View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Universitas Diponegoro: Undip E-Journal System (UEJS) Portal

ISSN 2621-3885
ELIPSOIDA Vol 3 No 2, November 2020 (135-142)
@Departemen Teknik Geodesi UNDIP
ELIPSOIDA
Jurnal Geodesi dan Geomatika

PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DI DAERAH SUMBA TIMUR DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT DAN GEOLISTRIK

Septa Erik Prabawa[1], Ary Iswahyudi[2], Dwa Desa Warnana[3]
[1]Program Studi Teknik Geomatika - Fakultas Teknik Universitas Dr. Soetomo
Jl. Semolowaru No. 84, Surabaya. Telp. 085231350984, e-mail: septaerik@gmail.com
[2]Program Studi Teknik Informatika - Fakultas Teknik Universitas Islam Madura
Jl. Komplek PP. Miftahul Ulum Bettet – Pamekasan. Telp. +62 85258088058,
e-mail: ary.iswahyudi@gmail.com
[3]Departemen Teknik Geofisika – Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
Jl. Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111. Telepon & Fax : (031) 5953476, e-mail: dwa_desa@yahoo.co.uk

(Diterima 18 Oktober 2020, Disetujui 4 Desember 2020)

ABSTRAK

Telah dilakukan kajian pendugaan potensi air tanah di daerah Sumba Timur menggunakan data citra satelit SRTM dan geolistrik tahanan jenis. Citra SRTM digunakan untuk analisis morfologi bentang alam sedangkan pengukuran geolistrik bertujuan untuk mendapatkan gambaran litologi bawah permukaan tanah untuk mendapatkan potensi air tanah. Survei sebaran mata air dilakukan untuk menguatkan analisis data. Data SRTM menunjukkan morfologi bentang alam berupa dataran batu gamping berundak mulai dari pantai di sisi Timur kearah Barat. Mata air ditemukan berada di kaki dataran berundak yang merupakan perpotongan topografi. Pengolahan data geolistrik menunjukkan bahwa susunan batuan bawah permukaan tanah daerah kajian terdiri dari batugamping terumbu yang merupakan anggota Formasi Kaliangga sebagai lapisan berpori pembawa air dan batupasir tufan anggota Formasi Kananggar sebagai lapisan kedap penahan air. Morfologi berupa perundakan batugamping di sebagian besar area kajian menjadikan keterdapatan mata air berada di kaki undak atau perpotongan topografi. Hal ini menguatkan dugaan bahwa air permukaan meresap kebawah menembus pori batugamping terumbu kemudian tertahan oleh batupasir tufan dan keluar sebagai mata air di perpotongan topografi. Hal ini konsisten dengan hasil pengukuran geolistrik yang menunjukkan dominasi batugamping terumbu di area kajian dan minimnya curah hujan menjadikan daerah kajian menjadi daerah kering.

Kata kunci : *geolistrik, SRTM, air tanah, akuifer, batugamping.*

ABSTRACT

An assessment of groundwater potential in the East Sumba area has been carried out using SRTM satellite imagery data and geoelectric resistivity. The SRTM image is used for morphological analysis of the landscape, while geoelectric measurement aims to obtain an overview of the subsurface lithology to obtain groundwater potential. The water spring survey was conducted to confirm data analysis. SRTM data shows the morphology of the landscape in the form of stepped limestone plains starting from the coast on the east side to the west. The springs are found at the foot of the terraced plains where the topography intersects. Geoelectric data processing shows that the subsurface rock arrangement of the study area consists of reefal limestones which are members of the Kaliangga Formation as a permeable layer and tuff sandstones of the Kananggar Formation as a impermeable layer. The morphology in the form of limestone boundaries in most of the study area causes the presence of springs at the foot of the steps or topographic intersections. This reinforces the presumption that surface water seeps down through the pores of the reefal limestone and is then retained by tuffaceous sandstones and emerges as springs at the topographic intersection. This is consistent with the results of geoelectric measurements which shows the dominance of reefal limestones in the study area and the lack of rainfall has made the study area a dry area.

Keywords : *Geolectrical resistivity, SRTM, groundwater, aquifer, limestone.*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, oleh sebab itu diperlukan ketersediaan air yang memenuhi persyaratan mutu (kualitas) sesuai dengan persyaratan, dalam jumlah (kuantitas) yang cukup dan tersedia setiap waktu (Kontinu). Air juga merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi bila dikelola dengan baik dan optimal.

Pengembangan dan pemanfaatan sumber daya air akan meningkat seiring dengan laju pertambahan penduduk, peningkatan taraf hidup dan pertumbuhan perekonomian daerah. Seiring dengan kondisi tersebut akan terjadi perubahan tata guna lahan (tata ruang) daerah, yang tentunya akan mengakibatkan keseimbangan air di daerah tersebut akan berubah.

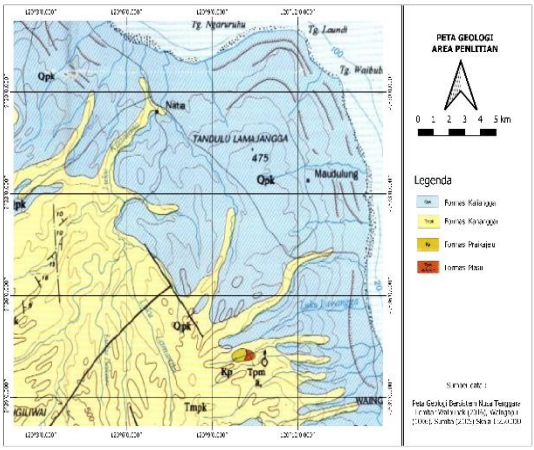
Mengingat kedua hal tersebut diatas, maka sudah selayaknya upaya pengembangan sumber daya air yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan mutlak dilakukan, dalam artian setiap kegiatan konservasi / pengembangan sumber daya air harus disesuaikan dengan potensi yang ada, sehingga tidak mengakibatkan efek negatif pada lingkungan yang akan mengganggu kelangsungan ketersediaan sumber daya air di masa datang.

Sumba Timur merupakan daerah dengan iklim kategori kering dengan curah hujan rata rata-rata dalam satu tahun adalah 75,93 mm (BPS Kabupaten Sumba Timur, 2020). Kebutuhan akan air di Sumba Timur dipenuhi dari air tanah bebas, air tanah tertekan, dan air permukaan. Untuk memenuhi kebutuhan akan air tersebut dilakukan kajian ini.

Dalam kajian ini digunakan analisis data citra satelit, pengukuran geolistrik, dan pemetaan mata air. Tujuan dari kajian ini adalah untuk mendapatkan gambaran hidrogeologi di Sumba Timur bagian Timur.

2. GEOLOGI REGIONAL

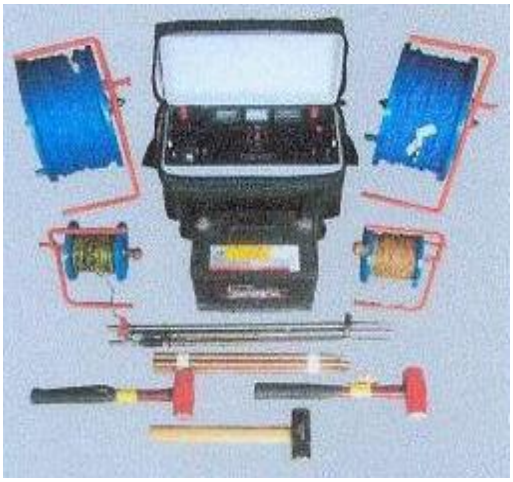
Geologi Regional area penelitian disusun oleh Formasi Kaliangga, Formasi Kananggar, Formasi Praikajelu dan Formasi Masu . Formasi Kaliangga terdiri dari Batugamping terumbu. Formasi Kanggar terdiri dari Batupasir napalan, batupasir tufan, tuf, napal pasiran dan sisipan batugamping. Formasi Praikajelu terdiri dari batupasir grewake berselingan dengan serpih, batu lempung, batu napal lanauan dan batupasir lempungan dan konglomeratan. Formasi Masu terdiri dari lava dan breksi bersusun andesit dan tuf, dan lava breksi bersusunan basal, lava dan breksi bersusun uakit, dan lava bersusun riolit (Efendi & Apandi, 1993).



Gambar 1. Peta geologi regional daerah penelitian (Efendi & Apandi, 1993)

3. GEOLISTRIK

Metode geolistrik merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari keadaan baah permukaan dengan cara mempelajari sifat aliran listrik di dalam batuan di bawah permukaan bumi (Santoso, 2002). Pendeteksian ini meliputi pengukuran potensial, arus, dan medan elektromagnetik yang terjadi baik dengan penginjeksian arus maupun secara alamiah (Telford et al., 1990). Salah satu metode geolistrik yang sering digunakan untuk mempelajari keadaan bawah permukaan bumi adalah metode tahanan jenis (resistivitas).

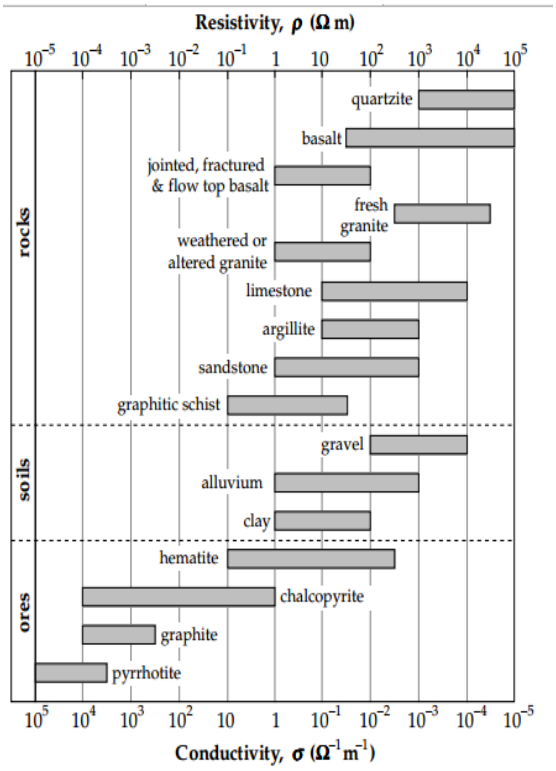


Gambar 2. EDAX-EXG Resistivitymeter dan peralatan pendukung.

Pemikiran awalnya dilandasi oleh asumsi bahwa bumi bersifat elektris, sehingga anomali batuan dan mineral yang mempunyai sifat berbeda-beda dalam menghantarkan arus listrik digunakan sebagai dasar penafsiran. Perbedaan sifat hantaran listrik pada batuan tersebut dipengaruhi oleh

beberapa faktor, diantaranya kelimpahan kandungan mineral-elektrolit padat-air serta keragaman tekstur, porositas, permeabilitas dan suhu. Pada Gambar 3 dapat dilihat kisaran nilai tahanan jenis (resistivitas) beberapa batuan.

Besaran fisik yang mendasari metoda geolistrik tahanan jenis adalah nilai tahanan jenis dari batuan yang berada di bawah permukaan bumi, yang diketahui dengan mengalirkan arus searah atau arus bolak-balik berfrekuensi rendah.



Gambar 3. Kisaran nilai tahanan jenis dari beberapa jenis batuan (Lowrie, 2007).

4. METODE PENELITIAN

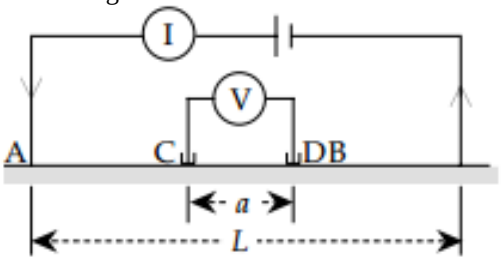
Metode yang dilakukan pada penelitian ini meliputi studi literatur, pengumpulan data sekunder, pengumpulan data primer, pengolahan, analisa data, dan kajian komprehensif atas data yang digunakan. Studi literature meliputi pengumpulan hasil penelitian terdahulu baik dari buku, jurnal ilmiah maupun laporan penelitian.

Pengumpulan data sekunder dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan hasil penelitian terdahulu menyangkut kondisi daerah studi. Data yang dibutuhkan antara lain peta geologi, peta topografi, citra satelit, SRTM dan hasil kajian lainnya yang mendukung. Selain itu data yang dibutuhkan adalah curah hujan dan kondisi klimatologi di lokasi Kecamatan Kanatang Kabupaten Sumba Timur.

Tabel 1. Data sekunder penelitian

No.	Data	Sumber
1.	Peta Geologi Lembar Waikabubak dan Waingapu, Nusa Tenggara Tahun 1993 Skala 1:250.000	Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
2.	SRTM 1 Arc second	http://srtm.csi.cgiar.org/download
3.	Sentinel 2b tahun 2018	https://scihub.copernicus.eu
4.	Peta RBI Wilayah Sumba Timur Tahun 2000 skala 1:25.000	https://tanahair.indonesia.go.id

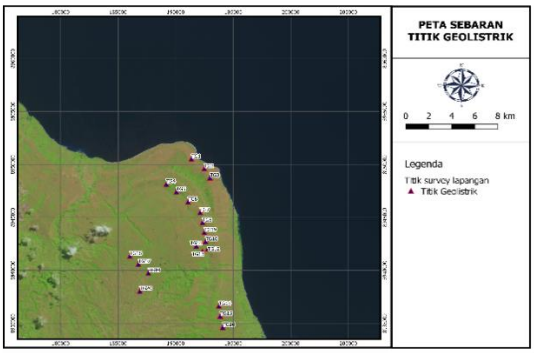
Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan melalui survey mata air dan pengukuran geolistrik tahanan jenis. Survey keberadaan mata air bertujuan untuk memperoleh informasi daerah keterdapat lapisan air. Data keberadaan mata air digunakan sebagai alat bantu bantu interpretasi data geolistrik Akuisisi data geolistrik ini bertujuan untuk mendapatkan nilai tahanan jenis dibawah permukaan secara vertikal pada satu titik pengukuran agar dapat menentukan ada atau tidaknya dan letak akuifer air bawah tanah. Untuk mendapatkan hal tersebut maka digunakan proses pengambilan data Vertical electrical Sounding (VES) dengan konfigurasi Schlumberger.



Gambar 4. Skema VES konfigurasi Schlumberger (Lowrie, 2007).

Berikut tahapan pengerjaan akuisisi data :

1. Persiapan peralatan
2. Pembuatan desain lokasi titik pengukuran geolistrik, pada Gambar 5 dapat dilihat penempatan 20 titik pengukuran geolistrik yang tersebar pada area penelitian.
3. Melakukan akuisisi data geolistrik VES dengan konfigurasi schlumberger di 20 titik pengukuran. Posisi awal elektroda potensial diletakkan pada l = 0,5 meter dan elektroda arus L=1,5 meter. Untuk elektroda potensial jarak elektroda terjauh adalah 50 meter dan untuk elektroda arus dipindahkan secara gradual dari 1,5 meter sampai 300 meter tergantung ketersediaan lahan.



Gambar 5. Peta sebaran titik ukur geolistrik di area kajian

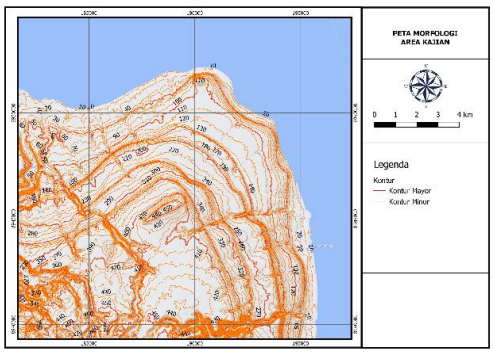
Tahap berikutnya adalah pengolahan data dan analisa. Data sekunder dan data primer yang berhasil dikumpulkan selanjutnya diolah dengan komputer sesuai dengan kaidah geofisika dan geologi. Selanjutnya data hasil olahan di plot dalam peta dan di tumpang susunkan dengan sistem informasi geografis (SIG) untuk membantu mempermudah dan mempertajam analisa data.

Tahap akhir dari penelitian ini adalah kajian komprehensif, dilakukan terhadap seluruh data yang telah dikumpulkan, analisa secara komprehensif dilakukan dengan membandingkan hasil analisa masing-masing data sehingga akan diperoleh kajian yang mendalam dan kesimpulan yang tepat tentang sistem akuifer/cadangan air tanah di DAS Kanatang dan DAS Kawatang.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Data SRTM

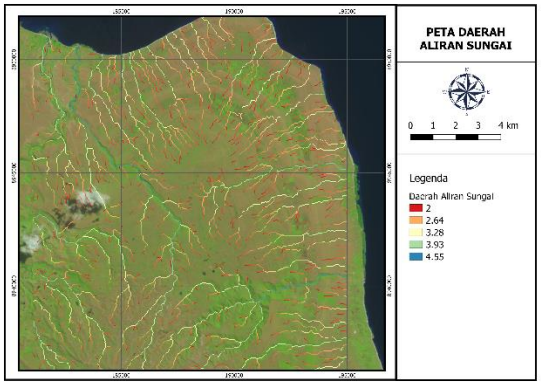
Data SRTM digunakan untuk digunakan untuk mendapatkan data permukaan tanah area kajian yang meliputi elevasi dan morfologi. Dimana bentang alam morfologi bersifat regional dalam analisisnya sehingga penggunaan data SRTM dinilai cukup pada kajian ini. Dari data elevasi dan morfologi dapat diekstrak untuk mendapatkan arah aliran air, akumulasi air hingga Daerah Aliran Air. Sehingga dengan analisis citra SRTM dapat ditentukan posisi kemungkinan keterdapatan air di area kajian dan sekitarnya.



Gambar 6. Morfologi daerah kajian

Berdasarkan Gambar 6 tampak morfologi daerah tersebut berupa perbukitan pesisir berundak, dicirikan terdapatnya undak sungai dengan jumlah 10 – 14 undak dengan beda tinggi antar jarak sejauh 25 – 30 kilometer (Zulfikar et al., 2005), dengan bentuk berundak dari pantai Timur hingga ke pegunungan di bagian Barat dengan tebing terjal disetiap peralihan undak dan disetiap perundakan terbentuk dataran yang luas. Disisi Baratdaya berupa perbukitan gelombang kasar dengan banyak alur sungai. Bentukan alur sungai atau celah terdapat di area kajian dengan arah Timur Barat memotong perbukitan.

Berdasarkan data elevasi berikutnya dapat diekstrak peta daerah aliran sungai, dimana daerah aliran sungai merupakan air yang mengalir pada suatu kawasan yang dibatasi oleh titik-titik tinggi dimana air tersebut berasal dari air hujan yang jatuh dan terkumpul dalam sistem tersebut. Daerah aliran sungai berguna untuk menerima, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh diatasnya melalui sungai (Seyhan, 1990) dalam (Utama et al., 2016). Gambar 7 merupakan peta daerah aliran sungai di area kajian. Pada Gambar 7 tampak bahwa di dalam area kajian terdapat banyak sungai-sungai kecil yang menyuplai air bagi sungai yang lebih besar dibawahnya.

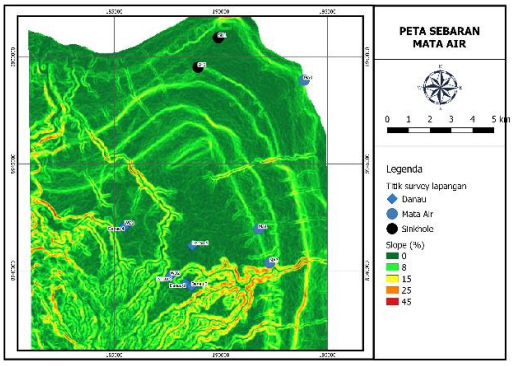


Gambar 7. Peta Daerah Aliran Sungai area kajian

5.2. Hasil Identifikasi mata air.

Survey keberadaan mata air digunakan untuk melihat adanya lapisan batuan pembawa air yang berasosiasi dengan kemunculan mata air di tempat-tempat tertentu (Setiawan & Asgaf, 2015). Berdasarkan survey di lapangan, ditemukan sejumlah mata air, sinkhole dan danau alami. Mata air ada yang telah dimanfaatkan oleh warga ada juga yang tidak. Secara umum mata air tersebut berada tepat di tebing antar undak perbukitan gamping terumbu dan di sekitar celah bukit/sungai dengan kemiringan lereng (slope) > 25%. Salah satu penciri adanya mataair di suatu lokasi adalah adanya vegetasi yang lebat. Hal ini karena air merupakan komponen utama dalam kehidupan vegetasi, disisi lain

adanya vegetasi yang lebat dapat berperan sebagai penyimpan cadangan air di tanah. Gambar 8 merupakan peta kemiringan lereng/slope area kajian yang ditumpang susunkan dengan sebaran mata air, danau, dan sinkhole yang ditemukan ketika survey di lapangan. Selain dengan mata air di celah tebing/sungai, juga ditemukan mata air yang keluar di dasar air, di pantai desa Hambapraing. Kemungkinan mata air ini muncul karena adanya kontrol batuan dasar daearah kajian, kemungkinan lainnya adalah muka air tanah yang terpotong oleh topografi. Gambar 8a merupakan mataair di celah sungai sedangkan Gambar 8b merupakan mata air di pantai. Keberadaaan danau alami ditemukan di wilayah Baratdaya area kajian, keberadaan danau alami ini menunjukkan bahwa lapisan lempung di darah tersebut cukup tebal sehingga mampu menahan air tidak meresap kedalam tanah melalui lapisan batu gamping. Ketika survey dilakukan, danau alami telah kering karena suplay air yang berasal dari hujan sudah tidak ada, akan tetapi keberadaan danau alami ini dapat dipantau melalui citra satelit



Gambar 7. Peta slope dan sebaran mata air, danau, dan sinkhole di area kajian

Gambar 8. Mata air di daerah kajian (a) di celah tebing/sungai, (b) di pantai

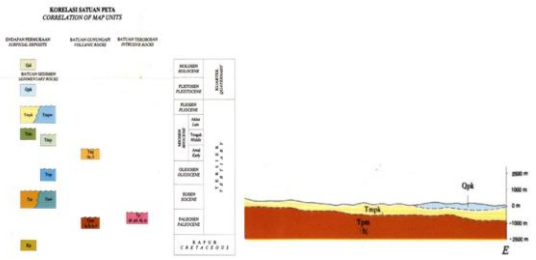
Di area kajian juga ditemukan 2 sinkhole. Sinkhole sendiri merupakan lubang pada tanah yang terbentuk secar tiba-tiba. Lubang ini diakibatkan tekanan terhadap permukaan tanah yang terjadi ketika sebuah lapisan bawah tanah melemah dan tak mampu menopang struktur lapisan di atasnya. Secara alami umumnya pelemahan lapisan ini disebabkan larutnya material penyusun lapisan bawah tanah akibat tergerus oleh aliran air (Ford & Williams, 2007). Gambar 7 menunjukkan sinkhole yang ditemukan di area kajian. Adanya sinkhole menandakan adanya proses aliran air di bawah tanah di sekitar lokasi kajian.

Gambar 9. Sinkhole di sekitar lokasi kajian

5.3. Hasil Survey Geolistrik

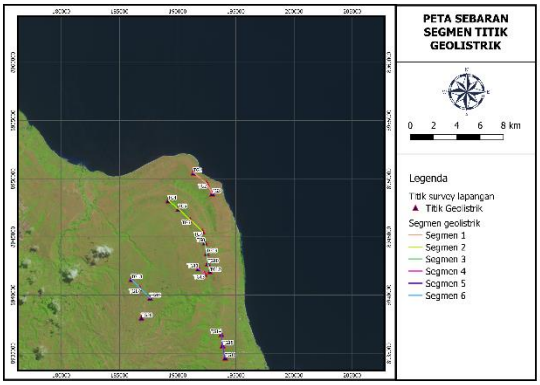
Pengukuran geolistrik dilakukan di 20 titik ukur yang telah ditentukan sebelumnya sebagaimana ditunjukkan Gambar 5. Penentuan titik ukur tersebut berdasarkan bentuk dan morfologi area kajian dimana area kajian tersebut berbentuk memanjang mengikuti pola perundakan pada morfologi perbukitan kapur dengan area kajian berada pada puncak tinggian bukit kapur.

Berdasarkan Peta Geologi pada Gambar 1, area kajian tersusun atas Formasi Kaliangga terdiri dari Batugamping terumbu. Formasi Kananggar terdiri dari Batupasir napalan, batupasir tufan, tuf, napal pasiran dan sisipan batugamping. Formasi Praikajelu terdiri dari batupasir grewake berselingan dengan serpih, batu lempung, batu napal lanauan dan batupasir lempungan dan konglomeratan. Formasi Masu terdiri dari lava dan breksi bersusun andesit dan tuf, dan lava breksi bersusunan basal, lava dan breksi bersusun uakit, dan lava bersusun riolit. Berdasarkan stratigrafinya, Formasi Kaliangga menumpang selaras diatas Formasi Kananggar (Gambar 10). Formasi Kaliangga tersusun atas batugamping terumbu yang bersifat porous dan permeable berperan sebagai lapisan pembawa air sedangkan Formasi kananggar tersusun atas batupasir lempungan dan batupasir tufaan yang bersifat *impermeable* berperan sebagai lapisan kedap yang menahan air. Sehingga kemungkinan adanya potensi air tanah adalah pada bidang kontak antara Formasi kaliangga dengan Formasi Kananggar.



Gambar 10. Stratigrafi litologi area kajian

Berdasarkan posisinya, titik ukur geolistrik dibagi menjadi 6 segmen sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 11 dengan rincian titik geolistrik pada Tabel 2



Gambar 11. Sebaran segmen lintasan geolistrik

Tabel 2. Segmen pengukuran geolistrik

No.	Segmen	Titik ukur geolistrik
1	1	Titik 1, Titik 2 dan Titik 3
2	2	Titik 4, Titik 5, Titik 6 dan Titik 7
3	3	Titik 8, Titik 9, Titik 10 dan Titik 12
4	4	Titik 11 dan Titik 13
5	5	Titik 14, titik 15 dan titik 16
6	6	Titik 17, titik 18, titik 19 dan titik 20

1. Segmen 1

Pada segmen ini litologi bawah permukaan tanah didominasi oleh batugamping terumbu dari permukaan tanah hingga kedalaman total. Hanya pada titik 4 di kedalaman 62 – 98 terdapat sisipan batupasir napalan sehingga memungkikan adanya akuifer tak tertekan di kedalaman 28 – 62.

2. Segmen 2

Pada segmen 2 litologi permukaan tanah didominasi batugamping terumbu hanya di titik 4 terdapat lempung dan 6 terdapat batupasir napalan. Hingga kedalaman total didominasi oleh batugamping terumbu. Di titik 4, 5, 6 terdapat lapisan batupasir napalan mulai kedalaman 51 m. adanya lapisan kedap ini memungkinkan adanya lapisan akuifer tak terkekang pada bidang kontak antar lapisan ini mulai kedalaman 51 m.

3. Segmen 3

Segmen 3 litologi didominasi batugamping terumbu. Lapisan kedap berupa batupasir lempungan ditemukan di kedalaman 69 – 159 di titik 9, kedalaman 24-43 di titik 10 dan kedalaman 57 – 82 di titik 12. Antara titik 10 dan titik 12 terdapat celah sungai namun satuan batuan masih sama.

4. Segmen 4

Segmen 4 terdiri dari titik 11 dan titik 13. Titik ini terpisah oleh jurang dan bertujuan untuk mengidentifiksi litologi di sekitar mata air, karena antara titik titik 11 dan titik 13 terdapat mata air yang digunakan oleh warga di desa Hambapraing. Pada titik titik 11 dari permukaan hingga kedalaman 43 terdapat batugamping terumbu sedangakan dari 43 hingga total kedalaman terdapat batupasir lempungan. Pada titik titik 13 lapisan batugamping terumbu ditemukan mulai permukaan hingga kedalaman 38 m, dari kedalaman 38 – 174 terdapat batulempung. sehingga di kedalaman 43 m di titik 11 dan kedalaman 38 m di titik 13 memungkinkan terdapat akuifer tak terkekang. Berdasarkan peta topografi bahwa mata air di elevasi 340 m, titik 11 di elevasi 339 m, titik 13 di elevasi 319 m dan posisi mata air berada pada bidang kemiringan >25%, maka hal ini memungkinkan jika mata air tersebut merupakan akuifer tak tertekan yang terpotong kontur atau merupakan system drainase dari lapisan batugamping terumbu.

5. Segmen 5

Segmen 5 terdiri dari titik 14, 15 dan 16. Secara morfologi titik tersebut berada di tepi daerah batas undak batugamping terumbu yang secara litologi dipermukaan terdapat kontak antara batu lempung dengan batugamping terumbu. Berdasarkan data geolistrik di titik 14 batugamping terumbu terdapat dari permukaan hingga kedalaman 54 m. dari kedalaman 54 – 83 terdapat batupasir napalan, kedalaman 83 – 167 terdapat batulempung dan 167 – 385 terdapat batugamping terumbu.

Titik 15 batugamping terumbu dari permukaan hingga kedalaman 56 m. dari kedalaman 56 – 117 batu lempung. 117 – 194 batupasir lempungan dan 194 – 345 batugamping terumbu.

Titik 16 batugamping terumbu dari permukaan hingga kedalaman 25 m. dari 25 – 45 batupasir lempungan. 45 – 230 batugamping terumbu.

Berdasarkan data tersebut potensi akuifer tak terkekang terdapt di kedalaman 31 - 56 m yang merupakan batugamping terumbu berbatasan dengan batulempung maupun batupasir lempungan.

6. Segmen 6

Segmen terdiri dari titik 17, 18, 19 dan 20. Secara visual dipermukaan tanah berupa batulempung dan diarea ini terdapat danau alami yang mampu menahan air dipermukaan. Berdasarkan data geolistrik, titik 17 terdapat batupasir lempungan di permukaan tanah. Dari permukaan hingga kedalaman 9 m terdapat batugamping terumbu. Dari 9 – 26 terdapat batupasir lempungan. 26 – 55 batupasir napalan. 55 – 184 batulempung dan 184 – 224 batupasir napalan.

Titik 18 di permukaan terdapat batupasir napalan, hingga kedalaman 4 meter terdapat batugamping terumbu. 4 – 85 m terdapat batu lempung dan 85 – 311 batugamping terumbu.

Titik 19 di permukaan berupa batu lempung dan batupasir lempungan. Hingga kedalaman 10 m terdapat batugamping terumbu. Kedalaman 10 – 96

batulempung. 96 – 205 batugamping terumbu dan 205 – 287 batupasir napalan.

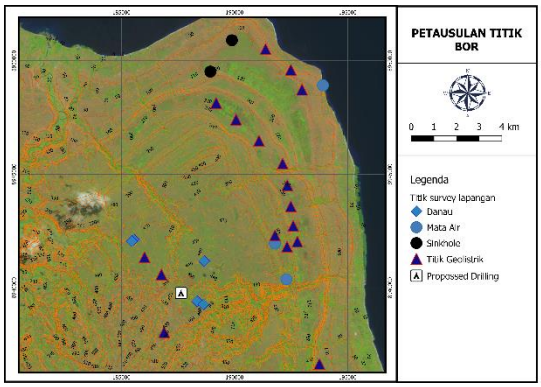
Titik 20 dari permukaan hingga kedalaman 155 berupa batulempung. Dari 155 – 220 berupa batupasir napalan.

Berdasarkan data geolistrik tersebut terdapat akuifer tak terkekang di titik 17 kedalaman 4 – 9 m, titik 18 di kedalaman 1 – 4, titik 19 di kedalaman 1 – 10 m. akuifer tak terkekang ini merupakan air permukaan yang di titik tertentu terperangkap di permukaan membentuk danau alami.

Akuifer terkekang terdapat di titik 19 kedalaman 96 – 205 m dengan litologi batugamping terumbu yang diapit oleh batulempung atas dan batupasir napalan dibawah. Dengan memperhatikan posisi titik 19 yang berada di puncak punggungan yang berbentuk landai, terdapat kemunginan kesamaan sebaran litologi antara titik 19 dengan sekitarnya hingga radius sekitar 130 meter. Lebih dari 130 m kontur cenderung turun ke arah sungai di sisi Timur dan Barat punggungan, sedangkan ke arah Utara dan Selatan cenderung masih melandai.

5.4. Diskusi

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan yang terdiri dari data geolistrik dan mata air juga didukung dengan analisis peta geologi dan citra satelit untuk mendapatkan peta permukaan tanah dan bentang alam/morfologi diketahui bahwa morfologi daerah kajian terdiri dari perbukitan batugamping terumbu berundak sebagaimana tampak pada Gambar 6. Pada area kajian ditemukan beberapa titik mata air, mata air umunya terletak di sudut slope dengan kemiringan lereng >25% yang merupakan batas antar undak batugamping terumbu. Keberadaan celah sungai di area kajian berfungsi sebagai daerah aliran sungai, dimana air yang mengalir pada suatu kawasan yang dibatasi oleh titik-titik tinggi dimana air tersebut berasal dari air hujan yang jatuh dan terkumpul dalam system tersebut. Daerah aliran sungai berfungsi untuk menerima, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh diatasnya melalui sungai sebagaimana Gambar 7. Berdasarkan Gambar 7 tampak bahwa area kajian banyak terdapat aliran air sehingga potensi keterdapatan air dipermukaan cukup besar jika didukung dengan supply yang cukup dari air hujan. Berdasarkan data curah hujan Pemerintah Kabupaten Sumba Timur, di kawasan Utara Sumba Timur curah hujan rata 800 – 1000 mm per tahun dan termasuk kategori sedang. Namun dengan litologi berupa batugamping terumbu yang berpori maka air hujan dapat dengan mudah meresap kedalam tanah. Resapan air ini akan terus terjadi hingga mencapai lapisan kedap, dalam hal ini adalah Formasi Kananggar yang terdiri dari batupasir lempungan, batupasir napalan dan batu lempung. Hal ini menyebabkan adanya mataair keluar pada bidang kontak antara lapisan batugamping terumbu dengan batu lempung, batulempung pasiran maupun batupasir napalan.



Gambar 12. Lokasi usulan titik bor

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kajian yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya :

1. Daerah tangkapan air terdapat disisi Baratdaya area kajian;
2. Daerah limpasan air terdapat di sisi Timur area kajian hingga ke laut;
3. Lapisan kedap sebagai penutup akuifer adalah batupasir lempungan, batupasir napalan dan batu lempung;
4. Berdasarkan data geolistrik, lapisan akuifer terkekang terdapat di titik 19 di kedalaman 96 -205 m dibawah permukaan tanah.
5. Untuk menangkap air hujan yang terbuang dapat dilakukan :
   a. Penanaman vegetasi di area tangkapan air hujan;
   b. Pembuatan embung dengan memanfaatkan litologi batu lempung di daerah tangkapan air hujan terutama di sekitar titik 17, 18, 19, dan 20.
   c. Pembuatan embung dibeberapa daerah aliran sungai di sisi Timur area kajian dengan memanfaatkan geotextil sebagai lapisan kedapnya.

Saran yang bisa diberikan adalah, untuk mengeksplorasi lebih detil kemungkinan adanya sungai bawah tanah yang diindikasikan adanya sinkhole dapat dilakukan pemetaan sungai bawah tanah dengan menggunakan metode VLF (Very Low Frequency).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Saudara Nurul Huda dan tim dari PT. Sejahtera Bangun Tirta atas ijin penggunaan datanya untuk kepentingan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Kabupaten Sumba Timur. (2020). *Sumba Timur Dalam Angka 2020*.

Efendi, A. C., & Apandi, T. (1993). *Peta Geologi Lembar Waikabubak dan Waingapu, Nusa Tenggara*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Ford, D., & Williams, P. (2007). *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. John Wiley & Sons.

Lowrie, W. (2007). *Fundamentals of Geophysics* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Santoso, D. (2002). *Pengantar Teknik Geofisika*. Penerbit ITB.

Setiawan, T., & Asgaf, N. M. A. (2015). Kendali Struktur Geologi Terhadap Keterdapatan Air Tanah Kars di Pulau Sumba Bagian Barat. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*, *vo. 6*(No.2), 79–89.

Seyhan, E. (1990). *Dasar-dasar Hidrologi* (S. Prawirohatmojo (ed.); S. Subagyo (trans.)). Gadjah Mada University Press.

Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sherif, R. E. (1990). Applied geophysics. In *Cambridge* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Utama, A. G., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Kajian Kerapatan Sungai dan Indeks Penutupan Lahan Sungai Menggunakan Penginderaan Jauh (Studi Kasus : DAS Juana). *Jurnal Geodesi Undip*, *5*(1), 285–293.

Zulfikar, Sutisna, T., & Supardan, M. (2005). *Inventarisasi Dan Evaluasi Mineral Non Logam Di Kabupaten Sumba Barat Dan Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Subdit Mineral Non Logam Badan Geologi.