HOAQ: JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI, Volume 17 Nomor 2, Desember 2026, p330-340
p-ISSN: 2337-5280, e-ISSN: 26207427
DOI: https://doi.org/10.52972/hoaq.vol17no2

IDENTIFIKASI POTENSI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (STUDI KASUS : KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA)

Hevi Herlina Ullu[1], Anastasia Kadek Dety Lestari[2], Regolinda Maneno[3]

[1,2,3] Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Timor
Jalan Km 09 Kelurahan Sasi, Kefamenanu – Nusa Tenggara Timur, Indonesia
Email: [1]heviherlina@unimor.ac.id, [2]anastasiakadek@unimor.ac.id, [3]regolinda@unimor.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) merupakan salah satu wilayah perbatasan di Nusa Tenggara Timur yang menghadapi permasalahan ketersediaan air. Kebutuhan air di daerah ini tidak hanya penting untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari, tetapi juga menjadi faktor utama dalam mendukung sektor pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi air tanah di Kabupaten TTU dengan memanfaatkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Analisis dilakukan menggunakan kriteria berupa curah hujan, hidrogeologi, indeks vegetasi (NDVI), tutupan lahan dan topografi. Bobot tiap kriteria menggambarkan tingkat kepentingannya dalam menentukan potensi air tanah, di mana hidrogeologi (35%) dan curah hujan (25%) menjadi faktor dominan. Sementara itu, NDVI (10%), tutupan lahan (10%), dan topografi sebagai kriteria *cost* (20%) berperan sebagai faktor pendukung yang turut memengaruhi ketersediaan air tanah. Setiap kriteria dibobotkan sesuai tingkat pengaruhnya terhadap keberadaan air tanah, kemudian dinormalisasikan untuk menghasilkan nilai preferensi pada tiap alternatif wilayah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Insana memiliki potensi air tanah tertinggi dengan nilai preferensi 0,89, lebih tinggi dibandingkan kecamatan lainnya. Hasil tersebut dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah untuk menentukan prioritas ekspolorasi air tanah guna mendukung ketersediaan air bagi sektor pertanian dan rumah tangga di wilayah perbatasan.

Kata kunci: potensi air tanah, ketersediaan air, *simple additive weighting,* Timor Tengah Utara, wilayah perbatasan

ABSTRACT

Timor Tengah Utara (TTU) Regency, located in the border region of East Nusa Tenggara, is characterized by persistent challenges in water availability. The demand for water in this area extends beyond domestic consumption to also sustaining the agricultural sector, which is a key component of local livelihoods. This study aims to assess the groundwater potential in TTU Regency through the application of the Simple Additive Weighting (SAW) method. The analysis employed five criteria: rainfall, hydrogeology, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), land cover, and topography. Criterion weighting was applied to reflect their relative importance, with hydrogeology (35%) and rainfall (25%) identified as dominant determinants, while NDVI (10%), land cover (10%), and topography as a cost criterion (20%) served as supporting factors. The weighted criteria were subsequently normalized to generate preference values across regional alternatives. The results show that Insana District has the highest groundwater potential with a preference value of 0,89, higher than other Districts. These findings can serve as a reference for the local government in determining priority areas for groundwater exploration to support water availability for the agricultural and household sectors in the border region.

Keywords: groundwater potential, water availability, simple additive weighting, Timor Tengah Utara, border region

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih berkelanjutan merupakan target kunci dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) ke-6, dengan implikasi luas terhadap ketahanan pangan, kesejahteraan masyarakat, dan kelestarian lingkungan [1]. Di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Nusa Tenggara Timur, permasalahan air bersih semakin kritis akibat perubahan iklim yang memicu ketidakstabilan pola curah hujan dan peningkatan suhu [2]. Fenomena serupa juga terjadi di berbagai wilayah semi-arid global dimana perubahan iklim telah mengakibatkan penurunan muka air tanah dan meningkatnya frekuensi kekeringan [3] Kabupaten TTU merupakan wilayah dengan 40,95% PDRB bergantung pada pertanian [4]. Akan tetapi, pada musim kemarau yang berkepanjangan, banyak lahan pertanian tidak dapat ditanami karena tidak tersedianya air untuk irigasi, sehingga menurunkan produktivitas pertanian dan meningkatkan kerentanan pangan di masyarakat. Ketergantungan masyarakat terhadap sumber air permukaan

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

seperti sungai dan mata air juga menjadi semakin tidak stabil karena banyak dari sumber ini mengalami kekeringan. Dalam upaya mencari alternatif, eksplorasi air tanah menjadi pilihan yang sangat strategis, namun belum dilakukan secara optimal. Sebagian besar pengeboran air tanah dilakukan secara tradisional tanpa didukung oleh data ilmiah yang memadai. Hal ini menyebabkan tidak sedikit pengeboran yang gagal, mengakibatkan kerugian secara ekonomi, pemborosan sumber daya, dan bahkan berpotensi menimbulkan degradasi lingkungan akibat kerusakan akuifer [5].

Penelitian sebelumnya oleh [6] telah mengkaji potensi air tanah di wilayah ini menggunakan pendekatan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dan WebGIS, namun masih memiliki keterbatasan dalam kedalaman parameter yang digunakan. Parameter seperti litologi dan geomorfologi yang digunakan sebelumnya belum secara langsung mencerminkan kapasitas aktual sistem akuifer atau potensi resapan yang berdampak terhadap sektor pertanian. Perbandingan antara metode SAW dan AHP dalam pemetaan zona potensi air tanah telah dilakukan oleh berbagai peneliti. [7] menunjukkan bahwa SAW dapat menghasilkan zonasi potensi air tanah yang sebanding dengan AHP pada wilayah semi-kering. Sejalan dengan itu [8] menggunakan pendekatan SIG dan SWA untuk identifikasi zona potensi air tanah. Dengan demikian, SWA dinilai lebih sederhana dan efisien dalam proses perhitungan tanpa mengurangi konsistensi hasil.

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi bagaimana sebaran potensi air tanah di setiap kecamatan di kabupaten Timor Tengah Utara berdasarkan metode SAW, serta kecamatan mana yang memiliki potensi air tanah tertinggi dan terendah.

Penelitian ini bertujuan memprediksi zona potensi air tanah di TTU dengan mengintegrasikan parameter kunci seperti curah hujan sebagai sumber utama pengisian air tanah, keadaan hidrogeologi yang menentukan sistem aliran dan penyimpanan air bawah tanah, *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) sebagai indikator kerapatan vegetasi yang mempengaruhi proses infiltrasi, topografi yang mengontrol arah aliran air permukaan dan bawah tanah, dan pola penggunaan lahan yang mempengaruhi kemampuan resapan air hujan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam mengkuantifikasi bobot relatif setiap parameter secara sistematis [8] dan analisis dapat dilakukan hanya menggunakan data yang tersedia dengan tetap menghasilkan output yang akurat [9]. Penggunaan metode ini dapat menunjukkan daerah-daerah yang potensial untuk keberadaan air tanah secara akurat, dan selanjutnya dapat memberikan kontribusi praktis berupa rekomendasi spasial untuk eksplorasi air tanah yang tepat guna, sekaligus mendukung kebijakan pengelolaan sumber daya air berkelanjutan di TTU.

Kriteria pada setiap parameter kunci yang dimiliki oleh setiap Kecamatan di Kabupaten TTU bervariasi. Akan tetapi sebagai studi awal untuk mengetahui perbandingan potensi air tanah pada setiap kecamatan maka pada penelitian ini kriteria pada setiap parameter di kecamatan akan menggunakan kriteria yang paling dominan yang dimiliki oleh kecamatan.

Siginikansi identifikasi potensi air tanah di Kabupaten TTU terletak pada kondisinya sebagai wilayah perbatasan dnegan keterbatasan akses air bersih, ketergantungan pada pertanian lahan kering, serta keterbatasan data hidrogeologi dan sistem pemantauan air tanah. Kondisi ini menjadikan peetaan potensi air tanah sebagai prasyarat bagi ekplorasi yang tepat sasaran dan pengelolaan summberdaya yang berkelanjutan.

Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi dalam mengembangkan penerapan metode SAW untuk pemetaan sumb er daya air di wilayah perbatasan yang memiliki keterbatasan data.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pengambilan keputusan multikriteria dengan metode SAW untuk mengidentifikasi sebaran Zona potensi air tanah di Kabupaten TTU. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Kabupaten TTU yang terdiri dari 24 kecamatan. Data penelitian terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara dan kuisioner kepada 3 narasumber pakar pada bidang yang berkaitan dengan air tanah serta observasi lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari buku, artikel dan publikasi terkait. Studi literatur dan observasi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan serta menganalisis referensi yang berkaitan dengan potensi air tanah, metode SAW, serta studi wilayah Kabupaten TTU. Hasil dari analisis data kemudian diidentifikasi dan dijadikan sebagai input dalam model SAW. Sumber dan pengolahan setiap kriteria ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumber dan Pengolahan data penelitian

Kriteria	Sumber Data	Periode	Resolusi	Pengolahan menjadi skor
Curah hujan	CHIRPS	2013–2022	0,05°	Rata-rata tahunan, reklasifikasi sesuai Tabel 3
Hidrogeologi	Peta Hidrogeologi Indonesia (ESDM)	2020	1:250.000	Interpretasi jenis akuifer, skor 2–6
NDVI	Landsat 8/9	2022	30 m	Perhitungan NDVI, reklasifikasi sesuai Tabel 5
Tutupan lahan	Peta Tutupan Lahan (KLHK)	2022	1:250.000	Reklasifikasi berdasarkan kemampuan infiltrasi
Topografi	DEM SRTM	2011	30 m	Ekstraksi elevasi, reklasifikasi sesuai Tabel 7

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Data curah hujan diperoleh dari CHRPS periode 2013-2022 dan dioleh menjadi rata-rata tahunan. Data hidrogeologi diinterpretasi dari Peta Hidrogeologi Indonesia skala 1:250.000. NDVI dihitung dari citra Landsat 8/9 tahun 2022. Tutupan lahan bersumber dari peta Tutupan Lahan KLHK tahun 2022. Topografi diekstraksi dari DEM SRTM 30 m. Elevasi atau ketinggian tempat diperlakukan sebagai *cost* karena silayah dengan elevasi lebih tinggi di kabupaten TTU umumnya memiliki lereng yang lebih curam, sehingga limpasan permukaan meningkat dan kapasitas infitrasi menurun. Dengan demikian semakin tinggi elevasi, semakin kecil potensi air tanahnya. Setiap kriteria kemudian dikonversi menjadi skor 1-5 berdasarkan subkriteria yang telah ditetapkan dan disusun menjadi matriks keputusan.

Konsep dasar metode SAW adalah menghitung total bobot dari nilai kinerja setiap alternatif berdasarkan seluruh kriteria. Metode ini memerlukan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke dalam skala yang proporsional, sehingga setiap nilai alternatif dapat dibandingkan secara seimbang terhadap seluruh kriteria yang tersedia. Pemanfaatan data penginderaan jauh (remote sensing) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemetaan potensi air tanah telah terbukti efektif untuk mengintegrasikan berbagai parameter spasial seperti curah hujan, NDVI, dan tutupan lahan secara simultan [10]. Dalam penelitian ini alternatif yang dinilai adalah 24 kecamatan yang ada di Kabupaten TTU. Adapun kriteria yang digunakan dalam model ini meliputi curah hujan, kondisi hidrogeologi, nilai NDVI, topografi, dan penggunaan lahan. Penentuan nilai bobot didasarkan pada pertimbangan teknis dan relevansi terhadap proses pembentukan air tanah. Setiap kriteria yang diberikan bobot juga ditentukan jenis atributnya (*cost* atau *benefit*). Bobot Kriteria ditentukan melalui *expert judgement* dengan wawancara dan kuisioner semi-terstruktur kepada tiga narasumber pakar dibidang lingkungan, hidrogeologi, dan sistem informasi geografis. Setiap pakar diminta menilai tingkat kepentingan kriteria menggunakan skala 1-5, yaitu 5= sangat penting, 4 = cukup penting, 3 = penting, 2 = sedikit penting, dan 1 = tidak penting. Penilaian tersebut kemudian dinormalisasi sehingga total bobot seluruh kriteria sama dengan 1. Penentuan bobot ini juga merujuk pada kriteria serupa yang digunakan dalam penelitian terdahulu [6], [7], [8].

Langkah awal dalam metode ini adalah menyusun matriks keputusan, yaitu dengan menghimpun data nilai setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria [8]. Matriks keputusan ini dinyatakan dengan simbol:

$$X = [x_{ij}] \tag{1}$$

x_{ij}= nilai alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j

Setelah menyusun matriks keputusan, dilakukan proses normalisasi agar semua nilai berada dalam skala yang sama dan dapat dibandingkan secara adil. Normalisasi dilakukan dengan dua cara, tergantung pada jenis kriterianya dengan rumus:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}, & jika\ j\ benefit \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}, & jika\ j\ cost \end{cases} \tag{2}$$

Proses ini menghasilkan matriks normalisasi

$$R = [r_{ij}] \tag{3}$$

yang mencerminkan kinerja relatif setiap alternatif terhadap semua kriteria dalam skala seragam antara 0 dan 1.

Langkah selanjutnya adalah menentukan bobot untuk masing-masing kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Bobot setiap kriteria dinyatakan dengan w_j, dan jumlah total seluruh bobot harus sama dengan 1, atau secara matematis dituliskan sebagai

$$\sum_{j=1}^{n} w_j = 1 \tag{4}$$

Setelah bobot ditentukan, nilai preferensi untuk setiap alternatif dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara bobot kriteria dan nilai normalisasi dari masing-masing alternatif terhadap kriteria tersebut. Nilai preferensi ini dirumuskan dengan

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \cdot r_{ij,} \tag{5}$$

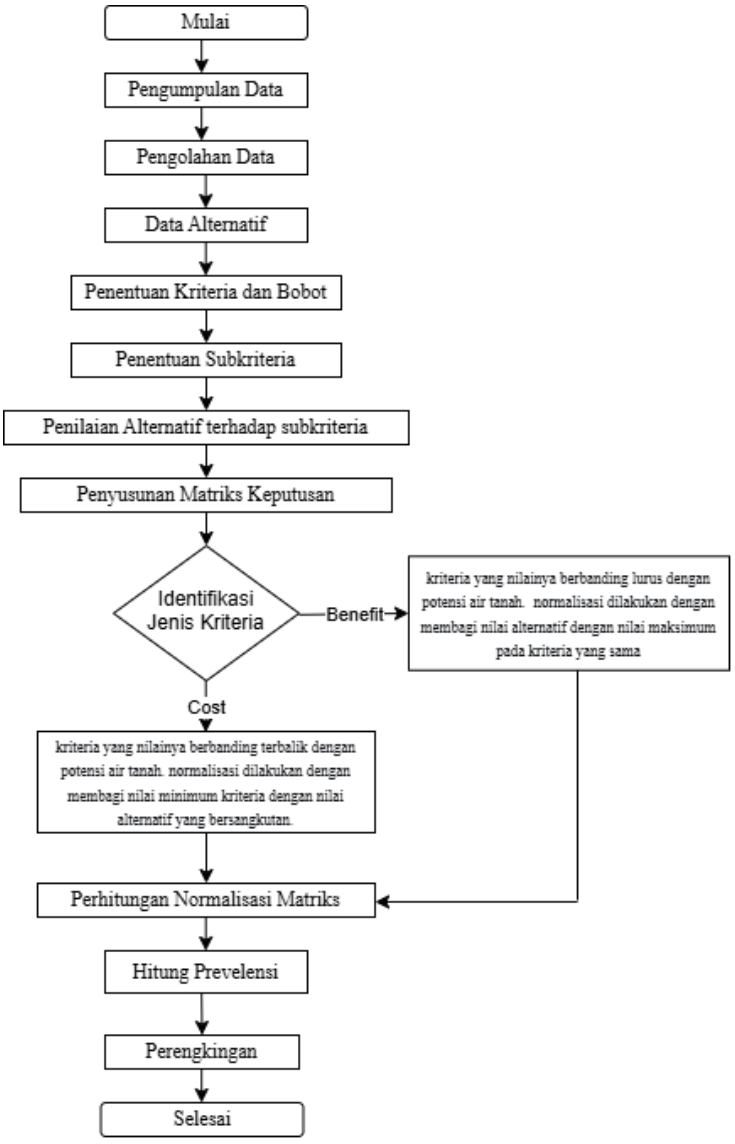
di mana

$V_i =$ skor total dari alternatif ke-i

Semakin tinggi nilai V_i, maka semakin besar pula prioritas alternatif tersebut dalam pengambilan keputusan. Langkah akhir dalam metode SAW adalah mengurutkan nilai preferensi V_i dari yang tertinggi ke yang terendah untuk mendapatkan peringkat akhir dari semua alternatif. Alternatif dengan nilai tertinggi dianggap sebagai pilihan terbaik. Dalam studi ini, pendekatan tersebut digunakan untuk menentukan kecamatan-kecamatan yang berpotensi terhadap air tanah.

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Tahapan metodologis penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga pengambilan Keputusan wilayah dengan potensi ketersediaan air tanah menggunakan metode SAW ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur, observasi lapangan dan wawancara. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan, diperoleh data kriteria, subkriteria dan alternatif. Pembobotan kriteria dilakukan dengan metode wawancara pada para pakar di bidang lingkungan, hidrogeologi, dan sistem informasi geografis. Skala penilaian tingkat kepentingan kriteria ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala penilaian tingkat kepentingan kriteria

No	Nama Kriteria	Bobot
1	Sangat Penting	5
2	Cukup Penting	4
3	Penting	3
4	Sedikit Penting	2
5	Tidak Penting	1

Dalam penentuan potensi air tanah, setiap kriteria memiliki subkriteria yang lebih spesifik sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih detail terhadap potensi air tanah. Curah hujan ditentukan oleh intensitas serta distribusi setiap tahunnya. Data ini diperoleh dari data curah hujan rata-rata tahunan berupa pengolahan data CHIRPS [8]. Subkriteria curah hujan ditampilkan pada Tabel 3.

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Tabel 3. Bobot Kriteria Curah Hujan

Curah Hujan (mm/tahun)	Keterangan	Nilai
>1560	Tinggi	5
1369 - 1560	Sedang	3
<1369	Rendah	2

Interpretasi peta hidrogeologi dapat memberikan informasi tentang potensi produktivitas air di dalam batuan sehingga memberikan bobot tertinggi dalam penentuan lokasi potensi air tanah. Hidrogeologi dipengaruhi oleh jenis akuifer dan tingkat permeabilitas batuan [9]. Subkriteria dari Hidrogeologi ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Kriteria Hidrogeologi

Hidrogeologi	Keterangan	Nilai
Akuifer produktif tinggi	Tinggi	5
Akuifer produktif sedang	Sedang	4
Akuifer produktif kecil	Kecil	3
Air tanah langka	Langka	2

NDVI berkaitan dengan tingkat kerapatan vegetasi dan jenis vegetasi [11]. Nilai NDVI berbanding lurus dengan potensi air tanah [12]. Subkriteria NDVI ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Kriteria NDVI

NDVI	Keterangan	Nilai
0.36-0.63	Tinggi	5
0.08-0.36	Sedang	3
-0.43-0.08	Rendah	2

Tutupan lahan memperlihatkan seberapa besar kemampuan infiltrasi berdasarkan tipe penggunaan lahan. Perubahan pola tutupan lahan akan mempengaruhi ketersediaan air regional karena berkaitan dengan limpasan permukaan dan pengisian air tanah [13]. Subkriteria dari tutupan lahan ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot Kriteria Tutupan Lahan

Tutupan Lahan	Keterangan	Nilai
Hutan lahan kering	Tinggi	5
Semak belukar	Sedang	5
Savana/padang rumput	Rendah	4
Pertanian lahan kering campuran	Rendah	3
Sawah	Rendah	2
Permukiman	Sangat rendah	1

Kondisi topografi yang bervariasi dari datar hingga sangat curam mempengaruhi keterdapatan air tanah pada suatu wilayah [13]. Subkriteria topografi ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Kriteria Topografi

Topografi	Ketengan	Nilai
1742-2179	Sangat Tinggi	5
1304-1741	Tinggi	4
867-1304	Sedang	3
430-866	Rendah	2
0-429	Sangat Rendah	1

Alternatif yang digunakan berupa Kecamatan di Kabupaten TTU yang berjumlah 24 Kecamatan. Kode setiap alternatif ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kode Alternatif

No	Alternatif	Kode
1	Kota Kefamenanu	A1
2	Insana Tengah	A2
3	Insana Barat	A3

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

No	Alternatif	Kode
4	Insana Fafinesu	A4
5	Insana	A5
6	Neomuti Timur	A6
7	Noemuti	A7
8	Bikomi Nilulat	A8
9	Bikomi Utara	A9
10	Bikomi Tengah	A10
11	Bikomi Selatan	A11
12	Naibenu	A12
13	Musi	A13
14	Mutis	A14
15	Biboki Selatan	A15
16	Biboki Tanpah	A16
17	Biboki Utara	A17
18	Biboki Feotleu	A18
19	Biboki Anleu	A19
20	Biboki Moenleu	A20
21	Insana Utara	A21
22	Miomaffo Barat	A22
23	Miomaffo Tengah	A23
24	Miomaffo Timur	A24

Berdasarkan studi literatur dan wawancara dengan para pakar, diperoleh keterangan kriteria pada setiap alternatif. Kriteria dari setiap alternatif kemudian akan disesuaikan dengan bobot pada setiap subkriteria. Kesesuaian alternatif terhadap kriteria ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. *Rating* Kesesuaian Alternatif terhadap Kriteria

No	Alternatif	Curah Hujan	Hidro-geologi	NDVI	Tutupan lahan	Topografi
1	A1	2	4	3	1	1
2	A2	3	3	3	4	1
3	A3	3	4	3	4	2
4	A4	3	3	3	5	4
5	A5	5	4	5	3	1
6	A6	3	4	3	5	1
7	A7	3	4	5	3	1
8	A8	2	5	5	5	5
9	A9	2	4	3	5	4
10	A10	2	4	5	3	4
11	A11	3	4	3	4	1
12	A12	2	5	3	5	4
13	A13	3	4	5	3	4
14	A14	5	5	5	5	4
15	A15	5	3	3	5	4
16	A16	5	3	3	2	4
17	A17	5	5	3	2	4
18	A18	5	3	3	5	4
19	A19	3	4	2	5	1
20	A20	2	4	2	5	1
21	A21	2	2	2	4	1

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

No	Alternatif	Curah Hujan	Hidro-geologi	NDVI	Tutupan lahan	Topografi
22	A22	5	5	5	3	5
23	A23	3	4	5	3	4
24	A24	3	3	5	5	4

Proses normalisasi matriks keputusan disesuaikan dengan jenis kriteria yang digunakan. Untuk kriteria *benefit*, nilai normalisasi diperoleh dengan membagi nilai setiap kriteria pada alternatif dengan nilai tertinggi kriteria tersebut. Sebaliknya, untuk kriteria *cost*, nilai normalisasi diperoleh dengan membagi nilai terendah dari kriteria dengan nilai kriteria pada alternatif bersangkutan. Hasil normalisasi matriks Keputusan ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Normalisasi Matriks Keputusan

No	Alternatif	Curah Hujan	Hidrogeologi	NDVI	Tutupan lahan	Topografi
1	A1	0,4	0,8	0,6	0,2	1
2	A2	0,6	0,6	0,6	0,8	1
3	A3	0,6	0,8	0,6	0,8	0,5
4	A4	0,6	0,6	0,6	1	0,25
5	A5	1	0,8	1	0,6	1
6	A6	0,6	0,8	0,6	1	1
7	A7	0,6	0,8	1	0,6	1
8	A8	0,4	1	1	1	0,2
9	A9	0,4	0,8	0,6	1	0,25
10	A10	0,4	0,8	1	0,6	0,25
11	A11	0,6	0,8	0,6	0,8	1
12	A12	0,4	1	0,6	1	0,25
13	A13	0,6	0,8	1	0,6	0,25
14	A14	1	1	1	1	0,25
15	A15	1	0,6	0,6	1	0,25
16	A16	1	0,6	0,6	0,4	0,25
17	A17	1	1	0,6	0,4	0,25
18	A18	1	0,6	0,6	1	0,25
19	A19	0,6	0,8	0,4	1	1
20	A20	0,4	0,8	0,4	1	1
21	A21	0,4	0,4	0,4	0,8	1
22	A22	1	1	1	0,6	0,2
23	A23	0,6	0,8	1	0,6	0,25
24	A24	0,6	0,6	1	1	0,25

Selanjutnya, penentuan nilai preferensi dengan melakukan pembobotan hasil normalisasi dan perhitungan nilai preferensi. Pembobotan matriks keputusan dengan mengalikan matriks hasil normalisasi dengan bobot setiap kriteria. Tabel 11 menunjukkan hasil pembobotan matriks keputusan.

Tabel 11. Pembobotan Matriks Keputusan

No	Alternatif	Curah Hujan	Hidro-geologi	NDVI	Tutupan lahan	Topografi
1	A1	0,1	0,28	0,06	0,02	0,2
2	A2	0,15	0,21	0,06	0,08	0,2
3	A3	0,15	0,28	0,06	0,08	0,1
4	A4	0,15	0,21	0,06	0,1	0,05
5	A5	0,25	0,28	0,1	0,06	0,2
6	A6	0,15	0,28	0,06	0,1	0,2
7	A7	0,15	0,28	0,1	0,06	0,2
8	A8	0,1	0,35	0,1	0,1	0,04

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

No	Alternatif	Curah Hujan	Hidro-geologi	NDVI	Tutupan lahan	Topografi
9	A9	0,1	0,28	0,06	0,1	0,05
10	A10	0,1	0,28	0,1	0,06	0,05
11	A11	0,15	0,28	0,06	0,08	0,2
12	A12	0,1	0,35	0,06	0,1	0,05
13	A13	0,15	0,28	0,1	0,06	0,05
14	A14	0,25	0,35	0,1	0,1	0,05
15	A15	0,25	0,21	0,06	0,1	0,05
16	A16	0,25	0,21	0,06	0,04	0,05
17	A17	0,25	0,35	0,06	0,04	0,05
18	A18	0,25	0,21	0,06	0,1	0,05
19	A19	0,15	0,28	0,04	0,1	0,2
20	A20	0,1	0,28	0,04	0,1	0,2
21	A21	0,1	0,14	0,04	0,08	0,2
22	A22	0,25	0,35	0,1	0,06	0,04
23	A23	0,15	0,28	0,1	0,06	0,05
24	A24	0,15	0,21	0,1	0,1	0,05

Setelah diperoleh nilai bobot matriks keputusan, selanjutnya dihitung nilai preferensi dari setiap alternatif. Nilai preferensi didapat dari hasil penjumlahan seluruh kriteria untuk alternatif tersebut. Hasil perhitungan nilai alternatif ditampilkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Nilai Preferensi

No	Alternatif	Nilai Preferensi
1	Kota Kefamenanu	0,66
2	Insana Tengah	0,7
3	Insana Barat	0,67
4	Insana Fafinesu	0,57
5	Insana	0,89
6	Neomuti Timur	0,79
7	Noemuti	0,79
8	Bikomi Nilulat	0,69
9	Bikomi Utara	0,59
10	Bikomi Tengah	0,59
11	Bikomi Selatan	0,77
12	Naibenu	0,66
13	Musi	0,64
14	Mutis	0,85
15	Biboki Selatan	0,67
16	Biboki Tanpah	0,61
17	Biboki Utara	0,75
18	Biboki Feotleu	0,67
19	Biboki Anleu	0,77
20	Biboki Moenleu	0,72
21	Insana Utara	0,56
22	Miomaffo Barat	0,8
23	Miomaffo Tengah	0,64
24	Miomaffo Timur	0,61

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

Hasil nilai preferensi kemudian diurutkan dari nilai tertinggi ke terendah. Pengurutan ini menjadi ranking potensi air tanah pada alternatif yaitu kecamatan. Hasil perankingan ini ditampilkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Perankingan

Peringkat	Alternatif	Nilai Total
1	Insana	0,89
2	Mutis	0,85
3	Miomaffo Barat	0,8
4	Neomuti Timur	0,79
5	Noemuti	0,79
6	Bikomi Selatan	0,77
7	Biboki Anleu	0,77
8	Biboki Utara	0,75
9	Biboki Moenleu	0,72
10	Insana Tengah	0,7
11	Bikomi Nilulat	0,69
12	Biboki Selatan	0,67
13	Biboki Feotleu	0,67
14	Insana Barat	0,67
15	Kota Kefamenanu	0,66
16	Naibenu	0,66
17	Musi	0,64
18	Miomaffo Tengah	0,64
19	Biboki Tanpah	0,61
20	Miomaffo Timur	0,61
21	Bikomi Utara	0,59
22	Bikomi Tengah	0,59
23	Insana Fafinesu	0,57
24	Insana Utara	0,56

Dari hasil perhitungan SAW diperoleh bahwa wilayah kecamatan Insana memiliki potensi air tanah yang paling tinggi di Kabupaten TTU. Hal ini sejalan dengan temuan Nuarsa dan Wijaya [14] yang menyatakan bahwa daerah dengan tutupan vegetasi rapat (nilai NDVI tinggi) dan curah hujan yang memadai memiliki kapasitas resapan air yang lebih besar, sehingga potensi air tanahnya juga lebih tinggi.Kecamatan Insana memperoleh nilai preferensi tertinggi (0,89) karena memiliki kombinasi kriteria yang paling mendukung terhadap keberadaan air tanah. Kecamatan ini memiliki curah hujan yang tinggi dengan nilai kategori sangat tinggi yaitu nilai 5, kondisi hidrogeologi dengan akuifer produktif sdang hingga tinggi, serta tutupan lahan yang mendukung infiltrasi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor curah hujan dan hidrogeologi menjadi kontributor utama dalam menentukan potensi air tanah di wilayah tersebut, sesuai dengan bobot tertinggi yang diberikan pada kedua kriteria tersebut yaitu 30% dan 25%.

Temuan ini sejalan dengan penelitian [6] yang juga mengidentifikasi wilayah di bagian tengah kabupaten TTU memiliki potensi air tanah yang lebih baik dibandingkan wilayah lainnya. Penelitian serupa oleh [15] di wilayah perbatasan lainnya juga menunjukkan bahwa metode SAW mampu menghasilkan pemetaan zona potensi air tanah dengan tingkat akurasi yang baik, terutama ketika didukung oleh data spasial yang representatif. Namun, berbeda dengan penelitian tersebut yang menggunakan parameter litologi dan geomorfologi, penelitian ini menambahkan parameter NDVI dan tutupan lahan yang lebih secara langsung mencerminkan kapasitas resapan air.

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah sebagai dasar penetapan prioritas lokasi eksplorasi air tanah, terutama di Kecamatan Insana, Mutis, dan Miomaffo Barat yang menduduki tiga peringkat tertinggi. Di sisi lain, penelitian ini memiliki keterbatasan karena mengandalkan data sekunder dan subkriteria yang masih tergolong umum. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disaranakn untuk melakukan validasi di lapangan melalui uji pengeboran pada area-area berpotensi tinggi guna menguji akurasi model SAW yang telah dihasilkan.

Validasi hasil penelitian dilakukan dengan membandingkan peringkat SAW terhadap temuan [6] yang menggunakan AHP di Kabupaten TTU. [6] mengidentifikasi bahwa wilayah bagian tengan TTU memiliki potensi air tanah lebih baik. Hasil SAW juga menempatkan Kecamatan Insana, Mutis, dan Miomaffo Barat yang terletak

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

di bagian tengah hingga utara sebagai tiga peringkat teratas. Kesesuaian ini menunjukkan bahwa model SAW mampu menghasilkan peringkat yang konsisten dengan pendekatan AHP. Namun, penelitian ini belum melakukan validasi lapangan melalui uji pengeboran.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa metode SAW berhasil mengidentifikasi potensi air tanah di Kabupaten TTU dengan menggunakan lima kriteria, yaitu curah hujan, hidrogeologi, NDVI, tutupan lahan, dan topografi. Faktor hidrogeologi (30%) dan curah hujan (25%) merupakan kriteria paling dominan dalam penentuan potensi air tanah. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Kecamatan Insana memiliki potensi air tanah tertinggi dengan nilai preferensi 0,89, diikuti oleh Kecamatn Mutis 0,85 dan Kecamatan Miomaffo Barat 0,80, sedangkan Kecamatan Insana Utara memiliki potensi terendah (0,56). Hasil ini secara praktis dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam menentukan prioritas lokasi eksplorasi air tanah untuk mendukung ketersediaan air bagi sektor pertanian dan rumah tangga di wilayah perbatasan. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan data sekunder dan subkriteria yang bersifat umum, serta belum dilakukan validasi lapangan melalui uji pengeboran. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk membandingkan hasil SAW dengan metode lain seperti TOPSI atau AHP, mengimplementasikan perhitungan dalam bentuk perangkat lunak berbasis website untuk memudahkann akses bagi pemangku kepentingan, serta melakukan validasi lapangan melalui uji pengeboran di lokasi-lokasi berpotensi tinggi guna memverifikasi akurasi model.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Timor (LPPM UNIMOR) yang telah mendanai dan memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Im, Jungho, Earth Observations And Geographic Information Science For Sustainable Development Goals *Jurnal GIScience & Remote Sensing,* 27(5), 591-592, 2020.

[2] P. Rejekiningrum, "Dampak Perubahan Iklim terhadap Sumberdaya Air: Identifikasi, Simulasi, dan Rencana Aksi," Jurnal Sumberdaya Lahan, vol. 8, no. 1, pp. 1-15, Jun. 2014. doi: 10.12345/jsl.v8i1.1234.

[3] J. Smith and L. Brown, "Groundwater Potential Mapping in Arid Regions Using MCDM Approaches," Journal of Hydrology, vol. 612, pp. 128-145, Aug. 2022. doi:10.1016/j.jhydrol.2022.128145

[4] Badan Pusat Statistik, Timor Tengah Utara Dalam Angka 2023. TTU, Indonesia: BPS Kabupaten TTU, 2023.

[5] Akhirul, A., Witra, Y., Umar,I.,Erianjoni. (2020). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan dan Upaya Mengatasinya. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan. 1(3).* 76-84

[6] Y. R. Susu, Y. P. K. Kelen, and A. K. D. Lestari, "Identification of Groundwater Potential Zones Using Analytic Hierarchy Process (AHP) Based on WebGIS in North Central Timor District," Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE), vol. 5, no. 1, pp. 263-273, Mar. 2025. doi: 10.30811/jaise.v5i1.6459.

[7] M. R. Kumar and S. K. Singh, "Application of SAW and AHP for Groundwater Zonation in Semi-Arid Regions," Environmental Earth Sciences, vol. 80, no. 15, pp. 1-18, Jul. 2021. doi:10.1007/s12665-021-09821-0

[8] Nugroho, J.T., Nurmalasari, C., Nugraha, A.L., (2022). Identifikasi Zona Potensi Air Tanah Berbasis Sistem Informasi Geografis Dan *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus : Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). *Elipsoida : Jurnal Geodesi dan Geomatika. 5(1).* 9-15

[9] V. Kareth and K. N. Anou, "Studi Potensi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger dan Wenner di Kampung Nambon Kabupaten Jayapura," Jurnal Fisika dan Terapannya, vol. 9, no. 1, pp. 45-54, Mar. 2022. doi: 10.12345/jft.v9i1.5678.

[10] Qing Zhang, Shuangxi Zhang, Yu Zhang, Mengkui Li, Yu Wei, Meng Chen, Zeyi Zhang, Zhouqing Dai "GIS-Based Groundwater Potential Assessment in Varied Topographic Areas of Mianyang City, Southwestern China, Using AHP*," Remote Sensing*, vol. 13, p.4684, Oct. 2021. doi: 10.3390/rs13224684

[11] A. K. Sumaamijaya, A. D. A. Pujaretna, F. F. Hariri, D. Rohmat, and A. W. Nurrohman, "Korelasi antara NDVI dan Potensi Air Tanah: Validasi Model SIG Multiparameter di DAS Mahakam Hilir, Indonesia," *Jurnal Geosains Remote Sens.*, vol. 6, no. 2, pp. 125–136, Nov. 2025

[12] A. K. Sumaamijaya, A. D. A. Pujaretna, F. F. Hariri, D. Rohmat, and A. W. Nurrohman, "Korelasi antara NDVI dan Potensi Air Tanah: Validasi Model SIG Multiparameter di DAS Mahakam Hilir, Indonesia", *J. Geosains Remote Sens.*, vol. 6, no. 2, pp. 125-136, Nov. 2025.

[13] Mira, M. Lestari, C. Gudiato, S. Y. Prasetyo, and C. Fibriani, "Analisis Potensi Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Bawen dan Tuntang dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *JIFOTECH (Journal of Information Technology)*, vol. 1, no. 2, pp. 17-25, Sep. 2021

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi

[14] I. W. Nuarsa and N. M. A. Wijaya, "Spatial Modeling of Groundwater Recharge Using NDVI and Rainfall Data," Indonesian Journal of Geography, vol. 54, no. 2, pp. 200-210, Jul. 2022. doi:10.22146/ijg.65432.
[15] J. T. Nugroho, C. N. sari, and A. L. Nugraha, "Identifikasi Zona Potensi Air Tanah Berbasis Sistem Informasi Geografis Dan Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus : Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)," Elipsoida : Jurnal Geodesi dan Geomatika, vol. 5, no. 1, pp. 9-15, Jun. 2022. https://doi.org/10.14710/elipsoida.2022.16641

Copyright (c) HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi