

IMPLEMENTASI METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP) DAN *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) UNTUK PENENTUAN PENERIMA BANTUAN SOSIAL COVID-19

AHMAD KHARIS MUNANDAR¹, IMAM HUSNI AL AMIN²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Stikubank Semarang

Jl. Trilomba Juang No 1 Semarang Jawa Tengah 50241

Email: ¹kharisahmad16@gmail.com, ²imam@edu.unisbank.ac.id

ABSTRAK

Pandemi covid-19 telah sangat mempengaruhi seluruh lapisan masyarakat. Area yang paling berpengaruh karena pandemi ini adalah kejahteraan sosial. Pemerintah telah meluncurkan program bantuan sosial untuk keluarga miskin yang rentan terkena dampak dari covid-19. Dalam pelaksanaan pemberian bantuan ini disambut baik oleh masyarakat, Akan tetapi timbul permasalahan lain, yaitu bahwa sebagian bantuan sosial tersebut tidak tepat sasaran. Penelitian ini mengambil sampel di kabupaten Demak Jawa Tengah, didalam penelitian ini penggunaan metode AHP yaitu pembobotan nilai pada kriteria yang telah ditetapkan, dan SAW untuk menentukan nilai perankingan pada alternatif yang ada. Hasil penelitian ini berupa sistem yang dapat di gunakan untuk menentukan calon penerima bantuan sosial covid-19 dengan lebih cepat, transparan dan dapat menghindari penilaian secara subjektif sehingga lebih tepat sasaran.

Kata Kunci : AHP , Bantuan Sosial, Covid-19, SAW.

I. PENDAHULUAN

Corona Virus Disease19 yang sering disebut juga dengan nama covid-19 merupakan sebuah wabah/penyakit yang mula-mulanya penyakit tersebut muncul di kota Wuhan, China sejak Desember 2019. *World Health Organization (WHO)* dengan jelas menyatakan bahwa covid-19 ini merupakan pandemi yang baru-baru ini mendapat perhatian internasional (Güler dan Geçici 2020). Covid-19 ini menyebar begitu cepat sehingga banyak negara yang mengalami kerugian, dari kerugian ekonomi yang sangat besar hingga hingga tingkat kematian yang tinggi. Dampaknya dirasakan oleh semua lapisan masyarakat tanpa terkecuali. Dampak terbesar adalah pada kesejahteraan sosial ekonomi. Banyak masyarakat yang kehilangan pekerjaan dan penghasilannya semakin menipis, terutama keluarga miskin yang merasakan tekanan ekonomi yang lebih dalam.

Pemerintah telah banyak menciptakan program bantuan sosial untuk membantu dan memenuhi kebutuhan perekonomian di masyarakat. Program ini merupakan program bantuan sosial bagi keluarga miskin yang rentan terhadap covid-19, program yang diberikan berupa paket sembako dan sejumlah uang (Kirom, Andriyanto, dan Indriati 2018). Masyarakat sangat antusias akan adanya program bantuan tersebut, meskipun demikian pendataan dan pendistribusian bantuan ini masih menuai banyak permasalahan pada hampir seluruh kabupaten/kota di Indonesia. Salah satu kota / kabupaten yang mengalami permasalahan tersebut adalah kabupaten Demak dimana penyaluran bantuan sosial covid-19 masih belum optimal. Banyak pihak yang memprotes karena penyaluran bantuan seringkali tidak sesuai data, seharusnya mereka mendapat bantuan tapi tidak mendapat bantuan begitu pula sebaliknya. Hal ini disebabkan kurang akuratnya data dari pemerintah serta tidak ada sistem penyelesaian yang baik untuk penentuan penerima bantuan sosial covid-19. Oleh karena itu, dalam menyelesaikan masalah tersebut diperlukan suatu metode pendukung keputusan agar program bantuan dan penyaluran kepada masyarakat berjalan dengan baik dan tepat sasaran.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dalam penentuan penerima bantuan sosial covid-19 maka diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan solusi dalam proses penentuan penerima bantuan sosial covid-19, sistem tersebut nantinya dapat menyampaikan rekomendasi dalam memutuskan siapa yang lebih berhak menerima bantuan tersebut dengan lebih cepat dan tepat sasaran. Dalam riset ini memanfaatkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW), sehingga dengan memanfaatkan metode tersebut dapat memberikan nilai bobot dari berbagai kriteria, dan hasil perhitungan akan menghasilkan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang telah ditentukan. Didalam penelitian ini yang dimaknai sebagai alternatif yaitu calon penerima bantuan sosial covid-19.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Dewi (2019), AHP dan SAW digunakan untuk memutuskan penerima beasiswa pada ITB STIKOM Bali. Didalam penelitian dijelaskan bahwa ITB STIKOM Bali mengawasi pemberian beasiswa dari pemerintah bertujuan membantu mahasiswa yang berprestasi serta mahasiswa yang

kurang mampu, sehingga beasiswa tersebut bisa tepat sasaran. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem untuk penentuan dalam pemberian beasiswa dari proses penyeleksian hingga mendapatkan hasil yang akurat dan relevan. Ada beberapa kriteria yang digunakan untuk proses seleksi, yaitu : prestasi akademik, prestasi non akademik, IPK, organisasi, jumlah tanggungan, dan pendapatan orangtua. Hasil penelitian sistem penentuan penerima beasiswa telah berhasil diimplementasikan di kemahasiswaan ITB STIKOM Bali dengan hasil yang secara detail dan relevan, yang nantinya akan membantu dalam proses penentuan calon penerima beasiswa (Dewi, Narayana, dan Wibawa 2019).

Berdasarkan Pemaparan permasalahan yang telah disebutkan, maka penelitian ini akan membuat suatu sistem pendukung keputusan. Didalam proses pengambilan keputusan itu sendiri memanfaatkan beberapa kriteria yang digunakan didalam proses perhitungan yang nantinya akan mendapatkan hasil siapa yang berhak mendapatkan bantuan tersebut. Penelitian ini bertujuan melakukan perhitungan data yang memanfaatkan kombinasi metode AHP dan SAW, serta nantinya bisa digunakan sebagai rekomendasi kepada petugas di Dinas Sosial Kabupaten Demak dalam memutuskan pemberian bantuan sosial di daerah setempat yaitu di Kabupaten Demak.

Adanya Sistem Pendukung Keputusan dengan menerapkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam penentuan penerima bantuan sosial covid-19 diharapkan dapat membantu Dinas Sosial Kabupaten Demak dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi dan menghasilkan rekomendasi pengambilan keputusan agar lebih cepat, transparan, dan menghindari penilaian subjektif.

II. METODE PENELITIAN

2.1 *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) yaitu sebuah proses yang membandingkan model kriteria menjadi pilihan, jika nilai kriteria yang dihasilkan semakin besar maka nilai dari kriteria tersebut semakin penting (Setiawan, Husni, dan Amin 2020). Metode ini diciptakan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari

Wharston Business school untuk menemukan perankingan dalam menangani suatu masalah. Dalam arti lain AHP merupakan sebuah metode yang sangat baik dalam menyelesaikan permasalahan berbagai kriteria yang diambil dari perbandingan setiap elemen, dengan memberikan nilai setiap kriterianya untuk mendapatkan nilai estimasi yang paling penting dari kriteria yang terpilih.

Langkah-langkah didalam perhitungan AHP sebagai berikut :

1. Menetapkan kriteria yang digunakan dalam menentukan penyaluran bantuan sosial covid-19.
2. Melakukan korelasi perbandingan matriks berpasangan yang menunjukkan dari setiap komponen pada setiap kriteria. Untuk ukuran matriks didasarkan pada jumlah kriteria, matriks perbandingan berpasangan disusun dalam 9 skala . Nilai kepentinganya yaitu 1 hingga 9 dengan penjelasan dibawah ini :

Tabel 2.1 Nilai Kepentingan

Nilai	Keterangan
1	Nilai A dan B sama-sama penting
3	Nilai A sedikit lebih penting dari nilai B
5	Nilai A lebih penting dari nilai B
7	Nilai A sangat lebih penting dari nilai B
9	Nilai A sudah pasti lebih penting dari nilai B
2,4,6,8	Nilai tengah

3. Menghitung normalisasi nilai matriks perbandingan.
4. Hitung bobot kebutuhan dengan menambahkan sebuah nilai didalam baris dan hasilnya dibagi dengan jumlah banyaknya jumlah komponen.
5. Menghitung hasil nilai eigen dan menguji konsistensinya.
6. Menggunakan rumus-rumus AHP yang telah ditetapkan untuk menghitung hasil akhirnya. Berikut adalah rumus-rumus yang akan digunakan dalam metode AHP :
 - a. Selanjutnya akan dilakukan konsistensi kriteria matriks perbandingan. Dalam pencarian nilai indek konsistensi dibutuhkan nilai λ_{maks} yaitu nilai rata-rata dari masing-masing kriteria 9. Jumlah hasil lamda dibagi dengan jumlah komponen yang ada, dengan persamaan rumus :

$$\lambda_{maks} = \frac{\Sigma \lambda}{n} \quad (1)$$

- b. Untuk memeriksa perbandingan matriks berpasangan apakah sudah konsisten atau belum. Maka bisa menggunakan dua rumus AHP yaitu *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR), menggunakan persamaan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2) \quad CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Konsisten penilaian dapat diperiksa dengan menggunakan *Consistency Rasio* (CR) dan perbandingan *Consistency Index* (CI) dengan nilai yang sesuai *Random Index* (RI). Nilai ini tergantung pada ordo matriks n . Nilai CR maksimal 0,1. Jika lebih, nilai tersebut dianggap tidak konsisten.

Tabel 2.2 Random Index

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	1,45	1,49

2.2 Simple Additive Weighting (SAW)

Simple Additive Weighting (SAW) yaitu teknik pemilihan dalam perancangan. Teknik SAW yaitu menemukan jumlah berbobot cabang kriteria disetiap alternatif pada kriteria yang ada. Teknik ini juga memerlukan cara dalam normalisasi yang dipilih (X) ke nilai yang secara praktis identik dengan setiap pilihan yang terbuka dalam estimasi pilihan (Jollyta et al. 2018).

Langkah-langkah didalam perhitungan SAW sebagai berikut :

1. Menentukan nama kriteria yang nantinya akan digunakan untuk pengambilan keputusan.
2. Tentukan peringkat didalam alternatif yang dipilih pada setiap kriterianya dari alternatif tersebut.
3. Berikan penilaian didalam pembobotan dari setiap nama kriteria yang telah ditetapkan.
4. Normalisasi matriks atau kerangka kerja tergantung pada kondisi yang ditunjukkan pada jenis kriteria yaitu benefit maupun cost, maka didapatkan matriks normalisasi r dengan persamaan sebagai berikut :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{j keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } X_{ij}}{X_{ij}} & \text{j biaya (cost)} \end{cases} \quad (4)$$

5. Perhitungan dihasil akhirnya didapat dari sebuah penjumlahan, khususnya penjumlahan total nilai dari perkalian matriks normalisasi r , maka didapatkan nilai tertinggi yang dipilih sebagai alternatif terbaik. Dengan persamaan kondisi dibawah ini :

$$V = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (5)$$

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP dapat menganalisis pembobotan didalam kriteria yang nantinya untuk menentukan perangkingan calon penerima bantuan sosial covid-19.

- a. Beberapa kriteria yang digunakan didalam penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 3.1 Pemodelan Kriteria

Kriteria	Kode Kriteria
Umur	C1
Banyaknya Anak	C2
Kondisi Rumah	C3
Penghasilan	C4
Tegangan Listrik	C5
Sumber Air	C6

- b. Menentukan prioritas elemen untuk memberikan nilai perbandingan dalam setiap kriteria dibutuhkan sebuah tabel matriks perbandingan berpasangan dan setiap nilai kolom kriteria dijumlahkan, maka hasilnya sebagai berikut :

Tabel 3.2 Perbandingan Matriks Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	6	4	2	8	6
C2	1/6	1	4	5	4	3
C3	1/4	1/4	1	7	8	5
C4	1/2	1/5	1/7	1	5	6
C5	1/8	1/4	1/8	1/5	1	3
C6	1/6	1/3	1/5	1/6	1/3	1
Jumlah	2,21	8,03	9,47	15,37	26,33	24

- c. Normalisasi nilai matriks perbandingan yaitu membagi nilai setiap kriteria dengan hasil dari penjumlahan nilai matriks pada setiap kolomnya. Setelah itu membagi hasil nilai penjumlahan dengan banyaknya kriteria.

Tabel 3.3 Normalisasi Perbandingan Matriks Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Jumlah	Prioritas
C1	0,45	0,75	0,42	0,13	0,30	0,25	2,31	0,38
C2	0,08	0,12	0,42	0,33	0,15	0,13	1,22	0,20
C3	0,11	0,03	0,11	0,46	0,30	0,21	1,22	0,20
C4	0,23	0,02	0,02	0,07	0,19	0,25	0,77	0,13
C5	0,06	0,03	0,01	0,01	0,04	0,13	0,28	0,05
C6	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,20	0,03

d. Menghitung nilai eigen

Kalikan setiap nilai kolom pertama matriks perbandingan dengan nilai rata-rata bobot prioritas pertama dan selanjutnya. Menjumlahkan hasil dari perhitungan matriks pada setiap baris.

Tabel 3.5 Penjumlahan Matriks Setiap Baris

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Jumlah
C1	0,38	1,22	0,81	0,26	0,37	0,20	3,25
C2	0,06	0,20	0,81	0,64	0,18	0,10	2,01
C3	0,10	0,05	0,20	0,90	0,37	0,17	1,79
C4	0,19	0,04	0,03	0,13	0,23	0,20	0,82
C5	0,05	0,05	0,03	0,03	0,05	0,10	0,30
C6	0,06	0,07	0,04	0,02	0,02	0,03	0,24

e. Hasil dari penjumlahan setiap barisnya dibagi dengan nilai jumlah prioritas.

Tabel 3.6 Perhitungan Rasio Konsisten

Kriteria	Jumlah Baris	Jumlah Prioritas	Hasil
C1	3,25	0,38	8,46
C2	2,01	0,20	9,84
C3	1,79	0,20	8,81
C4	0,82	0,13	6,41
C5	0,30	0,05	6,46
C6	0,24	0,03	7,18
Jumlah Nilai λ_{maks}			47,16

f. Hasil yang didapatkan dari jumlah lamda tiap kriteria dibagi dengan banyak elemen yang ada, hasil tersebut λ_{maks} di tunjukkan pada persamaan (1). Dimana n banyaknya elemen.

$$\lambda_{maks} = \frac{47,16}{6} = 7,86$$

g. Dari perhitungan ini perlu tingkat konsisten tertentu, maka perlu menghitung yang dihasilkan berdasarkan persamaan (2) Consistency Index (CI) yang ditunjukkan di bawah ini.

$$CI = \frac{7,86 - 6}{6 - 1} \quad CI = \frac{1,86}{5} = 0,37$$

- h. Untuk memvalidasi hasil Analytical Hierarchy Process (AHP) maka perlu menghitung Consistency Rasio (CR) yang di tunjukkan dengan persamaan (3).

$$CR \frac{0,37}{1,24} = 0,30$$

Hasil akhir dari perhitungan metode AHP dengan menggunakan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan dapat disimpulkan kriteria yang paling tinggi nilai bobotnya berada pada kriteria tanggungan dengan nilai 9,84.

3.2 Simple Additive Weigh (SAW)

Didalam metode SAW ini akan dilakukan perangkingan alternatif untuk menentukan siapa saja yang layak untuk mendapatkan bantuan sosial covid-19.

- a. Terdapat 10 alternatif atau nama calon penerima bantuan. Data yang digunakan yang nantinya akan dirangking untuk mendapatkan calon penerima bantuan covid-19 supaya dalam penyalurannya bisa tepat sasaran, yang dijelaskan pada tabel 3.8 untuk penjelasan nilai alternatif dan dengan nilai bobot kriterianya yang ditunjukkan tabel 3.9 sebagai berikut :

Tabel 3.8 Nilai Kriteria Pada Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Parno	35	2	8	5	8	3
Sholeh	50	3	5	8	5	8
Giwan	25	1	3	4	8	5
Selamet	60	3	8	4	5	8
Umi	55	3	8	8	8	5
Ali	65	4	5	9	8	8
Siti	30	2	3	5	5	8
Ahmad	45	3	8	4	5	3
Kholik	65	1	5	8	8	8
Rukanah	50	4	8	9	8	5

- b. Normalisasi Matriks

Menghitung nilai masing-masing alternatif kemudian dihitung berdasarkan jenis kriteria tersebut yang bernilai *benefit* atau bernilai *cost*. Berikut hasil normalisasi matriks calon penerima bantuan sosial covid-19 dimana dalam proses normalisasi menggunakan persamaan (4).

Tabel 3.10 Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Parno	0,54	0,50	0,38	0,80	0,63	1,00
Sholeh	0,77	0,75	0,60	0,50	1,00	0,38
Giwan	0,38	0,25	1,00	1,00	0,63	0,60
Selamet	0,92	0,75	0,38	1,00	0,63	0,60
Umi	0,85	0,75	0,38	0,50	0,63	0,60
Ali	1,00	1,00	0,60	0,44	0,63	0,38
Siti	0,46	0,50	1,00	0,80	1,00	0,38
Ahmad	0,69	0,75	0,38	1,00	1,00	1,00
Kholik	1,00	0,25	0,60	0,50	0,63	0,38
Rukanan	0,77	1,00	0,38	0,44	0,63	0,60

c. Penjumlahan Matriks

Setelah matriks dinormalisasi, langkah selanjutnya adalah proses nilai preferensi untuk setiap alternatifnya. Penentuan proses perangkingan dengan menggunakan bobot yang diperoleh dari pengambilan keputusan. Kemudian melakukan proses dengan mengalikan terlebih dahulu nilai r dengan nilai bobot kriteria untuk mendapatkan nilai alternatif dengan nilai yang paling besar. Dimana dalam proses perhitungannya menggunakan berdasarkan persamaan (5).

Tabel 3.11 Nilai Preferensi

Nama	Nilai Total Preferensi
Parno	0,55
Sholeh	0,69
Giwan	0,58
Selamet	0,77
Umi	0,67
Ali	0,81
Siti	0,64
Ahmad	0,70
Kholik	0,66
Rukanah	0,68

Perhitungan dari hasil perangkingan dengan metode SAW diatas didapatkan hasil nilai tertinggi atas nama Ahmad dengan nilai rangking 0,81, sehingga data nama yang memiliki nilai tertinggi dari perhitungan diatas merupakan sebagai calon penerima bantuan yang paling direkomendasikan untuk menerima bantuan sosial covid-19.

IV. KESIMPULAN

Sistem penentuan penerima bantuan sosial covid-19 ini dengan menggunakan metode AHP dan SAW memiliki komponen yang mumpuni untuk mendukung proses penyeleksian secara detail dengan hasil yang relevan, sehingga metode ini dapat diterapkan oleh petugas di Dinas Sosial Kabupaten Demak sebagai rekomendasi dalam penentuan calon penerima bantuan sosial covid-19, hal ini dapat menghindari kesalahan dalam pendataan sehingga bantuan tersebut dapat tepat sasaran kepada masyarakat sesuai data yang ada.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Demak Provinsi Jawa Tengah dalam hal ini Dinas Sosial Kabupaten Demak.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, Ni Made Rai Masita, I. Wayan Gede Narayana, dan Made Satria Wibawa. 2019. "Implementasi Metode AHP dan SAW dalam Penentuan Penerimaan Beasiswa Studi Kasus : ITB Stikom Bali." *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknik Informatika, Sensitif 2019* 1331–40.
- Güler, Mehmet Güray, dan Ebru Geçici. 2020. "A decision support system for scheduling the shifts of physicians during COVID-19 pandemic." *Computers and Industrial Engineering* 150:106874. doi: 10.1016/j.cie.2020.106874.
- Jollyta, Deny, Yunarto, Ridwan, dan Johan. 2018. "Comparison of Analytical Hierarchy Process and Simple Additive Weighting on the Selection of Outstanding Employees American Journal of Engineering Research (AJER)." *American Journal of Engineering Research (AJER)* 7(9):36–45.
- Kirom, M. Ibnu, Teguh Andriyanto, dan Rini Indriati. 2018. "Penentuan Kelayakan Calon Penerima Bantuan Sosial menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)."
- Setiawan, Gatot, Imam Husni, dan Al Amin. 2020. "AHP Method for Selecting Wood As Furniture Raw Material." 13(1):37–46.