

# APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BANTUAN PEMERINTAH KEPADA MASYARAKAT PADA MASA PANDEMI MENGGUNAKAN ALGORITMA *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) BERBASIS FRAMEWORK LARAVEL

Nopi Ramsari<sup>1</sup>, Teddy Hidayat<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika Universitas Nurtanio Bandung

email: <sup>1</sup>nopiramsarihatta@gmail.com

---

## ABSTRAK

Bantuan dalam bentuk Sembako merupakan subsidi pangan dimasa pandemi sebagai upaya pemerintah untuk dalam meningkatkan ketahanan pangan dan memberikan perlindungan pada keluarga kurang mampu dan diharapkan mampu menjangkau keluarga yang kurang mampu.

Dalam pembagian sembako ini sering terjadi kecurangan karena ketidakakuratan data di RT/RW sehingga mengakibatkan warga yang mampu justru mendapatkan bantuan sembako sedangkan warga yang berhak malah tidak mendapatkan bantuan sembako. Metode penelitian yang digunakan adalah metode waterfall yaitu requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance sedangkan metode pengambilan keputusan yang digunakan adalah metode Simple Additive Weighting (SAW) berbasis Framework Laravel.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan Aplikasi sistem pendukung keputusan dengan menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dapat membantu dalam menyeleksi calon penerima sembako bagi keluarga kurang mampu sehingga tidak akan terjadi kecurangan dalam penentuan penerima bantuan.sembako bagi masyarakat.

**Kata kunci:** sistem pendukung keputusan, *simple additive weighting*, masyarakat, *waterfall*, sembako

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Pada tanggal 11 Maret 2020 badan kesehatan dunia *World Health Organization* (WHO) mengumumkan status *pandemi global* untuk penyakit virus corona 2019 atau yang juga disebut *corona virus disease* 2019 (COVID-19). Dalam istilah kesehatan, pandemi berarti terjadinya wabah suatu penyakit yang menyerang banyak korban, serempak di berbagai negara. Sementara dalam kasus COVID-19, badan kesehatan dunia WHO menetapkan penyakit ini sebagai pandemi karena seluruh warga dunia berpotensi terkena infeksi penyakit COVID19.

Pandemi Covid-19 memiliki dampak yang besar untuk masyarakat terutama masyarakat menengah ke bawah, hal ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan dibidang perekonomian dan juga banyak pengurangan

hak kerja (phk) bagi para pegawai di perusahaan/pabrik, seperti misalnya banyak pedagang kaki lima yang tidak bisa berjualan dengan normal karena adanya wabah virus corona dan kekurangan mata pencaharian seperti jasa ojek online pun tidak bisa beroperasi seperti biasa karena adanya aturan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dimana orderan jasa yang menurun karena adanya *social distancing*.

Pandemi tidak hanya hanya menghadirkan resah tentang ancaman kesehatan, tetapi juga ancaman kesejahteraan masyarakat bahkan berbagai lembaga riset memproyeksikan pada tahun ini pertumbuhan ekonomi hanya 1% dan jumlah orang miskin melonjak 12,4 persen atau 8,45 juta orang, maka pemerintah Indonesia membuat program yang dinamakan pembagian bantuan berupa pembagian sembako kepada masyarakat yang membutuhkan sehingga diharapkan dapat memperkuat ketahanan pangan rumah tangga

terutama rumah tangga yang kurang mampu. Masalah klasik yang sering terjadi di lapangan dalam skema bantuan kepada masyarakat adalah ketidakakuratan data penerima bantuan. Hal ini dapat menimbulkan kekhawatiran jika tidak ada perbaikan maka akan berujung pada konflik sosial di lingkup masyarakat. Pemerintah dapat memperbaiki akurasi data kelompok masyarakat rentan dalam pelaksanaan program bantuan kepada masyarakat sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan dampak pandemi Covid-19. Dengan adanya pengambilan keputusan yang tepat melalui kriteria-kriteria yang berhak menerima bantuan pemerintah seperti pekerjaan, penghasilan, jumlah tanggungan anak, kondisi rumah dan luas bangunan yang dimiliki oleh warga.

Untuk mengefektifkan dan mengefisienkan dalam pengambilan keputusan tersebut maka dibuatlah sistem pengambilan keputusan ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Dengan adanya sistem tersebut diharapkan dapat membantu pemerintah dalam mengambil keputusan dalam menentukan calon penerima bantuan pemerintah sehingga dapat mencegah munculnya konflik akibat kecemburuan sosial dan bantuan yang diberikan lebih tepat sasaran dan merata diseluruh Indonesia sehingga mampu mengefektifkan pemberian bantuan pemerintah dan mencegah adanya kecurangan dalam penentuan calon penerima bantuan pemerintah.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan calon penerima bantuan berupa sembako dari pemerintah untuk keluarga yang kurang mampu ?
2. Bagaimana cara menanggulangi terjadinya kecurangan data dalam menentukan pemilihan calon penerima bantuan sembako dari pemerintah ?

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka penulis membuat tujuan penelitian sebagai berikut :

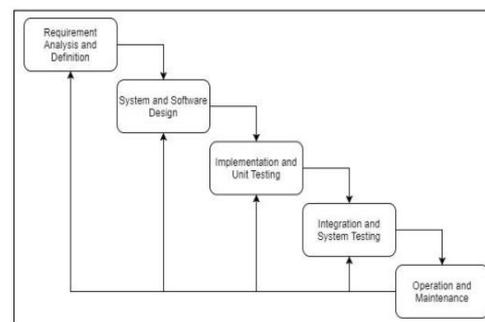
1. Membuat sistem pendukung keputusan yang dapat membantu untuk menentukan calon penerima bantuan pemerintah dengan tepat.
2. Membuat sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam seleksi calon penerima bantuan pemerintah sesuai dengan kriteria, alternative dan bobot yang sudah ditentukan sehingga tidak akan terjadi kecurangan dalam menentukan data penentuan calon penerima bantuan Pemerintah.

## 1.4 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan adalah metode Waterfall. Menurut Ian Sommerville (2011, p30-31), tahapan utama dari *metode waterfall* langsung mencerminkan aktifitas pengembangan dasar.

Terdapat lima tahapan pada *waterfall* model, yaitu *requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance*.

Berikut merupakan gambar dari tahapan *waterfall* menurut Ian Sommerville :



Gambar 1 Metode *Waterfall* (Ian Sommerville 2011, p30-31)

Berikut adalah penjelasan dari tahapan-tahapan tersebut :

- a. *Requirement Analysis and Definition*  
Merupakan tahapan penetapan fitur, kendala dan tujuan sistem melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Semua hal tersebut akan ditetapkan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

- b. *System and Software Design*  
Dalam tahapan ini akan dibentuk suatu arsitektur sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Dan juga mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi dasar sistem perangkat lunak dan hubungan-hubungannya.
- c. *Implementation and Unit Testing*  
Dalam tahapan ini, hasil dari desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai satu set program atau unit program. Setiap unit akan diuji apakah sudah memenuhi spesifikasinya.
- d. *Integration and System Testing*  
Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada. Setelah itu sistem akan dikirim ke pengguna sistem.
- e. *Operation and Maintenance*  
Dalam tahapan ini, sistem diinstal dan mulai digunakan. Selain itu juga memperbaiki error yang tidak ditemukan pada tahap pembuatan. Dalam tahap ini juga dilakukan pengembangan sistem seperti penambahan fitur dan fungsi baru.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem pendukung berbasis komputer bagi para pengambil keputusan manajemen yang menangani masalah-masalah yang tidak terstruktur (Karismariyanti, 2011).

Pengertian diatas dapat dijelaskan bahwa SPK bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sistem ini tidak dimaksudkan

untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan.

### 2.2 KARAKTERISTIK DAN NILAI GUNA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Menurut Turban (1995) beberapa karakteristik yang membedakannya adalah:

1. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu mengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model / teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari/interogasi informasi.
3. Sistem pendukung keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoprasian komputer yang tinggi. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan biasanya model interaktif.
4. Sistem pendukung keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi. Sehingga mudah disesuaikan dengan perubahan lingkungan yang terjadi dan kebutuhan pemakai

### 2.3 METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Diberikan persamaan sebagai berikut :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{X_{ij}} \end{cases}$$

Jika i adalah atribut keuntungan (benefit)  
Jika i adalah atribut biaya (cost)

Nilai preferensi untuk setiap alternative ( $V_i$ ) diberikan sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Keterangan :

$V_i$  = nilai preferensi.

$W_j$  = bobot ranking.

$r_{ij}$  = rating kinerja ternormalisasi

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative  $A_i$  lebih terpilih. Langkah-langkah dari metode SAW adalah :

- Menetapkan sejumlah alternative dan beberapa atribut (kriteria).
- Mencari bobot dari kriteria yang telah ditentukan.
- Proses perangkaan.

Setiap bobot yang diberikan harus mencerminkan jarak dan prioritas setiap kriteria dengan tepat

## 2.4 LARAVEL

Menurut Aminudin (2015:1) Laravel adalah sebuah Framework PHP dirilis dibawah lisensi MIT dengan kode sumber yang sudah disediakan oleh Github, sama seperti framework-framework yang lain, Laravel dibangun dengan konsep MVC (Model-Controller-View), kemudian Laravel dilengkapi juga command line tool yang bernama "Artisan" yang bisa digunakan untuk packaging bundle dan instalasi bundle melalui command prompt.

Berikut ini beberapa fitur yang dimiliki oleh framework Laravel menurut Aminudin (2015:5):

- Bundles**  
Bundles yaitu sebuah fitur dengan sistem pengemasan modular dan berbagai bundle telah tersedia untuk digunakan dalam aplikasi Anda.
- Eloquent ORM**  
Eloquent ORM merupakan penerapan PHP lanjutan dari pola "active record" menyediakan metode internal untuk mengatasi kendala hubungan antara objek database. Pembangun query Laravel Fluent didukung Eloquent.

- Application Logic**  
Application Logic merupakan bagian dari aplikasi yang dikembangkan, baik menggunakan Controllers maupun sebagai bagian dari deklarasi Route. Sintaks yang digunakan untuk mendefinisikannya mirip dengan yang digunakan oleh framework Sinatra.
- Reverse Routing**  
Reverse Routing mendefinisikan hubungan antara link dan route, sehingga jika suatu saat ada perubahan pada route secara otomatis akan tersambung dengan link yang relevan. Ketika link yang dibuat dengan menggunakan nama-nama dari route yang ada, secara otomatis laravel akan membuat URI yang sesuai.
- Restful Controllers**  
Restful Controllers memberikan sebuah option (pilihan) untuk memisahkan logika dalam melayani HTTP GET dan permintaan POST.
- Class Auto Loading**  
Class Auto Loading menyediakan otomatis loading untuk class-class PHP, tanpa membutuhkan pemeriksaan manual terhadap jalur masuknya. Fitur ini mencegah loading yang tidak perlu.
- View Composers**  
View Composers adalah kode unit logical yang dapat dijalankan ketika sebuah view di load.
- IoC Container**  
IoC Container memungkinkan untuk objek baru yang dihasilkan dengan mengikuti prinsip control pembalik, dengan pilihan contoh dan referensi dari objek baru sebagai Singletons.
- Migrations**  
Migrations menyediakan versi sistem control untuk skema database, sehingga memungkinkan untuk menghubungkan perubahan adalah basis kode aplikasi dan keperluan yang dibutuhkan dalam merubah tata letak database. Mempermudah dalam penempatan dan memperbarui aplikasi.
- Unit Testing**  
Unit Testing mempunyai peran penting dalam framework Laravel, dimana unit testing ini mempunyai banyak tes untuk mendeteksi dan mencegah regresi. Unit testing dapat dijalankan melalui fitur "artisan command-line".

k. Automatic Pagation  
 Automatic Pagation menyederhanakan tugas dari penerapan halaman menggantikan penerapan yang manual dengan metode otomatis yang terintegrasi ke Laravel.

### 3. ANALISA DAN PERANCANGAN

#### 3.1 ANALISA SISTEM

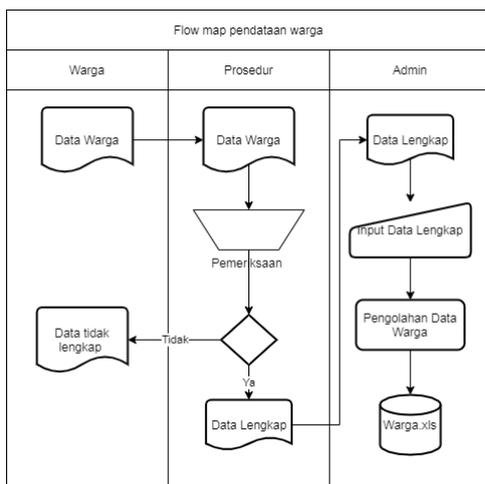
Analisis sistem adalah tahapan yang memiliki tujuan untuk mempelajari prosedur yang sedang berjalan saat ini dan kebutuhan pengguna dari aplikasi yang akan di bangun. Dalam analisis sistem ini dilakukan pembahasan yang lebih terperinci agar solusi yang di buat dapat lebih terarah dan sesuai dengan masalah-masalah yang terjadi.

#### 3.2 ANALISA PROSEDURAL

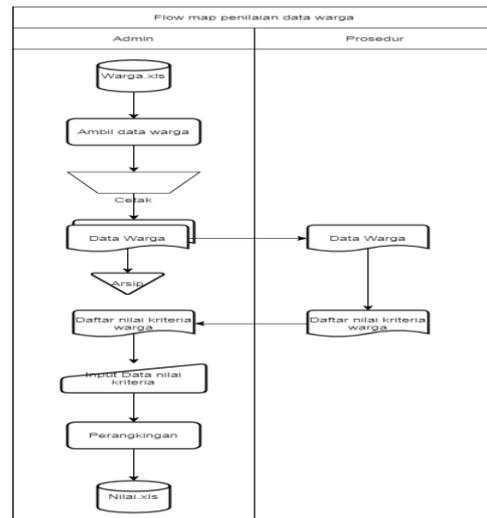
Alur sistem yang sedang berjalan masih menerapkan sistem pengolahan data secara manual, antara lain :

- Pendataan Warga.
- Penilaian Warga.
- Pemilihan Warga yang berhak mendapatkan bantuan

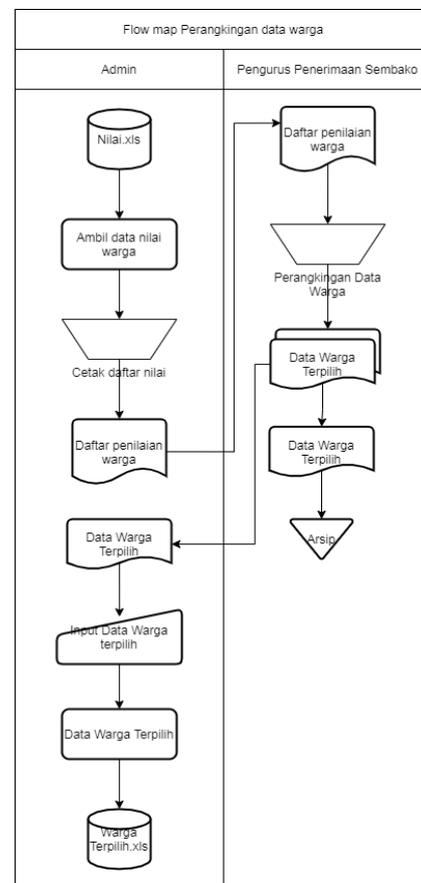
Berikut adalah hasil analisis dari sistem yang sedang berjalan :



Gambar 2. Flowmap Pendataan Warga



Gambar 3. Flowmap Penilaian Warga



Gambar 4. Flowmap Pemilihan Warga yang Berhak Mendapatkan Bantuan

#### 3.3 ANALISA MASALAH

Analisis masalah merupakan tahap pertama dalam tahapan analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi sehingga dapat diusulkan perbaikan-

perbaikannya. Adapun permasalahan yang dihadapi yaitu :

1. Belum adanya suatu sistem dalam mengambil keputusan untuk melakukan penyeleksian penerima bantuan sembako dari Pemerintah bagi warga masyarakat yang kurang mampu.
2. Perlunya sebuah aplikasi yang dapat membantu mengolah data warga masyarakat dalam penerima bantuan sembako dari Pemerintah

### 3.4 PENERAPAN METODE SAW

Analisa acuan dalam membangun sistem pendukung keputusan ini berdasarkan penilaian secara umum dilakukan pada proses penerimaan sembako. Dimana dalam penilaian ini setiap kepala keluarga akan dinilai berdasarkan kriteria dan alternatif, di bawah ini adalah table kriteria dan alternatif yang akan di uji dengan metode SAW (Simple Additive Weighting). Diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga akan di dapat alternatif terbaik.

Dalam metode penelitian ini ada bobot dan kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai calon penerima sembako. Adapun kriterianya adalah :

Tabel 1. Tabel Kriteria

Kriteria			
No	Nama	Bobot	Jenis
1	Pekerjaan	0.25	Benefit
2	Penghasilan	0.25	Benefit
3	Tanggungunan Anak	0.25	Benefit
4	Kondisi Rumah	0.13	Benefit
5	Luas Bangunan	0.12	Cost

Tabel 2. Tabel Sub Kriteria Pekerjaan (K1)

Kriteria	
Pekerjaan	Nilai
PNS	1
Wiraswasta	2
Petani	3
Buruh	4
Pengangguran	5

Tabel 3. Tabel Sub Kriteria Penghasilan (K2)

Kriteria	
Penghasilan	Nilai
$\geq 2.500.000$	1
2.000.000 - 2.500.000	2
1.000.000 - 2.000.000	3
500.000 - 1.000.000	4
$\leq 500.000$	5

Tabel 4. Tabel Seleksi Tanggungan Anak (K3)

Kriteria	
Tanggungunan Anak	Nilai
$\leq 2$	1
3	2
4	3
5	4
$\geq 5$	5

Tabel 5. Tabel Seleksi Kondis Rumah (K4)

Kriteria	
Kondisi Rumah	Nilai
Tembok - Lt.Keramik	1
Tembok - Lt.Plester	2
Tembok - Lt.Tanah	3
Bambu - Lt.Plester	4
Bambu - Lt.Tanah	5

Tabel 6. Tabel Seleksi Luas Bangunan (K5)

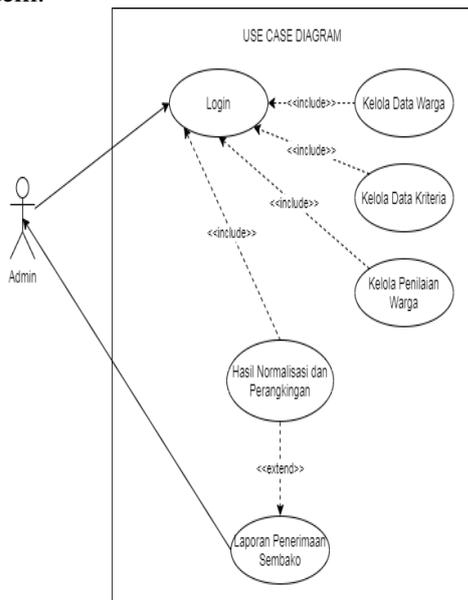
Kriteria	
Luas Bangunan	Nilai
$\geq 180m^2$	1
150m <sup>2</sup> - 180m <sup>2</sup>	2
120m <sup>2</sup> - 150m <sup>2</sup>	3
100m <sup>2</sup> - 120m <sup>2</sup>	4
$\leq 100m^2$	5

### 3.5 PERANCANGAN SISTEM

Metode perancangan yang digunakan untuk mengembangkan system pendukung keputusan ini menggunakan UML (Unified Modelling Language).

### 3.5.1 Perancangan Use Case Diagram

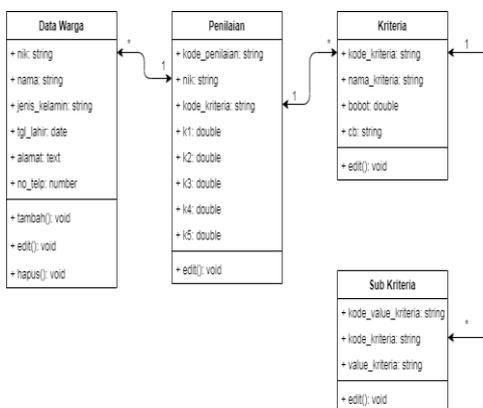
Diagram Use Case yang digunakan dalam sistem ini hanya memiliki satu aktor yaitu admin. Dalam sistem ini admin melakukan penginputan data-data calon penerima sembako dan kriteria penilaiannya berdasarkan hasil konsultasi dengan calon penerima. Kemudian admin melakukan perhitungan dengan metode yang telah ditetapkan kedalam sistem.



Gambar 5. Use Case Diagram

### 3.5.2 Class Diagram Model

Class diagram adalah jenis diagram struktur statis dalam UML yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan sistem class, atributnya, metode, dan hubungan antar objek.



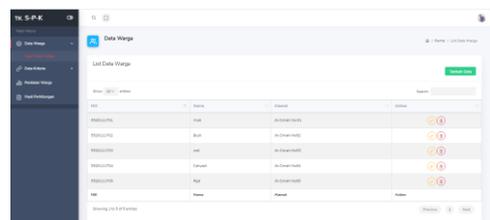
Gambar 6. Class Diagram Model

## 4. HASIL ANALISIS DAN IMPLEMENTASI

Berikut ini dijelaskan tentang tampilan hasil dari Rancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Sembako Kepada Warga yang kurang mampu menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dapat dilihat sebagai berikut:

### 4.1 FORM DATA WARGA

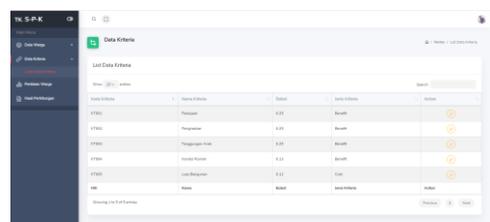
Form Data Warga ini berfungsi untuk mengolah data warga yang akan menjadi calon seleksi dari penerimaan sembako, form warga ini mempunyai fungsi yaitu menambahkan warga baru, merubah data warga apabila terjadi kesalahan, dan menghapus data warga bila sudah tidak diikutsertakan.



Gambar 7. Form Data Warga

### 4.2 FORM DATA KRITERIA

Form Data Kriteria ini berfungsi untuk menampilkan data data kriteria yang sudah ditentukan berisikan kriteria, sub kriteria, beserta bobot yang sudah ditentukan sebelumnya, form ini memiliki fungsi yaitu merubah data kriteria apabila ada perubahan tertentu.

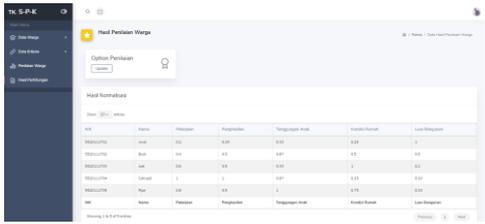


Gambar 8. Form Data Kriteria

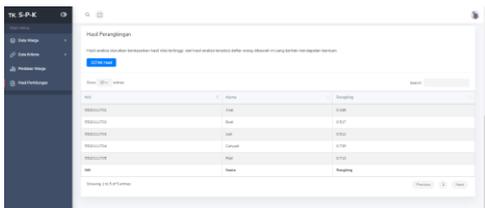
### 4.2 FORM DATA NORMALISASI DAN PERANGKINGAN

Form Data Normalisasi dan Perangkingan ini berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan dari sistem, dengan metode yang

sudah ditentukan, berisikan data warga yang sudah terdaftar sebelumnya



Gambar 9. Form Data Normalisasi



Gambar 10. Form Hasil Perengkingan

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dalam perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Sembako Kepada Warga Yang Kurang Mampu menggunakan Metode SAW di masa pandemi adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu dalam menentukan kelayakan calon penerima bantuan sembako bagi warga yang kurang mampu dengan menggunakan metode SAW.
2. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat mengatasi minimnya kesalahan yang terjadi dalam penginputan data warga sehingga dapat mengatasi kecurangan data dalam menentukan pemilihan calon penerima bantuan pemerintah.

### 5.2 SARAN

Adapun saran-saran untuk meningkatkan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Sembako Kepada Warga Yang Kurang Mampu adalah sebagai berikut :

1. Sistem ini diperlukan pengembangan lebih lanjut yaitu memperbaiki tampilan desain *interface*, mengubah data yang ada dari *static* ke *dynamic*

2. Dikembangkan lagi di aplikasi *mobile*, sehingga lebih user friendly engguna

## DAFTAR PUSTAKA

1. Handayani, H. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerimaan Raskin (Beras Miskin) Di Desa Tanggul Kundung Menggunakan Metode Saw. *Artikel Skripsi*, 5-8.
2. Windarto, A. P. (2017). Penilaian Prestasi Kerja Karyawan PTPN III Pematangsiantar Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 2(1), 84-95.
3. Putra, A. S., Aryanti, D. R., & Hartati, I. (2018, November). Metode SAW (Simple Additive Weighting) sebagai Sistem Pendukung Keputusan Guru Berprestasi (Studi Kasus: SMK Global Surya). In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, No. 1, pp. 85-97).
4. Sabanise, Y. F., & Rakhman, A. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Studi kasus Politeknik Harapan Bersama Tegal. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 8(1), 48-53.
5. Aziz, Fiqqi Fauzi. 2013. *Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Penerima Beasiswa Keluarga Miskin Pemerintah Kabupaten Lamongan Dengan Metode SAW*. Skripsi Program Studi Teknik Informatika Universitas Malang.
6. Kusumadewi, S. 2006. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
7. Kusrini. 2007. *Strategi Perancangan dan Pengolahan Basis Data* Yogyakarta: Andi Offset.
7. Novianto, Yosephus Wahyu Eko. 2017. *Perbandingan Metode SAW dan WP Dalam Sistem Pendukung*

*Pengambilan Keputusan Pembelian Sepeda Motor Skuter Matik*. Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Univeritas Sanata Dharma Yogyakarta.

8. Setyawan, Tantowi Budi. 2015. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Penerima Beasiswa Dengan Metode Simple Additive Weighting Berbasis Java Desktop Application*. Skripsi, Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Semarang.
9. Turban, E, 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*,. Aronson, 6th edition, Copyright 2001, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ  
Saaty, T. L. 1990. *How to Make a Decision: The Analytic Decision Process*. European Journal of Operational Research, Vol. 48, pp. 9-26
10. Kajianpustaka.com. (2020, 14 Juni).Sistem Pendukung Keputusan. Diakses pada 14 Juni 2020,13:10, dari <https://www.kajianpustaka.com/2013/09/sistem-pendukung-keputusan-spk.html>
11. Medium.com. (2020, 15 Juni).Tahap Metode SDLC Waterfall. Diakses pada 15 Juni 2020,16:45, dari <https://medium.com/@ersandibillah03/sdlc-waterfall-3a3c893be77b#:~:text=Model%20Waterfall%20adalah%20suatu%20proses,%20pemodelan%20implementasi%20dan%20pengujian.>