

# Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Prioritas Pengembangan Kawasan Wisata Bawah Laut

Manda Rohandi<sup>1</sup>, Moh. Yusuf Tuloli<sup>2</sup>, M. R. Thohir Jassin<sup>3</sup>

**Abstract**—The fact that Gorontalo Province lies between Sulawesi Sea and Tomini Bay has undoubtedly resulted in its having abundant underwater tourist spots. However, the insufficient availability of fund has led to poor management of those spots. Given the insufficient fund the government has, it is important to give priority to certain spots. This study aims to determine the developmental priority of underwater tourism spots in Gorontalo using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Simple Additive Weighted (SAW). These methods use five criteria and 28 alternatives in determining the best priority in development of underwater tourism spots in Gorontalo Province. The result of AHP and SAW calculation showed that the best spot should be prioritized to be developed is Pulo Cinta whose score is 0,9888. This decision making method will help government, who has the final say in the issue, give priority to the best spot to be developed.

**Intisari**—Potensi wisata bawah laut yang ada di Provinsi Gorontalo sangatlah melimpah, mengingat letak Provinsi Gorontalo yaitu di antara Laut Sulawesi dan Teluk Tomini. Keterbatasan dana menyebabkan banyak aset yang berpotensi ini menjadi tidak terkelola dengan baik. Karena kurangnya dana tersebut, penentuan prioritas lokasi wisata bawah laut yang akan dikembangkan sangat diperlukan. Makalah ini bertujuan untuk menentukan prioritas lokasi wisata bawah laut di Provinsi Gorontalo yang akan dikembangkan, menggunakan kombinasi metode *Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighted* (SAW). Metode ini menggunakan lima kriteria dan 28 alternatif dalam menentukan prioritas terbaik pengembangan lokasi wisata bawah laut di Provinsi Gorontalo. Hasil dari perhitungan AHP dan SAW menunjukkan bahwa kawasan terbaik yang menjadi prioritas untuk dikembangkan adalah Pulo Cinta dengan total skor 0,9888. Sistem pengambil keputusan ini hanya membantu pengambil keputusan atau pemerintah dalam menentukan lokasi wisata bawah laut terbaik yang akan dikembangkan, meskipun keputusan akhirnya terletak pada kebijakan pengambil keputusan.

**Kata Kunci**— AHP, SAW, Wisata Bawah Laut.

## I. PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar (*basic needs*) manusia saat ini sudah jauh berkembang dan bervariasi dengan dimasukkannya kebutuhan hiburan dan pariwisata selain kebutuhan akan sandang, pangan, dan papan. Kebutuhan hiburan dan pariwisata ini menjadi terasa semakin penting setelah lelah beraktivitas

untuk memenuhi kebutuhan dasar lainnya. Hiburan dan pariwisata dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, di antaranya adalah dengan melakukan kegiatan perjalanan mengunjungi daerah-daerah tertentu yang dapat memberikan ketenangan, kesenangan, dan kepuasan tersendiri dengan maksud dan tujuan melepas kejenuhan dari kegiatan sehari-hari. Objek wisata merupakan salah satu daerah yang paling sering dikunjungi, baik berupa kawasan wisata, taman rekreasi, kawasan peninggalan sejarah seperti candi dan makam, museum, waduk, perkampungan masyarakat yang bersifat alami, keindahan alam, gunung berapi, danau, pantai, dan lain sebagainya.

Provinsi Gorontalo memiliki beragam objek wisata, mulai dari wisata religi, budaya, danau, hutan, pantai, laut, gunung dan masih banyak lagi. Salah satu dari sekian banyak potensi wisata yang terdapat di Provinsi Gorontalo yang patut menjadi perhatian adalah wisata bahari, khususnya wisata bawah laut. Provinsi Gorontalo mempunyai garis pantai sepanjang kurang lebih 590 km dengan luas laut teritorial kurang lebih 10.500 km<sup>2</sup>, ditambah lagi dengan luas sebaran terumbu karang di perairan Provinsi Gorontalo, yaitu sebesar 24.910,96 ha yang tersebar pada empat kabupaten dan dua kota yang merupakan tipe terumbu karang tepi (*fringing reefs*) [1]. Bukan hanya kaya akan terumbu karang, Provinsi Gorontalo juga kaya akan spesies, seperti di salah satu objek wisata di Provinsi Gorontalo, yaitu Pulo Saronde, yang memiliki 28 spesies ikan karang yang tergolong ke dalam sembilan *family*. Selain spesies ikan, di taman wisata Olele Kabupaten Bone Bolango, misalnya, terdapat juga beragam bunga karang yang menyerupai lukisan Salvador Dali, seorang pelukis ternama di dunia, sehingga dinamai dengan Salvador dali (*Petrosia lignosa*), yang merupakan salah satu jenis *coral* yang terdapat di perairan bawah laut Provinsi Gorontalo dan menjadi satu-satunya yang ada di dunia [2].

Pengelolaan dan pengembangan pariwisata bahari telah dilakukan oleh Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo, tetapi masih fokus pada pengembangan dan pengelolaan wisata pantai saja. Adapun untuk wisata bawah laut masih pada satu lokasi saja, yaitu taman laut Olele. Di samping taman laut Olele, Provinsi Gorontalo memiliki banyak lokasi wisata bawah laut yang berpontesi tetapi tidak dikelola. Hal ini dikarenakan oleh kurangnya anggaran pemerintah dalam pengembangan potensi wisata bawah laut tersebut. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan penentuan prioritas pengembangan lokasi wisata bawah laut yang terbaik di antara banyak potensi lainnya yang ada di provinsi Gorontalo.

Terdapat banyak metode sistem pengambil keputusan (SPK) yang dapat digunakan dalam menentukan lokasi wisata bawah laut terbaik yang akan dikembangkan. Beberapa di antaranya adalah AHP dan SAW. AHP adalah teknik terstruktur untuk

<sup>1,3</sup> Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Jln. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo (e-mail: manda.rohandi@ung.ac.id; thohirjassin@gmail.com )

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Jln. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo (e-mail: mohammad.tuloli@ung.ac.id )

mengatasi masalah pengambilan keputusan yang kompleks. AHP menyediakan kerangka yang komprehensif dan rasional untuk menstrukturkan masalah pengambilan keputusan, dalam merepresentasikan dan menguantifikasi elemen-elemennya, dalam menghubungkan elemen-elemen tersebut terhadap tujuan keseluruhan dan untuk mengevaluasi alternatif-alternatif solusi [3]. Adapun SAW adalah kombinasi pembobotan linier atau metode penilaian yang menggunakan teknik pengambilan keputusan multiatribut [4].

Pada makalah ini, metode AHP dan SAW dikombinasikan untuk menentukan prioritas pengembangan kawasan wisata bawah laut di Provinsi Gorontalo. Kombinasi metode AHP dan SAW sangat baik digunakan dalam pengambilan keputusan [4]. Metode AHP digunakan untuk mengidentifikasi bobot untuk setiap kriteria yang diambil dari matriks perbandingan berpasangan, sedangkan metode SAW digunakan untuk menentukan kawasan wisata bawah laut yang paling tinggi prioritasnya untuk dikembangkan.

## II. ANALYTIC HIERARCHY PROCESS, SIMPLE ADDITIVE WEIGHTED, DAN KRITERIA PENGEMBANGAN OBJEK WISATA

### A. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

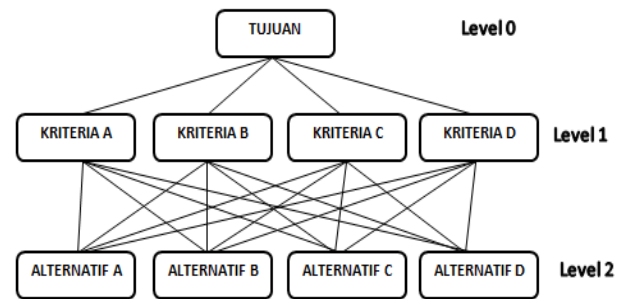
AHP diusulkan oleh Thomas Saaty pada tahun 1980 [3],[5],[6]. AHP merupakan metode yang efektif dalam mengatasi masalah pengambilan keputusan yang kompleks dan dalam membantu pengambil keputusan untuk menentukan prioritas dan membuat keputusan terbaik di antara banyak pilihan. AHP menurunkan skala rasio dari perbandingan berpasangan untuk mengurangi pengambilan keputusan yang kompleks dan menyintesis hasilnya. Sebagai tambahan, AHP mengurangi bias dalam proses pengambilan keputusan, dengan menggunakan teknik untuk memeriksa konsistensi dari evaluasi para pengambil keputusan dan memungkinkan beberapa inkonsistensi kecil dalam penilaian. Keuntungan AHP adalah kemampuannya dalam mengorganisasi faktor-faktor nyata dan tidak nyata secara sistematis, serta menyediakan solusi terstruktur tetapi relatif sederhana dalam pengambilan keputusan [5]. AHP juga memiliki kemampuan dalam mendeteksi inkonsistensi dalam penilaian dan tidak memerlukan pengetahuan khusus matematika disebabkan kemudahannya dalam perhitungan [6].

Masukan dalam AHP dapat berupa pengukuran aktual (harga, berat, temperatur, dan lain sebagainya) atau opini subjektif (perasaan, kepuasan, dan pilihan), dan menghasilkan keluaran dalam skala rasio dan indeks konsistensi. Metode skala rasio berdasarkan vektor *eigen* dan konsistensi indeks berdasarkan nilai *eigen*. AHP dapat diimplementasikan dalam lima tahap sebagai berikut.

1) *Mendefinisikan Tujuan Akhir*: Tahap pertama adalah mendefinisikan tujuan akhir yang harus dicapai dalam pengambilan keputusan.

2) *Menstrukturkan Elemen*: Pada tahap kedua, yang dilakukan adalah menstrukturkan elemen pada kriteria, subkriteria, dan alternatif. Hierarkinya terdiri atas tiga level, dari masalah yang paling kompleks (tujuan dari sudut pandang

pengambil keputusan) sampai ke elemen yang paling kecil (kriteria, subkriteria, dan alternatif) yang saling berhubungan untuk membentuk hierarki sebagaimana ditunjukkan pada Gbr. 1.



Gbr. 1 Hierarki AHP.

TABEL I  
SKALA PENGUKURAN BERDASARKAN PREFERENSI PADA PERBANDINGAN BERPASANGAN

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama penting
3	Salah satu elemen sedikit lebih penting dari yang lain
5	Salah satu elemen lebih penting dari yang lain
7	Salah satu elemen mutlak penting dari yang lain
9	Salah satu elemen sangat mutlak penting dari yang lain
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

Pada Gbr. 1, level 0 merupakan tujuan yang akan dianalisis, sedangkan level 1 adalah multikriteria yang terdiri atas beberapa kriteria. Juga dapat ditambahkan beberapa level subkriteria. Level terakhir merupakan alternatif pilihan.

3) *Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan*: Tahap selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan berpasangan pada setiap elemen dalam setiap kelompok, dengan cara menentukan koefisien kepentingan (bobot) yang merujuk pada tujuan. Dibuat sebuah himpunan matriks perbandingan berpasangan ( $m \times n$ ), dengan  $m$  adalah jumlah kriteria evaluasi yang dipertimbangkan. Setiap masukan pada matriks,  $a_{jk}$ , merepresentasikan nilai kepentingan kriteria  $j_{th}$  relatif terhadap kriteria  $k_{th}$ . Jika  $a_{jk} > 1$ , maka kriteria  $j_{th}$  lebih penting daripada kriteria  $k_{th}$ . Sebaliknya, jika  $a_{jk} < 1$ , maka kriteria  $j_{th}$  tidak lebih penting dari kriteria  $k_{th}$ . Jika kedua kriteria sama penting, maka masukan  $a_{jk} < 1$  bernilai 1. Terdapat  $n(n-1)$  penilaian yang dibutuhkan untuk membentuk sebuah himpunan matriks dan jumlah perbandingan tergantung pada jumlah kriteria  $n$ , dengan  $(n^2-n)/2$  perbandingan. Skala pengukuran diambil dari tabel skala pengukuran yang diusulkan oleh Saaty [7], sebagaimana disajikan pada Tabel I.

4) *Menghitung Bobot dan Indeks Konsistensi*: Hasil perbandingan berpasangan kemudian digunakan untuk membobotkan vektor *eigen* dan jumlah keseluruhan diambil

dari keseluruhan nilai vektor *eigen* sesuai dengan level terbawah dari hierarki. Konsistensi didapatkan dengan menggunakan nilai *eigen*  $\lambda_{max}$ . Untuk menghitung nilai indeks konsistensi (*CI*) digunakan (1).

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n-1) \tag{1}$$

dengan *CI* = indeks konsistensi,  $\lambda_{max}$  = nilai *eigen*, dan *n* = ukuran matriks. Kemudian, rasio konsistensi (*CR*) dihitung menggunakan (2)

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{2}$$

Nilai konsistensi dapat diperiksa dengan mengambil nilai *CR* dari *CI* dengan nilai yang sesuai dengan Tabel II. Nilai *CR* dapat diterima apabila tidak melampaui 0,10. Jika nilai *CR* > 0,10, berarti matriks penilaian tidak konsisten. Untuk mendapatkan sebuah matriks yang konsisten, penilaian harus diperiksa kembali dan ditingkatkan [5].

TABEL II  
RATA-RATA *RANDOM CONSISTENCY (RI)* [7]

Ukuran Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Random Consistency</i>	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

5) *Mengevaluasi Alternatif Berdasarkan Bobotnya*: Hasil evaluasi alternatif disimbolkan dengan  $A_{AHP}^i$ , diperoleh dengan mengalikan bobot-bobot kriteria dengan *rating* dari alternatif-alternatif keputusan dari setiap kriteria dan menjumlahkannya (dikenal dengan operasi matematika *sum-of-products* dan AHP merujuk pada matriks sebagai “dasar dari komposisi prioritas”) menurut (3).

$$A_{AHP}^i = \sum_{j=1}^N a_{ij} w_{ij}, \text{ for } i = 1, 2, 3, \dots, N \tag{3}$$

dengan  $A_{AHP}^i$  adalah hasil evaluasi,  $a_{ij}$  adalah *rating* dari setiap alternatif keputusan pada setiap kriteria, dan  $w_{ij}$  adalah bobot kriteria. Setelah selesai dengan kelima langkah ini, hasil akhirnya adalah peringkat dari semua pilihan yang berdasarkan tujuan.

**B. Metode Simple Additive Weighted (SAW)**

SAW, yang juga dikenal dengan kombinasi pembobotan linier atau metode penilaian, adalah teknik yang mudah dan sering menggunakan pengambilan keputusan multiatribut [4], [8]. Metode SAW didasarkan pada opini ahli untuk mendapatkan bobot dari setiap kriteria, demikian pula dengan pemilihan kepentingan dan bobot dari setiap kriteria relatif kepada kriteria lain dari objek yang diteliti [4]. Metode SAW berdasarkan perataan terbobot, dengan nilai evaluasi dihitung pada setiap alternatif dengan cara mengalikan nilai skala yang diberikan pada alternatif atribut tersebut dengan bobot kepentingan relatif, yang diberikan langsung oleh pengambil keputusan dan diikuti oleh penjumlahan produk untuk semua kriteria [9]. Keuntungan metode SAW adalah kemampuan dalam melakukan penilaian secara lebih tepat, karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan oleh pengambil keputusan. Selain itu, SAW juga

dapat menyeleksi alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ada, karena adanya proses untuk menentukan *ranking* setelah penentuan bobot pada setiap atribut [10]. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan *X* ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua *rating* alternatif yang ada dengan rumusan sebagai berikut.

Jika *j* adalah keuntungan (*benefit*):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \tag{4}$$

dan jika *j* adalah kerugian (*cost*):

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \tag{5}$$

dengan  $r_{ij}$  adalah *rating* kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ),  $x_{ij}$  adalah baris dan kolom matriks,  $\max_{ij}$  adalah nilai maksimum dari setiap baris dan kolom, dan  $\min_{ij}$  adalah nilai minimum dari setiap baris dan kolom.

Nilai preferensi dari setiap alternatif ( $V_i$ ) didapatkan dengan persamaan berikut.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \tag{6}$$

dengan  $V_i$  adalah nilai akhir dari alternatif,  $w_i$  adalah bobot yang telah ditentukan, dan  $r_{ij}$  adalah matriks normalisasi.

Adapun langkah-langkah metode SAW adalah sebagai berikut [11].

1. Membuat matriks keputusan.
2. Membuat matriks normalisasi keputusan.
3. Membuat matriks normalisasi keputusan yang terbobot.
4. Menghitung skor untuk setiap alternatif.
5. Memilih alternative terbaik.

**C. Kriteria Pengembangan Objek Wisata**

Pariwisata merupakan salah satu komponen penerimaan devisa negara yang penting bagi pembangunan. Pembangunan kepariwisataan sejatinya merupakan upaya memanfaatkan dan mengembangkan segala potensi objek dan daya tarik wisata dalam bentuk keindahan alam, keragaman flora dan fauna, keunikan budaya, serta peninggalan sejarah dan purbakala. Kabupaten Gorontalo sebagai salah satu daerah di Indonesia yang kaya akan potensi pariwisata juga terus berupaya membangun dan mengembangkan segala potensi tersebut.

Dalam pengembangan objek wisata yang berpotensi terdapat beberapa unsur yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas pengembangan objek wisata tersebut. Unsur-unsur ini kemudian dapat dijadikan kriteria-kriteria dalam menentukan prioritas objek wisata yang akan dikembangkan lebih lanjut. Terdapat lima unsur penting agar wisatawan merasa puas dalam menikmati perjalanannya, yaitu sebagai berikut [12].

1. Atraksi/daya tarik adalah hal-hal yang mampu menarik wisatawan untuk datang berwisata.
2. Fasilitas/sarana adalah hal-hal pendukung yang dapat membantu wisatawan dalam berwisata.
3. Infrastruktur/prasarana adalah konstruksi yang terdapat di bawah dan di atas tanah suatu tempat wisata.

4. Transportasi/aksesibilitas adalah unsur pengangkut serta moda bagi wisatawan untuk mencapai tempat wisata.
5. Keramahan/keamanan adalah unsur penerimaan masyarakat lokal terhadap wisatawan.

III. METODE

A. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam makalah ini adalah data kawasan wisata bawah laut yang didapatkan dari hasil wawancara terhadap Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo dan juga terhadap *diving center* dan wisatawan yang biasa menyelam di Provinsi Gorontalo. Selain itu, data juga didapatkan dari kuesioner dan studi literatur baik melalui buku, brosur wisata, maupun artikel yang ada di internet. Adapun data tersebut sebagaimana yang terangkum pada Tabel III.

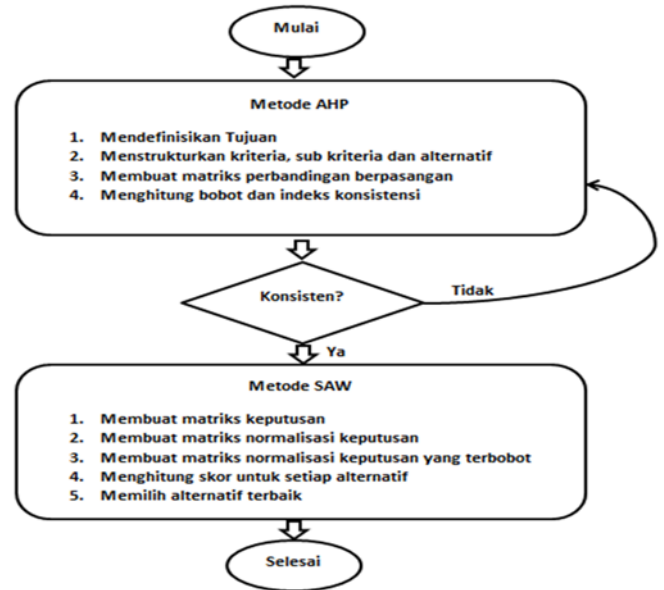
TABEL III  
KAWASAN WISATA BAWAH LAUT GORONTALO

No.	Lokasi
A1	Tri Corner
A2	Tanjung Barat
A3	Sponge Wall
A4	Tanjung Putih
A5	Mystic Point
A6	Tjendrawasih Barge Wreck
A7	Japanese Cargo Wreck
A8	Mirabela
A9	Swirling Step
A10	Sand Bowl
A11	Kurinae Beach
A12	Sunken Island
A13	Sand Castle
A14	Shadow Land
A15	Honey Comb
A16	Sentinel
A17	Traffic Circle
A18	Traffic Jam
A19	Jinn Cave
A20	Tanjung Kerbau
A21	Helicopter Bay
A22	Mas Island
A23	Bitila Island
A24	Lahe Island
A25	Pulo Cinta
A26	Sudi mampir
A27	Abu Nawas
A28	Oluhuta

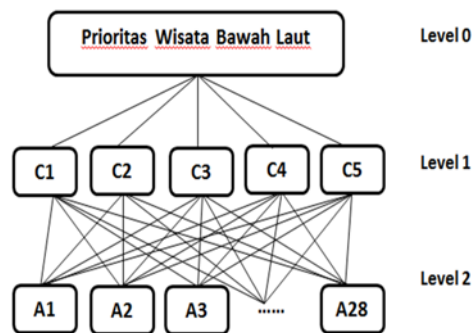
B. Prosedur Kombinasi AHP-SAW dalam Menentukan Prioritas Pengembangan Kawasan Wisata Bawah Laut

Beberapa langkah pada metode AHP digunakan dalam mengidentifikasi bobot untuk setiap kriteria yang diambil dari matriks perbandingan berpasangan. Langkah-langkah tersebut dimulai dari langkah pertama, yaitu mengidentifikasi tujuan, sampai dengan langkah keempat, yaitu menghitung bobot dan indeks konsistensi. Sedangkan metode SAW digunakan untuk menentukan kawasan wisata bawah laut yang paling tinggi prioritasnya untuk dikembangkan. Kerangka penentuan

prioritas pengembangan kawasan wisata bawah laut sebagaimana tergambar pada Gbr. 2.



Gbr. 2 Kerangka penentuan prioritas pengembangan kawasan wisata bawah laut.



Gbr. 3 Hierarki penentuan prioritas wisata bawah laut.

TABEL IV  
SKALA KECOCOKAN SETIAP ALTERNATIF

Skala	Keterangan
1	Sangat Buruk
2	Buruk
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

IV. ANALISIS PERHITUNGAN METODE AHP-SAW

Kawasan wisata bawah laut yang ada di Provinsi Gorontalo, sebagaimana yang terdapat pada Tabel III (selanjutnya ditulis dengan A1, A2, ..., A28), harus memenuhi lima unsur/kriteria, sehingga dapat diprioritaskan sebagai objek wisata yang akan dikembangkan lebih lanjut. Kelima kriteria tersebut adalah atraksi/daya tarik, fasilitas/sarana, infrastruktur/prasarana, transportasi/aksesibilitas, dan keramahan/keamanan (selanjutnya ditulis dengan C1, C2, ..., C5). Setiap kriteria

tersebut kemudian diberi *rating* kecocokan untuk setiap alternatif pada setiap kriteria dengan nilai satu sampai lima, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel IV.

TABEL V  
Matriks Perbandingan Berpasangan dari Setiap Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1,00	9,0	9,0	7,0	7,0
C2	0,11	1,00	5,0	0,7	0,7
C3	0,11	0,20	1,00	0,7	0,7
C4	0,14	1,43	1,43	1,00	0,7
C5	0,14	1,43	1,43	1,43	1,00
Total	1,51	13,06	17,86	10,83	10,10

TABEL VI  
Matriks Standardisasi Perbandingan Berpasangan dari Setiap Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot Prioritas
C1	0,66	0,69	0,50	0,65	0,69	0,639
C2	0,07	0,08	0,28	0,06	0,07	0,113
C3	0,07	0,02	0,06	0,06	0,07	0,056
C4	0,09	0,11	0,08	0,09	0,07	0,089
C5	0,09	0,11	0,08	0,13	0,10	0,103

TABEL VII  
Ranking Tingkat Kepentingan dari Setiap Kriteria

No	Kriteria	Bobot Prioritas	Persentase
1	C1 = Atraksi/daya Tarik	0,639	63,9%
2	C2 = Fasilitas/sarana	0,113	11,3%
3	C5 = Keramahan/keamanan	0,103	10,3%
4	C4 = Transportasi/aksesibilitas	0,089	8,9%
5	C3 = Infrastruktur/Prasarana	0,056	5,6%

TABEL VIII  
Matriks Konsistensi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Total	R
C1	0,64	1,02	0,50	0,62	0,72	3,50	5,48
C2	0,07	0,11	0,28	0,06	0,07	0,60	5,29
C3	0,07	0,02	0,06	0,06	0,07	0,28	5,09
C4	0,09	0,16	0,08	0,09	0,07	0,49	5,53
C5	0,09	0,16	0,08	0,13	0,10	0,56	5,46

Langkah awal dalam analisis adalah melakukan pengujian konsistensi menggunakan metode AHP, sebagaimana dijelaskan sebagai berikut.

1) *Mendefinisikan Tujuan Akhir*: Tujuan dari sistem pendukung keputusan ini adalah mencari prioritas kawasan wisata bawah laut di Provinsi Gorontalo yang paling baik untuk dikembangkan.

2) *Menstrukturkan Elemen-Elemen Kriteria dan Alternatif*: Hierarki dari sistem keputusan terdiri atas dua level, dengan level 0 adalah tujuan, level 1 adalah kriteria, dan level 2 adalah alternatif pilihan, sebagaimana pada Gbr. 3.

3) *Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan*: Dalam membuat matriks perbandingan berpasangan, kelima kriteria,

atraksi/daya tarik, fasilitas/sarana, infrastruktur/prasarana, transportasi/aksesibilitas, dan keramahan/keamanan (selanjutnya ditulis dengan C1, C2, ..., C5), diberikan skala pengukuran tingkat kepentingan merujuk pada Tabel I, sehingga diperoleh matriks perbandingan berpasangan sebagaimana yang terdapat pada Tabel V.

TABEL IX  
Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Sangat Baik	Baik	Kurang	Kurang	Baik
A2	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Baik
A3	Baik	Baik	Kurang	Kurang	Baik
A4	Sangat Baik	Baik	Kurang	Kurang	Sangat Baik
A5	Sangat Baik	Baik	Kurang	Kurang	Baik
A6	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik
A7	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
A8	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik
A9	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik
A10	Sangat Baik	Cukup	Baik	Baik	Sangat Baik
A11	Kurang	Cukup	Baik	Baik	Baik
A12	Buruk	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik
A13	Kurang	Baik	Baik	Baik	Baik
A14	Baik	Kurang	Baik	Baik	Baik
A15	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A16	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A17	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A18	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A19	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A20	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A21	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A22	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A23	Baik	Buruk	Baik	Baik	Sangat Baik
A24	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik
A25	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
A26	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik
A27	Baik	Cukup	Kurang	Cukup	Baik
A28	Buruk	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik

TABEL X  
Matriks Normalisasi Keputusan

Biaya (B)/ Keuntungan (K)	K	K	K	K	K
<b>Kepentingan</b>	0,639	0,113	0,056	0,089	0,103
<b>Alternatif/ kriteria</b>	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	4	2	2	4
A2	5	4	3	2	4
A3	4	4	2	2	4
A4	5	4	2	2	5
A5	5	4	2	2	4
A6	4	4	5	5	4
A7	5	4	4	5	5
A8	4	5	5	5	4
A9	4	3	3	4	4
A10	5	3	4	4	5
A11	2	3	4	4	4
A12	1	3	5	5	4
A13	2	4	4	4	4
A14	4	2	4	4	4
A15	4	4	4	4	5
A16	4	4	4	4	5
A17	5	4	4	4	5
A18	5	4	4	4	5
A19	5	4	4	4	5
A20	5	4	4	4	5
A21	5	4	4	4	5
A22	5	4	4	4	5
A23	4	1	4	4	5
A24	4	5	5	5	4
A25	5	5	4	5	5
A26	4	5	4	4	5
A27	4	3	2	3	4
A28	1	4	4	4	5
Pembagi	5	5	5	5	5

Setelah diperoleh matriks perbandingan berpasangan pada setiap kriteria, selanjutnya dilakukan standarisasi/normalisasi matriks, yang didapatkan dengan membagi nilai masukan untuk setiap kriteria  $C_{th}$ , dibagi dengan total penjumlahan seluruh kolom kriteria, sebagaimana yang terdapat pada Tabel VI.

Bobot diperoleh dari penjumlahan  $C_{th}$  pada baris kriteria, dibagi dengan jumlah kriteria  $n = 5$ . Sebagai hasilnya, didapatkan kriteria yang paling penting sampai dengan kriteria yang kurang penting, sebagaimana ditunjukkan pada tabel VII.

4) *Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR)*: Untuk menghitung CI dan CR, terlebih dahulu dibuat matriks konsistensi untuk mencari nilai  $\lambda_{max}$ . Masukan matriks konsistensi didapatkan dengan mengalikan skala pada setiap kriteria yang ada pada Tabel V, dengan bobot setiap kriteria yang ada pada Tabel VII. Sedangkan R diperoleh dari total kriteria setiap baris pada Tabel VIII dibagi dengan bobot prioritas pada Tabel VII. Hasil perhitungan matriks konsistensi ditunjukkan pada Tabel VIII.

TABEL XI  
Matriks Normalisasi Keputusan Terbobot

Biaya (B)/ Keuntungan (K)	K	K	K	K	K	Total
<b>Kepentingan</b>	0,639	0,113	0,056	0,089	0,103	
<b>Alternatif/ kriteria</b>	C1	C2	C3	C4	C5	
A1	1	0,8	0,4	0,4	0,8	0,8698
A2	1	0,8	0,6	0,4	0,8	0,881
A3	0,8	0,8	0,4	0,4	0,8	0,742
A4	1	0,8	0,4	0,4	1	0,8904
A5	1	0,8	0,4	0,4	0,8	0,8698
A6	0,8	0,8	1	1	0,8	0,829
A7	1	0,8	0,8	1	1	0,9662
A8	0,8	1	1	1	0,8	0,8516
A9	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7662
A10	1	0,6	0,8	0,8	1	0,9258
A11	0,4	0,6	0,8	0,8	0,8	0,5218
A12	0,2	0,6	1	1	0,8	0,423
A13	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5444
A14	0,8	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7548
A15	0,8	0,8	0,8	0,8	1	0,8206
A16	0,8	0,8	0,8	0,8	1	0,8206
A17	1	0,8	0,8	0,8	1	0,9484
A18	1	0,8	0,8	0,8	1	0,9484
A19	1	0,8	0,8	0,8	1	0,9484
A20	1	0,8	0,8	0,8	1	0,9484
A21	1	0,8	0,8	0,8	1	0,9484
A22	1	0,8	0,8	0,8	1	0,9484
A23	0,8	0,2	0,8	0,8	1	0,7528
A24	0,8	1	1	1	0,8	0,8516
A25	1	1	0,8	1	1	0,9888
A26	0,8	1	0,8	0,8	1	0,8432
A27	0,8	0,6	0,4	0,6	0,8	0,7372
A28	0,2	0,8	0,8	0,8	1	0,4372

Menghitung CI dan CR:

$$\text{Jumlah kriteria} = n = 5$$

$$\lambda_{max} = X/n = 5,372$$

$$CI, \text{ menggunakan (1)} = (5,372-5)/(5-1) = 0,093$$

$$CR, \text{ menggunakan (2)} = 0,093/1,12 = 0,08, \text{ (nilai 1,12 diambil dari Tabel II)}$$

Karena nilai  $CR < 0,10$ , maka nilai CR dapat diterima dan matriks pada Tabel VII konsisten.

Langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan SAW untuk menentukan kawasan wisata bawah laut yang paling

tinggi prioritasnya untuk dikembangkan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1) *Membuat Tabel Matriks Keputusan*: Tabel matriks keputusan dibuat dengan nilai linguistik variabel seperti pada Tabel IX.

2) *Membuat Matriks Normalisasi Keputusan*: Nilai linguistik variabel dari setiap kriteria pada Tabel IX kemudian digantikan dengan nilai kecocokan untuk setiap alternatif, diambil dari Tabel IV, sehingga diperoleh matriks normalisasi keputusan seperti pada Tabel X.

Karena setiap kriteria merupakan keuntungan, maka nilai pembagi untuk setiap kriteria adalah nilai yang paling besar, yaitu 5. Bobot nilai kepentingan didapat dari Tabel VII.

3) *Membuat Matriks Normalisasi Keputusan yang Terbobot*: Matriks normalisasi keputusan yang terbobot disajikan dalam Tabel XI.

Karena setiap kriteria merupakan keuntungan, maka nilai bobot setiap kriteria diperoleh dari (4).

4) *Menghitung Skor untuk Setiap Alternatif*: Skor akhir dari setiap alternatif didapatkan menggunakan (6), sehingga diperoleh hasil seperti pada kolom total pada Tabel XI.

5) *Memilih Alternatif Terbaik*: Dari perhitungan skor akhir untuk setiap alternatif, didapatkan alternatif A25 atau kawasan wisata bawah laut Pulo Cinta, dengan skor 0.9888, merupakan kawasan yang paling tinggi prioritasnya untuk dikembangkan.

#### V. KESIMPULAN

Pariwisata bawah laut di Provinsi Gorontalo sangat berpotensi untuk dikembangkan, karena kekayaan biota lautnya. Keterbatasan anggaran menyebabkan penentuan prioritas pengembangan kawasan wisata bawah laut sangat diperlukan. Sistem pendukung keputusan, seperti kombinasi AHP-SAW dapat menjadi alat yang sangat berguna untuk membantu pemerintah dalam menentukan prioritas kawasan wisata bawah laut yang akan dikembangkan. Penerapan metode AHP digunakan untuk mengidentifikasi bobot untuk setiap kriteria yang diambil dari matriks perbandingan berpasangan, sedangkan metode SAW digunakan untuk menentukan kawasan wisata bawah laut yang paling tinggi prioritasnya untuk dikembangkan. Terdapat 28 alternatif kawasan wisata bawah laut yang tersebar di seluruh Provinsi Gorontalo. Lima kriteria yang digunakan untuk menentukan prioritas pengembangan wisata bawah laut adalah atraksi/daya tarik, fasilitas/sarana, infrastruktur/prasarana, transportasi/aksesibilitas, dan keramahan/keamanan. Dari perhitungan AHP untuk mengidentifikasi bobot pada setiap kriteria, diperoleh hasil bahwa kriteria yang paling penting adalah kriteria atraksi/daya tarik, yang kedua adalah fasilitas/sarana, ketiga adalah keramahan/keamanan, keempat adalah transportasi/aksesibilitas, dan yang terakhir adalah infrastruktur/prasarana, sebagaimana yang terdapat pada Tabel VII. *Ranking* tingkat kepentingan dari setiap kriteria dapat diterima atau konsisten, karena memiliki nilai  $CR < 0,10$ . Hasil perhitungan AHP kemudian digunakan untuk menentukan kawasan wisata bawah laut yang paling tinggi

prioritasnya menggunakan metode SAW. Dari hasil perhitungan SAW didapatkan bahwa Pulo Cinta merupakan kawasan wisata bawah laut yang paling tinggi prioritasnya untuk dikembangkan, dengan total skor 0,9888. Hasil kombinasi AHP-SAW sangat baik dalam menentukan prioritas kawasan wisata bawah laut yang akan dikembangkan, tetapi keputusan akhir tetap pada pengambil keputusan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh KEMENRISTEKDIKTI Republik Indonesia. Penulis berterima kasih kepada Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo dan LPPM Universitas Negeri Gorontalo atas kerja sama dan bantuannya selama dilaksanakannya penelitian.

#### REFERENSI

- [1] Sirait, Marlenny. (2011). *Sebaran Terumbu Karang Provinsi Gorontalo*. [Online], [http://ittc.co.id/artikel/index.php?id\\_tulisan=12](http://ittc.co.id/artikel/index.php?id_tulisan=12), tanggal akses: 17 Februari 2017.
- [2] Ngabito, Meriyanti., Tuwo, Ambo., dan Achmad, Amran. (2013). *Kesesuaian dan Daya Dukung Ekowisata Pulo Saronde Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo*. [Online], <http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/35065327751165cf3c5e807492b43d9e.pdf>, tanggal akses 16 Februari 2017.
- [3] A. Ameri, "Application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) for Prioritize of Concrete Pavement". *Global Journal of human social science interdisciplinary* Vol. 13 Issue 3. Global Journals Inc. USA. 2013.
- [4] A. J. Chabuk, N. Al-ansari, H. M. Hussain, S. Knutsson, and R. Pusch., *GIS-based assessment of combined AHP and SAW methods for selecting suitable sites for landfill in Al-Musayib Qadhaa, Babylon, Iraq*. Environ Earth Science, Springer, 2017.
- [5] Kamal M. Alsubhi Al Harbi. "Application of the AHP in project Management", *International Journal of Project management* 19-27. Elsevier Science Ltd and IPMA, 2001.
- [6] Geoff C. (2004). *The Analytic Hierarchy Process (AHP) Introduction. Practical Strategy*. [Online], [http://www.booksites.net/download/coyle/student\\_files/AHP\\_Technique.pdf](http://www.booksites.net/download/coyle/student_files/AHP_Technique.pdf), tanggal akses 5 februari 2017.
- [7] Saaty, T.L. *The Analytic Hierarchy Process*. New York, USA: Mcgraw-Hill International, 1980.
- [8] A. Afshari, M. Mojahed dan R. M. Yusuff, "Simple Additive Weighting approach to Personel Selection Problem", *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol. 1, No. 5, December 2010.
- [9] A. Afshari, M. Nikolic, A. Akbari, "Personel Selection Using Group Fuzzy AHP and SAW Methods", *Journal of Engineering Management and Competitiveness (JEMC)*, VOL. 7, NO. 1, 2017, 3-10, 2017.
- [10] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, dan R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta, Graha Ilmu, 2006.
- [11] Adriyendi, "Multi-Attribute Decision Making Using Simple Additive Weighting and Weighted Product in Food Choice", *I.J. Information Engineering and Electronic Business*, pp 8-14, 2015. [Online], <http://www.mecs-press.org/>, tanggal akses 2 Agustus 2017.
- [12] J. J Spillane, *Pariwisata Indonesia: Siasat Ekonomi dan Rekayasa kebudayaan*. Kanisius. Yogyakarta. 1994.