

PEMODELAN ALGORITMA AHP DAN SMART PADA SISTEM REKOMENDASI PENERIMA BANTUAN RUMAH LAYAK HUNI DI DESA SIALAMBUE

Bunga Lestari Hasibuan¹, Muhammad Siddik Hasibuan², Mhd.Ikhsan Rifki³

¹Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl. Lap.Golf No.120, Kp.Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20353,
(+6261) 6615683, E-mail: bungalestarihas@gmail.com

²Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl. Lap.Golf No.120, Kp.Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20353,
(+6261) 6615683, E-mail: muhammadsiddik@uinsu.ac.id

³ Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl. Lap.Golf No.120, Kp.Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20353,
(+6261) 6615683, E-mail: rifki.mhdikhsan@uinsu.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 30 – Juli - 2024

Received in revised form : 31 – Juli - 2024

Accepted : 22 – Agustus - 2024

Available online : 1 – September - 2024

ABSTRACT

The Livable Home Assistance Program is determined by the Government based on Government Regulation Number 12 of 2021, namely looking at the walls of the house, roof of the house, bathroom, floor of the house and floor area of the house. Sialambue Village is one of the places that receives this program, because the conditions in Sialambue Village also make it possible to participate in this program. Therefore, data collection needs to be done more objectively to get accurate data collection results. So this research was carried out using the AHP and SMART algorithms by applying them to the Matlab application

Keywords: Livable Home Assistance, Recommendation System, AHP and SMART, Matlab

1. PENDAHULUAN

Salah satu aspek kesejahteraan adalah rumah (tempat tinggal), yang perlu dipenuhi bersama dengan uang, karena rumah, pakaian, dan makanan merupakan kebutuhan vital manusia yang paling penting, yang memungkinkan manusia untuk menampung, memelihara, dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Penelitian ini melakukan suatu pemodelan dalam menentukan penerima program Bantuan Rumah Layak Huni. Model adalah representasi sederhana dari suatu objek, sistem, atau ide-ide dalam bentuk kondisi atau fenomena alam. Program Bantuan Rumah Layak Huni ini melakukan model dengan aplikasi Matlab dan menggunakan Algoritma AHP dan SMART. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah algoritma analisis dan sintesis yang dapat digunakan untuk membantu keputusan membuat suatu proses. *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) merupakan algoritma pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1977, yang dimana bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah nilai, dan setiap kriteria memiliki berat yang menunjukkan seberapa penting setiap kriteria dibandingkan dengan kriteria lainnya.

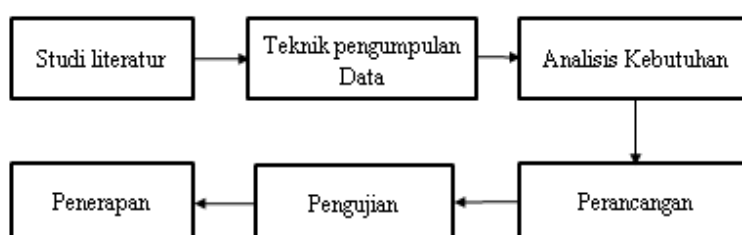
2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum lebih detail memahami penelitian ini, alangkah baiknya apabila diketahui terlebih dahulu definisi serta uraian singkat mengenai konsep dasar dari Aplikasi Matlab yang berhubungan dengan penelitian ini

Matlab merupakan perangkat lunak yang sesuai sebagai alat komputasi yang melibatkan penggunaan matriks dan vector. Fungsi-fungsi dalam toolbox Matlab dibuat untuk memudahkan perhitungan algoritma AHP tentang matriks dan vector. Matlab dengan mudah dipakai untuk menyelesaikan permasalahan sistem persamaan linier, program linier dengan simpleks, hingga sistem yang kompleks seperti peramalan runtun waktu (time series), pengolahan citra dan lain sebagainya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

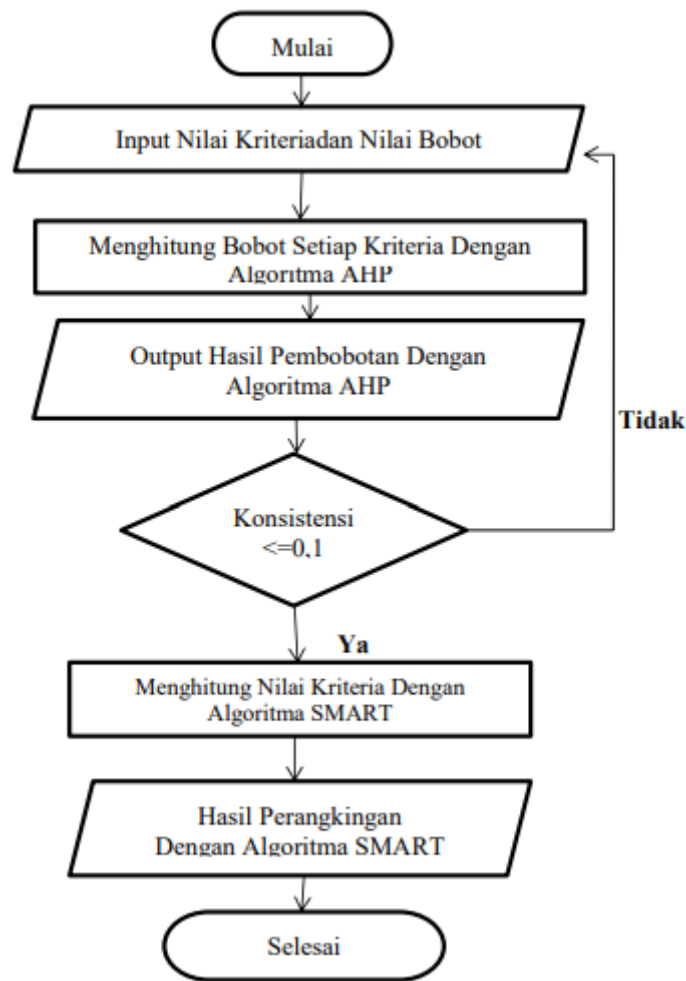
Pada perancangan sistem informasi data pelayanan pengunjung melalui tahapan penelitian yang terbagi dalam enam tahapan, yaitu: 1) Studi Literatur, 2) Teknik Pengumpulan Data, 3) Analisis Kebutuhan, 4) Perancangan, 5) Pengujian, dan 6) Penerapan



Gambar 1 Tahap-Tahap Prosedur Kerja

Tahapan penelitian di gambar 1 bisa dijelaskan sebagai berikut: 1) tahap pertama: Studi Literatur yaitu dengan kegiatan membaca memahami serta mencatat dari penelitian-penelitian sebelumnya untuk mendapatkan referensi dan penjelasan guna mempermudah penulis dalam melakukan penelitian program penerima bantuan rumah layak huni ini. 2) tahap kedua, Teknik Pengumpulan Data yang dilakukan dengan wawancara dan observasi serta peneltitan kepustakaan,. 3) tahap ketiga: Analisis kebutuhan. 4) tahap keempat: Perancangan tahap ini dilakukan perancangan sistem yang mencakup perancangan proses memakai aplikasi Matlab yang menggunakan algoritma AHP dan SMART. 5) tahap kelima: Pengujian sistem serta Analisis hasil Pengujian, dengan menggunakan pembobotan pada algoritma AHP dan untuk perangnya memakai algoritma SMART. 6) tahap keenam: Penerapan perhitungan AHP dan SMART ke dalam aplikasi MATLAB, dari hasil implementasi akan dilakukan pengujian buat melihat apakah sistem yang sudah didesain telah sesuai dengan yang diperlukan atau tidak terdapat error, bila belum sinkron maka akan dilakukan perbaikan

Penerapan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan *toolbox* Matlab ini akan diterapkan di Desa Sialambue, Kecamatan Barumon, Kabupaten Padang Lawas untuk menentukan warga yang paling layak untuk menjadi penerima bantuan rumah layak huni sesuai dengan kriteria-kriteria yang dibutuhkan. Sehingga mendapatkan hasil yang memuaskan dan tentunya membantu pekerjaan aparaturnya terutama Kepala desa yang bertugas dalam kebijakan rumah layak huni ini. Berikut flowchart yang menjelaskan proses Pembobotan dan Perangkingan untuk bantuan rumah layak huni di Desa Sialambue.



Gambar 2 Flowchart Algoritma AHP dan SMART

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 ALGORITMA AHP

Dalam menganalisa dan memodelkan sistem rekomendasi yang baik, dibutuhkan data dan informasi yang tepat dan bersesuaian dengan kebutuhan sistem. Berikut Kriteria dan data Alternatif yang dibutuhkan dalam pemodelan ini.

Tabel 1 Kriteria Penerima RLH

Kriteria	Keterangan
C1	Dinding rumah
C2	Atap rumah
C3	Kamar mandi
C4	Lantai rumah
C5	Luas lantai rumah

Tabel 2 Alternatif Rekomendasi RLH

Kode	Alternatif
A1	Ruslan hrp
A2	Efriyani nasution
A3	Patimah sari harahap
A4	Gustina harianti nasution
A5	Annur rosiah
A6	Andi zulianhar hasibuan
A7	Ahmad sukri hrp
A8	Nur khoiriah hasibuan
A9	Sahbani pulungan
A10	Ramlan pasaribu
A11	Mahmuddin hasibuan
A12	Rosmila
A13	Mustamin
A14	Mustamar hasibuan
A15	Aminuddin lubis

Dalam penentuan bobot kriterianya telah dilakukan dengan menggunakan algoritma AHP, yang dimana pertama normalisasi matriks perbandingan untuk mendapatkan kriteria terbobot. Kemudian hitung Konsistensinya yang $\leq 0,1$ pernyataannya “iya” atau “tidak”. Setelah penghitungan bobot selesai maka dilakukan dengan menghitung nilai dengan SMART ataupun melakukan perbandingan untuk menentukan siapa yang paling layak untuk mendapatkan bantuan rumah layak huni ini. Untuk perhitungan kombinasi AHP dan SMART akan dipaparkan dengan detail, mulai dari pembobotan yang diambil dari algoritma AHP dan perankingannya dari algoritma SMART. Berikut pembobotan prioritas dan hasil akhir dicantumkan pada Tabel

Tabel 3 Pembobotan Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Dinding Rumah	7
C2	Atap Rumah	7
C3	Kamar Mandi	9
C4	Lantai Rumah	8
C5	Luas Lantai Rumah	9

Kemudian dilakukan kriteria sesuai dengan

Tabel 4 Perbandingan

perbandingan antar aturan algoritma AHP.

antar kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1	0.33	0.50	0.33
C2	1	1	0.33	0.50	0.33
C3	3	3	1	2	1
C4	2	2	0.50	1	0.50
C5	3	3	1	2	1
Total	10	10	3.17	6	3.17

Pembobotan diawal kemudian di hitung sesuai ketentuan AHP untuk menghitung perbandingan antar kriteria. Rumus Perbandingan Antar Kriteria:

$$x = Cn - Cm$$

$$\text{If } x = 0 \text{ then } y = 1$$

$$\text{If } x = -1 \text{ OR } 1 \text{ then } y = 2$$

$$\text{If } x = -2 \text{ OR } 2 \text{ then } y = 3$$

$$\text{If } x = -3 \text{ OR } 3 \text{ then } y = 4$$

$$\text{If } x = -4 \text{ OR } 4 \text{ then } y = 5$$

$$\text{If } x = -5 \text{ OR } 5 \text{ then } y = 6$$

$$\text{If } x = -6 \text{ OR } 6 \text{ then } y = 7$$

$$\text{If } x = -7 \text{ OR } 7 \text{ then } y = 8$$

$$\text{If } x = -8 \text{ OR } 8 \text{ then } y = 9$$

$$\text{If } x \leq 0 \text{ then } 1 / y$$

$$\text{If } x \geq 0 \text{ then } y / 1$$

Keterangan:

C1, C1 :

$$C1 = 7, C1 = 7$$

$$= 7 - 7$$

$$x = 0$$

$$\text{If } (x \leq 0) \text{ then } 1 / y$$

$$\text{If } (x \geq 0) \text{ then } y / 1$$

$$= 1 / 1$$

$$= 1$$

$$Cx = 1$$

Rumus Jumlah seluruh nilai kriteria:

$$Jk = C1, C1 + C2, C1 + C3, C1 + C4, C1$$

Keterangan:

$$Jk = 1 + 1 + 3 + 2 + 3$$

$$= 10$$

$$J_k = 10$$

Selanjutnya normalisasi matriks kriteria dengan perhitungan untuk mendapatkan nilai (C_1, C_1) dengan mengambil nilai dari tabel perbandingan antar kriteria. Perhitungannya berdasarkan persamaan 4:

$$M_n = \frac{f_s}{f_k}$$

$$C_1, C_1 :$$

$$C_1, C_1 = 1, J_{k1} = 10$$

$$= C_1, C_1 / J_{k1}$$

$$= 1 / 10$$

$$= 0.100$$

$$M_n = 0.100$$

Rumus Bobot Prioritas sesuai dengan Persamaan 5:

$$P = \frac{f_b}{f_k}$$

Bobot Prioritas = Total Baris Normalisasi (J_b) / Jumlah Kriteria

Keterangan:

B_1 :

= Total Baris Normalisasi / Jumlah Kriteria

= (0.100 + 0.100 + 0.105 + 0.083 + 0.105) / 5

= 0.099

$P = 0.099$

Berikut Tabel Normalisasi

Tabel 5 Normalisasi dan Bobot Prioritas

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot Prioritas
C1	0.100	0.100	0.105	0.083	0.105	0.099
C2	0.100	0.100	0.105	0.083	0.105	0.099
C3	0.300	0.300	0.316	0.333	0.316	0.313
C4	0.200	0.200	0.158	0.167	0.158	0.176
C5	0.300	0.300	0.316	0.333	0.316	0.313

Kemudian mencari CM (*Consistency Measure*) yang didapat dari mengalikan matriks pada tabel dengan bobot prioritas masing-masing baris.

Tabel 6 *Consistency Measure*

Kriteria	<i>Consistency Measure</i>
C1	5.006
C2	5.006

C3	5.021
C4	5.012
C5	5.021

$$CM(C1) = [(1 * 0.099) + (1 * 0.099) + (0.33 * 0.313) + (0.50 * 0.176) + (0.33 * 0.313)] / 0.099 = 5.006$$

$$CM(C2) = [(1 * 0.099) + (1 * 0.099) + (0.33 * 0.313) + (0.50 * 0.176) + (0.33 * 0.313)] / 0.099 = 5.006$$

Berikutnya mencari CI (*Consistency Index*) yang didapat dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Tabel 7 *Consistency Index*

Nilai Rata - Rata	<i>Consistency Index</i>
5.013	0.003

Lambda Max itu adalah rata-rata dari CM (*Consistency Measure*) = (5.006 + 5.006 + 5.021 + 5.012 + 5.021) / 5 = 5.013, jumlah kriteria (ukuran matriks) = 5, sehingga: CI = (5.013 - 5) / (5-1) = 0.003
Berikutnya mencari RI (*Ratio Index*), berdasarkan teori *Saaty ratio index* sudah ditentukan nilainya berdasarkan ordo matriks (jumlah kriteria). Berikut :

Tabel 8 Rasio Indeks

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49

Berikutnya mencari CI (*Consistency Ratio*) yang didapat dari ordo matriks terdiri dari 4 kriteria maka RI = 0.9. Terdiri dari CI dan RI, kita menghitung *Consistency Ratio*: CR = CI / RI = 0.003 / 0.9 = 0.0030. Nilai CR < 0.1 dianggap konsisten dan lebih dari itu tidak konsisten. Sehingga dengan perbandingan yang diberikan untuk kriteria sudah konsisten.

Tabel 8 *Consistency Ratio*

<i>Consistency Ratio</i>
0.0030

4.2 Metode SMART

Setelah bobot alternatif ditentukan menggunakan pembobotan AHP kemudian dihitung di metode SMART untuk mendapatkan ranking terbaik sesuai dengan nama-nama warga yang berhak untuk menerima bantuan rumah layak huni di Desa Sialambue. Proses pencarian ranking terbaik untuk rekomendasi bantuan rumah layak huni ini

Dimulai dengan memasukkan kriteria-kriteria penerima bantuan rumah layak huni beserta bobot dan sifat kriteria-kriterianya, hal ini tercantum pada Tabel 4.11 berikut:

Tabel 9 Bobot Smart

Kriteria	Keterangan	Bobot	Normasliasi Bobot	Sifat Kriteria
C1	Dinding rumah	7	0,175	<i>Benefit</i>
C2	Atap rumah	7	0,175	<i>Benefit</i>
C3	Kamar mandi	9	0,225	<i>Benefit</i>
C4	Lantai rumah	8	0,200	<i>Benefit</i>
C5	Luas lantai	9	0,225	<i>Cost</i>

Untuk normalisasi bobotnya didapatkan dari bobot kriteria dibagi dengan jumlah keseluruhan bobot kriteria. Untuk persamaannya dapat dilihat pada Persamaan 9

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai *utility* dari setiap kriteria dan alternatif, perlu diketahui sub kriterianya dengan bobot yang di dapatkan dari tempat riset, berikut pada Tabel 10:

Tabel 10 Sub Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Baik	1
	Kurang Baik	2
	Tidak Baik	3
C2	Baik	1
	Kurang Baik	2
	Tidak Baik	3
C3	Baik	1
	Kurang Baik	2
	Tidak Baik	3
C4	Keramik	1
	Semen	2
	Papan	3
	Tanah	4
C5	Besar	3

Kode	Kriteria	Bobot
	Sedang	2
	Kecil	1

Kode	Nama	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Bintang Hasibuan	Tidak Baik	Baik	Baik	Semen	Kecil
A2	Naimat Nasution	Baik	Kurang Baik	Baik	Keramik	Kecil
A3	Darman Siregar	Tidak Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Keramik	Kecil
A4	Nur Hayati Hsb	Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Keramik	Kecil
A5	Muhammad Hatta Hasibuan	Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Semen	Kecil
A6	Siti Anggur Nasution	Kurang Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Keramik	Kecil
A7	Mawardi Hasibuan	Kurang Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Keramik	Sedang
A8	Nurkiah	Tidak Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Tanah	Besar
A9	Saiyah Nst	Kurang Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Papan	Sedang
A10	Ana Sitompul	Kurang Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Papan	Sedang
A11	Amir Hamzah Hasibuan	Tidak Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Tanah	Kecil
A12	Jotur	Baik	Baik	Tidak Baik	Tanah	Sedang
A13	Kamaluddin Hsb	Kurang Baik	Baik	Baik	Tanah	Kecil
A14	M. Anshori Nasution	Tidak Baik	Tidak Baik	Baik	Semen	Kecil
A15	Siti Halimah Hasibuan	Kurang Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Tanah	Kecil
A16	Nur Asiah Siregar	Tidak Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Papan	Besar
A17	Nelly Lubis	Tidak Baik	Kurang Baik	Baik	Keramik	Sedang
A18	Masturo	Tidak Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Papan	Besar
A19	Anna Hasibuan	Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Tanah	Besar
A20	Hj.Masleha Hasibuan	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Papan	Besar
A21	Hj. Fiam	Tidak Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Keramik	Besar
A22	Fauzan Hasibuan	Kurang Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Keramik	Kecil
A23	Makmur Hasibuan	Baik	Baik	Tidak Baik	Semen	Kecil
A24	Emmi Khoiriyah Hasibuan	Tidak Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Papan	Besar
A25	Nurdingin	Tidak Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Semen	Sedang
A26	A.Faisal Hasibuan	Baik	Baik	Tidak Baik	Tanah	Kecil

Gambar 3 Pembobotan Alternatif

Untuk nilai dari pembobotan dengan skala sub kriteria ini disesuaikan dengan Gambar berikut ini:

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3	1	1	2	1
A2	1	2	1	1	1
A3	3	2	3	1	1
A4	1	3	2	1	1
A5	1	3	3	2	1
A6	2	3	2	1	1
A7	2	3	2	1	2

Gambar 4 Mengubah pembobotan dengan skala sub kriteria

Selanjutnya pembobotan alternatifnya dihitung berdasarkan nilai dari setiap sub kriteria untuk mendapatkan nilai *utility* sekaligus nilai akhir ataupun ranking terbaik dalam rekomendasi rumah layak huni di Desa Sialambue, yang terdapat pada Tabel

	C1	C2	C3	C4	C5
<i>Utility(max)</i>	3	3	3	4	3
<i>Utility(min)</i>	1	1	1	1	1

Gambar 5 Tipe Alternatif Berdasarkan Kriteria

Nilai *utility max* digunakan untuk tipe kriteria benefit dan *utility min* digunakan untuk tipe kriteria cost. Untuk pencarian nilai utility ini tergantung pada sifat kriteria. Adapun Rumusnya:

Keterangan:

$$ui(ai) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}}$$

ui (ai) = Nilai *Utility* kriteria ke i untuk alternatif ke i

Cout = Nilai kriteria ke i

Cmax = Nilai kriteria maksimal

Cmin = Nilai kriteria minimal

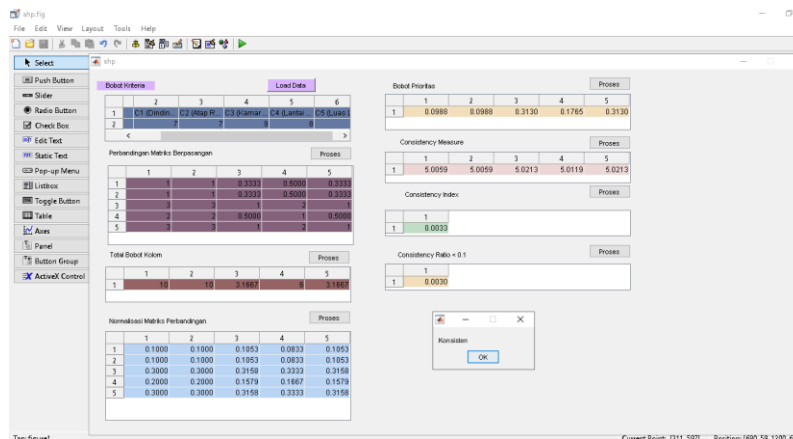
A93	0,0875	0,0875	0,225	0	0	2	68
A94	0	0	0	0,133333	0,1125	1,166667	91
A95	0,175	0,175	0	0	0	2	68

Hasil perhitungan data yang akan diuji pada aplikasi Matlab dengan tujuan dapat menentukan Rekomendasi Penerima Bantuan Rumah Layak Huni di Desa Sialambue berdasarkan perancangan yang telah dibuat didefinisikan sebagai berikut. Pemodelan ini memiliki desain Algoritma AHP dan Algoritma SMART di tampilkan sebagai berikut:

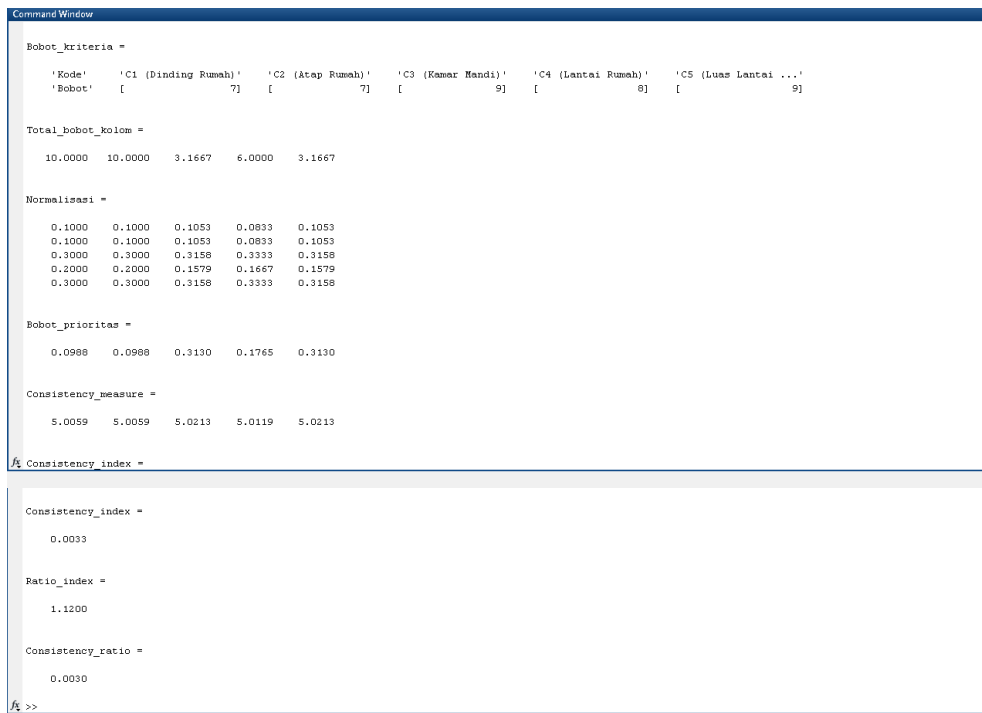


Gambar 8 Tampilan Awal Gui AHP dan SMART

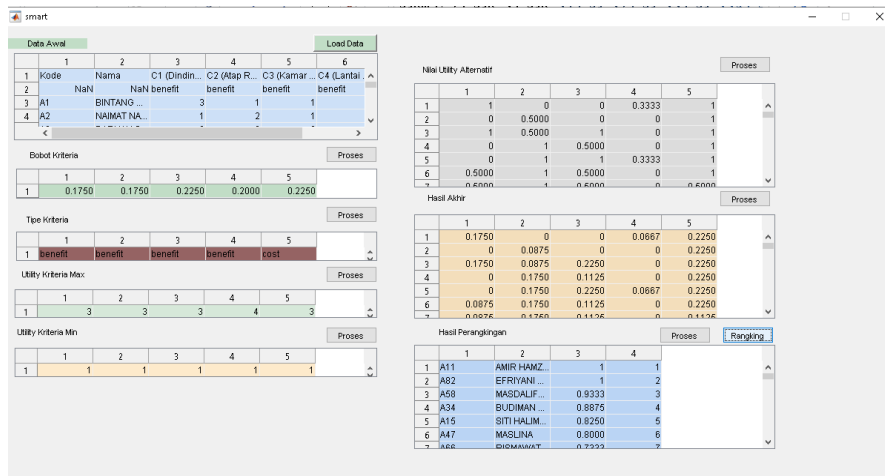
Untuk menampilkan hasil algoritma AHP pada aplikasi matlab ini. Pilih file excel berisi tentang kriteria dan alternatif yang akan diuji untuk menentukan pembobotan kriteria konsisten atau tidak konsisten.



Gambar 9 Tampilan Hasil AHP



Gambar 10 Tampilan Hasil Konsistensi AHP dalam matriks



Gambar 11 Tampilan Perangkingan SMART

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penentuan rekomendasi penerima bantuan rumah layak huni di desa Sialambue menggunakan kombinasi algoritma AHP dan SMART adalah dengan peran algoritma AHP yaitu untuk membantu pembobotan kriteria dengan skala bobot 1-9, setelah dilakukan pembobotan kriteria selanjutnya mencari ranking terbaik untuk direkomendasikan sebagai penerima bantuan rumah layak huni dengan menggunakan algoritma SMART untuk mendapatkan nilai akhir, ranking diperoleh atas nama “Amir Hamzah Hasibuan” dengan nilai tertinggi yaitu 1 dan ranking 10 didapatkan oleh “Darman Siregar” dengan nilai 0.7125, oleh karena itu ranking 1-10 menjadi prioritas untuk mendapatkan bantuan rumah layak huni di Desa Sialambue dalam program penerima selanjutnya. Penentuan kriteria-kriteria untuk

rekomendasi penerima bantuan rumah layak huni ini ditentukan sesuai dengan peraturan pemerintah yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2021. Penerapan aplikasi Matlab untuk menentukan rekomendasi penerima bantuan rumah layak huni di desa Sialambue menggunakan kombinasi algoritma AHP dan SMART yaitu menggunakan proses pemodelan dengan data 95 KK yang akan di uji untuk rekomendasi daftar penerima bantuan rumah layak huni dengan menghasilkan 10 rangking terbaik yang bisa diprioritaskan menjadi penerima selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Hantari, I. Cholissodin, and E. Santoso, "Rekomendasi Peminatan SMA Bagi Siswa Kelas IX SMP Menggunakan Metode AHP dan SMART," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 7439–7444, 2018.
- [2] M. S. Hasibuan, M. D. Irawan, D. A. Pratama, and Y. Yudhistira, "Determining the Main Priority in the Assessment of Hollywood Horror Films by Applying the AHP and SAW Methods," *Int. Conf. Sci. Dev. Technol.*, vol. 1, no. 1, 2022.
- [3] Y. Tahir and M. H. Botutihe, "Metode Smart Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Program Pembinaan dan Pengembangan Kelistrikan," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 193–204, 2022, doi: 10.32672/jnkti.v5i2.4159.
- [4] Akbar, "Kementerian Sosial Republik Indonesia," <https://www.kemsos.go.id/content/indikator-kemiskinan>, no. 28, pp. 4–7, 2018.
- [5] A. P. Eko, M. N. S. P, A. F. Saputra, and D. Roliawati, "Vol.17 No. 1," vol. 17, no. 1, pp. 13–18, 2019.
- [6] V. C. Makahinda, G. C. Rorimpandey, and Ci. P. Munaiseche, "Pemodelan Dan Simulasi Penyebaran Penyakit Covid-19 Dengan Menggunakan Model Cellular Automata," *JOINTER J. Informatics Eng.*, vol. 3, no. 01, pp. 22–29, 2022, doi: 10.53682/jointer.v3i01.52.
- [7] M. S. Azizi, Y. Aditiatama, M. K. Mubarak, and D. Rolliawati, "PEMODELAN DAN SIMULASI DISTRIBUSI KAOS CUSTOM DENGAN ANYLOGIC (STUDI KASUS KONVEKSI KAOS SURABAYA)," *JUST IT*, vol. 11, pp. 32–36, 2019.
- [8] A. A. Paypas, R. K. Dewi, and K. C. Brata, "Implementasi Topsis Pada Sistem Rekomendasi Tempat Wisata Pantai Di Sekitar Malang Berbasis Lokasi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 3368–3373, 2019.
- [9] Fachrid Waldy and Prihandoko, "Perbandingan Metode AHP dan SMART Pada Performance Appraisal Dosen untuk Pemberian Insentif Kinerja (Studi Kasus : Universitas Pembangunan Panca Budi)," *Perbandingan Metod. AHP dan SMART Pada Perform. Apprais. Dosen untuk Pemberian Insentif Kinerja*, vol. 6, no. 2015, pp. 1–5, 2019.
- [10] B. Suprpto, *ANALYTHICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)*. Banyumas, Jawa Tengah: Zahira Media Publisher, 2020.
- [11] N. P. Dewi, U. Najah, I. Moadz, P. Studi, I. Fakultas, and T. Universitas, "Combination of AHP and SMART Methods in Determining Recipients of Direct Village Fund Cash Assistance," pp. 13–27, 2023.

- [12] Bambang Suprpto, *Model Sistem dan Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)*, Cetakan 1. Banyumas, Jawa Tengah: Zahira Media Publisher, 2022.
- [13] R. F. Ramadhan, J. Mayor, S. No, K. Kedungwaru, and K. Tulungagung, "Implementasi dan Analisis Metode MOORA dan SMART pada pemilihan Platform Jual Beli Online menggunakan Decision Support System Implementation and Analysis of the MOORA and SMART Methods in choosing an Online Buying and Selling Platform using a Decision Sup," vol. 12, no. 148, pp. 63–71, 2023, doi: 10.34010/komputika.v12i1.9300.
- [14] Y. Kustiyahingsih, E. Rahmanita, Purbandini, I. Islam, and F. Sasmeka, *Metode multi kriteria decision making untuk pendukung keputusan Studi kasus: Pemetaan petani garam*, CETAKAN 1. Malang: Tim Mnc Publishing, 2021.
- [15] Y. Kustiyahingsih, E. Rahmanita, Purbandini, I. Islam, and V. Sasmeka, *METODE MULTI CRITERIA DECISION MAKING UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN*, Cetakan 1. Malang: Media Nusa Creative, 2021.
- [16] N. Ramadhan, M. Y. HELMI, and M. H. K. SAPUTRA, *OPTIMASI PEMILIHAN MITRA KURIR DENGAN METODE PROMETHEE DAN SMART*, Cetakan pe. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [17] J. jek Siang, *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrograman menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset, 2019.
- [18] Novendri, "Pengertian Web," *Lentera Dumai*, vol. 10, no. 2, pp. 46–57, 2019.
- [19] Y. Brianorman, "Sistem Pendukung Keputusan Wilayah Promosi Menggunakan Metode AHP-SMART pada Universitas Muhammadiyah Pontianak," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 3, p. 439, 2021, doi: 10.25126/jtiik.2021832997.
- [20] H. Ardiansyah *et al.*, "Sistem penunjang keputusan penentuan penerima dana bantuan rumah tidak layak huni dengan metode smarter dan topsis pada desa rawakalong," pp. 26–36, 2016.
- [21] E. P. Sumantri and D. P. Utomo, "Penerapan Metode SMART Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Rumah Layak Huni (Studi Kasus: Desa Menggala Teladan)," *KOMIK (Konferensi ...)*, vol. 5, pp. 129–135, 2021, doi: 10.30865/komik.v5i1.3661.
- [22] E. M. Sipayung, C. F. Fiarni, and S. Sutopo, "Sistem Rekomendasi Tempat Kost di Sekitar Kampus ITHB Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 52–60, 2021, doi: 10.25077/teknosi.v7i2.2021.52-60.
- [23] H. Di Kesuma, R. Yanto, . A., and D. Apriadi, "Rekomendasi Hasil Metode SMART dalam Penentuan Kelurahan Terbaik Kota Lubuklinggau," *CogITO Smart J.*, vol. 7, no. 2, pp. 407–420, 2021, doi: 10.31154/cogito.v7i2.336.407-420.