

Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Untuk Usaha Pembesaran Menggunakan *Multicriteria Decision Making* (MCDM)

Arief Andy Soebroto¹⁾, Sri Hartati²⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Informatika Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang, Telp./Fax. (0341) 577911

²⁾ Departemen Ilmu Komputer & Elektronika – Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Telp./Fax. (0274) 546194
e-mail: ariefas@ub.ac.id

Abstrak

Ikan air tawar merupakan salah satu makanan pokok penghasil protein lengkap. Jika Produksi ikan di Indonesia tidak ditingkatkan maka negara akan mengalami kerugian yang besar serta penduduk negara juga akan kekurangan protein. Penentuan jenis ikan air tawar perlu ditangani lebih teliti dengan memperhitungkan beberapa kriteria yaitu harga benih, jumlah pakan, jumlah tebar benih, permintaan pasar, waktu panen, jumlah panen dan harga jual per Kg. Kriteria tersebut dijadikan sebagai referensi dalam menentukan jenis ikan air tawar untuk dibesarkan. Untuk itu, diperlukan suatu metode yang dapat membantu penentuan jenis ikan air tawar mana yang baik untuk dibesarkan dan memberikan keuntungan. Metode penelitian yang dilakukan menggunakan multicriteria decision making (MCDM) dengan melibatkan kriteria yang telah disebutkan. MCDM yang digunakan adalah AHP-TOPSIS dan TOPSIS. Hasil pengujian tingkat akurasi antara perbandingan metode AHP-TOPSIS dengan data aktual sebesar 75%. Hal ini menunjukkan bahwa metode hybrid AHP-TOPSIS memberikan hasil yang lebih baik daripada TOPSIS.

Kata kunci: AHP, ikan air tawar, MCDM, TOPSIS

1. Pendahuluan

Ikan telah lama menjadi makanan bagi manusia karena memiliki kandungan gizi yang tinggi, salah satunya yaitu protein. Kandungan protein pada ikan sangat bermanfaat bagi tubuh manusia [1]. Kandungan gizi ikan sangat bermanfaat, sehingga ikan secara terus menerus diperlukan untuk dikonsumsi [2]. Konsumsi ikan akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran bahwa gizi pangan juga bisa didapatkan dari ikan. Namun fakta tersebut tidak diimbangi dengan sistem penangkapan ikan yang selektif karena semua ukuran ikan ditangkap oleh para nelayan. Produksi ikan air tawar perlu ditingkatkan sebagai pengganti ikan hasil tangkap untuk memenuhi permintaan masyarakat akan konsumsi ikan. Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ikan air tawar. Terdapat 3 pola di dalam usaha budidaya yang dapat meningkatkan produksi ikan air tawar, salah satunya adalah pembesaran ikan [2]. Petani ikan air tawar terkesan mencoba berbagai macam jenis ikan air tawar karena khawatir salah satu ikan yang mereka besarkan kurang diminati bahkan tidak laku di pasaran. Hal ini tentu sangat tidak efisien dari segi keuangan.

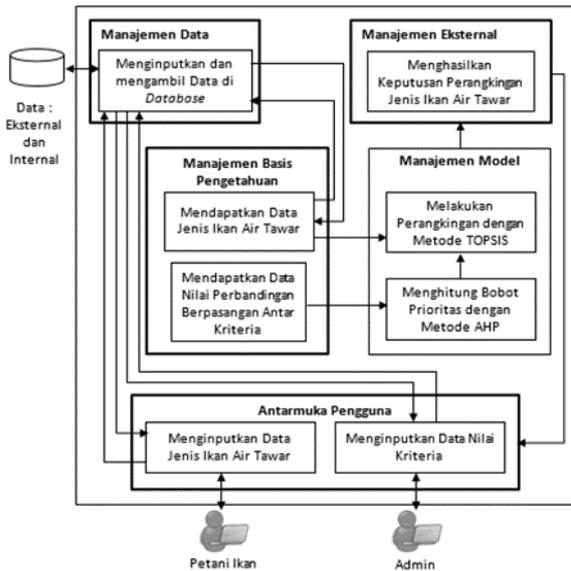
Terdapat permasalahan seperti terbatasnya jumlah petugas penyuluh perikanan, biaya dan faktor jarak untuk penyuluhan, sehingga dibutuhkan suatu sistem untuk mengambil keputusan dalam menentukan jenis ikan air tawar. Penentuan untuk pengambilan keputusan dalam memilih jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran dapat dilakukan dengan menggunakan *multi criteria decision making* (MCDM). Beberapa metode MCDM yang dapat digunakan dalam menentukan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran di antaranya adalah Analytic Hierarchy Process dan The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (AHP-TOPSIS) [3]. *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L Saaty pada tahun 1980. AHP dirancang untuk mengukur penilaian terhadap masing-masing kriteria yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan (Bhulia & Phipon, 2012). AHP dapat menguraikan permasalahan multi kriteria atau multi faktor menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan menjadi lebih terstruktur dan sistematis. Hirarki merupakan representasi dari sebuah permasalahan. Sebuah permasalahan yang kompleks akan direpresentasikan menjadi struktur multi level [4].

Metode TOPSIS pertama kali dikembangkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. TOPSIS mempunyai prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [5]. Solusi ideal positif adalah solusi yang

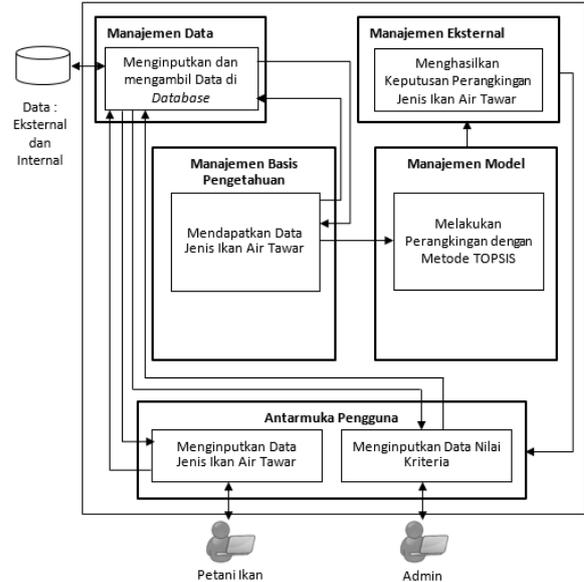
memaksimalkan manfaat kriteria atau atribut dan meminimalkan kriteria biaya, sedangkan solusi ideal negatif memaksimalkan biaya kriteria atau atribut dan meminimalkan kriteria manfaat. TOPSIS mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan. Berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka telah dilakukan penelitian sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar yang memiliki potensi menguntungkan untuk dijadikan usaha pembesaran. Metode MCDM yang digunakan adalah metode AHP-TOPSIS.

2. Metode Penelitian

Data ikan tawar diperoleh dari UPTD Balai Pembibitan Ternak dan Pembenhian Ikan (BPTPI) Kabupaten Nganjuk. Arsitektur sistem pendukung keputusan (SPK) dalam penentuan budidaya pembesaran ikan air tawar menggunakan AHP-TOPSIS dan TOPSIS ditunjukkan dalam gambar 1 dan gambar 2.

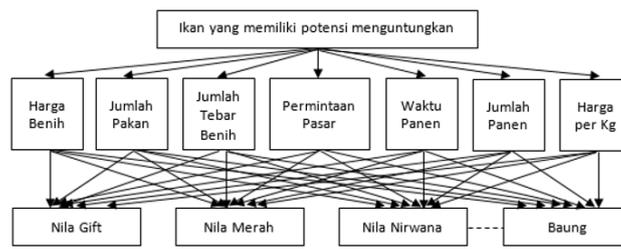


Gambar 1. Arsitektur SPK AHP TOPSIS



Gambar 2. Arsitektur SPK TOPSIS

Proses pertama yang harus dilakukan adalah membentuk hirarki dari permasalahan yang akan diputuskan. Hirarki dari sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Hirarki SPK Metode AHP-TOPSIS

Proses kedua yaitu membandingkan setiap kriteria dengan cara melakukan pembobotan untuk mendapat nilai perbandingan berpasangan antar kriteria. Nilai perbandingan berpasangan antar kriteria diperlukan dalam menentukan bobot prioritas. Berikut merupakan pembobotan variabel dari ketujuh kriteria yang digunakan :

Tabel 1 Harga Benih

C1 - Harga Benih	
Keterangan (Rp)	Bobot
≤ 100	4
101 - 300	3
301 - 500	2
≥ 501	1

Tabel 2 Jumlah Pakan

C2 - Jumlah Pakan	
Keterangan (Karung)	Bobot
≤ 25	4
26 - 30	3
≥ 31	2

Tabel 3 Jumlah Tebar Benih

C3 - Jumlah Tebar Benih	
Keterangan (Karung)	Bobot
≤ 2000	4
2001 - 3000	3
≥ 3001	2

Tabel 4 Permintaan Pasar

C4 - Permintaan Pasar	
Keterangan	Bobot
Tinggi	4
Sedang	3
Rendah	2

Tabel 5 Waktu Panen

C5 - Waktu Panen	
Keterangan (Bulan)	Bobot
≤ 3	4
4 - 5	3
≥ 6	2

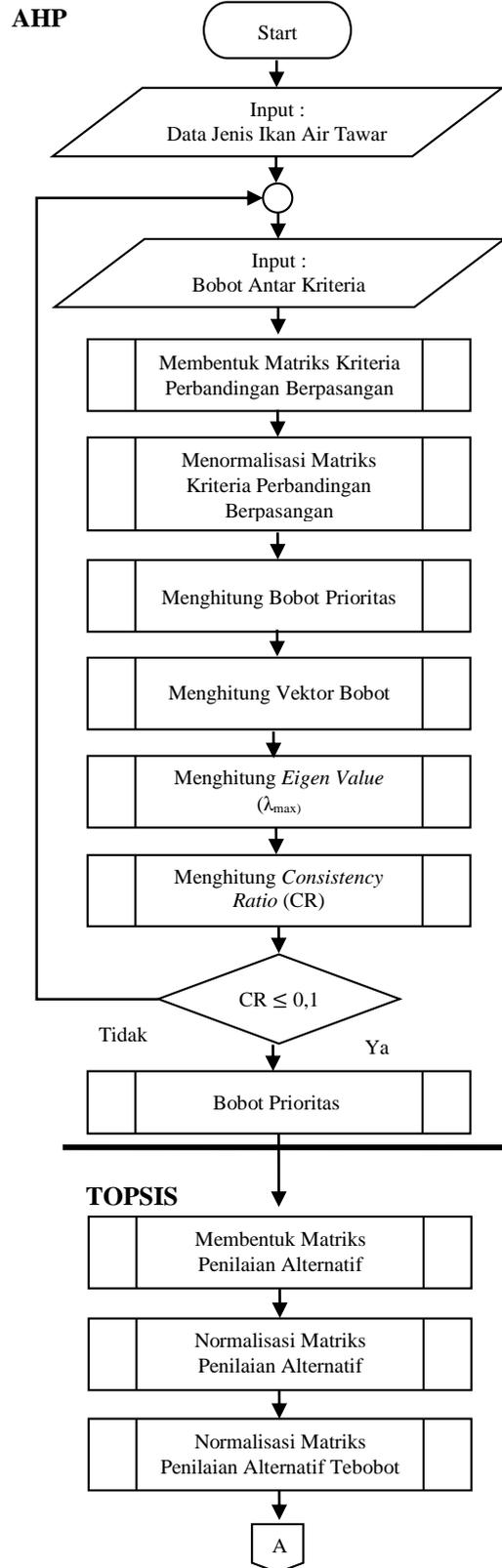
Tabel 6 Jumlah Panen

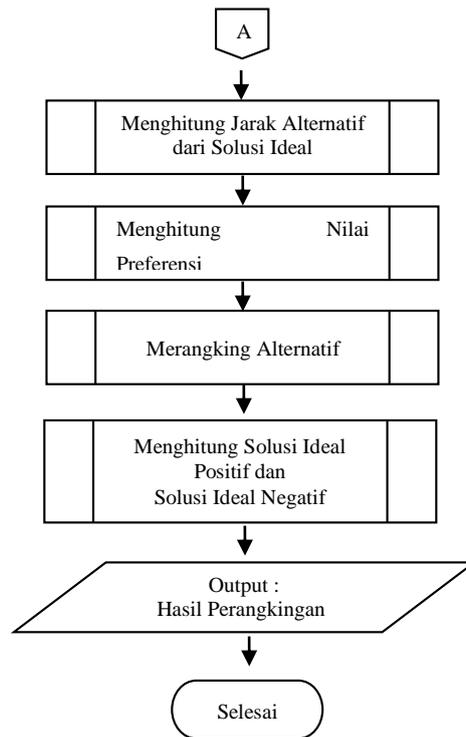
C6 - Jumlah Panen	
Keterangan (Kg)	Bobot
≥ 751	4
501 – 750	3
≤ 500	2

Tabel 7 Harga Jual Per Kg

C7 - Harga Jual per Kg	
Keterangan (Rp)	Bobot
≥ 20.001	4
15.001 – 20.000	3
≤ 15.000	2

Pembobotan nilai perbandingan antar kriteria dan setiap variabel pada ketujuh kriteria tersebut berdasarkan skala kuantitatif AHP. Subsistem manajemen model merupakan tahapan dalam penggunaan metode AHP-TOPSIS untuk melakukan pengambilan keputusan berdasarkan subsistem manajemen data dan subsistem basis pengetahuan. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari setiap kriteria. Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk melakukan perankingan terhadap alternatif jenis ikan air tawar yang memiliki potensi menguntungkan untuk dijadikan usaha pembesaran. Metode TOPSIS akan menggunakan bobot prioritas yang dihasilkan oleh AHP dalam melakukan proses perankingan. Subsistem manajemen model terdiri atas perancangan metode AHP dan metode TOPSIS serta perhitungan manualnya. Diagram alir sistem pendukung keputusan penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran menggunakan metode AHP-TOPSIS ditunjukkan pada Gambar 4.





Gambar 4 Diagram Alir SPK Metode AHP-TOPSIS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkingan alternatif dilakukan dengan mengurutkan nilai dari yang terbesar sampai yang terkecil sehingga dapat mempermudah dalam mengidentifikasi jenis ikan yang menguntungkan. Hasil perangkingan alternatif ditunjukkan pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8 Urutan Alternatif Metode AHP-TOPSIS

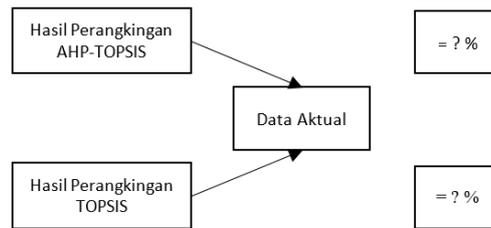
Urutan ke	Alternatif ke	Nama Ikan	Nilai
1	A12	Lele Dumbo	0,7752
2	A10	Lele Paiton	0,7752
3	A15	Mas Punten	0,6239
4	A1	Nila Gift	0,6100
5	A2	Nila Merah	0,6100
6	A27	Tawes	0,5640
7	A8	Gurami	0,5595
8	A29	Sepat Siam	0,5456
9	A28	Mujair	0,5456
10	A23	Patin Jambal	0,5173
11	A22	Patin Siam	0,5173
12	A13	Lele Masamo	0,5145
13	A11	Lele Sangkuriang	0,5145
14	A9	Lele Phiton	0,5145
15	A26	Bawal	0,5023
16	A4	Nila Larasati	0,4634
17	A3	Nila Nirwana	0,4634
18	A25	Patin Pasupati	0,3559
19	A21	Mas Lokal	0,3411
20	A17	Mas Sinyonya	0,3411
21	A19	Mas Merah	0,3411

22	A16	Mas Majalaya	0,3411
23	A5	Nila Best	0,3317
24	A7	Nila Lokal	0,3317
25	A6	Nila Gesit	0,3317
26	A30	Baung	0,3065
27	A14	Lele Lokal	0,2983
28	A24	Patin Kunyit	0,2509
29	A20	Mas Yamato	0,2400
30	A18	Mas Taiwan	0,2400

Tabel 9 Urutan Alternatif Metode TOPSIS

Urutan ke	Alternatif ke	Nama Ikan	Nilai
1	A8	Gurami	0,5565
2	A10	Lele Paiton	0,5345
3	A12	Lele Dumbo	0,5345
4	A9	Lele Phiton	0,5274
5	A11	Lele Sangkuriang	0,5274
6	A13	Lele Masamo	0,5274
7	A14	Lele Lokal	0,5046
8	A22	Patin Siam	0,4523
9	A23	Patin Jambal	0,4523
10	A25	Patin Pasupati	0,4486
11	A30	Baung	0,4485
12	A24	Patin Kunyit	0,4417
13	A18	Mas Taiwan	0,4192
14	A20	Mas Yamato	0,4192
15	A15	Mas Punten	0,3484
16	A26	Bawal	0,3429
17	A28	Mujair	0,3361
18	A29	Sepat Siam	0,3361
19	A16	Mas Majalaya	0,3354
20	A17	Mas Sinyonya	0,3354
21	A19	Mas Merah	0,3354
22	A21	Mas Lokal	0,3354
23	A27	Tawes	0,3323
24	A1	Nila Gift	0,2773
25	A2	Nila Merah	0,2773
26	A3	Nila Nirwana	0,2772
27	A4	Nila Larasati	0,2772
28	A5	Nila Best	0,2615
29	A6	Nila Gesit	0,2615
30	A7	Nila Lokal	0,2615

Pengujian dilakukan dengan membandingkan metode AHP-TOPSIS dengan metode TOPSIS. Pengujian ini bertujuan untuk melihat metode apakah yang lebih akurat dalam menentukan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran. Diagram pengujian akurasi ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Diagram Blok Perbandingan Hasil Perangkingan AHP-TOPSIS v.s TOPSIS.

Keterangan :

- Hasil perangkingan AHP-TOPSIS merupakan hasil perangkingan jenis ikan air tawar menggunakan metode AHP-TOPSIS.
- Hasil perangkingan TOPSIS merupakan hasil perangkingan jenis ikan air tawar menggunakan metode TOPSIS.
- Data aktual merupakan data jumlah produksi dan nilai produksi yang diperoleh pada satu kali masa panen di Kabupaten Nganjuk.

Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan menghitung jumlah jenis ikan air tawar yang berpotensi menghasilkan keuntungan berdasarkan data aktual. Nilai batas bawah yang ditentukan oleh Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Nganjuk adalah 100.000 Kg untuk jumlah produksi dan Rp. 1.000.000.000 untuk nilai produksi dari seluruh wilayah Kabupaten Nganjuk dalam satu kali masa panen. Berdasarkan hal tersebut, maka akan diambil ikan air tawar yang memiliki produksi lebih dari atau sama dengan 100.000 kg dan nilai produksi lebih dari sama atau dengan Rp. 1.000.000.000 dari data aktual. Dari hasil penentuan diatas, terdapat 12 jenis ikan air tawar yang memenuhi syarat batas minimal jumlah produksi dan nilai produksi sehingga 12 jenis ikan tersebut akan digunakan sebagai objek pengujian akurasi. Data jenis ikan air tawar yang memenuhi syarat minimal ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Data Jenis Ikan Air Tawar yang Diambil Berdasarkan Data Aktual

No	Jenis Ikan	Jumlah Produksi (Kg)	Nilai Produksi (Rp)
1	Lele Paiton	1.005.540	16.591.410.000
2	Lele Dumbo	1.005.540	16.591.410.000
3	Gurami	255.250	7.147.000.000
4	Nila Gift	151.520	2.651.600.000
5	Nila Merah	151.520	2.651.600.000
6	Mas Puntun	160.244	2.563.904.000
7	Patin Jambal	116.248	1.859.968.000
8	Tawes	143.457	1.721.484.000
9	Lele Phiton	102.378	1.689.237.000
10	Lele Sangkuriang	102.378	1.689.237.000
11	Bawal	105.752	1.586.280.000
12	Mujair	102.245	1.533.675.000

Tabel 11 Perbandingan Hasil Perangkingan Metode AHP-TOPSIS dengan Data Aktual

No	AHP-TOPSIS	Data Aktual	Hasil	
			Diterima	Gagal
1	Lele Dumbo	Lele Paiton	1	
2	Lele Paiton	Lele Dumbo	1	
3	Mas Puntun	Gurami	1	
4	Nila Gift	Nila Gift	1	
5	Nila Merah	Nila Merah	1	
6	Tawes	Mas Puntun	1	
7	Gurami	Patin Jambal	1	
8	Mujair	Tawes	1	
9	Sepat Siam	Lele Phiton		1
10	Patin Siam	Lele Sangkuriang		1
11	Patin Jambal	Bawal	1	
12	Lele Masamo	Mujair		1
Jumlah			9	3

Analisis yang dilakukan adalah dengan melihat berapa banyak data yang cocok antara hasil perangkingan metode AHP-TOPSIS dengan data aktual dan hasil perangkingan metode TOPSIS dengan data aktual. Perbandingan antara hasil perangkingan metode AHP-TOPSIS dengan data aktual ditunjukkan pada Tabel 11. Perbandingan antara hasil perangkingan metode TOPSIS dengan data aktual ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12 Perbandingan Hasil Perangkingan Metode AHP-TOPSIS dengan Data Aktual

No	TOPSIS	Data Aktual	Hasil	
			Diterima	Gagal
1	Gurami	Lele Paiton	1	
2	Lele Paiton	Lele Dumbo	1	
3	Lele Dumbo	Gurami	1	
4	Lele Phiton	Nila Gift	1	
5	Lele Sangkuriang	Nila Merah	1	
6	Lele Masamo	Mas Punten		1
7	Lele Lokal	Patin Jambal		1
8	Patin Siam	Tawes		1
9	Patin Jambal	Lele Phiton	1	
10	Patin Pasupati	Lele Sangkuriang		1
11	Baung	Bawal		1
12	Patin Kunyit	Mujair		1
Jumlah			6	6

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, maka kecocokan hasil antara perangkingan metode AHP-TOPSIS dengan data aktual dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data uji-jumlah data tidak sesuai}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\%$$

$$\text{akurasi} = \frac{12-3}{12} \times 100\% = 75\%$$

Kesesuaian hasil antara perangkingan metode TOPSIS dengan data aktual dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data uji-jumlah data tidak sesuai}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\%$$

$$\text{akurasi} = \frac{12-6}{12} \times 100\% = 50\%$$

Hal ini menunjukkan bahwa tingkat akurasi berdasarkan hasil perangkingan metode AHP-TOPSIS lebih baik dibandingkan hasil perangkingan metode TOPSIS.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran dengan membandingkan metode AHP-TOPSIS dan metode TOPSIS, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan dengan menggunakan metode AHP-TOPSIS memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan menggunakan metode TOPSIS.
2. Penentuan jenis ikan air tawar untuk usaha pembesaran akan menghasilkan akurasi yang lebih baik apabila menggunakan metode hybrid.
3. Hasil pengujian akurasi didapatkan bahwa tingkat akurasi antara antara perangkingan metode AHP-TOPSIS dengan data aktual sebesar 75%. Hasil pengujian akurasi ini menunjukkan bahwa perhitungan dengan menggunakan metode hybrid AHP-TOPSIS memberikan hasil yang lebih baik daripada menggunakan metode tunggal TOPSIS.

Daftar Pustaka

- [1] Saparinto, C., 2013. *Bisnis Ikan Konsumsi di Lahan Sempit*. 1st penyunt. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [2] Arie, U. & Dejee, D., 2013. *Panduan Lengkap Benih Ikan Konsumsi*. 2nd penyunt. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [3] Chang, H. K., Liou, C. J. & Chen, W. W., 2012. Protection Priority in the Coastal Environment Using a Hybrid AHP-TOPSIS Method on the Miaoli Coast, Taiwan. *Journal of Coastal Research*, 28(2), pp. 369-374.
- [4] Chang, H. Y. & Chen, S. Y., 2011. Applying Analytic Hierarchy Process-Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution Model to Evaluate Individual Investment Performance of Retirement Planning Policy. *African Journal of Business Management*, 5(24), pp. 10044-10053.
- [5] Zaim, H., Sanal, M., Torlak, N. G. & Zaim, S., 2009. Analysing Business Competition by Using AHP Weighted TOPSIS Method An Example of Turkish Domestic Aviation Industry. *International Symposium on Sustainable Development*, pp. 207-211.
- [6] Sarraf, A. Z., Mohaghar, A. & Bazargani, H., 2013. Developing TOPSIS Method Using Statistical Normalization for Selecting Knowledge Management Strategies. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 6(4), pp. 860-875.