



Website: <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>



GEODIKA
Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi

Terakreditasi S4 – SK No. 36/E/KPT/2019

Penerbit: Universitas Hamzanwadi



ANALISIS TINGKAT KESESUAIAN KUALITAS AIR PADA LAHAN BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS SIG DI KABUPATEN PURBALINGGA

Nimas Ayu Sekar Kinasih Jagad¹, Suwarsito^{2*}, Anang Widhi Nirwansyah^{1,3}

¹Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

²Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

^{1,3}Program Studi Pendidikan IPS, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

*Email Koresponden: suwarsito@ump.ac.id

Diterima: 05-03-2024, Revisi: 06-05-2024, Disetujui: 07-05-2024
©2024 Universitas Hamzanwadi

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesesuaian kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar untuk menentukan lokasi dan karakteristik kualitas air di Kabupaten Purbalingga. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan teknik observasi dan wawancara in-situ. Penelitian ini menggabungkan metode multikriteria dengan basis Sistem Informasi Geografi (SIG) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot parameter kualitas air dan visualisasi pemetaan tingkat kesesuaian kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Kabupaten Purbalingga didominasi oleh tingkat kesesuaian kualitas air pada kategori Sangat Sesuai (S1), dengan nilai 85,7 % meliputi wilayah Kecamatan Bobotsari, Mbretbet, Kutasari, Bojongsari, Padamara, Karanganyar, Rembang, Kejobong, Kemangkong dan Kaligondang. Pada tingkat kesesuaian kualitas air dengan kategori Sesuai (S2) memiliki nilai 4,7% meliputi satu lokasi budidaya, yaitu di Kecamatan Bukateja. Selanjutnya, pada tingkat kesesuaian kualitas air dengan kategori Cukup Sesuai (S3) memiliki nilai 9,5% meliputi dua lokasi budidaya yaitu di wilayah Kecamatan Kertanegara dan Kecamatan Bukateja. Terakhir, pada tingkat kesesuaian kualitas air dengan kategori Tidak Sesuai (N) memiliki nilai 4,7% hanya berada di wilayah Kecamatan Kutasari.

Kata kunci: Tingkat Kesesuaian, Kualitas Air, Lahan Budidaya Ikan Air Tawar, Multikriteria, SIG

Abstract. *This research aims to analyze the level of suitability of water quality in freshwater fish cultivation land to determine the location and characteristics of water quality in Purbalingga Regency. This study uses a quantitative approach. Research data was collected using in-situ observation and interview techniques. This research combines a multi-criteria method based on a Geographic Information System (GIS) and Analytical Hierarchy Process (AHP) to determine the weight of water quality parameters and visualize mapping of the level of suitability of water quality on freshwater fish cultivation land in Purbalingga Regency. The results of this research show that Purbalingga Regency is dominated by a level of water quality suitability in the Very Suitable (S1) category, with a value of 85.7% covering the sub-districts of Bobotsari, Mbretbet, Kutasari, Bojongsari, Padamara, Karanganyar, Rembang, Kejobong, Kemangkong and Kaligondang. The level of water quality suitability in the Suitable category (S2) has a value of 4.7% covering one cultivation location, namely in Bukateja District. Furthermore, the level of water quality suitability in the Sufficiently Suitable (S3) category has a value of 9.5% covering two cultivation locations, namely in the Kertanegara District and Bukateja District. Finally, the level of water quality suitability in the Not Suitable (N) category has a value of 4.7% only in the Kutasari District area.*

Keywords: *Conformity Level, Water Quality, Freshwater Fish Cultivation Land, Multicriteria, GIS*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi perikanan tangkap dan budidaya sebesar 24.737.618,25 juta ton, dengan rincian sebesar 7.770.100 juta ton produksi perikanan tangkap secara keseluruhan dan perikanan budidaya sebesar 16.967.518,25 ton pada tahun 2023 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2023). Sementara itu, jumlah produksi sebesar 14.244 ton pertahun bernilai Rp285.289.493,- dengan Provinsi Jawa Tengah menempati posisi kedelapan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga, 2020a). Kabupaten

Purbalingga adalah salah satu daerah di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki potensi perikanan budidaya ikan air tawar yang cukup besar, dengan jumlah produksi 6.981,5 ton (Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga, 2021b), dengan nilai produksi mencapai Rp141.629.502,- (Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga, 2021b). Di Kabupaten Purbalingga, lahan budidaya ikan air tawar sebagian besar digunakan untuk kolam. Pada tahun 2020 lahan budidaya ikan di Kabupaten Purbalingga mencapai 103 hektar kolam budidaya dan 40 hektar lahan budidaya minipadi (Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga, 2020).

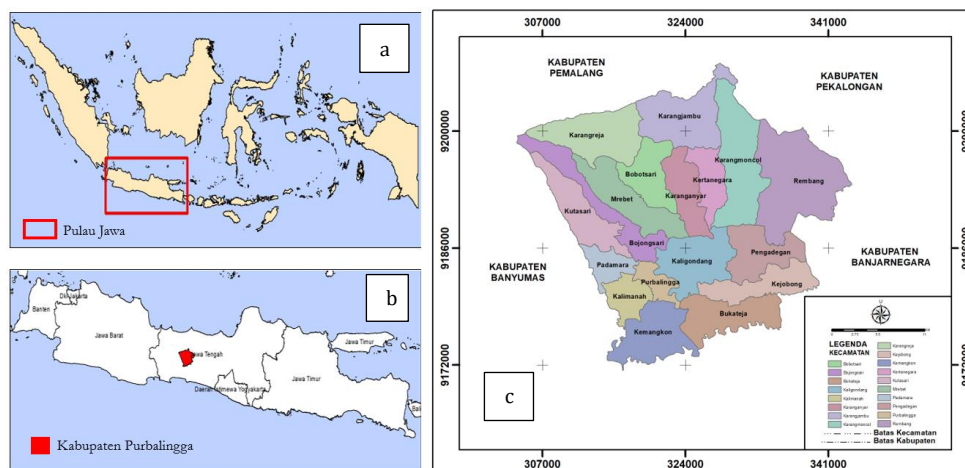
Analisis kualitas air sangat penting karena kualitas air sangat penting untuk pengembangan budidaya ikan (Pengabean et al., 2016). Setiaji et al. (2018) memberikan saran untuk menggunakan multikriteria sebagai metode penilaian dan dilanjutkan dengan analisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) melalui wawancara dengan pakar yang berkompeten di bidangnya. Peneliti menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai solusi untuk memetakan sebaran kualitas air budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga. Dengan menggunakan teknologi SIG akan memberikan gambaran yang jelas tentang lokasi dan karakteristik kualitas air yang tepat untuk lahan budidaya ikan (Nath et al., 2000).

Beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak memfokuskan penelitian pada analisis kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar, namun belum memasukkan unsur spasial atau keruangan, sehingga diperlukan penambahan parameter lain. Dalam penelitian ini, peneliti mengkolaborasikan dua kriteria kualitas air dan lahan budidaya untuk menganalisis kualitas air lahan budidaya ikan air tawar. Yaitu dengan analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode *Multi Criteria Evaluation* (MCE), berupa pembobotan menggunakan *Analytical Hierachical Process* (AHP), yang mana pada penelitian sebelumnya belum ditelaah lebih dalam terkait hal tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesesuaian kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar untuk menentukan lokasi dan karakteristik kualitas air di Kabupaten Purbalingga. Proses analisis data penelitian dilakukan dengan kombinasi pendekatan *Multi Criteria Analysis* (MCA), *Analytical Hierachical Process* (AHP), dan Sistem Informasi Geografi (SIG). Proses analisis ini bertujuan untuk menentukan skala prioritas faktor analisis kualitas air dan menentukan terkait lokasi serta karakteristik kualitas air di Kabupaten Purbalingga. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar pertimbangan penyusunan strategi pengembangan guna mengoptimalkan kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar yang berkelanjutan. Hal ini dapat membantu para pembudidaya untuk mengembangkan budidaya ikan air tawar dengan menggunakan skala prioritas parameter kualitas air budidaya ikan air tawar serta visualisasi lebih detail terkait persebaran kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Purbalingga Provinsi Jawa Tengah. Luas wilayah Kabupaten Purbalingga yaitu 777,64 km², merupakan sekitar 2,39 % dari total luas Provinsi Jawa Tengah (BPS Purbalingga, 2022). Bagian tengah Kabupaten Purbalingga memiliki struktur geologi yang lebih datar dengan perbukitan dan dataran yang lebih luas, sedangkan bagian utara memiliki dataran tinggi dengan bukit-bukit bergelombang dengan kemiringan >40%. Bagian Selatan Purbalingga relatif lebih rendah dengan nilai faktor kemiringan antara 0 % - 25% (BPS Kabupaten Purbalingga, 2023).



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Purbalingga
(Sumber : Peta Rupa Bumi Indonesia)

Jenis data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi parameter kualitas air yaitu *dissolve oxygen*, pH, temperatur air, temperatur udara, TDS air, kemiringan lereng, jenis tanah dan tekstur tanah. Penentuan titik pengambilan sampel kolam budidaya ikan dilakukan secara *purposive sampling* (Hasnawiya, 2012), sehubungan dengan fisiografi lokasi sehingga dapat mewakili keadaan budidaya ikan. Data primer diperoleh secara in-situ melalui pengambilan sampel dan wawancara terhadap empat orang responden (*expert choice*) yaitu dari instansi (Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Purbalingga), praktisi (Balai Benih Ikan Kabupaten Purbalingga & Kepala Pembudidaya Ikan) dan akademisi (Dosen Perikanan). Para ahli ini dengan cermat menilai seluruh indikator parameter kualitas air budidaya ikan. Data yang terkumpul (dimasukkan kedalam tautan berikut <https://bpmg.com/>, diakses pada 12 Desember 2023) berisi variabel justifikasi AHP. Data Sekunder yang digunakan meliputi data topografi Kabupaten Purbalingga yang diperoleh dari DEMNAS (dapat diakses di tautan berikut <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/>). Selain itu, Penelitian ini menggunakan data Badan Pusat Statistik (BPS) untuk memperoleh data produktivitas perikanan Kabupaten Purbalingga, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2021) khususnya untuk memperoleh data jumlah pembudidaya. Selain itu, laporan dan literatur digunakan sebagai referensi dalam penulisan artikel hasil penelitian ini. Berdasarkan hasil *purposive sampling*, terdapat 21 lokasi pengambilan sampel yang dapat mewakili keadaan budidaya ikan air tawar di wilayah sekitarnya. Pengambilan lokasi kolam budidaya ikan dicatat menggunakan *Global Positioning System* (GPS) (Setianingrum et al., 2014).

Metode penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Nath et al., 2000) dan *Multi Criteria Analysis* (MCA) untuk menganalisis kualitas air pada lahan budidaya (Malczewski & Rinner, 2005). Setyawan et al. (2018) berpendapat bahwa Sistem Informasi Geografi (SIG) dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinasi. SIG mengintegrasikan data spasial atau geografis dengan informasi terkait lainnya dalam satu platform untuk memungkinkan analisis yang lebih komprehensif (Ahda et al., 2023). Proses pemetaan mencakup pengumpulan data, integrasi data, analisis dan pengolahan, dan visualisasi (Setianingrum et al., 2014). Proses ini merupakan siklus penggunaan SIG, dimulai dengan pengumpulan berbagai jenis data, integrasi data ke dalam sistem, analisis dan pengolahan data, dan akhirnya, pembuatan visualisasi yang membantu pihak-pihak yang terlibat memahami dan menyampaikan informasi dengan baik.

Pemberian bobot menggunakan *Analytical Hierachical Process* (AHP), melalui wawancara kepada pihak yang berkompeten dibandingkan dengan skala preferensi menggunakan model (Saaty et al., 2003). AHP digunakan untuk mendapatkan skor bobot kriteria terpilih berdasarkan evaluasi yang dilakukan oleh pemangku kepentingan dan pakar yang diwawancarai terkait dengan proses pengambilan kebijakan. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan analisis kualitas air pada lahan budidaya untuk kolam ikan di Kabupaten Purbalingga. Dalam penelitian ini, analisis kualitas air untuk lahan diklasifikasikan dalam delapan kelas. Metode pembobotan (*scoring*) mempertimbangkan parameter dengan pembobotan yang berbeda. Bobot tersebut bergantung pada pengalaman empiris atau percobaan yang telah dilakukan. Semakin banyak percobaan yang dilakukan, semakin akurat. Dalam metode *scoring*, ada empat tahapan yang perlu dilakukan, yaitu :

1. Pembobotan Kesesuaian (*Bobkes*)

Metode *scoring* menggunakan pembobotan untuk setiap kesesuaian suatu parameter.

Pembobotan kesesuaian didefinisikan sebagai berikut :

- a. S1 (Sangat Sesuai) : nilai bobot = 40
- b. S2 (Sesuai) : nilai bobot = 30
- c. S3 (Cukup Sesuai) : nilai bobot = 20
- d. N (Tidak Sesuai) : nilai bobot = 10

2. Pembobotan Parameter (*Bobpar*)

Parameter paling berpengaruh memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan dengan parameter yang kurang berpengaruh. Total bobot dari semua parameter yaitu 1.

3. Pembobotan *Scoring* (*Bobscore*)

Pembobotan *scoring* dilakukan untuk menghitung tingkat kesesuaian berdasarkan pembobotan kesesuaian (*Bobkes*) dan parameter (*Bobpar*). Untuk parameter 1 sampai dengan n , sesuai dengan persamaan berikut :

$$Bobscore = \sum (Bobkes * Bobpar + + (Bobkes-n * Bobpar-n))$$

4. Kesesuaian *Scoring*

Kesesuaian *scoring* dapat ditetapkan berdasarkan nilai pembobotan *scoring* (*Bobscore*), dengan kriteria sebagai berikut :

- a. S1 (Sangat Sesuai) : bobot ≥ 40
- b. S2 (Sesuai) : bobot antara 40-30
- c. S3 (Cukup Sesuai) : bobot antara 30-20
- d. N (Tidak Sesuai) : bobot = $<10-20$

Untuk menentukan klasifikasi kualitas air lahan budidaya ikan air tawar memerlukan penentuan interval dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Interval} = \frac{\sum (Bobtotal \text{ max-1} - Bobtotal \text{ min-n})}{4}$$

Keterangan :

$$\sum Bobtotal \text{ max} = Bobpar \times BobKes$$

$$\sum Bobtotal \text{ min} = Bobpar \times BobKes$$

$$\text{Jumlah Kelas Klasifikasi} = 4$$

Pada tabel 1 terdapat kelas kesesuaian lahan budidaya ikan air tawar berdasarkan beberapa referensi terkait delapan indikator yang telah di teliti. Dalam pembagian kelas kesesuaian, peneliti membagi menjadi empat kelas klasifikasi lahan budidaya ikan air tawar ialah sangat sesuai (S1), sesuai (S2), cukup sesuai (S3) dan tidak sesuai (N).

Tabel 1. Kriteria Analisis Kualitas Air pada Lahan Budidaya Ikan

Faktor	Kelas Kesesuaian				Referensi
	S1	S2	S3	N	
Dissolve Oxygen (mg/l)	>9	7-5	5-4	<4	(Cahyaningrum et al., 2014)
pH Air	8-6	6-5	5-4	>9/<4	(Cahyaningrum et al., 2014)
Temperatur Udara (°C)	>37	37-25	25-20	<20	(New et al., 2002)
Temperatur Air (°C)	30-25	25-20	20-15	<15	(New et al., 2002)
TDS Air (mg/l)	0-1000	1.001-3000	3001-10.000	>10.000	(Rudiyanti, 2011)
Kelerengan (%)	>25	15-25	8-15	0-8	(Cahyaningrum et al., 2014)
Jenis Tanah	Regosol (Sangat peka)	Andosol (peka)	Latosol (agak peka)	Aluvial/glei (tidak peka)	(Cahyaningrum et al., 2014)
Tekstur Tanah	Liat/liat berpasir	Lempung	Lempung berpasir	Pasir	(Cahyaningrum et al., 2014)

Penelitian ini menentukan bobot parameter analisis kualitas air untuk lahan budidaya ikan menggunakan metode AHP, tujuan penentuan bobot parameter untuk mengetahui seberapa besar pengaruh satu parameter terhadap parameter lainnya. Hal ini dapat menyelesaikan permasalahan kompleks dengan banyak objek dan kriteria berdasarkan preferensi relatif dari setiap elemen dalam hierarki. Hasil perhitungan nilai bobot parameter sebagai berikut: 0,424 untuk *dissolve Oxygen* , 0,224 untuk temperatur air, 0,103 untuk pH air, 0,098 untuk temperatur udara, 0,045 untuk jenis tanah, 0,037 untuk TDS air dan tekstur tanah, 0,032 untuk kelerengan. *Dissolve oxygen* adalah parameter dengan nilai bobot tertinggi, seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Bobot Parameter

Parameter	Bobot
Dissolve Oxygen (mg/l)	0,424
pH Air	0,103
Temperatur Udara (°C)	0,098
Temperatur Air (°C)	0,224
TDS Air (mg/l)	0,037
Kelerengan (%)	0,032
Jenis Tanah	0,045
Tekstur Tanah	0,037

Sumber: Hasil Pengolahan AHP, 2024.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara in-situ di Kabupaten Purbalingga menunjukkan rata-rata pada keseluruhan parameter didominasi memiliki tingkat kualitas air lahan budidaya ikan dengan kategori Sangat Sesuai (S1) dan Sesuai (S2). Kandungan rata-rata pH pada setiap titik budidaya ikan air tawar tidak memiliki perbedaan drastis. DO pada lahan budidaya ikan air tawar memiliki tingkat kesesuaian kualitas air Sangat Sesuai (S1), sedangkan terdapat nilai yang paling rendah yaitu di kolam 6 dengan hasil DO 4 mg/l. Hasil pengukuran di lapangan untuk temperatur udara dan kelerengan memiliki tingkat kesesuaian kualitas air Sesuai (S2) (Awanis et al., 2017). Pengambilan sampel terdapat delapan parameter, ditemukan hasil parameter kualitas air budidaya ikan seperti tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Nomor Kolam	Lokasi Pengamatan (Kolam)	Parameter							
		DO	pH	Temperatur Udara	Temperatur Air	TDS Air	Kelerengan	Jenis Tanah	Tekstur Tanah
1	Karangcegak Kec. Kutasari	5,3	8,8	27,5	27,5	61	20	Aluvial	Liat berpasir
2	Kutasari Kec.Kutasari	10,8	8,0	30,2	32,7	102	10	Andosol	Lempung liat berpasir
3	Kalitenggar Kidul Kec.Padamara	10,8	7,9	30,8	26,7	77	12	Aluvial	Liat berpasir
4	Bojongsari Kec.Bojongsari	11	7,7	33,9	29,4	59	10	Aluvial	Liat berpasir
5	Bojongsari Kec.Bojongsari	11	7,7	33,9	29,4	59	18	Aluvial	Liat berpasir
6	Beji Kec.Bojongsari	4	7,5	29,8	27,1	53	10	Aluvial	Liat berpasir
7	Mangunegara Kec.Mbrebet	9,7	7,8	34,1	33,0	53	10	Aluvial	Liat berpasir
8	Mangunegara Kec.Mbrebet	15,5	8,5	34,9	28,7	58	15	Aluvial	Liat berpasir
9	Sidamaju Kec.Kertanegara	12,3	7,9	29	28,9	80	10	Regosol	Lempung berpasir
10	Adiarsa Kec.Kertanegara	5,2	7,4	30,2	32	28	45	Regosol	Lempung berpasir
11	Karangpucung Kec.Kertanegara	5	9	31,6	30	63	42	Regosol	Lempung berpasir
12	Pakuncen Kec.Bobotsari	9,8	7,8	29,4	29,2	60	40	Organosol	Lempung berliat
13	Pakuncen Kec.Bobotsari	6,5	7,7	30,1	29	57	41	Organosol	Lempung berliat
14	Bajong Kec. Bukateja	4,5	7,5	31,7	31,2	82	41	Organosol	Lempung berliat
15	Pangandekan Kec.Kemangkon	4,9	7,6	28,8	27,5	139	8	Andosol	Lempung liat berpasir
16	Slinga Kec.Kaligondang	6,8	8,8	32,4	30,4	28	10	Organosol	Lempung berliat
17	Majasari Kec.Bukateja	5,8	8,4	28,8	32,6	108	15	Andosol	Lempung liat berpasir
18	Wanogara Wetan	13,6	8	29,8	28,6	138	32	Aluvial	Liat berpasir

Nomor Kolam	Lokasi Pengamatan (Kolam)	Parameter							
		DO	pH	Temperatur Udara	Temperatur Air	TDS Air	Kelerengan	Jenis Tanah	Tekstur Tanah
19	Kec. Rembang Wanogara Wetan	6	8	29,5	28,9	119	47	Aluvial	Liat berpasir
20	Kec. Rembang Pagerjirak	15	7,8	29,3	27,5	25	39	Aluvial	Liat berpasir
21	Kec. Kejobong Kejobong Kec. Kejobong	18,5	7,3	28,8	28,5	19	36	Aluvial	Liat berpasir
Rata-rata		9,14	7,9	33,6	29,4	68,9	24,3		

Sumber : hasil analisis data penelitian, 2024.

Berdasarkan hasil pengambilan sampel yang dilakukan secara in-situ ditemukan hasil parameter kualitas air lahan budidaya ikan air tawar seperti pada tabel 3. Untuk parameter kualitas air budidaya ikan di Kabupaten Purbalingga memiliki rata-rata *Dissolve Oxygen* (DO) 9,14 % yang termasuk dalam kesesuaian kualitas air dengan kategori Sangat Sesuai (S1), pH air memiliki rata-rata 7,9 % yang termasuk dalam kesesuaian kualitas air dengan kategori Sangat Sesuai (S1), Temperatur Udara untuk kualitas air budidaya ikan memiliki rata-rata 33,6% yang termasuk dalam kesesuaian kualitas air kolam budidaya dengan kategori Sesuai (S2), dengan temperatur air rata-rata 29,4% dan rata-rata TDS air 68,9% yang termasuk kedalam kesesuaian kualitas air kolam budidaya dengan kategori Sesuai (S1). Untuk kelerengan memiliki nilai rata-rata 24,3% yang termasuk dalam kesesuaian kualitas air kolam budidaya dengan kategori Sesuai (S2). Dengan hasil jenis tanah yang $\pm 50\%$ memiliki jenis tanah aluvial dengan tekstur tanah liat berpasir. Untuk menganalisis dan menetapkan wilayah yang cocok dengan kualitas air lahan budidaya ikan, dilakukan penentuan tabel parameter, kriteria dan bobot. Sebelum melakukan pengolahan menggunakan program ArcGIS, parameter pertama kali diklasifikasikan dan nilai bobotnya dihitung dengan menggunakan standarisasi bobot kesesuaian (*Bobkes*) dan bobot parameter (*Bobpar*). Penelitian sebelumnya digunakan untuk menghitung nilai bobot kesesuaian (Niam et al., 2022).

Tabel 4. Tabel Parameter, Kriteria dan Bobot Kesesuaian Kualitas Air Budidaya Ikan

No	Parameter	Kriteria	Bobkes	Bobpar
1	Dissolve Oxygen (mg/l)	>7-9	40	0,424
		5-7	30	
		4-5	20	
		<4	10	
2	pH Air	>7-9	40	0,103
		5-7	30	
		4-5	20	
		<4	10	
3	Temperatur Udara (°C)	>27-37	40	0,098
		25-27	30	
		20-25	20	
		<20	10	
4	Temperatur Air (°C)	>25-30	40	0,224
		22-25	30	
		20-22	20	
		<20	10	
5	TDS Air (mg/l)	0-1000	40	0,037
		1.001-3000	30	
		3.001-10.000	20	
		>10.000	10	
6	Kelerengan (%)	>25	40	0,032
		15-25	30	
		8-15	20	
		0-8	10	
7	Jenis Tanah	Regosol	40	0,042

No	Parameter	Kriteria	Bobkes	Bobpar
8	Tekstur Tanah	Andosol	30	0,037
		Organosol	20	
		Aluvial	10	
		Lempung Berpasir	40	
		Lempung liat berpasir	30	
		Lempung berliat	20	
		Liat Berpasir	10	

Sumber: hasil pengolahan bobot, 2024.

Keterangan:

*Bobkes : Bobot Kesesuaian

*Bobpar : Bobot Parameter

Penentuan kesesuaian nilai skor total dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai total tersebut adalah rumus pembobotan *scoring* (*Bobscore*). Tahapan berikutnya yaitu pembuatan peta kesesuaian kualitas air budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga. Penentuan kesesuaian kualitas air terdiri dari empat klasifikasi.

Tabel 5. Klasifikasi Kesesuaian Kualitas Air pada Lahan Budidaya Ikan Air Tawar

No	Kelas	Skor Total	Keterangan
1	S1	>960,78-1031,72	Sangat Sesuai
2	S2	>889,83-960,78	Sesuai
3	S3	>818,89-889,83	Cukup Sesuai
4	N	818,89	Tidak Sesuai

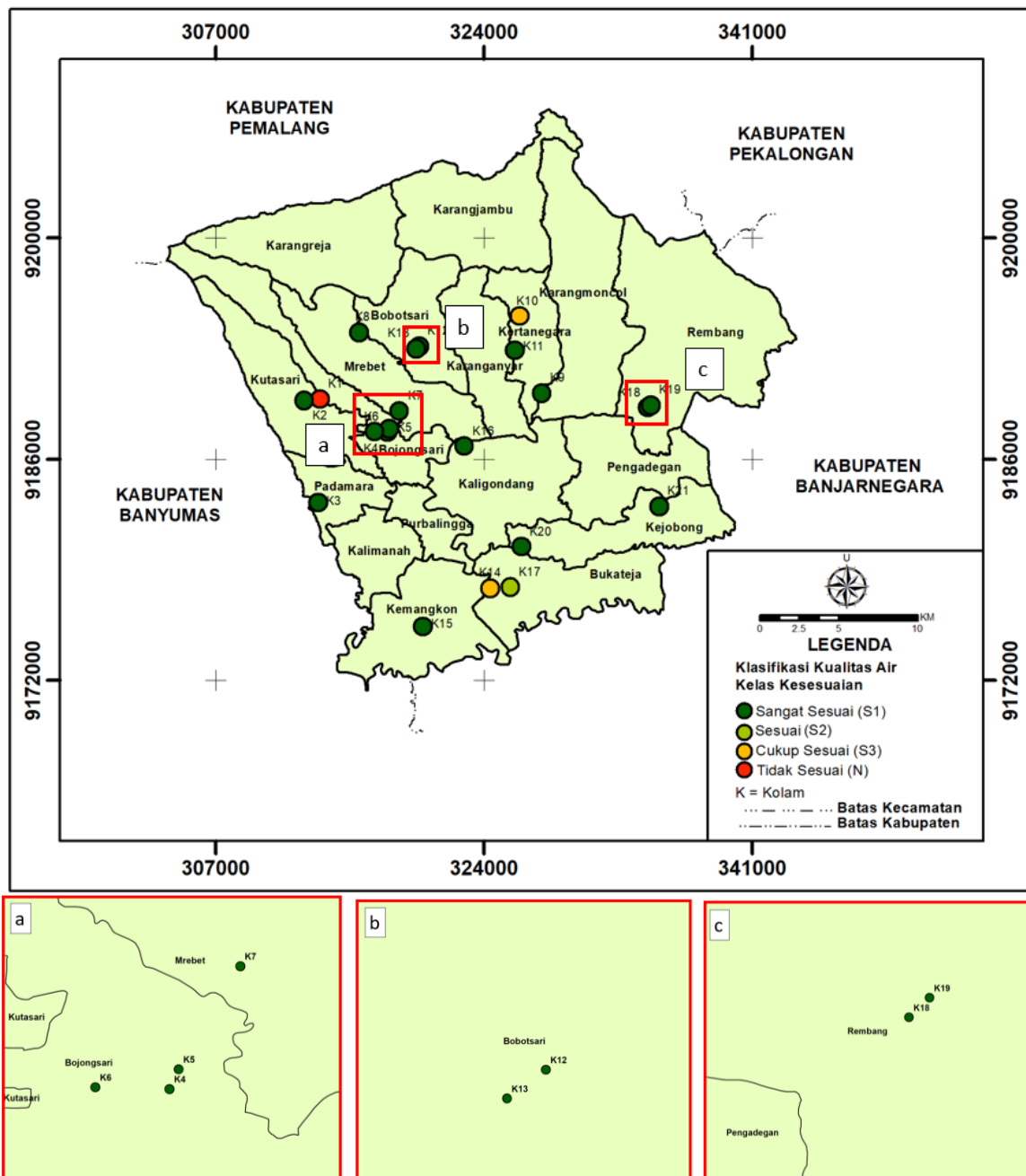
Sumber: hasil pengolahan data penelitian, 2024.

Penentuan Klasifikasi kesesuaian kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar diperoleh berdasarkan hasil nilai maksimal bobot skor total di kurangi jumlah nilai minimal bobot skor total lalu dibagi empat, sehingga dapat ditemukan interval untuk membuat empat kelas klasifikasi lahan budidaya ikan air tawar. Ditinjau dari Tabel 5 di atas, dapat disimpulkan bahwa klasifikasi terbagi menjadi empat kelas dengan hasil delapan belas kesesuaian kualitas air pada lahan budidaya ikan air tawar sangat sesuai (S1) dengan skor total >960,78-1031,72. Peta hasil dari klasifikasi kesesuaian kualitas air lahan budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga dapat dilihat pada Gambar 2. Meliputi wilayah Kecamatan Bobotsari, Mbretbet, Kutasari, Bojongsari, Padamara, Karanganyar, Rembang, Kejobong, Kemangkong dan Kaligondang. Berdasarkan klasifikasi kesesuaian kualitas air Kecamatan Bukateja memiliki kesesuaian kualitas air dengan kategori Sesuai (S2) dengan skor total >889,83-960,78. Terdapat dua Kecamatan yang memiliki klasifikasi kesesuaian kualitas air cukup sesuai (S3) yaitu Kecamatan Kertanegara dan Bukateja dengan skor total 818,89-889,83. Dan satu Kecamatan yang memiliki klasifikasi kesesuaian air tidak sesuai (N) yaitu Kecamatan Kutasari dengan skor total 818,89.

Para ahli dari instansi (Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Purbalingga), praktisi (Balai Benih Ikan Kabupaten Purbalingga & Kepala Pembudidaya Ikan) dan akademisi (Dosen Perikanan) sepakat bahwa setiap indikator menunjukkan respon yang berbeda secara kuantitatif untuk kualitas air budidaya ikan. Para ahli menunjukkan persamaan dengan jelas bahwa DO (*Dissolve Oxygen*) dianggap sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas air budidaya ikan (0,424). Di sisi lain, para ahli berpendapat bahwa kekeruhan merupakan faktor terkecil yang mempengaruhi kualitas air budidaya ikan (0,032).

Kualitas air pada legenda peta di Gambar 2 menunjukkan kriteria (S1), (S2), (S3) dan (N). Berdasarkan hasil peta yang telah dibuat, menunjukkan bahwa analisis kualitas air lahan budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga memiliki kesesuaian kualitas air yang sangat sesuai. Hal ini ditunjukkan dengan delapan belas lokasi kolam budidaya yang memiliki simbol sangat sesuai (S1) meliputi wilayah Kecamatan Bobotsari, Mbretbet, Kutasari, Bojongsari, Padamara, Karanganyar, Rembang, Kejobong,

Kemangkon dan Kaligondang. Satu lokasi budidaya yang memiliki nilai sesuai yaitu di daerah Kecamatan Bukateja, dan terdapat dua lokasi budidaya yang memiliki nilai cukup sesuai yaitu di daerah Kecamatan Kertanegara dan Bukateja serta hanya satu lokasi budidaya yang memiliki nilai tidak sesuai yaitu di Kecamatan Kutasari.



Gambar 2. Peta Kesesuaian Kualitas Air
(Sumber: Hasil Analisis 2024)

Pada peta klasifikasi tingkat kesesuaian kualitas air terdapat beberapa titik sampel lokasi kolam ikan yang berdekatan sehingga tidak terlihat begitu jelas. Kabupaten Purbalingga 85,7 % berada pada kategori analisis kualitas air yang sangat sesuai (S1), 4,7% berada pada kategori analisis kualitas air sesuai (S2), 9,5% kategori analisis kualitas air yang cukup sesuai serta 4,7% kategori analisis kualitas air yang tidak sesuai (N). Untuk analisis kualitas air yang tidak sesuai disebabkan karena nilai parameter *Dissolve Oxygen* yang rendah, begitupun dengan beberapa nilai parameter yang lain. Berdasarkan penilaian para pakar (*expert*) DO merupakan parameter terpenting yang diperlukan untuk analisis kualitas air kolam budidaya ikan.

Dalam penelitian ini, pendekatan multikriteria gabungan metode AHP dan GIS diterapkan untuk menganalisis kesesuaian kualitas air di Kabupaten Purbalingga. Pendekatan ini melibatkan beberapa

indikator sebagai faktor untuk menganalisis kualitas air budidaya ikan. Peneliti menambahkan aspek lahan sebagai indikator tambahan karena memungkinkan sebagai faktor yang berpengaruh untuk kualitas air budidaya ikan. Penelitian ini juga mengarisbawahi bahwa *Dissolve Oxygen* memiliki pengaruh yang tinggi untuk kesesuaian kualitas air. Berikut ini ditunjukkan pada Gambar 4a lokasi kolam budidaya ikan yang memiliki kategori Sangat Sesuai (S1) serta pada Gambar 4b pengambilan sampel parameter pH air kualitas kolam budidaya ikan.



Gambar 4. (a) Kolam Budidaya Ikan yang memiliki Kategori Sangat Sesuai (S1),
(b) Sampel Parameter pH Air Kolam.

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu pengambilan sampel kolam budidaya ikan tidak dilakukan pada semua wilayah kecamatan di Kabupaten Purbalingga, sehingga hanya beberapa kecamatan saja yang mewakili kualitas air budidaya ikan di Kabupaten Purbalingga. Penelitian ini hanya meneliti kolam budidaya ikan yang sudah dikategorikan besar untuk usaha budidaya ikan di Kabupaten Purbalingga. Banyak penelitian menerapkan bagaimana AHP dapat memberikan alternatif pembobotan secara komprehensif menurut pendapat para pakar secara multidisiplin. Namun, ada kemungkinan beberapa ketidakpastian dalam penelitian ini. Pertama, subjektivitas yang melekat pada pembobotan AHP, karena bergantung pada pendapat ahli dalam menilai variabel, juga berlaku untuk penelitian ini. Kedua, kurangnya representasi kepakaran pada kelompok pembudidaya yang terdokumentasi dalam penelitian ini. Hal ini menyebabkan pemilihan ahli untuk penelitian ini terbatas pada ahli lokal dan pihak yang berwenang yang memiliki pengalaman dalam penelitian dan pengelolaan kualitas air budidaya ikan. Namun, peneliti menerapkan pengukuran konsistensi dengan AHP, yang dapat dianggap sebagai pengendalian tidak langsung terhadap ketidakpastian dalam tahap pembobotan kriteria. Ketiga, aspek ketidakpastian juga dapat berhubungan dengan pemilihan, perbandingan, dan pemeringkatan beberapa kriteria. Pada saat yang sama, penelitian ini juga memperhatikan berbagai aspek kualitas air dan lahan yang diwakili oleh pemilihan indikator. Dalam hal ini, pemilihan indikator untuk masing-masing parameter mempertimbangkan budidaya kolam ikan dengan aspek kualitas air budidaya dan lahan kolam budidaya ikan.

Kelebihan dalam penelitian ini yaitu penerapan metode AHP dengan memanfaatkan teknologi SIG untuk menentukan skala prioritas indikator kualitas air budidaya ikan. Analisis telah dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis kualitas air secara general dengan mengkombinasikan data yang diperoleh secara bebas. Teknis analisisnya mudah dengan mengkombinasikan parameter fisik. Hasil analisis dari penelitian ini adalah data dasar yang dapat digunakan sebagai masukan untuk perencanaan lebih lanjut bagi analisis kualitas air lahan budidaya ikan di Kabupaten Purbalingga. Sebagaimana yang telah dilakukan penelitian terdahulu Setiaji et al. (2018) yang sudah menerapkan metode multikriteria dengan kombinasi model AHP dan GIS yang berhasil dilakukan untuk menganalisis kesesuaian lahan tambak sedangkan Jumarlis, (2021) sudah menerapkan metode multikriteria dengan kombinasi model AHP dan GIS yang berhasil dilakukan untuk sistem pengambilan keputusan pemilihan bibit budidaya ikan air tawar. Terakhir, peneliti menyarankan untuk mempertimbangkan parameter lain dalam penelitian lebih lanjut, seperti amoniak, jarak dari sungai, jarak dari pemukiman, curah hujan dan jarak dari jalan, ataupun kriteria secara ekologis dan sosial ekonomi yang dapat diteliti lebih lanjut untuk faktor yang mempengaruhi kualitas air lahan budidaya ikan, sebagaimana yang sudah dilakukan oleh Cahyaningrum et al. (2014).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kesesuaian kualitas air untuk lahan budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga didominasi dengan tingkat kesesuaian dengan kategori Sangat Sesuai (S1) dengan nilai 85,7 %. Meliputi wilayah Kecamatan Bobotsari, Mbret, Kutasari, Bojongsari, Padamara, Karanganyar, Rembang, Kejobong, Kemangkong dan Kaligondang. Pada tingkat kesesuaian kualitas air dengan kategori Sesuai (S2) memiliki nilai 4,7% meliputi satu lokasi budidaya, yaitu di Kecamatan Bukateja. Selanjutnya, pada tingkat kesesuaian kualitas air dengan kategori Cukup Sesuai (S3) memiliki nilai 9,5% meliputi dua lokasi budidaya yaitu di wilayah Kecamatan Kertanegara dan Kecamatan Bukateja. Terakhir, pada tingkat kesesuaian kualitas air dengan kategori Tidak Sesuai (N) memiliki nilai 4,7% hanya berada di wilayah Kecamatan Kutasari. Hal ini dibuktikan dengan peta kesesuaian kualitas air di Kabupaten Purbalingga. Selanjutnya, untuk hasil bobot parameter yang paling dominan berdasarkan perhitungan AHP yaitu *dissolve Oxygen* dengan bobot parameter sejumlah 0,424. Sedangkan, bobot parameter yang kurang berpengaruh berdasarkan perhitungan AHP yaitu kelerengan, dengan bobot parameter sejumlah 0,032. Pendekatan berbasis fisik dapat mendukung validitas model AHP, dengan kombinasi metode pengumpulan data lapangan AHP-SIG dapat digunakan untuk menganalisis kualitas air secara spasial sehingga meningkatkan hasil dan produktivitas budidaya ikan air tawar di Kabupaten Purbalingga.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini bagian dari tugas akhir yang dilaksanakan penulis pertama, dan merupakan bagian dari kerjasama Universitas Muhammadiyah Purwokerto yaitu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Geografi dan Fakultas Pertanian dan Perikanan, Program Studi Akuakultur. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Purbalingga, Balai Benih Ikan Kabupaten Purbalingga dan kepala pembudidaya ikan yang telah membantu dalam pengumpulan data yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyeni, B. A. R., Mubarokah, N., Alimran, L. A., & Nisa, J. (2023). Sistem Informasi Geografis untuk Strategi Pengembangan Taman Wisata Alam Gunung Tunak Berdasarkan Evaluasi Indeks Kelayakan. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 7(2), 273-284.
- Awanis, A. A., Prayitno, S. B., & Herawati, V. E. (2017). Kajian kesesuaian lahan tambak udang vaname dengan menggunakan sistem informasi geografis di Desa Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kendal, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(2), 102-109.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga. (2020a). *Data Lahan Budidaya Perikanan Kabupaten Purbalingga*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga. (2020b). *Produksi dan Nilai Produksi Peternakan Budidaya Menurut Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah*. jateng.bps.go.id.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga. (2021a). *Nilai Produksi Ikan Kolam Menurut Komoditas di Kabupaten Purbalingga*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga. (2021b). *Produksi Ikan Kolam Menurut Komoditas di Kabupaten Purbalingga (Kg) 2019-2021*. In *Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga*.
- BPS Kabupaten Purbalingga. (2023). *BPS Kabupaten Purbalingga 2023* (Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga (ed.)). Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga.
- BPS Purbalingga. (2022). *Kabupaten Purbalingga Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga.
- Cahyaningrum, W., Widiatmaka, W., & Soewardi, K. (2014). Arah Spasial Pengembangan Mina Padi Berbasis Kesesuaian Lahan dan Analisis A'WOT di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. *Majalah Ilmiah Globe*, 16(1), 77-88.
- Hasnawiya. (2012). Studi kesesuaian lahan budidaya ikan kerapu dalam karamba jaring apung dengan

- aplikasi Sistem Informasi Geografis di Teluk Raya Pulau Singkep, Kepulauan Riau. *Journal Of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 87–101.
- Jumarlis, M. (2021). Sistem pengambilan keputusan pemilihan bibit ikan air tawar untuk dibudidayakan menggunakan metode AHP berbasis web. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(1), 7-12.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023). *Volume Produksi Perikanan Tangkap dan Perikanan Budidaya menurut Komoditas Utama (Ton)* (p. 1).
- Malczewski, J., & Rinner, C. (2005). Exploring multicriteria decision strategies in GIS with linguistic quantifiers: A case study of residential quality evaluation. *Journal of Geographical Systems*, 7(2), 249–268. <https://doi.org/10.1007/s10109-005-0159-2>
- Nath, S. S., Bolte, J. P., Ross, L. G., & Aguilar-Manjarrez, J. (2000). Applications of Geographical Information Systems (GIS) for spatial decision support in aquaculture. *Aquacultural Engineering*, 23(1–3), 233–278. [https://doi.org/10.1016/S0144-8609\(00\)00051-0](https://doi.org/10.1016/S0144-8609(00)00051-0)
- New, M., Lister, D., Hulme, M., & Makin, I. (2002). A high-resolution data set of surface climate over global land areas. *Climate Research*, 21(1), 1–25. <https://doi.org/10.3354/cr021001>
- Niam, M. A., Herawati, V. E., Samidjan, I., & Windarto, S. (2022). Analisis kesesuaian lahan tambak bandeng berdasarkan aspek produktivitas primer di Desa Tambak Bulusan, Karang Tengah, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(3), 306–314. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i3.44719>
- Pengabean, T. K., Sasanti, A. D., & Yulisman. (2016). Kualitas air, kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan efisiensi pakan ikan nila yang diberi pupuk hayati cair pada air media pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1), 67-79.
- Rudiyanti, S. (2011). Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis. *Jurnal Sainstek Perikanan*, 4(2), 46-52–52. <https://doi.org/10.14710/ijfst.4.2.46-52>
- Saaty, T. L., Vargas, L. G., & Dellmann, K. (2003). The allocation of intangible resources: The analytic hierarchy process and linear programming. *Socio-Economic Planning Sciences*, 37(3), 169–184. [https://doi.org/10.1016/S0038-0121\(02\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0038-0121(02)00039-3)
- Setiaji, K., Nugraha, A. L., & Firdaus, H. S. (2018). Analisis Kesesuaian Lahan Tambak Terhadap Produktivitas Budidaya Udang Menggunakan SIG (Studi Kasus : Kabupaten Kendal). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(4), 128–137.
- Setianingrum, D. R., Suprayogi, A., & Hani'ah. (2014). Analisis Kesesuaian Lahan Tambak Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 3(April), 28–43.
- Setyawan, D., Nugraha, A. L., & Sudarsono, B. (2018). Analisis Potensi Desa Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kelurahan Sumurboto, Kecamatan Banyumanik, Kabupaten Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(4), 1–7.