

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Relawan Bencana Pada BPBD Provinsi Bali Dengan Metode WASPAS

I Made Sumertodano¹⁾, Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti²⁾, Putu Adi Guna Permana³⁾

Sistem Komputer

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: [1semertodhana22@gmail.com](mailto:semertodhana22@gmail.com), [2pivin@stikom-bali.ac.id](mailto:pivin@stikom-bali.ac.id), [3putuadi_guna@stikom-bali.ac.id](mailto:putuadi_guna@stikom-bali.ac.id)

Abstrak

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Bali merupakan salah satu lembaga pemerintah di Provinsi Bali yang bertanggung jawab melaksanakan tahapan penanggulangan bencana yaitu pra bencana, tanggap darurat, dan pasca bencana. Dalam upaya memperkuat penanggulangan bencana, BPBD Provinsi Bali membutuhkan dukungan relawan yang siap membantu dalam berbagai situasi darurat. Untuk memilih relawan yang tepat, terdapat beberapa kriteria penyeleksian seperti usia, pengalaman, keterampilan, jarak tempat tinggal dari lokasi bencana, dan kondisi kesehatan. Proses seleksi relawan ini dilakukan secara cermat untuk memastikan bahwa calon relawan memiliki kompetensi yang sesuai dan dapat diandalkan untuk menghadapi berbagai jenis bencana. Dalam proses seleksi tersebut, dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang mampu mempertimbangkan berbagai kriteria untuk menentukan kelayakan calon relawan. Penelitian ini menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*. Metode ini merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam pengambilan keputusan berbasis multi-kriteria. Penelitian ini menghasilkan sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode WASPAS untuk mempercepat penyeleksian relawan bencana di BPBD Provinsi Bali. Dari hasil perhitungan implementasi metode WASPAS, menunjukkan bahwa alternatif terbaik adalah A3 dengan perolehan nilai sebesar 45 atau 89,11% mendekati nilai maksimal 50,5.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, WASPAS, Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Bali, Relawan Bencana, multi-kriteria.

1. Pendahuluan

Relawan merupakan individu atau kelompok orang yang secara sukarela dan ikhlas menggunakan kemampuan dan kepeduliannya untuk berpartisipasi dalam upaya penanggulangan bencana [1]. Di sisi lain, bencana adalah rangkaian kejadian yang mengancam, mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor alam, non-alam, atau perilaku manusia yang mengakibatkan korban jiwa, kerugian harta benda, kerusakan lingkungan, dan dampak psikologis [2].

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Bali dalam menghadapi bencana melakukan berbagai tindakan yang bertujuan untuk mengurangi risiko bencana, merespons bencana dengan cepat dan efektif, serta membantu memulihkan wilayah yang terdampak bencana. Dalam mendukung upaya penanggulangan bencana, diperlukan partisipasi relawan untuk membantu masyarakat yang terdampak bencana dan mendukung upaya respons bencana. Namun, proses seleksi relawan di BPBD Provinsi Bali mengalami kendala yaitu lamanya waktu seleksi calon relawan. Hal ini dapat memperlambat upaya respons bencana dan potensi kesalahan dalam penilaian. Oleh karena itu, BPBD Provinsi Bali perlu mempertimbangkan penggunaan sistem otomatisasi yang mampu mempercepat dan menyempurnakan proses seleksi relawan untuk menghasilkan rekomendasi calon relawan yang terbaik kepada atasan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi pada tingkat manajemen suatu organisasi. SPK mengintegrasikan data dengan model analisis yang canggih atau alat analisis data untuk membantu dalam pengambilan keputusan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur [3]. Dalam proses pengambilan keputusan, penting untuk menyajikan informasi secara jelas, mudah dipahami, memenuhi kebutuhan, dan tentunya memanfaatkan perkembangan ilmu di bidang teknologi [4]. Sistem Pendukung Keputusan diperlukan untuk mempercepat dan meningkatkan akurasi proses seleksi [5]. Dalam menangani masalah pengambilan keputusan yang melibatkan beberapa kriteria dan alternatif, pendekatan *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* dapat menjadi solusi. MCDM

merupakan suatu pendekatan yang mempertimbangkan beberapa kriteria atau tujuan dalam proses pengambilan keputusan yang memungkinkan penggunaannya untuk memberikan peringkat atau memilih di antara berbagai alternatif yang tersedia [6]. Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan metode WASPAS. Metode WASPAS merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yang diketahui yaitu model jumlah tertimbang (*Weighted Sum Model*) dan model produk tertimbang (*Weighted Product Model*). WPM pada awalnya membutuhkan normalisasi linear dari elemen matriks keputusan dengan menggunakan dua persamaan [7].

Berdasarkan dari uraian dan permasalahan yang diangkat maka penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pendukung keputusan seleksi relawan bencana pada BPBD Provinsi Bali dengan metode WASPAS. Diharapkan pembuatan sistem ini dapat memberikan manfaat dan menyelesaikan masalah dalam proses penyeleksian relawan bencana di BPBD Provinsi Bali, guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi upaya respons bencana dan meminimalisir potensi kesalahan dalam penilaian.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)

Metode WASPAS dapat mengurangi kesalahan dan meningkatkan interpretasi dalam menentukan nilai tertinggi dan terendah. Oleh karena itu, fokus utama dalam pendekatan MCDM adalah untuk memilih solusi terbaik dari beragam alternatif, meskipun terdapat kriteria yang kontradiksi [8]. Metode ini menggabungkan pembobotan dari masing-masing kriteria dan menghitung nilai agregat untuk setiap alternatif sehingga memungkinkan perbandingan dan pemilihan alternatif yang paling sesuai [9]-[10]. Adapun tahapan penyelesaian perhitungan WASPAS dapat dilihat sebagai berikut [6], [8]-[9]:

1. Menetapkan kriteria (C)

Menetapkan kriteria (c_j) yang nantinya menjadi referensi dalam pengambilan keputusan.

2. Menetapkan bobot (W) dan jenis kriteria

Menetapkan bobot (w_j) dan jenis (*benefit* atau *cost*) untuk setiap kriteria (C) yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

3. Membuat matriks keputusan (X)

Menilai tingkat kesesuaian setiap alternatif (A) terhadap setiap kriteria (C), dengan membuat matriks keputusan (X).

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

4. Melakukan normalisasi terhadap matriks (X)

Melakukan normalisasi matriks (X) berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis kriteria (*benefit* atau *cost*).

a. Kriteria *Benefit*:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (2)$$

b. Kriteria *Cost*:

$$R_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

5. Menghitung nilai preferensi (Qi) dan melakukan perbandingan

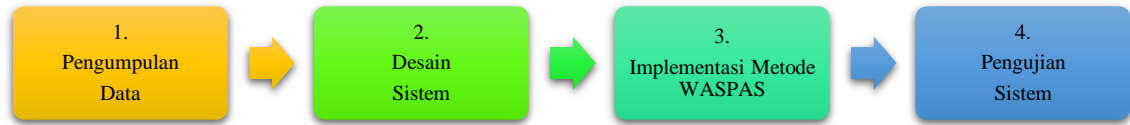
a. Menghitung Nilai preferensi SAW atau *Weighted Sum Model* (WSM)

$$Q_i^1 = 0,5 \sum_{j=1}^m r_{ij} w_j; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

b. Menghitung Nilai preferensi WP atau *Weighted Product Model* (WPM)

$$Q_i^2 = 0,5 \prod_{j=1}^m (r_{ij})^{w_j}; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

2.2 Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Berikut adalah langkah-langkah dari penelitian yang dilakukan:

1. Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara digunakan untuk dapat mengetahui apa saja kebutuhan dalam sistem dengan cara tanya jawab secara langsung kepada bidang yang bertanggung jawab terkait relawan di BPBD Provinsi Bali. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi yang terkait dengan sistem yang akan dibangun.

b. Studi Literatur

Studi literatur, juga dikenal sebagai metode kepustakaan, adalah metode pengumpulan data dan informasi melalui pencarian literatur seperti buku, jurnal, artikel, laporan tugas akhir, dan topik penelitian yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan yang membantu dalam perancangan dan pembuatan sistem.

c. Observasi

Observasi digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi dengan melakukan pengamatan langsung pada lingkungan kerja. Hal ini dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang sistem yang akan dibangun.

2. Desain Sistem

Tahapan ini bertujuan memberikan gambaran secara umum serta alur perancangan sistem kepada pengguna. Pada tahapan ini dilakukan perancangan meliputi pembuatan *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan desain antarmuka (*interface*).

3. Implementasi Metode WASPAS

Tahapan ini merupakan tahapan implementasikan metode WASPAS ke dalam bentuk kode program. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan beberapa aplikasi perangkat lunak. Seperti Visual Studio Code sebagai kode editor dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML 5, PHP 8, CSS 3, dan JavaScript. Laravel 10 sebagai *framework* di sisi *back-end* dan Bootstrap 5 sebagai *framework* di sisi *front-end*. MySQL sebagai *database*, serta *web server* Apache pada XAMPP.

4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat dioperasikan sesuai dengan yang diharapkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan bobot penilaian untuk lima kriteria yang dipertimbangkan dalam kasus seleksi relawan bencana, yaitu usia, pengalaman, keterampilan, jarak tempat tinggal dari lokasi bencana, dan kondisi kesehatan. Data kriteria dan bobot penilaian dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria dan Bobot

No	Kode	Kriteria	Bobot	Jenis
1	C1	Usia	20	Benefit
2	C2	Pengalaman	25	Benefit
3	C3	Keterampilan	25	Benefit
4	C4	Jarak Tempat Tinggal (km)	10	Benefit
5	C5	Kesehatan	20	Benefit

Untuk mempermudah perhitungan, nilai konversi ditetapkan terlebih dahulu berdasarkan rentang masing-masing kriteria yang akan dipilih untuk penilaian. Data nilai konversi dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria dan Nilai Konversi

Kriteria	Pilihan	Nilai Konversi
Usia	>= 18 dan <= 30	4
Usia	> 30 dan <= 45	3
Usia	> 45 dan <= 60	2
Usia	> 60	1
Pengalaman	< 1	1
Pengalaman	>= 1 dan <= 2	2
Pengalaman	> 2 dan <= 4	3
Pengalaman	> 4	4
Keterampilan	Pengetahuan Medis	4
Keterampilan	Teknis	3
Keterampilan	Evakuasi dan Pencarian	2
Keterampilan	Komunikasi dan Koordinasi	1
Jarak Tempat Tinggal (km)	>= 0 dan <= 10	4
Jarak Tempat Tinggal (km)	> 10 dan <= 30	3
Jarak Tempat Tinggal (km)	> 30 dan <= 60	2
Jarak Tempat Tinggal (km)	> 60	1
Kesehatan	Sangat Baik	4
Kesehatan	Baik	3
Kesehatan	Cukup	2
Kesehatan	Buruk	1

Data calon relawan yang diproses dalam penelitian ini terdiri dari 7 data yang akan dipilih sebagai rekomendasi kepada atasan. Data calon relawan dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:

No.	Nama Alternatif	Usia	Pengalaman	Keterampilan	Jarak Tempat Tinggal	Kesehatan	Aksi
1	A1	21	>= 1 dan <= 2	Evakuasi dan Pencarian	50	Sangat Baik	👍
2	A2	30	> 2 dan <= 4	Komunikasi dan Koordinasi	15	Baik	👍
3	A3	42	> 4	Pengetahuan Medis	45	Sangat Baik	👍
4	A4	30	> 2 dan <= 4	Evakuasi dan Pencarian	8	Sangat Baik	👍
5	A5	21	< 1	Teknis	10	Sangat Baik	👍
6	A6	60	> 2 dan <= 4	Teknis	40	Cukup	👍
7	A7	35	> 2 dan <= 4	Evakuasi dan Pencarian	12	Sangat Baik	👍

Gambar 2 Data Calon Relawan

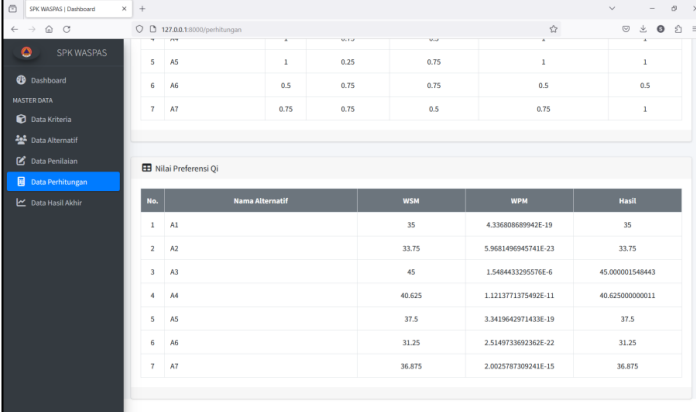
Setelah menentukan kriteria, bobot dan jenis kriteria. Proses selanjutnya adalah menilai tingkat kesesuaian setiap alternatif terhadap setiap kriteria dengan membuat matriks keputusan (X).

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 4 & 4 & 2 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 4 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 4 & 4 \\ 2 & 3 & 3 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Matriks keputusan (X) memiliki baris yang mewakili data calon relawan dan kolom yang mewakili kriteria. Matriks keputusan (X) di atas telah melalui proses konversi.

Tahap berikutnya adalah melakukan normalisasi matriks (X) berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis kriteria (*benefit* atau *cost*), dapat dilihat pada persamaan 2 dan persamaan 3, sehingga diperoleh matriks ternormalisasi (R) seperti berikut:

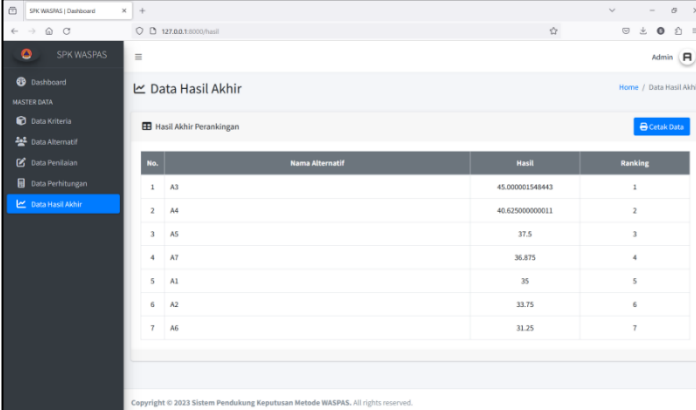
$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,75 & 0,25 & 0,75 & 0,75 \\ 0,75 & 1 & 1 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,75 & 0,5 & 1 & 1 \\ 1 & 0,25 & 0,75 & 1 & 1 \\ 0,5 & 0,75 & 0,75 & 0,5 & 0,5 \\ 0,75 & 0,75 & 0,5 & 0,75 & 1 \end{bmatrix}$$



No.	Nama Alternatif	WSM	WPM	Hasil
1	A1	35	4.33680868942E-19	35
2	A2	33.75	5.9681496945741E-23	33.75
3	A3	45	1.548443295576E-6	45.000001548443
4	A4	40.625	1.1213717375492E-11	40.625000000011
5	A5	37.5	3.3419642971433E-19	37.5
6	A6	31.25	2.5149733692362E-22	31.25
7	A7	36.875	2.8025787309241E-15	36.875

Gambar 3 Nilai Preferensi

Tahap berikutnya adalah menghitung nilai preferensi (Qi), nilai preferensi ini diperoleh dari dua persamaan. Langkah pertama melibatkan penjumlahan hasil perkalian nilai ternormalisasi (R) dengan bobot kriteria (W) untuk setiap alternatif (A), kemudian hasilnya dikalikan dengan 0.5 (nilai tetap), sesuai dengan persamaan 4. Langkah kedua melibatkan perkalian eksponen nilai ternormalisasi (R) dengan bobot kriteria (W) untuk setiap alternatif (A), kemudian hasilnya dikalikan dengan 0.5 (nilai tetap), sesuai dengan persamaan 5. Kedua hasil persamaan tersebut kemudian dijumlahkan, sehingga diperoleh hasil nilai preferensi (Qi) seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.



No.	Nama Alternatif	Hasil	Ranking
1	A3	45.000001548443	1
2	A4	40.625000000011	2
3	A5	37.5	3
4	A7	36.875	4
5	A1	35	5
6	A2	33.75	6
7	A6	31.25	7

Gambar 4 Hasil Perangkingan

Tahap terakhir yaitu melakukan perangkingan. Perangkingan dilakukan dengan mengurutkan nilai tertinggi hingga nilai terendah berdasarkan nilai preferensi (Qi), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil perangkingan nilai preferensi (Qi), maka diperoleh alternatif terbaik adalah A3 dengan perolehan nilai sebesar 45 setelah dilakukan pembulatan. Jika dihitung dalam persentase, maka nilai tersebut 89,11% mendekati nilai maksimal, yaitu 50,5.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, menunjukkan bahwa metode WASPAS mampu mempercepat proses seleksi data calon relawan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan pada BPBD Provinsi Bali. Dalam penelitian ini, metode WASPAS menghasilkan daftar calon relawan bencana berdasarkan nilai preferensi (Qi) dari yang tertinggi. Berdasarkan hasil peringkat nilai preferensi (Qi), maka diperoleh alternatif terbaik adalah A3 dengan perolehan nilai sebesar 45 atau 89,11% mendekati nilai maksimal 50,5.

Daftar Pustaka

- [1] S. P. A. Sanjaya and I. N. Budiana, "Implementasi kebijakan sistem peringatan dini tsunami di Provinsi Bali," *Sorot J. Ilmu-ilmu Sos.*, vol. 15, no. 1, p. 1, 2020.
- [2] M. Zainuddin and S. N. U. Febriyanti, "Perlindungan Hukum Terhadap Relawan Uji Klinis Vaksin Covid-19," *J. Ilm. Dunia Huk.*, vol. 5, no. April, p. 134, 2021.
- [3] N. W. A. Ulandari, N. L. G. P. Suwirmayanti, and N. M. Astiti, "Implementasi Metode MOORA pada Proses Seleksi Beasiswa Bidikmisi di Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali," *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 53–58, 2020.
- [4] M. A. Dwipayana, L. M. Yulyantari, and I. P. W. Putra, "Implementasi Metode Topsis Dalam Menyeleksi Relawan Bencana Pada BPBD Provinsi Bali," *Semin. Nas. Corisindo*, no. 2022: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat CORISINDO, pp. 1–6, 2022.
- [5] N. W. A. Ulandari, N. L. G. Pivin Suwirmayanti, I. P. Warma Putra, and N. M. Astiti, "Seleksi Penerima Beasiswa pada ITB Stikom Bali dengan Metode Codas," *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, vol. 06, pp. 206–216, 2021.
- [6] A. Syaripudin, Y. Efendi, and Harriansyah, "Penerapan Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Menggunakan Metode WASPAS Pada Penilaian Kinerja Karyawan Terbaik," *KLIK Kaji. Ilm. ...*, vol. 3, no. 2, pp. 128–136, 2022.
- [7] V. M. M. Siregar and H. Sugara, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SEPEDA MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN METODE WASPAS," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 263, 2022.
- [8] N. W. A. Ulandari, N. L. G. P. Suwirmayanti, and I. P. W. Putra, "Seleksi Penerima Beasiswa pada ITB STIKOM Bali dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment," *J. Tek. Inform. Unika ST. Thomas*, vol. 08, pp. 92–98, 2023.
- [9] I. Purwanto, "Analisa Penerapan Metode WASPAS Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Checker Terbaik Pada Kereta Api," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 3, no. 6, pp. 392–399, 2023.
- [10] M. Balla, Harlinda, and H. Darwis, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Menu Makanan Bagi Penderita Hipertensi Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2022.