Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Arumbai
Published by: Jurusan Pendidikan IPS FKIP Universitas Pattimura
Volume 2 Nomor 1 April 2024 (1-11)
e-ISSN: 3026-2151
Journal homepage: https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/arumbai

Pemetaan Satuan Lahan pada Zona Ekuifer di Wilayah Sebagian Karangpanjang, Kecamatan Sirimau Kota Ambon

Land Unit Mapping in the Aquifer Zone in Part of Karangpanjang Area, Sirimau District, Ambon City

Edward Gland Tetelepta[1*], Paisal Ansiska[1], Mohammad Amin Lasaiba[1], Melianus Salakory[1], Robert Berthy Riry[1], Ferdinand Salomo Leuwol[1]
[1]Pendidikan Geografi Universitas Pattimura

***Correspondence Address:** E-mail: tetelepta.geo@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.30598/arumbai.vol2.iss1.pp1-11

Article Info
Article history:
Received: 14-05-2025
Revised: 12-06-2025
Accepted: 13-07-2025
Published: 30-08-2025

ABSTRAK

The preservation of coastal ecosystems and mangrove forests is becoming increasingly urgent due to their vital role in maintaining the overall balance of ecosystems. The presence of mangrove forests can reduce the impact of coastal erosion and protect from threatening sea storms. Furthermore, mangrove ecosystems serve as habitats for various species. This community service program utilizes a participatory and educational approach to address plastic pollution on the coast of Batu Koneng Beach, Poka Village, Ambon Island, Maluku. The GEMPA Nature Lovers, students from the Geography Education Study Program at Pattimura University in Ambon, collaborated with the Indonesian Sea Guardians Community, the 733/Raider Infantry Battalion, and local communities. The program's goal is to raise awareness among the community and create a tangible impact in maintaining coastal environmental cleanliness. The chosen location has a significant plastic pollution issue, offering great potential for environmental preservation activities. The GEMPA Nature Lovers, a student organization passionate about the environment, constitute the program's primary participants. The program's main findings underscore the importance of awareness and tangible actions in addressing plastic pollution on the coast. By involving students, local communities, and various stakeholders, the program enhances understanding of the negative impacts of plastic pollution and the importance of preserving coastal ecosystems. These findings provide a strong foundation for developing sustainable policies and practices in waste management and protecting coastal ecosystems.

Keywords: Mitigation of Waste Pollution, Coastal Ecosystems, Mangrove Forests In Coastal Areas

ABSTRACT

This training aimed to improve teachers' ability at SMP Negeri 2 Ambon in utilizing

To cite this article: Tetelepta, E. G., Ansiska, P., Lasaiba, M. A., Salakory, M., Riry, R. B., & Leuwol, F. S. (2024). Pemetaan Satuan Lahan pada Zona Ekuifer di Wilayah Sebagian Karangpanjang, Kecamatan Sirimau Kota Ambon. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Arumbai*. 2(1), 1-11. https://doi.org/10.30598/arumbai.vol2.iss1.pp1-11

Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Pemetaan satuan lahan di zona akuifer merupakan proses penting untuk memahami dan mengelola sumber daya air tanah secara efektif (Makonyo & Msabi, 2021). Akuifer adalah lapisan bawah tanah yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah besar. Pemetaan satuan lahan membantu dalam mengidentifikasi sifat hidrogeologis dan kondisi geologis yang mempengaruhi ketersediaan dan kualitas air tanah (Dehghani et al., 2021). Satuan lahan adalah konsep fundamental dalam ekologi lanskap yang menggambarkan lahan sebagai sistem yang homogen secara ekologis pada skala tertentu (Zonneveld, 1989). Pemetaan satuan lahan melibatkan karakteristik utama dari lahan seperti bentuk lahan, jenis tanah, dan vegetasi. Metode ini memungkinkan untuk integrasi data yang lebih tepat dari berbagai disiplin ilmu tanah, vegetasi, dan geomorfologi. Salah satu metode pemetaan satuan lahan yang khusus digunakan adalah metode geoelektromagnetik yang menggabungkan data topografi, geologi, dan hidrologi ke dalam poligon dengan atribut nilai tunggal yang mewakili total bobot dari semua data yang tersedia (Falah, 2020).

Pemanfaatan alat geoelektromagnetik dengan menggunakan aplikasi surfer sangat baik digunakan sebagai alat untuk mendapatkan hasil analisis terkait dengan satuan lahan (Zhang et al., 2012). (Goldman & Kafri, 2021) menelaskan bahwa penerapan berbagai metode geofisika, termasuk geolistrik dan geoelektromagnetik, dalam eksplorasi air tanah di Israel. Kombinasi metode ini memungkinkan interpretasi hidrogeologis yang lebih andal dengan mengurangi ambiguitas inversi geofisika. Di pihak lain (Kafri & Goldman, 2005) menggunakan metode elektromagnetik domain waktu (TDEM) untuk mendeteksi interface air tawar/air asin dan menilai porositas akuifer di pantai Israel. Metode ini meningkatkan akurasi penentuan porositas dibandingkan metode resistivitas listrik biasa. (Levi et al., 2018) dalam penelitiannya menggunakan teknik geoelektromagnetik marin untuk memetakan perpanjangan air tawar bawah laut di pantai Israel. Teknik ini menunjukkan sensitivitas tinggi terhadap struktur resisitif listrik di bawah lantai laut hingga beberapa kilometer dari pantai.

Hasil dari pengembangan studi ini menggunakan karakteristik akuifer seperti ketebalan akuifer, kedalaman akuifer, dan porositas bawah permukaan yang dihitung dari data sounding listrik vertikal untuk mengevaluasi potensi air tanah. Peta isopach dan isoresistivity akuifer dihasilkan dari data sounding listrik vertikal (Fajana, 2020). Disisi lain (Olaseeni et al., 2021) dalam penelitianmya mengintegrasikan parameter hidrogeologi dan hidrogeofisika untuk mengevaluasi kerentanan akuifer terhadap kontaminasi di daerah basement complex di Nigeria. Model 'LAHBUD' yang digunakan menggabungkan data geolistrik, litologi, dan kepadatan lineamen untuk menilai kerentanan akuifer.

Validasi dilakukan menggunakan parameter geokimia yang menunjukkan tingkat kesesuaian 81% dengan model konseptual. (Mengistu et al., 2022) Dalam penelitiannya menggunakan teknik geospasial untuk menentukan zona pengisian ulang akuifer potensial di catchment Gilgel Gibe, Ethiopia. Metode ini melibatkan analisis faktor-faktor pengendali recharge akuifer seperti kemiringan, litologi, dan penggunaan lahan menggunakan GIS dan proses analisis hierarki analitik (AHP). Validasi dilakukan dengan menggunakan sumur inventaris yang menunjukkan hasil yang substansial untuk pengembangan berkelanjutan dan eksploitasi air tanah. Pemetaan satuan lahan di zona akuifer merupakan alat yang sangat berguna untuk manajemen sumber daya air tanah (Owolabi et al., 2020). Metode pemetaan yang tepat dan penggunaan teknologi GIS dapat memberikan informasi yang berharga untuk pengelolaan lahan dan perlindungan sumber daya air tanah. Pendekatan multidisiplin dan validasi yang ketat sangat penting untuk menghasilkan peta yang akurat dan bermanfaat. Pemetaan satuan lahan yang efektif dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait penggunaan lahan, pengelolaan akuifer, dan mitigasi kontaminasi, sehingga memastikan keberlanjutan sumber daya air tanah bagi generasi mendatang.

METODE

a. Sasaran Kegiatan

Sasaran dari kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu Perusahaan Air Minum

(PT. DSA Ambon) untuk dimanfaatkan oleh warga masyarakat dalam wilayah Karangpanjang Kota Ambon, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon. Program pengabdian masyarakat ini melibatkan beberapa rangkaian kegiatan untuk memberikan kontribusi positif kepada perusahaan. Pertama, diadakanmya survey lapangan pada daerah yang dianggap ebelum memenuhi kuantitas air bersih. kegiatan ini dilakukan oleh para surveyor dari lingkungan perusahaan dibantu oleh oleh para akademisi dan praktisi yang memiliki kompetensi di bidangnya. Tujuan dari kegiatan ini adalah agar para surveyor mampu menggunakan dan memanfaatkan alat pemetaan dan membuat sebuah analisa terhadap data yang nantinya dihasilkan dalam bentuk peta pemetaan dalam bentuk gambar berdimensi.. Selanjutnya, tahap pengelolaan data dilakukan oleh narasumber, mencakup proses analisa data hingga tampilan hasil keputusan berdasarkan rekomendasi dari alat yang digunakan. Terakhir, Hasil ini mencakup laporan dan hasil dalam bentuk gambar.

Pendampingan ini bertujuan agar pelaksanaan kegiatan dapat berjalan dengan baik dan memberikan manfaat maksimal kepada masyarakat. Dengan demikian, rangkaian kegiatan ini dirancang untuk melakukan survey, menganalisa, melakukan transformasi data analog ke data objek sampai pada hasil dalam bentuk pemetaan gambar diperkenalkan dalam program pengabdian masyarakat tersebut.

b. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pemetaan satuan lahan di zona ekuifer adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Alat dan Bahan Kegiatan

No	Nama	Gambar
	Observasi	
1.	Melakukan observasi lapangan terkait dengan pemetaan air bersih.	
	Bahan	
1.	Peta Lokasi (*Sumber ; Google Earth*)	
	Peralatan	
1.	ADMT-4s • Elektromagnetik frekuensi, masing-masing 2 buah • Kabel elektromagnetik frekuensi, panjang 15 meter • USB penyimpan data frekuensi, 1 buah	
2.	Palu besi, diameter 5 cm, 1 buah	
3.	Patok besi panjang 20 meter	
4.	GPS, 1 unit	
	Perangkat Lunak (*Software*)	
1.	*Surfer* 9.0 original	
2.	*Sofware system Intelligent*	AIDU 艾都

c. Tahapan Kegiatan

Tahapan pemetaan air bersih adalah sebagai berikut:

- Penentuan posisi dan banyaknya titik pengukuran dengan menggunakan geoelektromagnetik;
- Pemasangan patok pengukuran disetiap titik pemetaan;
- Pengukuran dengan menggunakan alat ukur untuk mendapatkan data frekuensi;
- Data yang telah diukur untuk dianalisa minimal 100 data;
- Analisis data pengukuran dengan menggunakan software sesuai dengan kebutuhan;
- Menampilkan kontur air bersih dari beberapa frekuensi yang ada;

- Menampilkan titik pengeboran air tahan yang tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

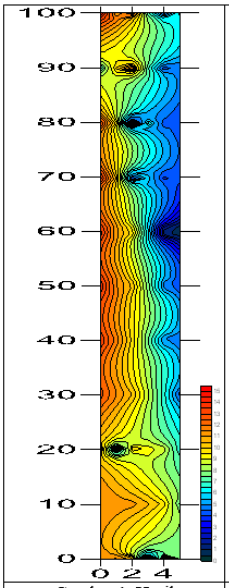
Sesuai dengan aturan pemetaan satuan lahan di zona ekuifer menggunakan alat ukur, berikut ini adalah tabel hasil pengukuran pemetaan satuan lahan di zona ekuifer wilayah Desa Karangpanjang Kecamatan Sirimau, Kota Ambon seperti terlihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 2. Tabel Data Survey Elektromagnetik

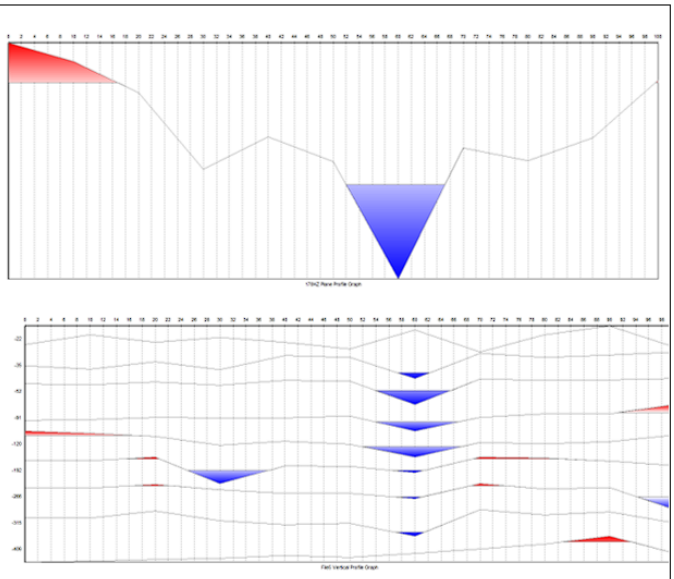
No	INC	4900Hz	2000Hz	900Hz	300Hz	170Hz	67Hz	35Hz	25Hz	15Hz
0	10	0,121	0,613	2,734	5,432	20,049	2,962	2,397	0,704	0,298
0	20	0,142	0,816	3,491	5,183	25	5,249	3,565	1,591	0,361
0	30	0,142	0,889	3,563	6,755	26,348	9,275	3,687	1,611	0,359
0	40	0,138	0,674	3,054	6,609	25,801	9,695	7,424	2,274	0,543
0	50	0,13	0,945	3,669	6,506	27,295	4,915	3,938	1,631	0,402
0	60	0,145	0,992	3,916	6,724	27,012	4,973	4,048	1,707	0,425
0	70	0,127	0,646	2,928	7,278	24,209	11,018	8,469	2,531	0,61
0	80	0,118	0,421	1,967	6,536	22,627	4,866	3,943	1,676	0,425
0	90	0,134	0,868	3,448	7,72	22,08	4,617	4,107	1,66	0,421
0	100	0,122	0,57	2,578	7,632	17,481	9,734	7,883	1,277	0,454
1	10	0,094	0,209	1,274	3,429	22,266	3,691	2,922	0,808	0,309
1	20	0,154	0,251	0,378	1,568	9,48	3,462	3,065	0,858	0,32
1	30	0,15	0,153	0,739	3,015	14,785	3,794	3,193	0,87	0,343
1	40	0,143	0,243	0,442	2,009	10,42	3,007	2,774	0,613	0,157
1	50	0,153	0,174	0,866	3,4	17,256	3,816	3,621	1,165	0,63
1	60	0,142	0,498	1,12	3,655	19,561	3,442	2,338	0,643	0,195
1	70	0,158	0,835	1,948	5,249	22,539	3,867	3,657	1,044	0,246
1	80	0,15	0,591	1,002	3,814	16,612	3,08	3,052	0,937	0,18
1	90	0,135	0,256	0,741	3,301	13,438	6,956	5,308	1,567	0,381
1	100	0,142	0,034	0,127	0,537	1,695	1,476	1,094	0,305	0,134
2	10	0,138	0,089	0,294	1,468	6,721	2,998	2,278	0,618	0,283
2	20	0,147	0,4	0,435	2,165	7,659	2,712	1,978	0,635	0,353
2	30	0,143	0,243	0,391	2,496	5,254	5,791	4,629	1,164	0,296
2	40	0,146	0,463	0,352	3,069	1,516	6,174	4,841	1,384	0,421
2	50	0,125	0,206	0,263	2,083	2,697	5,554	3,997	1,069	0,339
2	60	0,131	0,207	0,366	2,537	3,066	5,664	4,192	1,156	0,384
2	70	0,136	0,217	0,405	3,077	2,969	6,15	4,993	1,229	0,307
2	80	0,135	0,227	0,53	3,64	4,443	6,939	5,056	1,365	0,428
2	90	0,04	0,124	0,08	0,574	0,893	0,858	0,644	0,272	0,195
2	100	0,134	0,179	1,046	5,271	10,191	4,314	3,079	0,855	0,367
3	10	0,149	0,267	0,487	2,124	11,182	2,75	2,248	0,748	0,247
3	20	0,137	0,254	0,858	3,743	10,63	3,134	2,777	0,789	0,239
3	30	0,134	0,214	0,51	3,048	6,196	3,134	2,564	0,592	0,248
3	40	0,129	0,17	0,291	2,368	2,681	2,965	2,354	0,671	0,232
3	50	0,126	0,195	0,213	2,107	1,152	2,731	2,401	0,537	0,2
3	60	0,149	0,155	0,421	4,226	2,023	5,745	4,807	1,316	0,304
3	70	0,137	0,12	0,545	4,941	1,853	6,338	5,159	1,359	0,32
3	80	0,138	0,093	0,397	3,706	1,865	6,336	5,073	1,329	0,322
3	90	0,141	0,109	0,379	3,525	2,091	2,844	2,325	0,855	0,29
3	100	0,141	0,092	0,218	1,844	2,418	2,918	2,645	0,549	0,2
4	10	0,131	0,385	2,445	3,989	22,139	3,396	2,52	0,648	0,175
4	20	0,139	0,498	2,052	3,016	16,133	2,47	1,44	0,72	0,154
4	30	0,138	0,457	1,594	2,547	0,333	0,191	0,2	0,132	0,036
4	40	0,125	0,199	0,755	3,806	4,182	2,302	2,895	1,089	0,217

4	50	0,138	0,258	0,886	6,265	2,825	3,674	2,631	0,782	0,27
4	60	0,133	0,227	0,816	5,938	2,625	3,176	2,775	0,764	0,131
4	70	0,125	0,259	1,158	6,86	3,19	3,041	3,383	1,118	0,19
4	80	0,136	0,179	1,189	6,475	2,377	2,968	3,189	1,082	0,236
4	90	0,129	0,272	1,523	6,511	3,701	3,872	3,221	1,077	0,187
4	100	0,107	0,3	1,638	6,531	5,657	4,287	3,535	0,818	0,303

Seperti terlihat pada tabel diatas, data frekuensi ditampilkan setelah dilakukan proses pengukuran sesuai dengan aturan pengukuran pemetaan satuan lahan di zona ekuifer. Data frekuensi tersebut terdiri menjadi beberapa ukuran yaitu, 15 Mhz sampai 4900 Mhz. setiap ukuran memiliki deteksi frekuensi yang berbeda-beda. Standar ukuran dalam pemetaan layer berada pada 170 MHz, artinya frekuensi 170 MHz merupakan gambar standar yang menjadi ukuran dalam pemetaan air bersih. Dari hasil analisa data dengan menggunakan aplikasi Surfer (Evans et al., 2020) dan aplikasi Sofware system Intelligent (Pham et al., 2019) maka berikut ini adalah tampilan gambar pemetaan satuan lahan di zona ekuifer pada wilayah Desa Karangpanjang, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon:



Gambar 1. Hasil pengukuran dengan Aplikasi Surfer



Gambar 2. Hasil pengeukuran dengan Aplikasi *Sofware system Intelligent*

Seperti terlihat pada gambar 1. diatas, sumbu x menunjukan poin garis pada setiap kelompok ukuran, sedangkan sumbu y menunjukan tingkat kedalaman air bersih. Sehingga dapat disimpulkan bahwa titik lokasi yang tepat untuk perlakuan terhadap pengeboran air bersih berada pada poin 5 dan kedalaman air bersih berkisar pada 60-80 meter dari permukaan tanah. Pembuktian ini dapat juga dilihat pada aplikasi aplikasi Intelligent Data Process Software. Pada gambar 2. terlihat potensi air bersih berada pada line 4 posisi ke 6 meter. Software ini berfungsi untuk melakukan pengecekan kembali data survey yang telah dilakukan sehingga hasil yang didapatkan secara signikan. Hasil Penelitian dapat disimpulkan dengan (Mussa et al., 2020) yang melakukan evaluasi properti hidraulik akuifer dan indeks kerentanan di Mosogar, Delta State, menggunakan metode geolistrik. Data resistivitas vertikal dan hasil pengukuran diolah menggunakan perangkat lunak WinResist dan Golden Surfer untuk menghasilkan peta parameter geohidraulik dan indeks kerentanan, yang penting untuk manajemen air tanah berkelanjutan.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa pemetaan satuan laha di zona ekuifer pada wilayah sebagian Karangpanjang, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon menunjukan wilayah yang berdampak dalam pemenuhan air bersih yaitu

pada titik survey pada sumbu x sepanjang 4 meter dan pada posisi 6 meter sesuai dengan hasil penggunaan alat aplikasi Surfer dan aplikasi Intelligent Data Process Software.

DAFTAR PUSTAKA

Dehghani, F., Mohammadi, Z., & Zare, M. (2021). Assessment of groundwater depletion in a heterogeneous aquifer: historical reconnaissance and current situation. Environmental Earth Sciences, 80(17), 582. https://doi.org/10.1007/s12665-021-09839-5

Evans, S. W., Jones, N. L., Williams, G. P., Ames, D. P., & Nelson, E. J. (2020). Groundwater Level Mapping Tool: An open source web application for assessing groundwater sustainability. Environmental Modelling & Software, 131, 104782. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104782

Fajana, A. O. (2020). Groundwater aquifer potential using electrical resistivity method and porosity calculation: a case study. NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics, 9(1), 168–175. https://doi.org/10.1080/20909977.2020.1728955

Falah, M. D. (2020). Geoelectric Method Implementation in Measuring Area Groundwater Potential: A Case Study in Barru Regency. International Journal of Environment, Engineering and Education, 2(1), 1–8. https://doi.org/10.55151/ijeedu.v2i1.22

Goldman, M., & Kafri, U. (2021). Geoelectric, Geoelectromagnetic and Combined Geophysical Methods in Groundwater Exploration in Israel BT - The Many Facets of Israel's Hydrogeology (U. Kafri & Y. Yechieli (eds.); pp. 299–393). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51148-7_16

Kafri, U., & Goldman, M. (2005). The use of the time domain electromagnetic method to delineate saline groundwater in granular and carbonate aquifers and to evaluate their porosity. Journal of Applied Geophysics, 57(3), 167–178. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2004.09.001

Levi, E., Goldman, M., Tibor, G., & Herut, B. (2018). Delineation of Subsea Freshwater Extension by Marine Geoelectromagnetic Soundings (SE Mediterranean Sea). Water Resources Management, 32(11), 3765–3779. https://doi.org/10.1007/s11269-018-2018-1

Makonyo, M., & Msabi, M. M. (2021). Identification of groundwater potential recharge zones using GIS-based multi-criteria decision analysis: A case study of semi-arid midlands Manyara fractured aquifer, North-Eastern Tanzania. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 23, 100544. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100544

Mengistu, T. D., Chang, S. W., Kim, I. H., Kim, M. G., & Chung, I. M. (2022). Determination of Potential Aquifer Recharge Zones Using Geospatial Techniques for Proxy Data of Gilgel Gibe Catchment, Ethiopia. Water (Switzerland), 14(9). https://doi.org/10.3390/w14091362

Mussa, K. R., Mjemah, I. C., & Machunda, R. L. (2020). Open-source software application for hydrogeological delineation of potential groundwater recharge zones in the singida semi-arid, fractured aquifer, central Tanzania. Hydrology, 7(2). https://doi.org/10.3390/HYDROLOGY7020028

Olaseeni, O. G., Oladapo, M. I., & Olayanju, G. M. (2021). Vulnerability assessment of an aquifer in the basement complex terrain of Nigeria using 'LAHBUD' model. Modeling Earth Systems and Environment, 7(2), 833–852. https://doi.org/10.1007/s40808-020-00912-9

Owolabi, S. T., Madi, K., Kalumba, A. M., & Orimoloye, I. R. (2020). A groundwater potential zone mapping approach for semi-arid environments using remote sensing (RS), geographic information system (GIS), and analytical hierarchical process (AHP) techniques: a case study of Buffalo catchment, Eastern Cape, South Africa. Arabian Journal of Geosciences, 13(22),

1184. https://doi.org/10.1007/s12517-020-06166-0

Pham, B. T., Jaafari, A., Prakash, I., Singh, S. K., Quoc, N. K., & Bui, D. T. (2019). Hybrid computational intelligence models for groundwater potential mapping. CATENA, 182, 104101. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104101

Zhang, H., Shen, Y. T., Wu, B. B., & Zhu, D. (2012). Application of Surfer in Quality Inspection of Waterway Dredging. Advanced Materials Research, 433–440, 1318–1323. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.433-440.1318

Zonneveld, I. S. (1989). The land unit — A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. Landscape Ecology, 3(2), 67–86. https://doi.org/10.1007/BF0013117