
0.528684	0.506613	0.852316	0.762042

Untuk mendapatkan nilai dari derajat keanggotaan yang berjumlah 1 setiap barisnya maka harus tahu jumlah masing-masing baris matriks acak terlebih dahulu, berdasarkan persamaan 4.2 dibawah :

$$Qi = \sum_{i=1}^c(\eta_{ik})$$

Keterangan :

Qi = Nilai derajat keanggotaan

$\sum_{i=1}^c(\eta_{ik})$ = Total nilai bilangan random perbaris (i=1,2,3,...,jumlah data)

c = urutan data

i = urutan *Cluster*

maka dapat dihitung :

$$Q1 = 0.348338135+0.513078049+0.59411049+0.542397722 = 1.997924397$$

$$Q2 = 0.731859154+0.449708077+0.390302616+0.402060817 = 1.973930664$$

$$Q3 = 0.542181306+0.24830563+0.462452715+0.694821913 = 1.947761564$$

Dan seterusnya sejumlah data yang dipilih yakni i = 15, sehingga menjadi tabel 4.15 dibawah ini :

Tabel 4. 23 Total kolom setiap baris matriks random

Bilangan Random				Total
0.348338	0.513078	0.59411	0.542398	1.997924
0.731859	0.449708	0.390303	0.402061	1.973931
0.542181	0.248306	0.462453	0.694822	1.947762
0.973326	0.676314	0.72701	0.526669	2.90332
0.748922	0.620029	0.891482	0.608486	2.868919
0.90018	0.569388	0.752613	0.10905	2.331231
0.383566	0.97249	0.247163	0.008274	1.611492
0.434283	0.153937	0.488812	0.625262	1.702295
0.037595	0.008121	0.221374	0.951781	1.218871
0.636301	0.883046	0.358216	0.676045	2.553608
0.592964	0.269938	0.073642	0.983859	1.920403
0.082984	0.131988	0.37959	0.652588	1.24715
0.084952	0.830637	0.842293	0.36707	2.124953
0.965756	0.166376	0.550544	0.034604	1.717279
0.528684	0.506613	0.852316	0.762042	2.649654

Setelah melalui proses diatas maka selanjutnya bisa menghitung matriks partisi pertama dengan rumus dibawah ini:

$$\mu_{ik} = \frac{\eta_{ik}}{Q_i}$$

Keterangan :

μ_{ik} = Derajat keanggotaan

η_{ik} = Bilangan acak antara 0 sampai 1

Q_i = Total penjumlahan nilai acak perbaris

Misalkan :

$$\mu_{11} = 0.848 / 2.757 = 0.307 \quad \mu_{21} = 0.360 / 1.130 = 0.319$$

$$\mu_{12} = 0.863 / 2.757 = 0.313 \quad \mu_{22} = 0.206 / 1.130 = 0.182$$

$$\mu_{13} = 0.110 / 2.757 = 0.0399 \quad \mu_{23} = 0.407 / 1.130 = 0.360$$

$$\mu_{14} = 0.935 / 2.757 = 0.339 \quad \mu_{24} = 0.155 / 1.130 = 0.137$$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh matriks partisi pertama dengan derajat keanggotaan per baris harus berjumlah 1. Hasil dari matriks tersebut dapat dilihat pada tabel 4.16 dan yang sudah di kuadratkan :

Tabel 4. 24 Matriks Partisi Awal

Matriks Partisi Awal			
0.17435	0.256806	0.297364	0.271481
0.370762	0.227824	0.197729	0.203685
0.278361	0.127483	0.237428	0.356728
0.335246	0.232945	0.250406	0.181402
0.261047	0.21612	0.310738	0.212096
0.386139	0.244243	0.322839	0.046778
0.238019	0.603471	0.153375	0.005134
0.255116	0.090429	0.287149	0.367305
0.030844	0.006663	0.181622	0.780871
0.249177	0.345803	0.140278	0.264741
0.308771	0.140563	0.038347	0.512319
0.066539	0.105832	0.304366	0.523264
0.039978	0.390897	0.396382	0.172743
0.562375	0.096883	0.320591	0.02015
0.199529	0.1912	0.321671	0.2876

Tabel 4. 25 Matriks partisi pertama yang di kuadratkan

Matriks Partisi Awal				Matriks Partisi awal ^2			
0.17435	0.256806	0.297364	0.271481	0.030398	0.065949	0.088425	0.073702
0.370762	0.227824	0.197729	0.203685	0.137465	0.051904	0.039097	0.041488
0.278361	0.127483	0.237428	0.356728	0.077485	0.016252	0.056372	0.127255
0.335246	0.232945	0.250406	0.181402	0.11239	0.054263	0.062703	0.032907
0.261047	0.21612	0.310738	0.212096	0.068145	0.046708	0.096558	0.044985
0.386139	0.244243	0.322839	0.046778	0.149104	0.059655	0.104225	0.002188
0.238019	0.603471	0.153375	0.005134	0.056653	0.364178	0.023524	2.64E-05
0.255116	0.090429	0.287149	0.367305	0.065084	0.008177	0.082455	0.134913
0.030844	0.006663	0.181622	0.780871	0.000951	4.44E-05	0.032987	0.609759
0.249177	0.345803	0.140278	0.264741	0.062089	0.11958	0.019678	0.070088
0.308771	0.140563	0.038347	0.512319	0.095339	0.019758	0.001471	0.262471
0.066539	0.105832	0.304366	0.523264	0.004427	0.0112	0.092638	0.273805
0.039978	0.390897	0.396382	0.172743	0.001598	0.1528	0.157119	0.02984
0.562375	0.096883	0.320591	0.02015	0.316266	0.009386	0.102779	0.000406
0.199529	0.1912	0.321671	0.2876	0.039812	0.036557	0.103472	0.082714

4. Untuk mempermudah menghitung pusat *Cluster* (V_{kj}) maka hitung $(\mu_{ik})^2$

$$(\mu_{11})^2 = 0.3072 = 0.094704208$$

$$(\mu_{21})^2 = 0.3192 = 0.101955217$$

$$(\mu_{31})^2 = 0.5282 = 0.278980329$$

5. Selanjutnya adalah menghitung $((\mu_{ik})^2 * X_{ij})$ *Cluster* ke-1 dimana X_{ij} adalah nilai dari masing-masing nama anak per pencatatan dari penimbangan yang dilakukan oleh puskesmas, yang sudah di normalisasi dengan normalisasi Min-Max pada tabel 4.2.

Keterangan :

μ_{ik} = detajat keanggotaan data pertama ke-k

X_{ij} = data penimbangan balita yaitu gender, umur, berat badan, dan tinggi badan yang sudah di normalisasikan.

Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$((\mu_{11})^2 * X_{11}) = 0.094704208 \times 0.1 = 0.094704208$$

$$((\mu_{12})^2 * X_{11}) = 0.313120097 \times 0.1 = 0.098044195$$

$$((\mu_{13})^2 * X_{11}) = 0.039909544 \times 0.1 = 0.000159277$$

$$((\mu_{21})^2 * X_{31}) = 0.319304271 * 0.294210526 = 0.000159277$$

Sehingga akan menghasilkan perhitungan keseluruhan, seperti tabel 4.18 di bawah:

Tabel 4. 26 Hasil perhitungan $((\mu_{ik})^2 * X_{ij})$

Derajat keanggotaan pada Cluster 1	Data yang di cluster				$(\mu_2)^2$	$(\mu_1)^2 * X_{i1}$	$(\mu_1)^2 * X_{i2}$	$(\mu_1)^2 * X_{i3}$	$(\mu_1)^2 * X_{i4}$
	x1	x2	x3	x4					
0.174350008	0.1	0.64	0.384211	0.588807	0.030398	0.00304	0.019455	0.011679	0.017899
0.370762341	0.1	0.415	0.294211	0.49633	0.137465	0.013746	0.057048	0.040444	0.068228
0.278361231	1	1	0.478947	0.488073	0.077485	0.077485	0.077485	0.037111	0.037818
0.335246001	1	0.79	0.597368	0.653211	0.11239	0.11239	0.088788	0.067138	0.073414
0.26104665	0.1	0.91	0.564211	0.86789	0.068145	0.006815	0.062012	0.038448	0.059143
0.386139323	0.1	0.835	1	0.768807	0.149104	0.01491	0.124501	0.149104	0.114632
0.238019147	0.1	0.625	0.478947	0.694495	0.056653	0.005665	0.035408	0.027134	0.039345
0.255116206	0.1	0.565	0.388947	0.636697	0.065084	0.006508	0.036773	0.025314	0.041439
0.030844248	0.1	0.565	0.526316	0.653211	0.000951	9.51E-05	0.000538	0.000501	0.000621
0.249177266	1	0.115	0.118947	0.141284	0.062089	0.062089	0.00714	0.007385	0.008772
0.308770736	1	0.1	0.1	0.1	0.095339	0.095339	0.009534	0.009534	0.009534
0.066539133	1	0.475	0.526316	0.712661	0.004427	0.004427	0.002103	0.00233	0.003155
0.039978395	0.1	0.955	0.474211	0.834862	0.001598	0.00016	0.001526	0.000758	0.001334
0.562375292	0.1	0.895	0.654211	1	0.316266	0.031627	0.283058	0.206905	0.316266
0.199529347	0.1	0.895	0.445789	0.702752	0.039812	0.003981	0.035632	0.017748	0.027978

6. Selanjutnya adalah hitung total $((\mu_{ik})^2 * X_{ij})$ pada *Cluster* ke-1 kriteria pertama dan hasil per kriteria seperti contoh di bawah ini:

$$\begin{aligned} \sum((\mu_1)^2 * X_{i1}) &= 0.003039793 + 0.013746471 + 0.077484975 + 0.112389881 + \\ &0.006814535 + 0.014910358 + 0.005665311 + 0.006508428 + 9.51368E-05 + \\ &0.06208931 + 0.095339368 + 0.004427456 + 0.000159827 + 0.031626597 + \\ &0.003981196 = 0.438278642 \end{aligned}$$

Hasil per kriteria:

$$\sum((\mu_1)^2 * X_{i1}) = 0.438278642$$

$$\sum((\mu_1)^2 * X_{i2}) = 0.84100095$$

$$\sum((\mu_1)^2 * X_{i3}) = 0.641532734$$

$$\sum((\mu_1)^2 * X_{i4}) = 0.819579139$$

7. Menentukan pusat *Cluster*, berdasarkan proses yang sudah dilakukan sebelumnya maka rumus perhitungan V_{kj} dapat diserhanakan menjadi persamaan 4.4 :

$$V_{kj} = \frac{\sum((\mu_{ik})^2 * x_i)}{\sum(\mu_{ik})^2}$$

Keterangan :

V_{kj} = Pusat *Cluster*, dengan $k=1,2,3$ dan $j=1,2,3$ dan 4

k = *Cluster*

j = index data penimbangan gender, umur, berat badan(kg) dan tinggi badan (cm)

μ_{ik} = derajat keanggotaan

Perhitungan Pusat *Cluster* :

$$V_{11} = \left(\frac{0.438278642}{1.217207521} \right)$$

$$V_{11} = 0.360068957$$

$$V_{12} = 0.690926515$$

$$V_{13} = 0.527052884$$

$$V_{14} = 0.67332737$$

Perhitungan di atas dilakukan sampai pusat *Cluster* ke-3 kriteria ke-4 diperoleh V_{34} sehingga dari perhitungan pusat *Cluster* tersebut diperoleh matriks dimensi 4 x 4 karena matriks data yang ada di *Cluster* memiliki 4 atribut, dan berikut adalah hasil perhitungan pusat *Cluster* iterasi pertama.

Tabel 4. 27 Hasil perhitungan pusat *Cluster* iterasi 1

0.360069	0.690927	0.527053	0.673327
0.295736	0.644946	0.453982	0.631656
0.297062	0.765963	0.534511	0.723901
0.486149	0.530863	0.420975	0.552608

8. Proses selanjutnya adalah menghitung dari fungsi objektif pada iterasi pertama ($P1$) . Untuk menghitung fungsi objektif dapat digunakan persamaan 4.5 :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c ([\sum_j^m (X_{ij} - V_{kj})^2] (\mu_{ik})^w)$$

Keterangan :

c = banyak kelompok yang diinginkan

n = banyak objek penelitian

m = fuzzifier

X = data yang di proses yang merupakan matriks berukuran $n \times m$ (n = jumlah sampel data, m = kriteria setiap data), sehingga X_{ij} adalah data penilaian ke- i ($i=1,2,3,\dots,n$), atribut ke- j ($j=1,2,3,\dots,m$)

V_{kj} = pusat *Cluster*

μ_{ik} = nilai keanggotaan objek ke- k pada kelompok ke- i yang merupakan bagian dari matriks partisi U

Dari persamaan di atas diawali dengan menghitung jarak data dengan pusat *Cluster* yang dikuadratkan kemudian dikalikan dengan derajat keanggotaan yang

dipangkatkan dengan nilai pembobot(w). berikut adalah contoh perhitungan pada data pertama sebanyak sejumlah *Cluster*.

a. Perhitungan pada data pertama *Cluster* 1

$$((0.1 - 0.360068957)^2 + (0.64 - 0.690926515)^2 + (0.384210526 - 0.527052884)^2 + (0.588807339 - 0.67332737)^2) * 0.030397925 = 0.002972216$$

b. Perhitungan pada data pertama *Cluster* 2

$$((0.1 - 0.295735667)^2 + (0.64 - 0.644946054)^2 + (0.384210526 - 0.453982289)^2 + (0.588807339 - 0.631655766)^2) * 0.065949084 = 0.00297041$$

c. Perhitungan pada data pertama *Cluster* ke 3

$$((0.1 - 0.2970)^2 + (0.64 - 0.76596)^2 + (0.3842 - 0.534)^2 + (0.58880 - 0.7239)^2) * 0.0884 = 0.0084$$

Perhitungan di atas diteruskan sampai memenuhi (n) yaitu jumlah data, dalam kasus ini ada n = 15. Setelah itu perhitungan selanjutnya adalah menjumlahkan hasil perhitungan di atas indeks data penimbangan (n).

Tabel 4. 28 Perhitungan total indeks data

L1	L2	L3	L4	Total
0.002972216	0.00297	0.008448211	0.012064	0.026455
0.031522699	0.007008	0.010616346	0.007541	0.056689
0.04197139	0.010455	0.0342514	0.062566	0.149243
0.047729312	0.029197	0.031580378	0.012256	0.120762
0.010553284	0.008245	0.007840036	0.018569	0.045207
0.047890344	0.023348	0.027337901	0.001365	0.09994
0.004234503	0.015762	0.001473919	4.78E-06	0.021476
0.006762793	0.0004	0.008906162	0.021367	0.037436
7.98184E-05	2.24E-06	0.002780247	0.10457	0.107432
0.073937373	0.135071	0.028139725	0.048879	0.286027
0.121060434	0.023728	0.002228832	0.198839	0.345856
0.002026374	0.006011	0.053635324	0.083203	0.144876
0.000265723	0.026915	0.014221917	0.012279	0.053682
0.073426181	0.002596	0.015010074	0.000218	0.09125
0.004648103	0.003874	0.006601797	0.025217	0.04034

Setelah itu akan bisa menghitung fungsi objektif pada iterasi pertama dengan cara menjumlahkan keseluruhan nilai total dari total indeks data.

$$P_1=1.626670539$$

9. Selanjutnya adalah menghitung perubahan matriks partisi, untuk mencari perubahan matriks parisi *uik* dihitung dengan persamaan yang ada di. Untuk mempermudah perhitungan maka akan dilakukan proses menghitung nilai pembilang dari persamaan diatas terlebih dahulu maka kemudian menghitung nilai dari rumus penyebut dari persamaan.

Tabel 4. 29 Perbuhan matriks partisi

Pembilang 1	Pembilang 2	Pembilang 3	Pembilang 4	Total
10.22735964	22.20199317	10.46674383	6.109340399	49.00544
4.360816793	7.405890942	3.68268061	5.50140706	20.9508
1.846137934	1.554507141	1.645829177	2.03393464	7.080409
2.354734996	1.858552589	1.985516271	2.685065365	8.883869
6.457265053	5.664988008	12.31601942	2.422629807	26.8609
3.113437173	2.55506909	3.812482515	1.603535266	11.08452
13.37892974	23.10409377	15.96012288	5.510691348	57.95384
9.623875033	20.4253455	9.258148069	6.314207833	45.62158
11.9191556	19.8410389	11.8646528	5.831112914	49.45596
0.839755419	0.885313371	0.699296058	1.433911263	3.858276
0.787535317	0.83269787	0.6597697	1.32001821	3.600021
2.184915317	1.863363912	1.727191369	3.290804211	9.066275
6.014800842	5.67704389	11.04764373	2.430107786	25.1696
4.307264337	3.615221171	6.847306119	1.864750718	16.63454
8.565206485	9.437410848	15.67330731	3.280134507	36.95606

10. Tahap selanjutnya adalah mencari matriks partisi baru dengan cara membagi nilai kolom pembilang dengan total per indeks data, seperti dengan contoh perhitungan di bawah :

Tabel 4. 30 Matriks Partisi Baru

New μ_{i1}	New μ_{i2}	New μ_{i3}	New μ_{i4}
0.208698	0.453052	0.213583	0.124667
0.208146	0.35349	0.175778	0.262587
0.260739	0.21955	0.232448	0.287262
0.265057	0.209205	0.223497	0.302241
0.240396	0.210901	0.458511	0.090192
0.280881	0.230508	0.343946	0.144664
0.230855	0.398664	0.275394	0.095088
0.21095	0.447712	0.202934	0.138404
0.241005	0.401186	0.239903	0.117905
0.21765	0.229458	0.181246	0.371646
0.218759	0.231304	0.183268	0.36667
0.240994	0.205527	0.190507	0.362972
0.238971	0.225552	0.438928	0.096549
0.258935	0.217332	0.411632	0.112101
0.231767	0.255368	0.424107	0.088758

Proses selanjutnya adalah pengecekan kondisi berhenti, dengan perhitungan $(P1 - P0) = |1.626670539 - 0| = 1.626670539 > \epsilon(10^{-5})$ dan iterasi 1 = < MaxIter (100), maka akan dilanjutkan ke iterasi-2 (t=2). Pada iterasi yang ke 2 diperoleh Kembali pusat *Cluster* sebagai berikut.

Tabel 4. 31 Pusat *Cluster* iterasi ke 2

0.40911	0.682702	0.500427	0.642817
0.260024	0.61772	0.443709	0.618423
0.24006	0.790319	0.535001	0.739018
0.781459	0.473493	0.367118	0.454111

Sehingga fungsi objektif diperoleh sebagai berikut pada tabel 4.24

Tabel 4. 32 Fungsi objektif iterasi ke 2

L1	L2	L3	L4	L Total
0.004956392	0.006265	0.003992184	0.007935	0.023148
0.010016531	0.01299	0.008569763	0.032746	0.064322
0.032240792	0.034317	0.037152031	0.027944	0.131653
0.026006381	0.026351	0.029409122	0.021978	0.103744
0.011670188	0.008353	0.01080624	0.007036	0.037865
0.030310447	0.021514	0.028240933	0.022909	0.102973
0.005436563	0.005195	0.003949189	0.005042	0.019623
0.005423127	0.006358	0.004208255	0.009704	0.025693
0.006399722	0.005862	0.004479043	0.007476	0.024216
0.050616573	0.059676	0.051375813	0.046371	0.208039
0.054731357	0.064335	0.05547338	0.051628	0.226168
0.023105693	0.024654	0.024595971	0.018439	0.090794
0.011836255	0.009521	0.011485908	0.007948	0.040791
0.01956767	0.013811	0.019129399	0.012849	0.065357
0.007906856	0.007148	0.007167453	0.005594	0.027816
Fungsi Objektif			P2	1.192205

$$P_2 = \text{ABS}(1.626670539 - 1.192204767)$$

$$P_2 = -0.434465772$$

Proses berhenti karena sudah sampai error $< \epsilon(10^{-5})$ dari matriks partisi U tersebut bisa diperoleh informasi mengenai kecenderungan anak masuk ke dalam status apa yang sedang dialaminya sebagai anggota *Cluster* yang mana sesuai derajat keanggotaan.

Selanjutnya berdasarkan nilai keanggotaan maka akan di distribusikan ke dalam *Cluster* berdasarkan nilai keanggotaan maksimal pada tabel di bawah :

Tabel 4. 33 Mapping data menuju *Cluster*

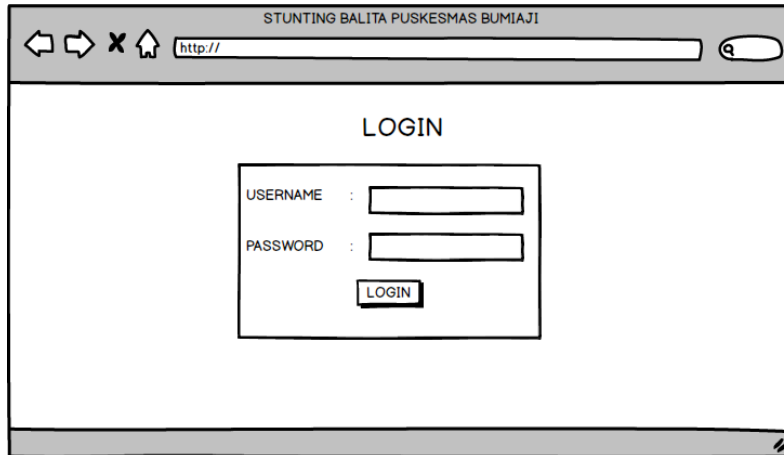
Derajat keanggotaan tiap data pada setiap cluster dengan FCM								
Data Ke	Derajat keanggotaan (μ) data pada Cluster ke-				Data Cenderung Masuk ke Cluster dengan Derajat keanggotaan			
	1	2	3	4	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
1	0.159958	0.596391	0.207997	0.035653		X		
2	0.220055	0.489385	0.183431	0.107129		X		
3	0.26622	0.177335	0.183614	0.37283				X
4	0.264401	0.162562	0.166236	0.4068				X
5	0.160321	0.172401	0.62985	0.037429			X	
6	0.255808	0.242728	0.411683	0.089781			X	
7	0.159679	0.498291	0.312819	0.029211		X		
8	0.159358	0.612254	0.190051	0.038337		X		
9	0.177121	0.535823	0.250764	0.036291		X		
10	0.17216	0.162298	0.11762	0.547922				X
11	0.177877	0.169177	0.123173	0.529773				X
12	0.195644	0.133361	0.11485	0.556144				X
13	0.171611	0.190063	0.596611	0.041714			X	
14	0.205397	0.205007	0.530968	0.058627			X	
15	0.16015	0.215073	0.591578	0.033199			X	

4.4 Desain Antarmuka Sistem

Desain antarmuka sistem merupakan rancangan tampilan yang akan dibuat untuk mempermudah pembuatan sistem. Desain antarmuka dari sistem pengimplementasian metode *Fuzzy C-Means* dalam *stunting* pada balita adalah sebagai berikut:

4.4.1 Tampilan Halaman Login

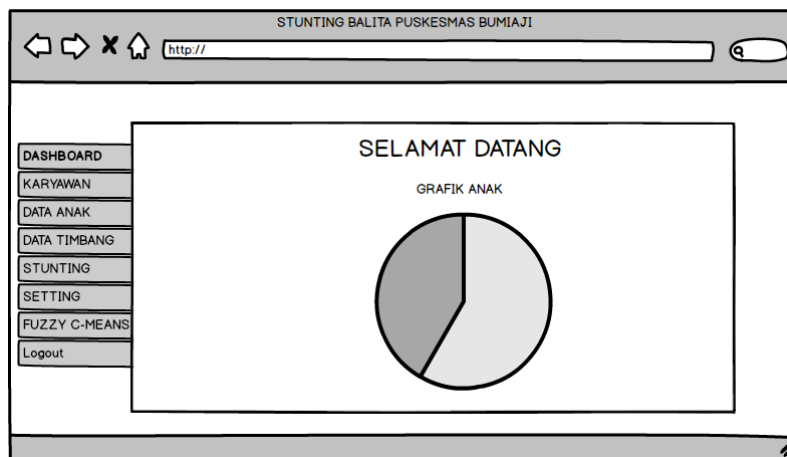
Login digunakan untuk masuk kedalam sistem. Pada login berisikan inputan untuk memasukkan username dan password kemudian melakukan klik button login. Tampilan mockup login dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini



Gambar 4. 20 Tampilan Halaman Login

4.4.2 Tampilan Halaman *Dashboard* superadmin dan admin

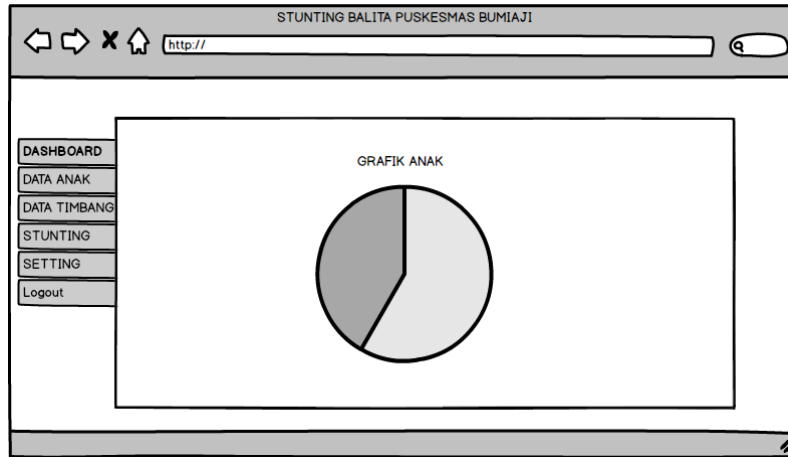
Pada menu *Dashboard* superadmin dan admin berisikan informasi mengenai Grafik *Pie* Anak dan Diagram Batang merupakan informasi tentang *stunting* anak. Mockup halaman *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 4.21



Gambar 4. 21 Tampilan Halaman *Dashboard* superadmin dan admin

4.4.3 Tampilan Halaman Dasboard Tenaga Kesehatan

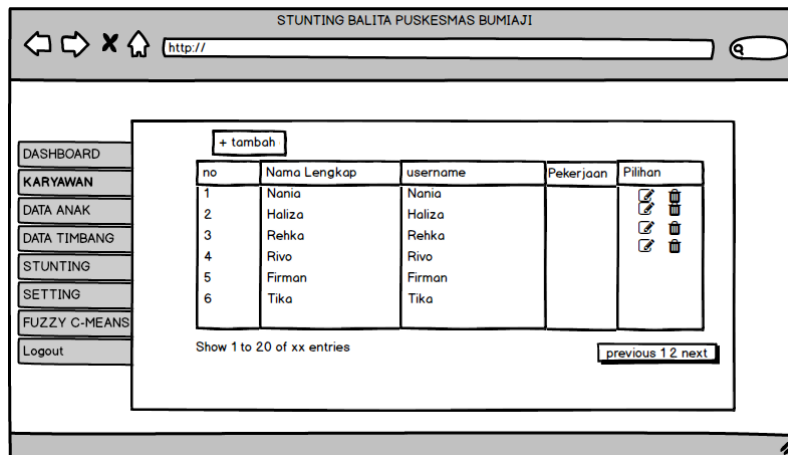
Pada tampilan halaman menu *Dashboard* Tenaga Kesehatan berisikan informasi mengenai Grafik *Pie* Anak dan Diagram Batang merupakan informasi tentang *stunting* anak. Mockup halaman *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 4.22



Gambar 4. 22 Tampilan Halaman Dashboard Tenaga Kesehatan

4.4.4 Tampilan Halaman Karyawan pada superadmin dan admin

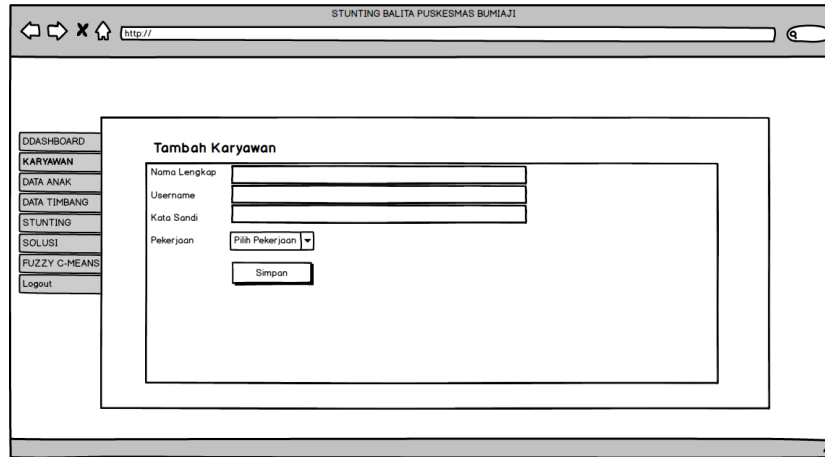
Pada tampilan halaman menu Halaman Karyawan pada superadmin dan admin berisikan informasi karyawan yang berisikan nomer, nama lengkap, *username*, pekerjaan dan aksi. Selain itu terdapat *button* tambah karyawan untuk menambahkan data karyawan. Mockup halaman Karyawan pada superadmin dan admin dapat dilihat pada gambar 4.23



Gambar 4. 23 Tampilan Halaman Tenaga Kesehatan

4.4.5 Tampilan Tambah Karyawan di halaman Karyawan pada superadmin dan admin

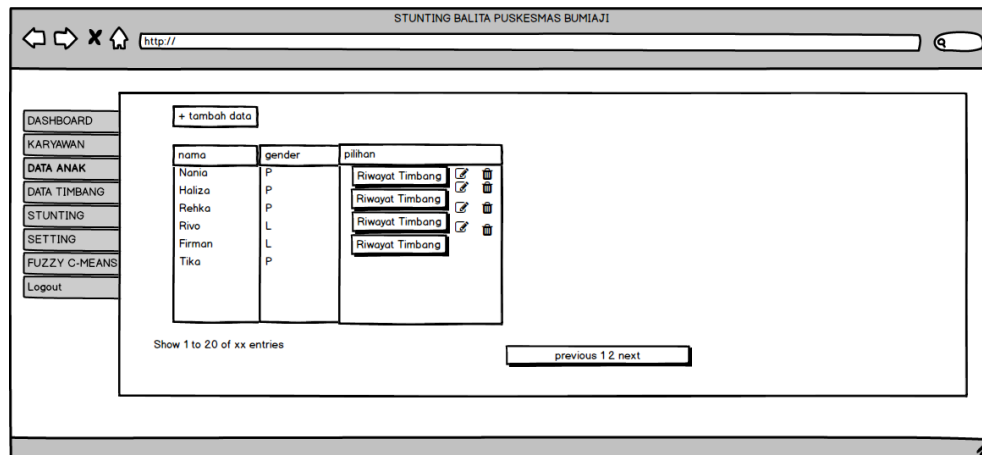
Pada tampilan halaman menu tambah karyawan pada halaman karyawan pada superadmin dan admin berisikan inputan karyawan yang berisikan nama lengkap, *username*, kata sandi, pekerjaan dan aksi. Selain itu terdapat *button* simpan untuk menyimpan data baru. Mockup halaman karyawan pada superadmin dan admindapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4. 24 Tampilan Tambah Tenaga Kesehatan di halaman Tenaga Kesehatan

4.4.6 Tampilan Halaman Data Anak pada superadmin dan admin

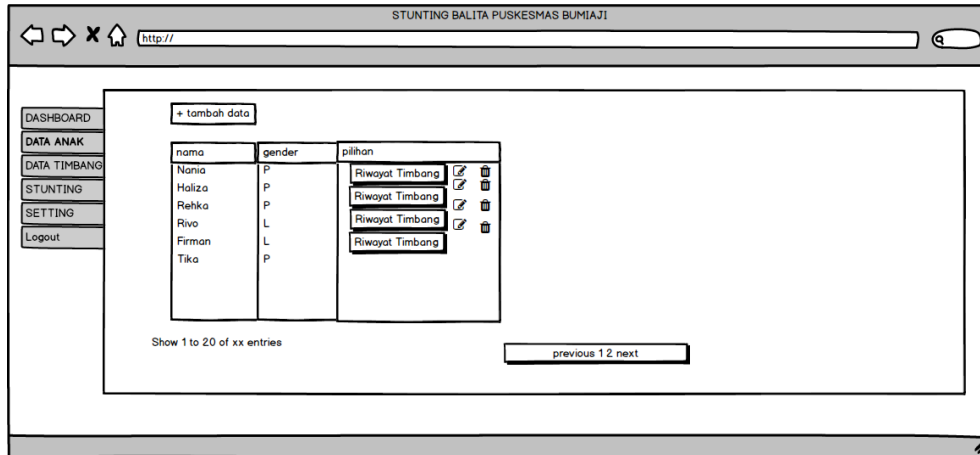
Pada tampilan halaman menu Data Anak pada superadmin dan admin berisikan informasi data anak yang berisikan nama, gender, dan pilihan yang berisikan Riwayat timbang, pilihan edit dan hapus. Selain itu terdapat *button* tambah data untuk menyimpan data anak baru. Mockup halaman data anak pada superadmin dan admin dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4. 25 Tampilan Halaman Data Anak pada superadmin dan admin

4.4.7 Tampilan Halaman Data Anak pada Tenaga Kesehatan

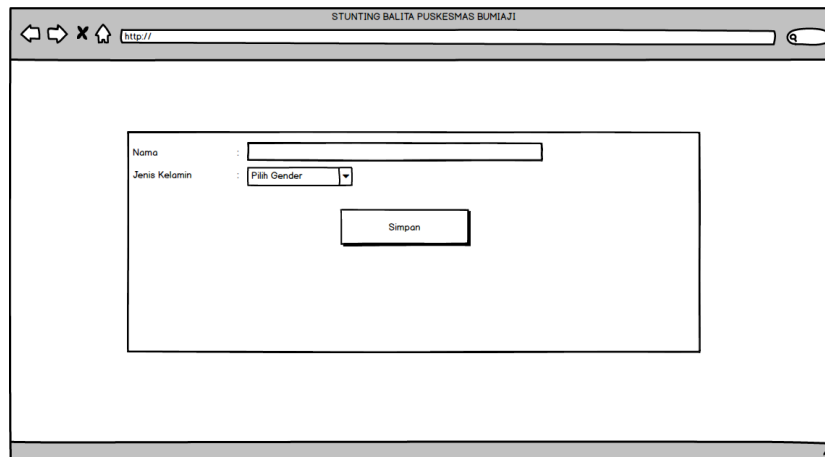
Pada tampilan halaman menu Data Anak pada superadmin dan admin berisikan informasi data anak yang berisikan nama, gender, dan pilihan yang berisikan Riwayat timbang, pilihan edit dan hapus. Selain itu terdapat *button* tambah data untuk menyimpan data anak baru. Mockup halaman data anak pada superadmin dan admin dapat dilihat pada gambar 4.25.



Gambar 4. 26 Tampilan Halaman Data Anak pada Tenaga Kesehatan

4.4.8 Tampilan Tambah data anak di halaman Data Anak pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan

Pada tampilan halaman tambah data anak di menu data anak pada tenaga kesehatan berisikan informasi data anak yang berisikan nomer, id, nama, gender, umur(bulan), tinggi badan(cm), berat badan(kg), hasil pengklasteran *Fuzzy C-Means*, tanggal timbang dan aksi. Selain itu terdapat *button* tambah data untuk menyimpan data anak baru dan *export Excel* untuk mengekspor data menjadi *Excel*. Mockup halaman tambah data anak di halaman data anak pada superadmin, admin dan tenaga kesehatan dapat dilihat pada gambar 4.26.

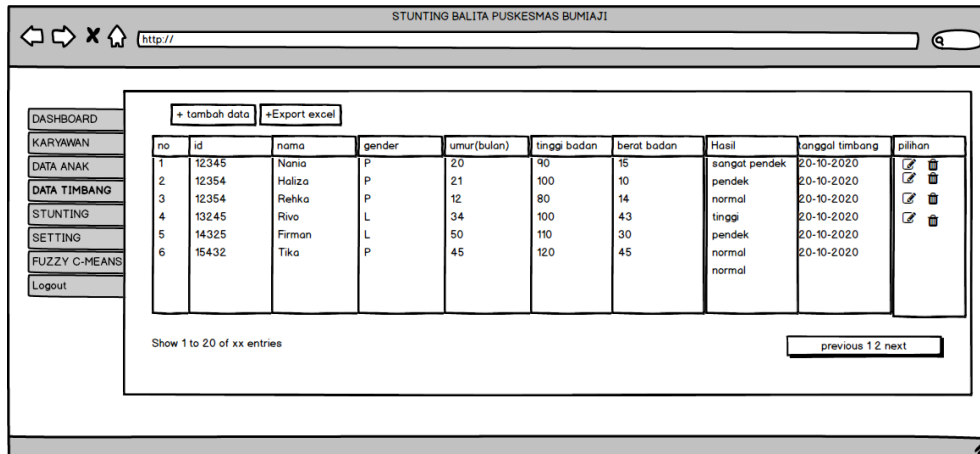


Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Tambah data anak di halaman Data Anak pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan

4.4.9 Tampilan Halaman Data Timbang pada superadmin dan admin

Pada tampilan halaman menu data timbang pada superadmin dan admin berisikan informasi data anak yang berisikan nomor, id, nama, jenis kelamin, umur(bulan), tinggi badan(cm), berat

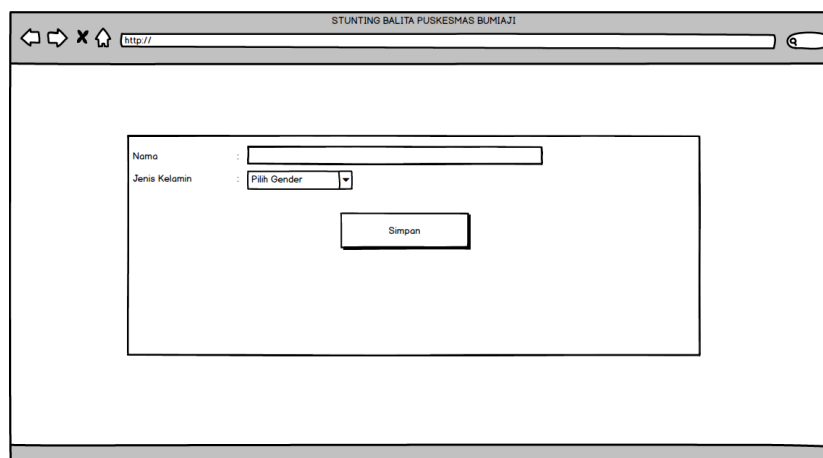
badan(kg), data timbang selain itu ada pilihan aksi yaitu edit serta delete. Selain itu terdapat *button* tambah untuk menyimpan data baru dan convert to *Excel* untuk menyimpan data menjadi bentuk *Excel*. Mockup halaman data timbang pada superadmin dan admin dapat dilihat pada gambar 4.27 dibawah.



Gambar 4. 28 Tampilan Halaman Data Timbang pada superadmin dan admin

4.4.10 Tampilan Tambah Data Timbang di halaman Data Timbang pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan

Pada tampilan halaman menu tambah data timbang anak di halaman data timbang pada superadmin, admin dan tenaga kesehatan berisikan inputan data anak yang berisikan nama, umur(bulan), tinggi badan(cm), berat badan(kg). Selain itu terdapat *button* tambah data untuk menyimpan data baru. Mockup halaman tambah data timbang di halaman data timbang anak pada superadmin, admin dan tenaga kesehatan dapat dilihat pada gambar 4.29 dibawah.



Gambar 4. 29 Tampilan Halaman Tambah Data Timbang di halaman Data Timbang pada superadmin, admin dan Tenaga Kesehatan

4.4.11 Tampilan Halaman *Stunting* pada Tenaga Kesehatan

Pada tampilan halaman menu *Stunting* pada Tenaga Kesehatan berisikan informasi data anak yang mengalami status Pendek dan Sangat Pendek atau yang disebut sedang mengalami *Stunting*. Pada halaman *stunting* berisikan nomer, id, nama, gender, umur(bulan), tinggi badan(cm), berat badan(kg), hasil pengklasteran *Fuzzy C-Means* serta solusi atau anjuran. Selain itu terdapat *button* solusi yang berisikan solusi untuk anak yang mengalami status tersebut. Mockup halaman *stunting* pada tenaga kesehatan dapat dilihat pada gambar 4.30.

no	id	nama	gender	umur(bulan)	tinggi badan	berat badan	Status Stunting	Solusi/Anjuran
1	12345	Nania	P	20	90	15	sangat pendek	Solusi
2	12354	Haliza	P	21	100	10	sangat pendek	Solusi
3	12354	Rehka	P	12	80	14	sangat pendek	Solusi
4	13245	Rivo	L	34	100	43	pendek	Solusi
5	14325	Firman	L	50	110	30	pendek	Solusi
6	15432	Tika	P	45	120	45	pendek	Solusi

Gambar 4. 30 Tampilan Halaman *Stunting* pada Tenaga Kesehatan

4.4.12 Tampilan Halaman *Stunting* pada superadmin dan admin

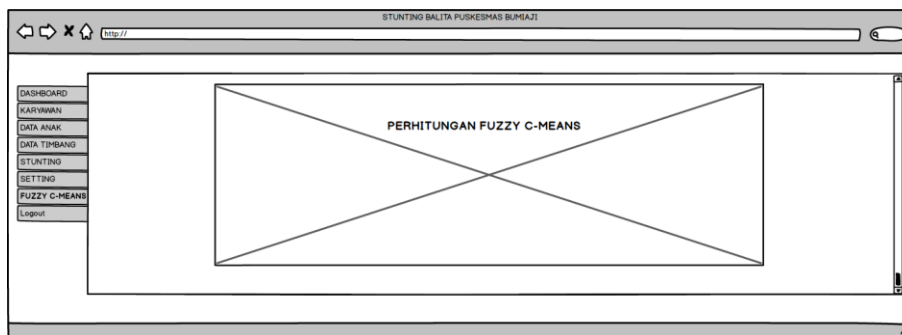
Pada tampilan halaman menu *Stunting* pada superadmin dan admin berisikan informasi data anak yang mengalami status Pendek dan Sangat Pendek yang mengalami *Stunting*. Pada halaman *stunting* berisikan nomer, id, nama, gender, umur(bulan), tinggi badan(cm), berat badan(kg), hasil pengklasteran *Fuzzy C-Means* serta solusi atau anjuran. Selain itu terdapat *button* solusi yang berisikan solusi untuk anak yang mengalami status tersebut. Mockup halaman *stunting* pada superadmin dan admin dapat dilihat pada gambar 4.31.

no	id	nama	gender	umur(bulan)	tinggi badan	berat badan	Status Stunting	Solusi/Anjuran
1	12345	Nania	P	20	90	15	sangat pendek	Solusi
2	12354	Haliza	P	21	100	10	sangat pendek	Solusi
3	12354	Rehka	P	12	80	14	sangat pendek	Solusi
4	13245	Rivo	L	34	100	43	pendek	Solusi
5	14325	Firman	L	50	110	30	pendek	Solusi
6	15432	Tika	P	45	120	45	pendek	Solusi

Gambar 4. 31 Tampilan Halaman *Stunting* pada superadmin dan admin

4.4.13 Tampilan Halaman *Fuzzy C-Means* Pada superadmin dan admin

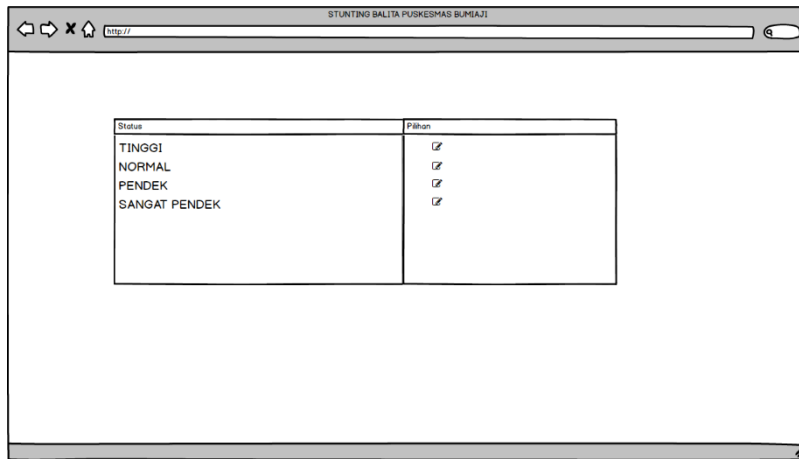
Pada halaman *Fuzzy C-Means* Pada superadmin dan admin berisikan halaman yang menampilkan perhitungan dari *Fuzzy C-Means*. Mockup halaman *Fuzzy C-Means* pada superadmin dan admin dapat dilihat pada gambar 4.32.



Gambar 4. 32 Tampilan Halaman *Fuzzy C-Means* Pada superadmin dan admin

4.4.14 Tampilan Halaman *Setting*

Pada halaman *Setting* pada aktor menampilkan informasi tentang status setiap status terdapat aksi untuk menambahkan solusi/ anjuran. Berikut adalah tampilan halaman *setting* pada aktor pada gambar 4.33 dibawah ini.



Gambar 4. 33 Tampilan Halaman *Setting*