



Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi

Vol: 14 No 01 2023

E-ISSN: 2477-3255

Diterima Redaksi: 08-02-2023 | Revisi: 02-04-2023 | Diterbitkan: 26-05-2023

Combination of AHP and SMART Methods in Determining Recipients of Direct Village Fund Cash Assistance

Nindian Puspa Dewi¹, Ubaidi², Ulin Najah Ismail Moadz³

^{1,2,3}Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Madura

^{1,2,3}Jl. Raya Panglegur KM. 35 Pamekasan Madura

e-mail: ¹nindianpd@unira.ac.id, ²ubed@unira.ac.id, ³najahulin62@gmail.com

Abstrak

Village Fund Direct Cash Assistance (BLT-DD) is assistance in the form of cash from the government to eligible residents through Village Officials whose recipients are determined based on certain criteria. The process of determining which residents are eligible to become BLT-DD recipients takes a lot of time. It is due to the large number of residents and the existence of several criteria used. So it is necessary to have a system that can assist village officials in determining which residents are entitled to receive BLT-DD assistance. In this study, the method used the Analytical Hierarchy Process (AHP) and the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART). The advantage of using this method is that it makes it possible to weight criteria with a level of importance that may be the same and more specific criteria and can avoid repeating the process when data is added. The results of the study show that this application can be used to provide recommendations to village officials in determining residents who are entitled to receive BLT-DD.

Kata kunci: BLT-DD, decision support system, AHP, SMART.

Kombinasi Metode AHP dan SMART pada Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa

Abstract

Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-DD) adalah bantuan berupa uang tunai dari pemerintah kepada warga yang berhak melalui Perangkat Desa yang penerimanya ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Proses untuk menentukan siapa saja warga yang paling layak untuk menjadi penerima BLT-DD membutuhkan banyak waktu. Hal ini karena jumlah warga yang banyak dan adanya beberapa kriteria yang digunakan. Sehingga perlu adanya sebuah sistem yang dapat membantu perangkat desa dalam menentukan siapa saja warga yang berhak memperoleh bantuan BLT-DD. Pada penelitian ini, Metode yang digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART). Kelebihan penggunaan metode ini adalah memungkinkan untuk memberikan bobot kriteria dengan tingkat kepentingan yang mungkin sama dan lebih spesifik antara kriteria yang satu dengan yang lainnya serta dapat menghindari adanya pengulangan proses saat terjadi penambahan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat digunakan untuk

memberikan rekomendasi kepada perangkat desa dalam menentukan warga yang berhak menerima BLT-DD.

Keywords: BLT-DD, sistem pendukung keputusan, AHP, SMART.

1. Pendahuluan

Program Bantuan Sosial Pemerintah merupakan program bantuan dari pemerintah yang diberikan kepada masyarakat miskin [1]. Adapun kriteria yang dijadikan standar untuk menjadi calon penerima BLT-DD yaitu masyarakat yang berasal keluarga kurang mampu (miskin) baik yang datanya tercantum dalam Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS) maupun yang tidak terdata sebagai keluarga yang memenuhi kriteria[2]. Namun masih ada beberapa langkah yang diambil oleh pemerintah yang tidak berjalan sesuai keinginan seperti, sebagian masyarakat kelas menengah bawah masih ada yang tidak mendapat bantuan atau bisa disebut juga sebagai salah sasaran. Terkadang masyarakat yang menerima bantuan adalah masyarakat yang ternyata masih mampu secara ekonomi, sedangkan masyarakat yang tidak mampu dalam masalah perekonomian tidak menerima bantuan langsung dari pemerintah. Bantuan Pemerintah yang diturunkan melalui desa untuk kemudian disalurkan kepada keluarga miskin atau tidak mampu yang bersumber dari Dana Desa disebut BLT DD (Bantuan Langsung Tunai Dana Desa)[3].

Desa Tobungan merupakan desa yang terletak di Kabupaten Pamekasan. Menurut salah satu Perangkat Desa Tobungan, Hadari, Warga Desa Tobungan masih memiliki angka pendapatan yang cukup rendah. Selain itu efek dari Covid-19 menyebabkan semakin bertambahnya jumlah pengangguran sehingga mengakibatkan warga bekerja serabutan dan menyebabkan kurangnya kesejahteraan Masyarakat Tobungan. Desa ini telah melaksanakan program bantuan sosial pemerintah, yaitu BLT DD. Adapun kriteria penentuan penerima BLT DD yaitu, dapat atau tidak bantuan dari pemerintah, pendapatan per bulan, dan pendidikan, serta luas lantai, jenis lantai, dan jenis dinding dari bangunan tempat tinggal. Akan tetapi sistem pemilihan penerima BLT DD yang masih manual dan tanpa metode perhitungan yang jelas mengakibatkan sebagian dari bantuan tersebut masih salah sasaran/ tidak tepat pada penerimanya.

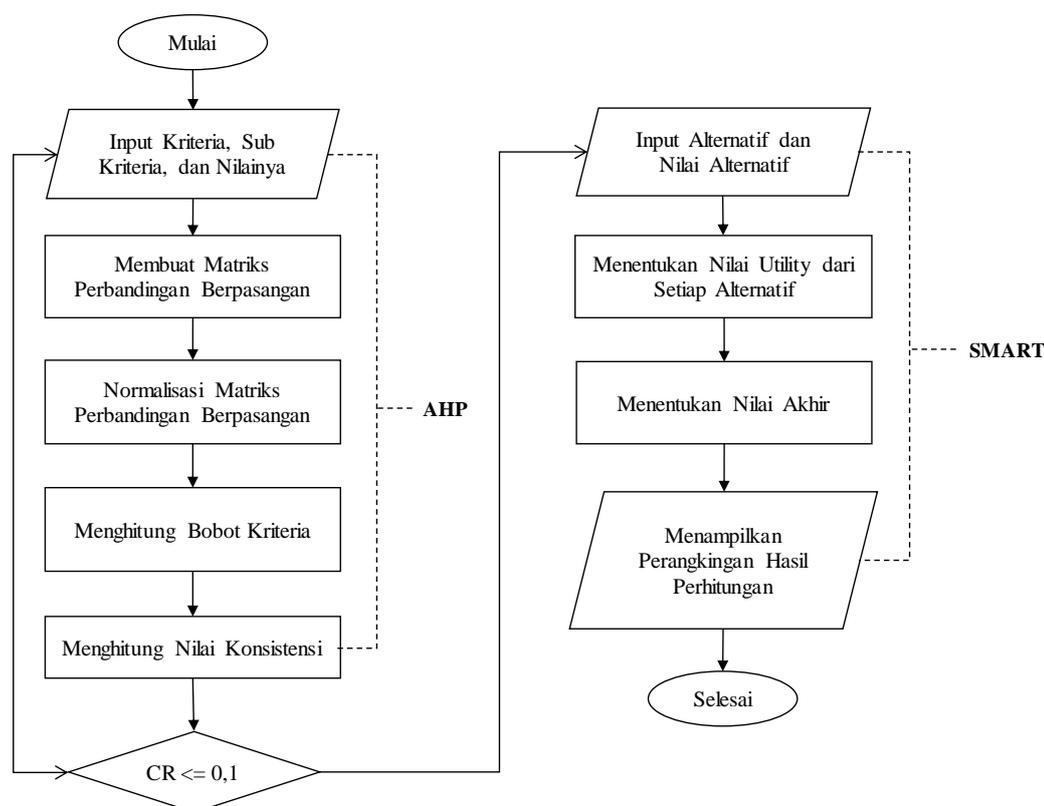
Dari permasalahan tersebut diperlukan suatu sistem yang dapat membantu aparat desa dalam menentukan keputusan calon penerima bantuan dengan menggunakan metode tertentu sehingga memudahkan proses pemilihan warga yang berhak mendapatkan BLT-DD. Beberapa penelitian tentang sistem pendukung keputusan yang sebelumnya telah dilakukan antara lain untuk menentukan kemacetan lalu lintas dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) [4], Penentuan karyawan terbaik dengan menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) [5], Penentuan calon pendonor darah pada Palang Merah Indonesia (PMI) dengan menggunakan metode SMART [6], dan Pemberian rekomendasi jenis sapi terbaik dengan menggunakan SMART pada Peternakan Sapi Potong [7]. Sedangkan penelitian tentang implementasi SPK dalam pemberian bantuan antara lain Aplikasi dengan menggunakan AHP dan TOPSIS untuk Menentukan Warga yang Berhak untuk memperoleh Surat Keterangan Tidak Mampu [8], Penerapan AHP untuk Menentukan Mahasiswa Berprestasi [9], Aplikasi penentuan penerima dana bantuan dengan menggunakan AHP [10], Penggunaan AHP dan Topsis pada aplikasi BLT-DD di Desa Pekandangan[11], dan untuk penentuan Penerima Beasiswa dengan menerapkan Metode SMART di Yayasan AMIK Tunas Bangsa [12].

Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini menggunakan cara perbandingan yang saling berpasangan (*pairwise comparisons*) antara setiap kriteria untuk mendapatkan nilai bobot yang telah di hitung dengan membandingkan perbandingan berpasangan [9], dan metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) untuk menghasilkan nilai dari masing-masing alternatif dan kemudian memperoleh alternatif yang paling baik. Dalam penggunaannya, AHP digunakan untuk perhitungan dan penentuan bobot masing-masing kriteria sedangkan untuk metode SMART digunakan untuk perhitungan nilai alternatif dan perbandingan [13][14]. Alasan pemilihan metode karena metode AHP

(Analytical Hierarchy Process) memungkinkan untuk memberikan bobot kriteria dengan tingkat kepentingan yang mungkin sama dan lebih spesifik antara kriteria yang satu dengan yang lainnya. Sedangkan Metode SMART tidak memiliki ketergantungan pada alternatif sehingga saat ada penambahan alternatif maka tidak akan mempengaruhi hasil dari alternatif yang sudah ada sebelumnya.

2. Metode Penelitian

Dalam penyusunan sistem pendukung penentuan warga yang berhak mendapatkan BLT DD, penelitian ini menggunakan Metode AHP untuk menentuka bobot dari masing-masing kriteria yang digunakan. Sedangkan untuk proses selanjutnya sampai akhirnya mengeluarkan rekomendasi yang berupa perangkaan alternatif dengan menggunakan Metode SMART. Gambar 1 berikut menunjukkan Diagram Alir SPK BLT DD.



Gambar 1. Diagram Alir SPK BLT DD

Sebelum proses perhitungan dilakukan, perlu dilakukan pengumpulan data berupa jenis kriteria penilaian yang akan digunakan untuk menentukan warga penerima BLT DD. Setelah kriteria terkumpul, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data warga calon penerima BLT DD sesuai dengan kriteria penilaian.

Proses perhitungan dimulai dengan penginputan kriteria dan nilai kriteria, sub kriteria dan nilai sub kriteria, dan periode. Setelah penginputan tersebut maka menghitung nilai kriteria dengan menggunakan metode AHP, diawali dengan menghitung nilai eigen kriteria dilanjut menghitung nilai bobot kriteria. Setelah bobot diketahui maka akan dilakukan perhitungan nilai CI dan nilai CR yang mana digunakan untuk menentukan nilai itu konsisten atau tidak dengan ukuran nilai tidak boleh melebihi 0,1. Jika nilai melebihi angka tersebut maka proses akan diulang dengan menginputkan nilai kriteria kembali. Jika nilai sudah tidak melebihi 0,1 maka nilai dianggap konsisten, yang kemudian dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu penginputan alternatif dan nilai alternatif. Setelah proses ini selesai, maka tahap berikutnya yaitu tahap SMART yang diawali dengan menghitung nilai utility setiap alternatif. Setelah itu menghitung

nilai hasil akhir setiap alternatif dan dirangking sesuai dengan hasil tertinggi yang kemudian ditampilkan oleh sistem sebagai rekomendasi.

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diawali dengan observasi pada tempat instansi di Balai Desa Tobungan secara langsung untuk menghasilkan data akurat sebelum melakukan penentuan warga yang berhak mendapatkan BLT DD yang meliputi data warga, kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan warga yang berhak seperti dapat atau tidaknya warga untuk memperoleh bantuan. Pada penelitian ini menggunakan 57 data warga kurang mampu untuk BLT-DD Tahun 2023. BLT-DD diberikan setiap tiga bulan sekali yang mana pada tiap 3 bulan itu perangkat desa akan kembali memilih siapa yang pantas mendapatkan BLT DD tersebut. Untuk 2023 data warga yang di data diutamakan adalah kepala rumah tangga dengan banyak tanggungan dan penghasilan yang tidak mencukupi, janda dan warga yang kurang mampu yang hidup sebatang kara.

2.2. Pembobotan Kriteria dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Pada proses kerja dengan menggunakan metode AHP dalam menentukan nilai kriteria yaitu dengan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) untuk menghasilkan kondisi yang multi faktor. Langkah metode AHP yaitu [14][15]:

1. Membuat struktur hierarki
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan sesuai dengan tingkat kepentingan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting	Kedua kriteria memiliki pengaruh yang sama
3	Sedikit Lebih Penting	Satu kriteria memiliki sedikit kepentingan dibandingkan dengan kriteria pasangannya
5	Lebih Penting	Satu kriteria lebih dipentingkan dibandingkan kriteria satunya
7	Sangat Penting	Satu kriteria sangat penting dominasinya dibandingkan kriteria pasangannya
9	Mutlak Lebih Penting	Satu kriteria mutlak lebih penting dibandingkan dengan kriteria pasangannya
2,4,6,8	Nilai Tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian diantara dua tingkat kepentingan yang berdekatan

Perbandingan yang diperoleh nantinya berjumlah $n \times [(n - 1)/2]$, dimana n adalah jumlah elemen yang dibandingkan. Tabel matriks perbandingan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Matriks Perbandingan

	Kriteria-1	Kriteria-2	Kriteria-3
Kriteria-1	K11	K12	K13
Kriteria-2	K21	K22	K23
Kriteria-3	K31	K32	K33

Berdasarkan Tabel 2, nilai n adalah 3, maka jumlah perbandingan yang diperoleh sebanyak 3 yaitu K12, K13, K23 atau K21, K31, K32

3. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan.

Normalisasi Matriks dilakukan untuk memperoleh nilai eigen atau nilai bobot relatif yang dinormalkan. Sesuai dengan contoh matriks perbandingan pada Tabel 2, maka nilai eigen dapat dihitung dengan membagi nilai pada baris Kriteria-1 kolom Kriteria-1 (K11) dengan

jumlah total kolom pada Kriteria-1 (K11+K21+K31) begitu seterusnya, atau sesuai dengan persamaan (1) berikut.

$$\text{Nilai Eigen} = \frac{K_{ij}}{\sum_{j=1}^n K_{ij}} \quad i = 1,2,3 \dots, n \quad (1)$$

dimana,

K_{ij} = Nilai pada baris Kriteria- i kolom Kriteria- j

n = Jumlah kriteria

4. Menghitung Bobot Prioritas Kriteria.

Menghitung nilai rata rata untuk setiap baris yang disebut dengan nilai bobot prioritas kriteria.

Nilai bobot prioritas kriteria disebut juga sebagai Nilai Vektor Eigen yang dihasilkan dari rata-rata nilai eigen di setiap baris kriteria yaitu sesuai dengan persamaan (2) berikut.

$$\text{Nilai Vektor Eigen} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ij}}{n} \quad j = 1,2,3 \dots, n \quad (2)$$

dimana,

K_{ij} = Nilai pada baris Kriteria- i kolom Kriteria- j

n = Jumlah kriteria

Sampai tahap ini sebenarnya telah diperoleh nilai bobot dari masing-masing kriteria, namun sebelum bobot ini diterapkan perlu untuk melakukan perhitungan nilai konsistensi. Jika tidak konsisten, analisa dan perhitungan data harus diulangi.

5. Menghitung Nilai Konsistensi.

Untuk menghitung Nilai Konsistensi dilakukan dalam beberapa langkah perhitungan. Untuk dasar perhitungan akan digunakan persamaan berikut:

$$(A)(w^T) = (n)(w^T) \quad (3)$$

dimana A adalah matriks perbandingan berpasangan dan w adalah bobot prioritas kriteria.

a. Menghitung *Weighted Sum Vector*.

Untuk menghitung *Weighted Sum Vector* dilakukan dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan bobot prioritas kriteria, atau dengan persamaan (4) berikut.

$$\text{Weighted Sum Vector} = A \times w \quad (4)$$

b. Menghitung *Consistency Vector*.

Langkah selanjutnya adalah menghitung *Consistency Vector*, yaitu dengan membagi nilai *Weighted Sum Vector* dengan nilai bobot prioritas kriteria (w), atau sesuai dengan persamaan (5) berikut.

$$\text{Consistency Vector} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Weighted Sum Vector ke-}i}{w \text{ ke-}i} \quad (5)$$

c. Menghitung Nilai Eigen Maksimum.

Nilai Eigen Maksimum pada persamaan (3) disimbolkan dengan T atau bisa juga disimbolkan dengan λ_{maks} yang dihitung dengan persamaan (6) berikut.

$$\lambda_{maks} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Consistency Vector}}{n} \quad (6)$$

Atau berdasarkan persamaan (3), maka nilai eigen maksimum dapat juga dihitung dengan persamaan (7) berikut.

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke-}i \text{ pada } (A)(W^t)}{\text{elemen ke-}i \text{ pada } W^t} \right) \quad (7)$$

- d. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR)

Langkah selanjutnya adalah menghitung Indeks Konsistensi (CI) menggunakan persamaan (8) berikut

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1} \quad (8)$$

Indeks Konsistensi kemudian digunakan untuk menghitung Rasio Konsistensi dengan menggunakan persamaan (9).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (9)$$

Dimana RI adalah Indeks Random yang nilainya diperoleh sesuai dengan nilai n dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tabel Indeks Random

n	2	3	4	5	6	7	...
RI _n	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	...

Jika $CR < 0,1$, maka hierarki konsisten dan jika $CR > 0,1$, maka hierarki tidak konsisten

6. Jika hierarki konsisten maka data akan dilanjutkan ke metode berikutnya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi

2.3. Perangkingan Dengan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

Pada proses perangkingan dengan menggunakan metode SMART menggunakan nilai bobot yang telah dihitung pada proses AHP, bobot yang telah dihitung akan digunakan pada saat akan menentukan perangkingan. Proses tersebut seperti:

1. Menentukan nilai alternatif dan nilai sub kriteria yang digunakan
2. Menentukan nilai utility dengan mengkonversikan nilai sub kriteria pada masing-masing kriteria. Nilai utility diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$u_i(a_i) = \frac{C_{out} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \quad (10)$$

Dimana $u_i(a_i)$ adalah nilai utility kriteria ke-1 untuk kriteria ke-1, C_{max} adalah nilai kriteria maksimal, C_{min} adalah nilai kriteria minimal, C_{out} adalah nilai kriteria ke-i.

3. Menentukan nilai akhir dari masing-masing kriteria dengan yaitu perkalian nilai utility dengan nilai bobot kriteria. Kemudian menjumlahkan semua nilai dari hasil perkalian tersebut.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i) \quad (11)$$

4. Menentukan perangkingan dari nilai tertinggi

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari Desa Tobungan Kabupaten Pamekasan. Data kriteria dan data warga diperoleh dari hasil wawancara dan konsultasi dengan perangkat desa yang bertugas untuk mengelolah data yang berkaitan dengan masyarakat, termasuk data peserta penerima BLT DD. Menurut aturan pemerintah tentang 14 kriteria miskin menurut standart BPS, Perangkat Desa memilih 6 kriteria yaitu, (1) Dapat atau tidaknya warga pada bantuan yang lain, (2) Penghasilan per bulan, (3) Luas lantai bangunan, (4) Jenis lantai bangunan, (5) Jenis dinding bangunan, dan (6) pendidikan. Alasan pemilihan kriteria karena mudah untuk dinilai sehingga mempercepat proses survei oleh aparat desa.

Setelah data kriteria ditetapkan, selanjutnya ditentukan data warga yang akan dijadikan sebagai data penelitian. Ada 57 warga yang datanya akan digunakan sebagai sampel yang kemudian warga ini disebut sebagai alternatif. Selanjutnya mencari nilai alternatif atau data dari masing-masing kriteria yang telah ditentukan.

3.2. Pembobotan Kriteria dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Tahap selanjutnya adalah penentuan bobot kriteria dengan menggunakan AHP. Berikut tahapan hasil perhitungan pencarian bobot kriteria dengan AHP :

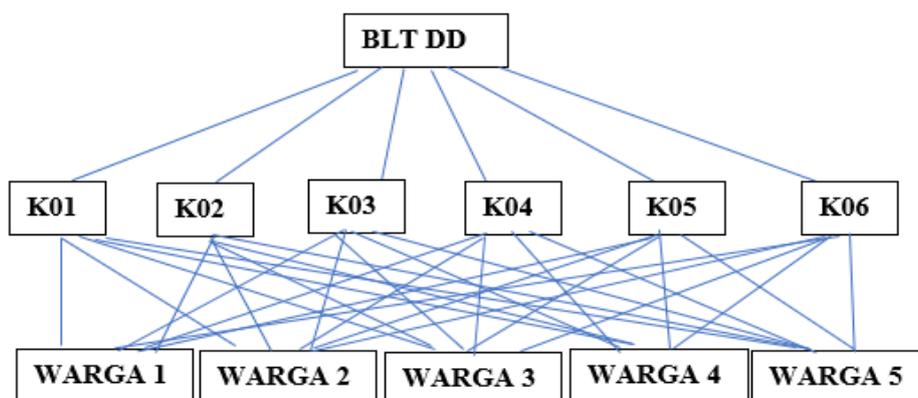
1. Membuat struktur hierarki.

Untuk mempermudah penulisan, maka data kriteria akan dikodekan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria

KODE	KRITERIA
K01	Dapat bantuan
K02	Penghasilan / Bulan
K03	Luas lantai bangunan
K04	Jenis lantai bangunan
K05	Dinding tempat tinggal
K06	Pendidikan

Setiap warga calon penerima BLT DD harus didata sesuai dengan kriteria-kriteria yang ditentukan. Maka struktur hierarki yang dapat dibuat ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Struktur Hirarki BLT DD

2. Mendefinisikan perbandingan berpasangan.

Selanjutnya membuat matriks perbandingan berpasangan yang isinya disesuaikan dengan hasil wawancara dengan Perangkat Desa Tobungan. Adapun hasil wawancara tentang tingkat kepentingan antar kriteria adalah sebagai berikut :

- 1) Dapat bantuan sama penting dari pada Penghasilan / bulan = 1
- 2) Dapat bantuan sedikit lebih penting dari pada Luas lantai = 3
- 3) Dapat bantuan sedikit lebih penting dari pada Jenis lantai = 3
- 4) Dapat bantuan lebih penting dari pada Dinding bangunan = 5
- 5) Dapat bantuan lebih penting dari pada Pendidikan = 5
- 6) Penghasilan sedikit lebih penting dari pada Luas lantai = 3
- 7) Penghasilan sedikit lebih penting dari pada Jenis lantai = 3
- 8) Penghasilan lebih penting dari pada Dinding bangunan = 5
- 9) Penghasilan lebih penting dari pada Pendidikan = 5
- 10) Luas lantai sama penting dari pada Jenis lantai = 1
- 11) Luas lantai sedikit lebih penting dari pada Dinding bangunan = 3
- 12) Luas lantai sangat penting dari pada Pendidikan = 5
- 13) Jenis lantai sedikit lebih penting dari Dinding bangunan = 3
- 14) Jenis lantai lebih penting dari pada Pendidikan = 5
- 15) Dinding bangunan sedikit lebih penting dari Pendidikan = 3

Maka dari data di atas diperoleh matriks perbandingan berpasangan yaitu :

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan

KODE	K01	K02	K03	K04	K05	K06
K01	1	1	3	3	5	5
K02	1	1	3	3	5	5
K03	0,33	0,33	1	1	3	5
K04	0,33	0,33	1	1	3	5
K05	0,2	0,2	0,33	0,33	1	3
K06	0,2	0,2	0,2	0,2	0,33	1
Jumlah	3,06	3,06	8,53	8,53	17,33	24

3. Menghitung nilai eigen dengan rumus persamaan (1)

Tabel 6. Perhitungan Nilai Eigen Kriteria

KODE	K01	K02	K03	K04	K05	K06
K01	1/3,06	1/3,06	3/8,53	3/8,53	5/17,33	5/24
K02	1/3,06	1/3,06	3/8,53	3/8,53	5/17,33	5/24
K03	0,33/3,06	0,33/3,06	1/8,53	1/8,53	3/17,33	5/24
K04	0,33/3,06	0,33/3,06	1/8,53	1/8,53	3/17,33	5/24
K05	0,2/3,06	0,2/3,06	0,33/8,53	0,33/8,53	1/17,33	3/24
K06	0,2/3,06	0,2/3,06	0,2/8,53	0,2/8,53	0,33/17,33	1/24

4. Menghitung nilai rata-rata untuk setiap baris yang selanjutnya disebut dengan nilai bobot prioritas kriteria dengan persamaan (2).

Tabel 7. Nilai Rata-Rata Kriteria

KODE	K01	K02	K03	K04	K05	K06	Bobot
K01	0,327	0,327	0,351	0,351	0,288	0,288	0,309
K02	0,327	0,327	0,351	0,351	0,288	0,288	0,309
K03	0,108	0,108	0,117	0,117	0,173	0,288	0,138
K04	0,108	0,108	0,117	0,117	0,173	0,288	0,138
K05	0,065	0,065	0,039	0,039	0,057	0,215	0,065
K06	0,065	0,065	0,023	0,023	0,019	0,041	0,039

5. Setelah mendapatkan nilai bobot prioritas kriteria dari proses AHP di atas, maka akan menghitung nilai konsistensi hierarki dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung *Weighted Sum Vector* dengan menggunakan persamaan (4)

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 & 3 & 5 & 5 \\ 1 & 1 & 3 & 3 & 5 & 5 \\ 0,33 & 0,33 & 1 & 1 & 3 & 5 \\ 0,33 & 0,33 & 1 & 1 & 3 & 5 \\ 0,2 & 0,2 & 0,33 & 0,33 & 1 & 3 \\ 0,2 & 0,2 & 0,2 & 0,2 & 0,33 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,309 \\ 0,309 \\ 0,138 \\ 0,138 \\ 0,065 \\ 0,039 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,966 \\ 1,966 \\ 0,869 \\ 0,869 \\ 0,396 \\ 0,239 \end{pmatrix}$$

b. Menghitung *Consistency Vector* dengan menggunakan persamaan (5)

$$\begin{pmatrix} 1,966/0,309 \\ 1,966/0,309 \\ 0,869/0,138 \\ 0,869/0,138 \\ 0,396/0,065 \\ 0,239/0,039 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6,362 \\ 6,362 \\ 6,297 \\ 6,297 \\ 6,092 \\ 0,773 \end{pmatrix}$$

c. Menghitung Nilai Eigen Maksimum dengan menggunakan persamaan (6)

$$\lambda_{maks} = \frac{(0,094 + 0,094 + 6,297 + 6,297 + 6,092 + 0,773)}{6} = 5,363$$

d. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan menggunakan persamaan (8) dan Rasio Konsistensi (CR) dengan persamaan (9).

$$CI = \frac{5,363 - 6}{6 - 1} = \frac{-0,637}{5} = -0,127$$

Jumlah kriteria (n) = 6, maka nilai RI sesuai dengan Tabel Indeks Random adalah 1,24.

$$CR = \frac{-0,127}{1,24} = -0,1$$

6. Nilai CR (-0,1) < 0,1 sehingga rasio konsistensi dapat diterima atau konsisten. Perhitungan dapat dilanjutkan ke langkah selanjutnya.

Setelah proses pencarian bobot telah ditemukan maka langkah selanjutnya yaitu pencarian warga yang berhak mendapatkan BLT DD dengan menggunakan metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART), yaitu:

1. Menentukan nilai alternatif dan nilai sub kriteria yang digunakan

Tahapan pertama yaitu menetapkan sub kriteria yang digunakan sebagai acuan untuk penilaian dalam pengambilan keputusan. Sub Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 8 sampai dengan Tabel 13 berikut ini. Pemberian Nilai kriteria ditetapkan berdasarkan hasil kesepakatan bersama perangkat desa dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan warga dengan kriteria yang dimiliki.

Tabel 8. Kriteria Dapat Bantuan

No	Dapat bantuan	Nilai	Bobot
1	Tidak dapat apa-apa	100	0,309
2	Dapat sembako	50	
3	Dapat PKH	20	

Tabel 9. Kriteria Penghasilan

No	Penghasilan	Nilai	Bobot
1	<500 ribu/bulan	100	0,309
2	500-1500 ribu/bulan	50	
3	>1500 ribu/bulan	30	

Tabel 10. Kriteria Luas Lantai

No	Luas lantai	Nilai	Bobot
1	<24 m ²	100	0,138
2	24-56 m ²	60	
3	>56 m ²	40	

Tabel 11. Kriteria Jenis Lantai

No	Jenis lantai	Nilai	Bobot
1	Tanah	100	0,138
2	Ubin / semen	70	
3	Kramik / Marmer	10	

Tabel 12. Kriteria Jenis Dinding

No	Jenis dinding	Nilai	Bobot
1	Triplek / Bambu	100	0,065
2	Bata / Semen	60	
3	Kramik	30	

Tabel 13. Kriteria Pendidikan

No	Pendidikan	Nilai	Bobot
1	Tidak sekolah	100	0,039
2	Tamat SD	80	
3	Tamat SMP	60	
4	Tamat SMA	40	
5	D3/S1	20	
6	S2/S3	10	

Sedangkan untuk daftar warga di Desa Tobungan yang dijadikan sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Daftar Data Warga

No	Nama	K01	K02	K03	K04	K05	K06
1	Nasiatul Ummiyah	Sembako	700	20 m ²	Tanah	Bambu	SD
2	Edi Supratman	Tidak dapat	1700	60 m ²	Semen	Bata	SMP
3	Abd Ghofur	Sembako	1000	64 m ²	Semen	Semen	SMA
4	Susi Lismiyati	Tidak dapat	1800	32 m ²	Kramik	Semen	SMP
5	Eva Arnas	Tidak dapat	400	24 m ²	Semen	Bata	Tidak sekolah
6	Qurrotul Aini N.	PKH	1200	63 m ²	Kramik	Kramik	SMA
7	Halili	Sembako	450	20 m ²	Tanah	Triplek	Tidak sekolah
8	Junaidah	Tidak dapat	1200	48 m ²	Kramik	Semen	SD
9	Moh Kamil	Tidak dapat	600	100 m ²	Kramik	Semen	SMP
10	Hadi Susanto	PKH	1800	48 m ²	Tanah	Triplek	SMA
11	Misrawi	Sembako	550	36 m ²	Semen	Semen	SMP
12	Salehah	Sembako	400	60 m ²	Semen	Semen	Tidak sekolah
...
...
57	M. Djailani	Tidak dapat	600	36 m ²	Semen	Semen	SMP

Daftar data warga pada Tabel 14 kemudian dikonversikan sesuai dengan sub kriteria yang sudah ditentukan pada Tabel 8 sampai dengan Tabel 13, sehingga menjadi kumpulan data yang ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Daftar Data Warga Setelah Dikonversi

No	Nama	K01	K02	K03	K04	K05	K06
1	A1	50	50	100	100	100	80
2	A2	100	30	40	70	60	60
3	A3	50	50	40	70	60	40
4	A4	100	30	60	10	60	60
5	A5	100	100	100	70	60	100
6	A6	20	50	40	10	30	40
7	A7	50	100	100	100	100	100
8	A8	100	50	60	10	60	80
9	A9	100	50	40	10	60	60
10	A10	20	30	60	100	100	40
11	A11	50	50	60	70	60	60
12	A12	50	100	40	70	60	100
...
...
57	A57	100	50	60	70	60	60

- Menentukan nilai utility sub kriteria pada masing-masing kriteria. Nilai utility diperoleh dengan menggunakan persamaan (10). Sebagai contoh proses perhitungan nilai utility dari warga A01 atau Nasyiatul Ummiyah sebagai berikut:

<https://doi.org/10.31849/digitalzone.v14i1.13165>

a. Kriteria dapat bantuan

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(50 - 20)}{(100 - 20)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(30)}{(80)} \%$$

$$u_i(a_i) = 37,5$$

b. Kriteria penghasilan

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(50 - 30)}{(100 - 30)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(20)}{(70)} \%$$

$$u_i(a_i) = 28,5714$$

c. Kriteria luas lantai

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(100 - 40)}{(100 - 40)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(60)}{(60)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100$$

d. Kriteria jenis lantai

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(100 - 10)}{(100 - 10)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(90)}{(90)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100$$

e. Kriteria jenis dinding

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(100 - 30)}{(100 - 30)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(70)}{(70)} \%$$

$$u_i(a_i) = 100$$

f. Kriteria pendidikan

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(80 - 40)}{(100 - 40)}$$

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(40)}{(60)} \%$$

$$u_i(a_i) = 66,6667$$

Setelah dihitung nilai kriteria pada masing-masing alternatif, maka nilai keseluruhan alternatif dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Utility

No	Nama	K01	K02	K03	K04	K05	K06
1	A1	37,5	28,6	100,0	100	100	66,7
2	A2	100	0	0	66,7	42,9	33,3
3	A3	37,5	28,6	0	66,7	42,9	0

No	Nama	K01	K02	K03	K04	K05	K06
4	A4	100	0	33,3	0	42,9	33,3
5	A5	100	100	100	66,7	42,9	100
6	A6	0	28,6	0	0	0	0
7	A7	37,5	100	100	100	100	100
8	A8	100	28,6	33,3	0	42,9	66,7
9	A9	100	28,6	0	0	42,9	33,3
10	A10	0	0	33,3	100	100	0
11	A11	37,5	28,6	33,3	66,7	42,9	33,3
12	A12	37,5	100	0	66,7	42,9	100
...
...
57	A57	100	28,6	33,36	66,7	42,9	33,3

3. Menentukan nilai akhir dari masing-masing kriteria dengan yaitu perkalian nilai utility dengan nilai bobot kriteria. Kemudian menjumlahkan semua nilai dari hasil perkalian tersebut sesuai dengan persamaan (11).

Nilai bobot dapat dilihat pada hasil perhitungan AHP yang dapat dilihat pada Tabel 7 yaitu pada kolom bobot. proses perhitungan nilai utility dari warga A01 atau Nasyiatul Ummiyah sebagai berikut :

- Kriteria dapat bantuan
Hasil = $37,5 \times 0,309 = 11,5756$
- Kriteria penghasilan
Hasil = $28,57 \times 0,309 = 8,81949$
- Kriteria luas lantai
Hasil = $100 \times 0,138 = 13,8863$
- Kriteria jenis lantai
Hasil = $100 \times 0,138 = 13,8863$
- Kriteria jenis dinding
Hasil = $100 \times 0,065 = 6,52087$
- Kriteria Pendidikan
Hasil = $77,78 \times 0,039 = 2,64675$

maka nilai utility untuk keseluruhan alternatif dapat dilihat pada Tabel 17 dibawah ini.

Tabel 17. Nilai Keseluruhan

No	Nama	K01	K02	K03	K04	K05	K06
1	A1	11,59	8,828	13,8	13,8	6,5	2,6
2	A2	30,9	0	0	9,2	2,78	1,3
3	A3	11,59	8,828	0	9,2	2,78	0
4	A4	30,9	0	4,6	0	2,78	1,3
5	A5	30,9	30,9	13,8	9,2	2,78	3,9
6	A6	0	8,828	0	0	0	0
7	A7	11,59	30,9	13,8	13,8	6,5	3,9
8	A8	30,9	8,828	4,6	0	2,78	2,6
9	A9	30,9	8,828	0	0	2,78	1,3
10	A10	0	0	4,6	13,8	6,5	0
11	A11	11,59	8,828	4,6	9,2	2,78	1,3
12	A12	11,59	30,9	0	9,2	2,78	3,9
...
...
57	A57	30,9	8,828	4,6	9,2	2,78	1,3

Setelah mengkalikan nilai utility dengan nilai bobot pada tabel di atas maka dilanjutkan dengan menjumlahkan seluruh nilai kriteria pada setiap alternatif. Maka Nilai akhir seluruh alternatif dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Nilai Akhir

No	Nama	Nilai akhir
1	Nasiatul Ummiyah	57,116
2	Edi Supratman	44,186
3	Abd Ghofur	32,402
4	Susi Lismiyati	39,586
5	Eva Arnas	91,486
6	Qurrotul Aini N.	8,8286
7	Halili	80,488
8	Junaidah	49,714
9	Moh Kamil	43,814
10	Hadi Susanto	24,900
11	Misrawi	38,302
12	Salehah	58,373
:::	:::	
:::	:::	
57	M. Djailani	57,614

4. Menentukan perankingan dari nilai tertinggi

Setelah diketahui nilai akhir dari setiap alternatif maka nilai akhir diurutkan dimulai dari angka tertinggi sampai terendah. Ketentuan dalam pemilihan BLT DD adalah semakin tinggi nilai pada pemilihan maka ranking akan semakin tinggi, sebaliknya apabila nilai semakin rendah maka ranking akan semakin rendah.

Tabel 19. Nilai Akhir Setelah Diurut

No	Nama	Nilai akhir
1	Eva Arnas	91,488
2	Tutik M	88,000
3	Halili	80,487
4	Abrori	63,928
5	Salehah	58,373
6	M. Djailani	57,614
7	Nasiatul Ummiyah	57,116
8	Abd Ghofur	56,314
9	Rahmad	56,314
10	Fauzi Hosni	55,985
11	Hamidi	54,314
12	Junaidah	49,714
:::	:::	:::
:::	:::	:::
57	Adi Suyono	8,686

Tabel 19 menunjukkan nilai akhir perhitungan dengan menggunakan Metode AHP dan SMART yang memberikan rekomendasi calon penerima BLT DD yang paling layak yaitu warga atas nama Eva Arnas dengan nilai akhir 86,73476. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi antara Metode AHP dan SMART dapat diimplementasikan dalam pemberian rekomendasi penerima BLT-DD. Dengan AHP dan SMART, langkah-langkah yang dilakukan masih cenderung sederhana tapi dapat memberikan bobot dengan tingkat kepentingan yang lebih spesifik antar kriterianya sehingga lebih teliti dalam memberikan rekomendasi. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya seperti penelitian[12] yang masih kurang dalam menangani pemberian bobot dengan tingkat kepentingan yang lebih spesifik, dan pada penelitian[8][9][10][11] yang

jika terjadi penambahan data baru akan mempengaruhi hasil perhitungan data yang sebelumnya sehingga menyebabkan perubahan data secara keseluruhan serta mempengaruhi kecepatan kinerja aplikasi dalam menghasilkan rekomendasi data kepada pengguna

4. Kesimpulan

Sistem pendukung keputusan dengan menerapkan kombinasi Metode AHP dan Metode SMART dapat membantu Perangkat Desa Tobungan untuk memberikan rekomendasi penentuan warga yang paling layak sebagai penerima BLT DD. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya tentang penerima BLT DD, pembobotan dengan metode AHP memungkinkan sejumlah kriteria memiliki kepentingan yang sama dengan kriteria yang lainnya. Hal ini sesuai untuk kriteria BLT DD yang berjumlah banyak dan memiliki kepentingan yang sulit diurutkan. Selain itu Metode SMART tidak memiliki ketergantungan pada alternatif sehingga saat ada penambahan alternatif maka tidak akan mempengaruhi hasil dari alternatif yang sudah ada sebelumnya. Hal ini dapat dibuktikan dari proses perhitungan untuk data yang beragam secara spesifik tidak melibatkan nilai kriteria dari alternatif lainnya. Dengan begitu saat melakukan penambahan data, tidak perlu lagi mengolah data dari awal dan tidak memerlukan proses lebih lama. Adapun hasil ujicoba menunjukkan rekomendasi calon penerima BLT DD adalah Eva Arnas dengan nilai akhir 86,73476. Implementasi SPK ini dapat membantu Aparat Desa dalam melakukan perhitungan komputasi dengan fleksibel baik dari jumlah data, perubahan data, jumlah kriteria dan tingkat kepentingannya dengan cepat dan mudah.

Daftar Pustaka

- [1] Kominfo, "Program Bantuan Sosial Untuk Rakyat," 2018. <https://www.kominfo.go.id/>
- [2] P. D. T. dan T. Kementerian Desa, "Panduan Pendataan Bantuan Langsung Tunai – BLT Dana Desa," *E-Book*, pp. 1–26, 2020.
- [3] M. Keuangan and R. Indonesia, "Peraturan menteri! keuangan republik indonesia nomor," vol. 2006, 2011.
- [4] T. Haramaini, K. Nasution, and O. K. Sulaiman, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Menentukan Tingkat Kemacetan Lalulintas Di Kecamatan Medan Kota," *Multitek Indones.*, vol. 12, no. 1, p. 8, 2018, doi: 10.24269/mtkind.v12i1.711.
- [5] E. B. P. dan S. F. Abdul Mutholib, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada Aplikasi Pendukung Keputusan Seleksi Karyawan Unicharm Indonesia," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 7, no. 2, 2017, doi: 10.37438/jimp.v3i3.184.
- [6] A. F. Boy and D. Setiawan, "Penerapan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) dalam Pengambilan Keputusan Calon Pendoror Darah pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kecamatan Tanjung Morawa," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 18, no. 2, p. 202, 2019, doi: 10.53513/jis.v18i2.160.
- [7] G. R. Pangaribuan, Y. Bastian, and E. Irawan, "Penetapan Metode SMART dalam Merekomendasikan Jenis Sapi Terbaik untuk Peternakan Sapi Potong," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 221, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.26.
- [8] I. Wijaksa, S. Wardani, and A. Riyadi, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Warga Berhak Mendapatkan Surat Tidak Mampu Menggunakan Metode AHP-TOPSIS," *Seri Pros.*, pp. 29–34, 2021, [Online]. Available: <http://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/view/197>
- [9] A. E. Munthafa, H. Mubarak, J. Teknik, and I. Universitas, "Application of the Analytical Hierarchy Process Method in the Decision Support System for Determining Outstanding Students," *J. Siliwangi*, vol. 3, no. 2, pp. 192–201, 2017.
- [10] S. S. Heni Ayu Septilia, Parjito Parjito, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan Menggunakan Metode AHP," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [11] U. Habibah and M. Rosyda, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung

- Tunai Dana Desa di Pekandangan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, p. 404, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3471.
- [12] S. R. Andani, “Penerapan Metode SMART dalam Pengambilan Keputusan Penerima Beasiswa Yayasan AMIK Tunas Bangsa,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 3, p. 166, 2019, doi: 10.26418/justin.v7i3.30112.
- [13] H. Sibyan, “Implementasi Metode SMART pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Sekolah,” *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 7, no. 1, pp. 78–83, 2020, doi: 10.32699/ppkm.v7i1.1055.
- [14] M. I. H. Saputra and N. Nugraha, “Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) (Studi Kasus: Penentuan Internet Service Provider Di Lingkungan Jaringan Rumah),” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 3, pp. 199–212, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i3.3422.
- [15] E. Siswanto, N. Hidayat, and N. Santoso, “Penentuan Kelayakan Kandang Sapi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 6322–6330, 2018.
-