



Analisis Potensi Air Tanah di Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan

Ichsan Invanni Baharuddin
Universitas Negeri Makassar
Makassar, Indonesia
ichsan.invanni@unm.ac.id

Sulaiman Zhiddiq
Universitas Negeri Makassar
Makassar, Indonesia
Sulaiman@unm.ac.id

Nasiah Badwi
Universitas Negeri Makassar
Makassar, Indonesia
nasiahgeo@unm.ac.id

ARTICLE INFO

Received : 22 Juni 2023
Accepted : 28 Juli 2023
Published : 29 Juli 2023

ABSTRACT

This study aims to describe the potential of groundwater in Gowa Regency. The methods used are: Remote Sensing and Geographic Information Systems. There are 6 variables overlaid in this study, namely: Rainfall, Rock Type, Slope, Soil Type, Vegetation Density, and Land Use. The results showed that there are five classes of groundwater potential, namely: very low, low, medium, high, and very high. Most of the area is in the high class covering an area of 97,357.47 Ha (53.96 percent) spread throughout the sub-district. The class of groundwater potential is very high covering an area of 44,880.89 Ha (24.87 percent) spread across 17 districts. The variables that determine the high and low groundwater potential in an area are mutually combined between variables but the most dominant are: Rainfall, rock type, and land use.

Keywords: Groundwater Potential, remote sensing, Geographic Information System, Gowa Regency.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menggambarkan potensi air tanah di Kabupaten Gowa. Metode yang digunakan yaitu: Penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis. Ada 6 variabel yang dioverlay dalam penelitian ini yaitu: curah hujan, kemiringan lereng, jenis batuan, jenis tanah, kerapatan vegetasi, dan Penggunaan Lahan. Hasil Penelitian menunjukkan terdapat 5 kelas potensi air tanah yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Sebagian besar wilayahnya berada pada kelas tinggi seluas 97.357,47 Ha (53,96 persen) tersebar di seluruh kecamatan. Kelas potensi air tanah sangat tinggi seluas 44.880, 89 Ha (24,87 persen) yang tersebar di 17 kecamatan. Adapun variabel yang menentukan tinggi rendahnya potensi air tanah di wilayah Kabupaten Gowa saling kombinasi antar variabel, namun yang paling dominan yaitu: curah hujan, jenis batuan, penggunaan lahan.

Kata Kunci: Potensi air Tanah, penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis, Kab Gowa.

This is an open access article under the CC BY-SA license



I. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan sangat utama dalam kehidupan, tanpa air kehidupan akan mati (Chow, 1988). Seiring dengan bertambahnya penduduk maka kebutuhan akan air semakin banyak. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan sumber air selain curah hujan dan aliran permukaan, yaitu air tanah (Baharuddin et al, 2021; Nasiah et al, 2022). Air tanah merupakan bagian air di alam yang terdapat di bawah permukaan tanah. Pembentukan air tanah mengikuti siklus atau peredaran air di bumi yang disebut daur hidrologi, yaitu proses alamiah yang berlangsung pada air di alam yang mengalami perpindahan tempat secara berurutan dan terus menerus (Chow, 1988; Kodoatie, 2012: Baharuddin et al, 2021; Nasiah et al, 2022).

Air tanah yang muncul di permukaan tanah merembes dicelah batuan disebut mata air (spring). Pada umumnya mata air digunakan sumber air potensial yang selama ini telah dimanfaatkan sebagai sumber utama air bersih terutama oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum), juga oleh perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dan masyarakat awam. Air tanah ada 2 macam yaitu; air tanah permukaan dan air tanah dalam. Air tanah permukaan berfluktuasi sangat terpengaruh dengan musim. Akan tetapi air tanah dalam hampir tidak terpengaruh oleh musim, kuantitas dan kualitasnya sama keadaan air tanah (Marulia, 2013). Pemanfaatan air tanah semakin bervariasi yaitu: ada lewat celah batuan berupa mata air, ada dengan sumur gali, dan sumur bor.

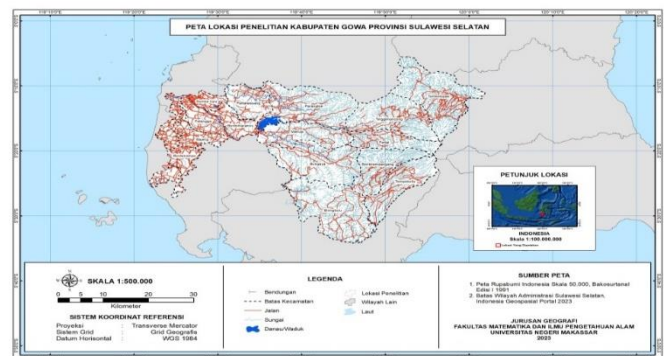
Potensi air tanah antara wilayah satu dengan lainnya bervariasi. Untuk mengetahui potensi air tanah di suatu wilayah berbagai macam cara yaitu: dengan metode karakteristik morfologi wilayah, metode geolistrik dan metode Penginderaan jauh, serta sistem informasi geografis. Dalam penelitian ini menggunakan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Besar kecilnya potensi air tanah suatu wilayah ditentukan oleh beberapa faktor: curah hujan, kemiringan

lereng, jenis batuan, jenis tanah, kerapatan vegetasi dan penggunaan lahan (Taryana, 2015; Pujiharjo et al., 2014; Santosa, 2006; Naharuddin, 2017; Sulaiman et al, 2017).

2. METODE

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten Gowa berada di lereng barat gunungapi Lompobattang, dimana terdapat DAS besar yaitu DAS Jeneberang yang terdapat Bendungan Bili Bili. Kabupaten Gowa berada pada Bujur 119° 21'52" BT, hingga 120° 01' 56" BT, dan dari Utara ke Selatan yaitu 5°05'23" LS hingga 5°34'11" LS. Lokasi Lihat Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Lokasi Penelitian

2.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1. Data citra satelit Landsat 8 bulan September 2022; 2. Peta Rupa Bumi Indonesia wilayah Kabupaten Gowa skala 1:50.000; 3. Peta Satuan Wilayah Geologi Kabupaten Gowa; 4. Data Klimatologi/curah hujan Kabupaten Gowa, dan 5. Data Penggunaan lahan Kabupaten Gowa. Analisis potensi air tanah digunakan 6 variabel yaitu; curah hujan, kemiringan lereng, jenis batuan, jenis tanah, kerapatan vegetasi, dan Penggunaan lahan (Sulaiman et al, 2017).

2.3 Pelaksanaan Penelitian

Adapun langkah kegiatan pelaksanaan penelitian ini yaitu;

2.3.1 Data yang digunakan pada tahap pengamatan kerapatan vegetasi adalah data citra satelit Landsat 8 pada bulan September 2022. Proses pengolahan citra menggunakan teknik analisis



Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Kemudian dilakukan klasifikasi kerapatan dalam 5 kelas yaitu : Sangat jarang, Jarang, Sedang, Rapat, dan Sangat rapat.

- 2.3.2 Peta Geologi Lembar Ujungpandang skala 1: 100000 membuat peta Jenis Batuan
- 2.3.3 Peta Jenis tanah Kabupaten Gowa
- 2.3.4 Kemiringan Lereng dari Peta Rupa Bumi digital skala 1 : 50.000.
- 2.3.5 Data curah dan peta persebaran Stasiun hujan untuk membuat Peta Curah Hujan Kabupaten Gowa.
- 2.3.6 Untuk menentukan potensi air tanah di Kabupaten Gowa yaitu mengoverlay peta dengan penjumlahan nilai harkat variabel penentu potensi air tanah. Variabel potensi air tanah, lihat Tabel 2.1. Untuk menentukan kelas potensi air tanah dengan menggunakan formula berikut ini.

- a. jumlah skor terendah dari 6 variabel = 6
- b. jumlah skor tertinggi dari 5 variabel = 30
- c. Besar Klas interval

$$I = \frac{c - b}{k}$$

Dimana :

- I = Besar interval kelas
- c = Jumlah skor terendah
- b = Jumlah skor tertinggi
- k = Jumlah Kelas yang diinginkan

Berdasarkan formula tersebut di atas, maka besar interval masing-masing kelas potensi air di setiap satuan wilayah adalah :

$$I = \frac{30 - 6}{5} = \frac{24}{5} = 4,8 = 5$$

maka kelas potensi mata air ditetapkan dengan interval 5, seperti yang disajikan pada Tabel 2.2.

- 2.3.7 Melakukan survey lapang untuk mengecek data sekunder baik secara harcopy maupun secara digital.

Potensi air tanah pada setiap satuan wilayah yaitu interval 5, yang dimana pembagian kelas potensi air tanah seperti menurut Sulaiman dkk. (2017) dengan pengembangan sebagai berikut ini.

Tabel 2.1 Variabel Penentu Potensi Air Tanah

Variabel	Kriteria	Kelas	Skor
Penggunaan Lahan	Hutan Rimba		5
	Semak Belukar		4
	Tambak, Padang rumput, Perkebunan, Sawah, Empang, dan tegalang/ladang		3
	Tanah Kosong		2
	Permukiman dan Tempat Kegiatan		1
Kemiringan	0 - 8	Datar	5
Lereng (%)	>8 - 15	Landai	4
	>15 - 25	Agak Curam	3
	>25 - 45	Curam	2
	>45	Sangat Curam	1
Jenis Tanah	Regosol		5
	Aluvial dan Andosol		4
	Latosol, Podzolik		3
	Mediteran		2
	Litosol dan Grumosol		1

Curah Hujan (mm)	>3500	Sangat Tinggi	5
	>3000 - 3500	Tinggi	4
	>2500 - 3000	Sedang	3
	>2000 - 2500	Rendah	2
	≤2000	Sangat Rendah	1
Geologi	Endapan Aluvium		5
	Batuan Sedimen Laut		4
	Batuan Beku Intermediet dan Basa		3
	Batuan Gunung Api		2
	Batuan Intrusif		1
Kerapatan Vegetasi		Sangat Renggang	1

Sumber: Sulaiman et al , 2017 dengan pengembangan

Tabel 2.2 Klasifikasi Potensi Air Tanah

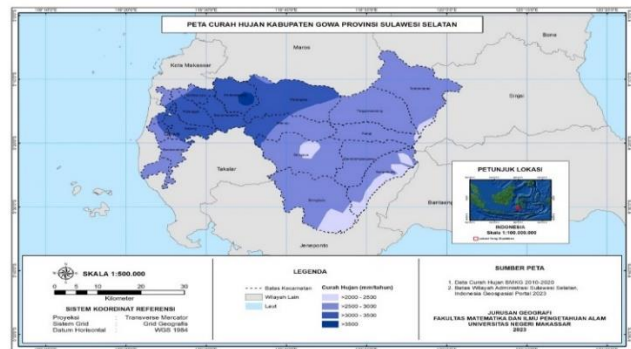
No.	Kelas	Interval Kelas	Potensi Air Tanah
1	I	≤ 10	Sangat Rendah
2	II	11 – 15	Rendah
3	III	16 – 20	Sedang
4	IV	21 – 25	Tinggi
5	V	≥ 26	Sangat Tinggi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi air tanah di Kabupaten Gowa ditentukan menggunakan 6 variabel yaitu: Curah Hujan, Kemiringan Lereng, Jenis Batuan, Jenis Tanah, Kerapatan Vegetasi, dan Penggunaan Lahan. Uraianya berikut ini.

3.1. Curah Hujan

Curah hujan di wilayah Kabupaten Gowa rata-rata tahunan berkisar 2100 mm hingga lebih dari 3700 mm/thn. Curah hujan tersebut diklasifikasi menjadi 5 kelas yaitu; sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. dan dibuat peta curah hujan menggunakan metode isohyet dengan *Software ArcGis versi 10.4*. Sebagian besar wilayah Kabupaten Gowa curah hujan tahunan berada pada kelas sedang seluas 120.238,84 Ha (66,64 Persen), tersebar dari wilayah Bendungan Bili Bili ke arah timur dan selatan, dan yang dekat daerah pantai yaitu: Kecamatan Bontonompo Selatan, Bajeng Barat dan Barombong. Curah hujan kelas sangat tinggi wilayahnya sempit seluas 1.146,31 Ha (0,64 persen) berada di Wilayah Kecamatan Pattalassang Stasiun Senre, lihat Gambar 3.1.

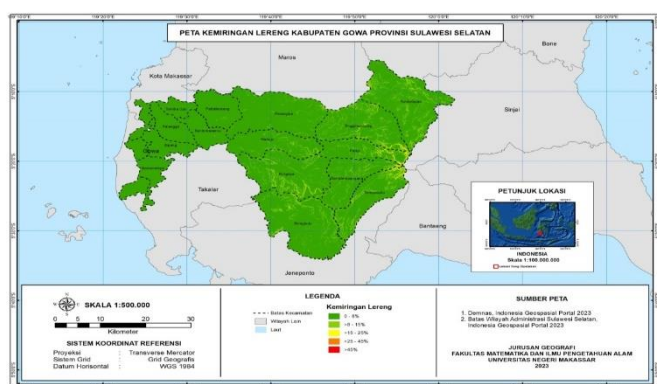


Gambar 3.1 Peta Curah Hujan Kabupaten Gowa

Curah hujan di wilayah Kabupaten Gowa tidak tersebar merata karena dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu; ketinggian, dan arah. Curah hujan semakin tinggi suatu wilayah, semakin ke utara, dan semakin ke barat curah semakin tinggi. Di Kabupaten Gowa curah hujannya dipengaruhi ketiga faktor tersebut. Hal itu dapat dilihat persebaran curah hujan dari utara ke selatan semakin rendah, stasiun Malakaji yang merupakan yang paling selatan juga paling rendah curah hujannya. Curah hujan tinggi pada lereng gunung api Lompobattang. Curah hujan merupakan faktor utama terdapatnya air tanah di suatu wilayah. Curah hujan tinggi didukung faktor litologi. Lereng gunungapi merupakan suatu wilayah yang memiliki potensi air tanah besar, pada umumnya gunung api strato di Indonesia (Santosa, 2006). Terdapat keterkaitan yang kuat antara curah hujan dengan ketersediaan air tanah. Jika curah hujan rendah maka ketersediaan air tanah juga rendah (Hanifa et al., 2018).

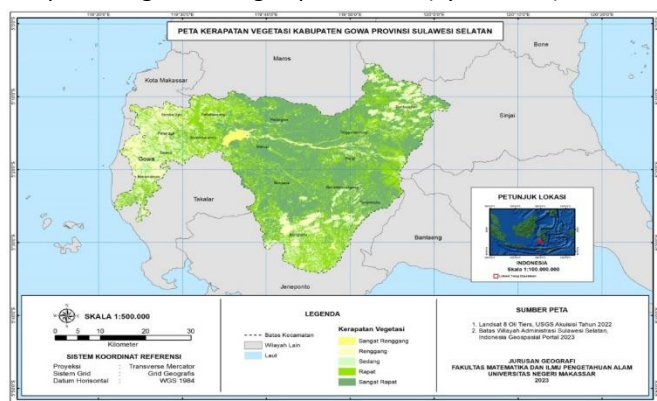
3.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng di Kabupaten Gowa dari datar hingga sangat curam. Wilayah Kabupaten Gowa terdapat 5 kelas kemiringan lereng yaitu; datar, landai, miring, curam, dan sangat curam. Sebagian besar wilayah Kabupaten Gowa kelas datar seluas 166.529,66 Ha atau 92,29 persen, dan hanya 0,35 Ha kelas sangat curam dan tersebar di bagian timur Kabupaten Gowa, lihat Gambar 3.2. Kemiringan lereng suatu wilayah sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya potensi air tanah. Kemiringan lereng semakin besar maka volume aliran permukaan meningkat, infiltrasi semakin kecil (Ramlan, 2020)



Gambar 3.2 Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Gowa

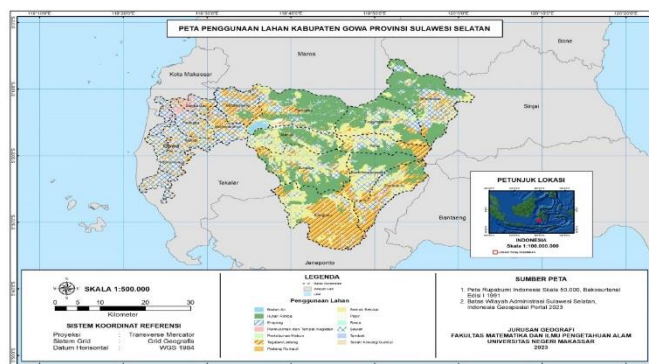
paling luas. Kerapatan vegetasi berperan penting terhadap potensi air tanah. Oleh karena vegetasi yang rapat dapat mengurangi aliran permukaan, bahkan menambah infiltrasi. Semakin banyak tumbuhan, dan semakin rapat vegetasi suatu wilayah maka sumber air tanahnya juga semakin besar. Hasil penelitian Intan Purna Syari, berkorelasi positif antara kerapatan vegetasi dengan potensi air. (Syari, 2018).



Gambar 3.5. Peta Kerapatan Vegetasi Kabupaten Gowa

3.6 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Kabupaten Gowa terdiri atas 11 jenis, yang paling luas yaitu penggunaan lahan hutan rimba seluas 53.970,66 Ha (29,91 persen), kemudian sawah seluas 44.575,08 Ha (24,70 persen), tegalan seluas 38.153,38 Ha atau 21,15 persen, semak belukar 32.488,04 (18,01 persen), dan permukiman 2.772,75 Ha (1,54 persen). Kesebelas jenis penggunaan lahan tersebut dikelompokkan berdasarkan perannya dalam hal faktor yang berpengaruh pada potensi airtanah, maka yang paling luas yaitu kelompok sawah, tambak, kebun dan lainnya seluas 85.711,30 Ha (47,50 persen), kemudian hutan rimba seluas 53.970,66 Ha (29,91 persen), Lihat Gambar 3.6. Kondisi tersebut sudah kritis karena luasan hutan sudah dibawah 30 persen dari seluruh luas wilayah Kabupaten Gowa, yang sudah ditetapkan oleh Menteri Kehutanan. Penggunaan lahan permukiman meningkat dari tahun ke tahun, lahan hutan, kebun, semak belukar berubah menjadi lahan permukiman dan fasilitas lainnya. Kondisi ini mempengaruhi kemampuan lahan untuk meresapkan air ke dalam tanah (Widodo, 2013).



Gambar 3.6 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Gowa

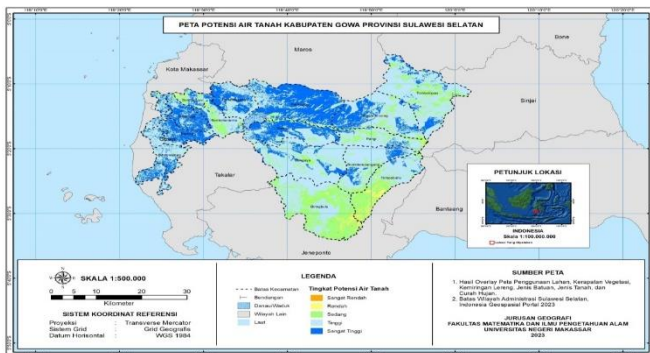
3.7 Potensi air tanah

Potensi air tanah di Kabupaten Gowa terdapat lima kelas yaitu; sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Sebagian besar wilayah Kabupaten Gowa memiliki potensi tinggi seluas 97.357,47 Ha (54 persen), tersebar di 17 Kecamatan, kemudian kelas sangat tinggi seluas 44.880,89 Ha (24,87 persen) tersebar juga di 17 kecamatan dan yang paling luas di Kecamatan Parangloe. Kelas potensi sangat rendah seluas 43,22 Ha (0,02 persen), tersebar di Biringbulu dan Tompobulu bagian timur. Lebih jelasnya lihat Tabel 3.3 dan Gambar 3.7 . Potensi air tanah sangat tinggi tersebar di bagian utara dan barat Kabupaten Gowa. Potensi air tanah ditentukan oleh ke 6 faktor tersebut, namun yang paling dominan yaitu faktor curah hujan, jenis batuan, dan penggunaan lahan. Semakin tinggi curah hujannya maka semakin tinggi pula

potensi air tanah. Hal tersebut jika didukung oleh litologi atau jenis batuan yang poriporinya tinggi yaitu batuan sedimen laut berupa gamping. Jenis batuan yang potensi air tanah tinggi yaitu batuan sedimen laut dan batuan alluvial (Putra, 2018). Selain batuan sedimen laut diikuti oleh batuan gunungapi yang terdiri material halus hingga kasar (piroklastik). Kondisi tersebut memberi peluang besar terbentuknya cekungan air tanah. Oleh karena air hujan yang jatuh pada permukaan lahan lebih mudah terjadi infiltrasi hingga membentuk air tanah (Santosa, 2006) (Ashari et al, 2018). Bahan Piroklastik yang merupakan penyusun utara lereng dan kaki gunung api yang berada pada bagian atas berfungsi sebagai aquifer yang dibawahnya batuan vulkanik tua yang kedap air. Air hujan yang jatuh pada wilayah tersebut mengalami proses infiltrasi Kondisi tersebut merupakan tempat munculnya mata air (Santosa, 2006).

4. KESIMPULAN

Potensi air tanah di Kabupaten Gowa kategori tinggi yang dominan hari ini. Ada 6 faktor yang sangat menentukan dan saling mendukung satu sama lainnya. Namun faktor yang dominan yaitu: curah hujan, jenis batuan, dan penggunaan lahan. Untuk mempertahankan kondisi saat ini, perlu meningkatkan luasan penggunaan lahan hutan sudah kritis karena kurang dari standar yang ditetapkan kehutanan minimal 30 persen luas hutan di suatu wilayah.



Gambar 3.7 Peta Potensi Air Tanah Kabupaten Gowa

Tabel 3.3 Potensi Mata Air Tanah Kabupaten Gowa

No	Kriteria	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persen (%)
1	≤ 10	Sangat Rendah	43,22	0,02
2	11 - 15	Rendah	4.340,74	2,41
3	16 - 20	Sedang	33.813,03	18,74
4	21 - 25	Tinggi	97.357,47	54,0
5	≥26	Sangat Tinggi	44.880,89	24,87
Total			180.435,35	100,00

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan Fakultas Atas Bantuan Dana Penelitian berupa Dana PNBP.

Referensi

- Andayono, Totoh, dan Gilang Palinto. 2023. Hubungan Tekstur Tanah Terhadap Laju infiltrasi di Daerah Pengembangan Pemukiman Kota Padang. *Journal of Civil Engineering and Vocational Education*. Vol 10.No. 2 Juni 2023.EISSN: 2622-6774. <http://ejournal.unp.ac./index.php/cived/index>.
- Ashari, Arif, dkk. 2019. Hidrogeomorfologi dan Potensi Mata Air Lereng Barat Daya Gunung Merbabu. *Jurnal Majalah Geografi Indonesia* Vol. 33 No. 01, Maret 2019, hal (48-56).
- Baharuddin, Ihsan Invanni, Nasiah, dan Darwis Falah, 2021. Spasial Analysis Of water Spring Potential in Sub Drainage Basin Hulu Jeneberang South Sulawesi Provinve. *Jurnal of Physics: Confrence Series*. 1899(2021)012064. Doi.10.1088/1742-6596/1899/1/012064.
- Bangun Muljo. S & Bayu Aristiwijaya, 2016. Analisa Citra Satelit Landsat 8 Untuk Identifikasi Potensi Mata Air (studi kasus : Kabupaten Bojonegoro). *Jurnal GEOID 11 No. 02 Februari 2016*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember 2016
- Chow, Ven TE. 1988. *Handbook of Applied Hydrology*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Hanifa, Nur Rahmadini, dkk. 2018. Distribusi Temporal Curah Hujan Dan Ketersediaan Air Tanah Periode 2000-2010 (Studi Kasus : Stasiun Meteorologi Susilo Sintang dan Stasiun Meteorologi Maritim Bitung). *Jurnal Seminar Nasional Geomatika 2018* Vol. 07 No. 02, 2018, hal (473-482).
- Hariyanto Teguh, dkk. 2017. Analisis Potensi Mata Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Wilayah Perbatasan Kabupaten Lumajang Dan Kabupaten Probolinggo). *Jurnal GEOID* Vol. 12 No. 02, Agustus 2017, hal (158-162).
- Kodoatie, R.J., 2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Andi Offset Yogyakarta.
- Marulia, Putri. 2013. Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Identifikasi Lokasi Pemunculan Mataair dan Sebarannya di Kabupaten Sleman. *Skripsi*. DI. Yogyakarta : Jurusan Sains Informasi Geografi dan Pengembangan Wilayah Fakultas Geografi UGM.
- Nasiah, Ihsan Invanni Bharuddin, dan Irwansyah, 2022. Analisis Potensi Mata Air di Daerah Aliran Sungai Tangka Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Environmental Science*. Volume 4 No. 2 April 2022. P-ISSN : 2654-4490 dan e-ISSN : 2654-9085. [Ojs.unm.ac.id/JES](http://ojs.unm.ac.id/JES).
- Naharuddin. 2017. Komposisi dan Struktur Vegetasi Dalam Potensinya Sebagai Parameter Hidrologi dan Erosi.



- Jurnal Hutan Tropis* Vol. 05 No. 02, Juli 2017, hal (134-142).
- Norfadilah, R. R., Dwiatmoko, M. U., dan Novianti, Y.S. 2020. Laju Infiltrasi Pada Danau Bekas Tambang Alluvial yang Dipengaruhi Karakteristik Sifat Fisik Tanah. *Jurnal Himasapta*. Volume 5 No. 1 2020 Hal 13 -17.
- PSDA. 2019. Profil Bendungan Bili Bili Kabupaten Gowa. PSDA, Cipta Karya. Makassar.
- Prastistho Bambang, dkk. 2018. Hubungan Struktur Geologi dan Sistem Air Tanah. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Pujiraharjo Alwafi, dkk. 2014. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Ketersediaan Air Baku Di Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Rekayasa Sipil* Vol. 08 No. 01, 2014, hal (55-64).
- Putra, Andi Rachman, 2018. Anaisis Potensi Air Tanah Pada Cekungan Air Tanah Brantas. *Thesis*. Program Magister Bidang Keahlian Teknik Sanitasi Lingkungan. Departemen Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan. Insitut Sepuluh Nopember Surabaya.
- Ramlan, dan Muh. Taufiq Wijaya, 2020. Hubungan Kemiringan Lereng dan Intensitas Curah Hujan Terhadap Besarnya Limpasan. *Skripsi*. Program Studi Teknik Pengairan. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Safarina, Ariani Budi. 2012. Analisa Pengaruh Topografi dan Pola Tata Guna Lahan Terhadap Abstraksi Daerah Aliran Sungai Berdasarkan Model *Rainfall Runoff*. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan* Vol 22 No. 01, Juni 2012, hal ((1-10).
- Santosa, Langgeng Wahyu. 2006. Kajian Hidrogeomorfologi Mata Air di Sebagian Lereng Barat Gunungapi Lawu. *Jurnal Forum Geografi* Vol. 20 No. 01, Juli 2006, hal (68-85).
- Sukristiyanti.& Marganingrum, 2009. Pendeteksian Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan* Jilid 19 No.1 (2009) 15-24.
- Sukojo, Bangun Muljo, dkk. 2016. Analisa Citra Satelit Landsat 8 Untu Identifikasi Potensi Mata Air (Studi Kasus : Kabupaten Bojonegoro). *Jurnal GEOID* Vol. 11 No. 02, Februari 2016, hal (111-117).
- Sulaiman, Sutirto, & Lembang, R. 2017. Pemetaan Potensi Air Tanah Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Di Kota Kupang. *Prosiding Seminar Nasional Seri 7 : Menuju Masyarakat Madani dan Lestari (Diseminasi Hasil-hasil Penelitian)*, 22 November 2017. Yogyakarta. 531 – 546.
- Syari, Intan Purnama. 2018. Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap potensi Sumber Air Tanah. *Skripsi*. Jurusan Teknik Geodesi. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- Taryana, Didik. 2015. Pengaruh Formasi Geologi Terhadap Potensi Mata air di Kota Baru. *Jurnal Pendidikan Geografi UM* Vol. 20 No. 02, Juni 2015, hal (9-19).
- Widodo, Trisno. 2013. Kajian Ketersediaan Air Tanah Terkait Pemanfaatan Lahan di Kabupaten Blitar. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*. Biro Penerbit Planologi Undip Volume 9(2): 122-133 Juni 2013.
- Zeffitni, 2011. Identifikasi batas lateral cekungan air tanah (cat) palu. *Jurnal SMARTek, Vol.9 No.4*. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.