

SURVEI ALIRAN PANAS DAERAH PANAS BUMI MASSEPE, KABUPATEN SIDRAP, PROVINSI SULAWESI SELATAN

Mochamad Nur Hadi, Suparman, Arif Munandar

Kelompok Penyelidikan Panas Bumi,

Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

“*Daerah panas bumi Massepe Kabupaten Sidrap dipilih sebagai salah satu daerah penelitian setelah mengkaji data hasil Survei Terpadu Daerah Panas bumi Massepe, pada tahun 2008. Manifestasi panas bumi di daerah penyelidikan berupa pemunculan kelompok mata air panas yang tersebar di empat lokasi, yaitu: kelompok mata air panas Pajalele, Alakuang, Warede dan Tolere, dengan temperatur berkisar 29 – 68°C dan pH relatif netral (6,5 – 7,5) serta di sekitar air panas terdapat endapan karbonat (travertine).*

Daerah penyelidikan aliran panas seluas 35 km², difokuskan di wilayah prospek panas bumi Massepe. Pengeboran dilakukan dengan menggunakan bor tangan / hand auger dengan membuat diameter lubang berukuran 2½”, dengan kedalaman rata-rata 5 meter. Temperatur dasar lubang bor berkisar antara 28,94 – 39,37 oC. Besarnya nilai landaian suhu berkisar antara 0,001 – 1,69 oC/m. Pola anomali landaian suhu terkonsentrasi di seputar manifestasi permukaan, areal yang paling luas berada di kelompok manifestasi Alakuang dan di Pajalele 1,92 km².

Total luas potensi aliran panas daerah Massepe adalah 4,62 km² berada di dalam batas potensi dari survei terpadu Massepe.”

Kata Kunci : Aliran panas, panas bumi, Massepe

PENDAHULUAN

Penyelidikan aliran panas di daerah Massepe merupakan salah satu rangkaian tahapan kegiatan eksplorasi panas bumi guna memaksimalkan aspek keyakinan data geosain. Tahapan ini dilakukan sebelum dilakukannya bor eksplorasi. Penyelidikan dilakukan pada tahun 2012 yang difokuskan di daerah prospek sistem panas bumi Massepe, Kecamatan Tallu Limpoe, Kabupaten Sidandeng Rapang, Sulawesi Selatan (gambar 1).

Metode yang dilakukan dalam survei ini adalah dengan membuat lubang sumur hingga kedalaman 10 m, dan dilakukan dengan menggunakan bor tangan. Masing – masing lubang bor diukur temperatur di kedalaman (*bottom*) hingga diperoleh nilai landaian suhu. Perhitungan nilai gradien suhu permukaan dilakukan berdasarkan asumsi nilai gradien rata-rata di lapisan kerak bumi adalah 3 oC/100m atau 0,03 oC/m artinya setiap terjadi penurunan kedalaman 100 m akan terjadi kenaikan suhu 3 oC. Di beberapa daerah terutama jalur vulkanik aktif, nilai gradien termal relatif lebih tinggi dari 3 oC/100m, hal ini dikarenakan adanya sumber panas. Masing – masing lubang bor memiliki karakteristik yang berbeda, dan sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi dan morfologi sekitarnya. Setelah diperoleh nilai landaian suhu permukaan kemudian dibuatlah peta isothermal *downhole temperature*, landaian suhu permukaan. Selain pengukuran di dasar sumur, sampel bor berupa tanah atau batuan diambil untuk dianalisis konduktifitasnya di laboratorium. Hasil analisa kemudian digunakan untuk penentuan termal konduktifitas pada masing – masing lubang dan dituangkan dalam bentuk peta. Nilai konduktifi-

tas panas batuan dan landaian suhu kemudian di gabungkan untuk memperoleh nilai aliran panas permukaan suatu daerah panas bumi.

HASIL PENYELIDIKAN

Geologi

Morfologi daerah penyelidikan didominasi oleh perbukitan dan pedataran yang di beberapa lokasi terdapat perbukitan yang bentuknya terisolasi, yang merupakan perbukitan kubah. Morfologi pedataran terbentuk sebagai akibat depresi yang terjadi akibat aktivitas Sesar Normal Walanae dan terisi oleh material rombakan berupa endapan danau.

Batuan tertua di daerah penyelidikan adalah batuan sedimen yang termasuk ke dalam Formasi Walanae yang berumur Tersier. Batuan sedimen lainnya merupakan endapan danau yang diendapkan selaras menindih sedimen Formasi Walanae.

Satuan batuan vulkanik umumnya berumur Tersier (Miosen) yang terdiri dari Satuan Lava Tua dan Lava Gn. Malocci (Gambar 2). Batuan vulkanik yang lebih muda (Pliosen) menempati baratdaya daerah penyelidikan membentuk kerucut Gn. Kalampee dan Gn. Lamangise. Satuan vulkanik yang paling muda diperkirakan membentuk kubah lava yang menembus satuan batuan yang lebih tua. Satuan ini berkomposisi andesitik hingga dasitik, dan diperkirakan sebagai satuan yang berasosiasi dengan tubuh-tubuh intrusi di bawah permukaan yang masih menyimpan panas. Berdasarkan hasil pen-

tarikhan dengan metode jejak belah (*fission track*) menunjukkan bahwa satuan kubah lava berumur $1,8 \pm 0,2$ juta tahun atau Pliosen Atas, satuan batuan ini diperkirakan sebagai produk terakhir aktivitas vulkanik di daerah ini. Endapan aluvial mezurupakan satuan batuan termuda di daerah penyelidikan, proses pembentukannya masih terus berlangsung hingga saat ini.

Areal Prospek

Sebaran area prospek panas bumi Massepe terdapat di sekitar mata air panas Pajalele sampai daerah Alakuang. Area prospek ini didukung oleh hasil geofisika seperti nilai magnet tinggi, anomali Bouguer sisa yang tinggi dan tahanan jenis rendah, hasil geokimia seperti nilai Hg dan CO₂ yang tinggi serta hasil geologi seperti munculnya manifestasi panas bumi dan bualan gas di sekitarnya serta tubuh-tubuh intrusi muda di area tersebut. Hasil kompilasi beberapa metode didapat luas area prospek panas bumi Massepe sekitar 10 km² (2 x 5 km) (Gambar 3).

Survei Aliran Panas

Proses pengeboran dilakukan dengan menggunakan bor tangan / *hand auger* sebanyak 25 lubang, diameter lubang berukuran 2½", dan kedalaman rata-rata 5 meter. Tidak tercapainya kedalaman lubang sampai 10 meter disebabkan oleh formasi yang kurang kompak terutama di kedalaman 3 - 4 m sehingga terjadi runtuhannya yang menyebabkan pendangkalan lubang bor, selain itu formasi batuan yang keras menyulitkan untuk ditembus.

Pengukuran temperatur dasar sumur dilakukan pada tiap – tiap lokasi pengeboran, dan

dilakukan pada kedalaman rata-rata 5 m, hal tersebut dilakukan supaya tidak terganggu oleh temperatur dipermukaan akibat panas matahari ataupun aktifitas lainnya yang menghasilkan panas. Hasil pengukuran temperatur dasar sumur tertinggi adalah 41,25 oC di sekitar air panas Pajalele dan temperatur dasar sumur terendah adalah 30,74 oC terdapat di sekitar areal perkebunan Amparita. Kedua lokasi tersebut masih terdapat pada areal prospek hasil survei terpadu Massepe. Temperatur rata – rata adalah 33,18 oC. Standar deviasi yaitu 2,30 oC sehingga nilai anomali ditunjukkan oleh temperatur udara lebih dari 35,48 oC (Gambar 4).

Hasil pengukuran nilai landaian suhu permukaan menunjukkan nilai tertinggi adalah 1,69 oC/m berada di sekitar air panas Pajalele, nilai terendah adalah 0,001 oC/m berada di sekitar areal persawahan Pajalele. *Gradien thermal* rata – rata adalah 0,11 oC/m dengan nilai *background* 0,41 oC/m (Gambar 5).

Nilai tertinggi konduktifitas batuan berada sekitar areal persawahan Amparita, yaitu 3,20 W/mK dengan konsisi geologi berupa batuan sedimen. Nilai terendah yaitu 1,29 W/mK yang berada di sekitar Desa Pajalele pada satuan batuan sedimen. Nilai rata – rata konduktifitas batuan adalah 2,00 W/mK dan nilai standar deviasi 0,44 W/mK. Sehingga nilai anomali ditunjukkan oleh konduktifitas panas diatas 2,44 W/mK (Gambar 6).

Hasil distribusi anomali aliran panas menunjukkan nilai tertinggi sekitar 2,18 W/m² di sekeliling air panas Pajalele dan air panas Alakuang. Nilai terendah 0,001 W/m² di seki-

tar areal persawahan Pajalele. Nilai rata – rata sebesar 0,18 W/m² dengan nilai background 0,63 W/m² (Gambar 7).

Pola aliran panas yang dibentuk sebagai hasil interpolasi data sangat mirip dengan pola distribusi gradien termal, sehingga pola tersebut juga diasosiasikan dengan litologi setempat dimana semakin dekat ke arah air panas, nilai aliran panas memiliki nilai yang lebih tinggi. Pembagian nilai anomali aliran panas terkonsentrasi di dua tempat yang berasosiasi dengan munculnya manifestasi.

PEMBAHASAN

Nilai konduktifitas batuan panas di daerah Masepe berasosiasi dengan kondisi dan lingkungan geologi disekitarnya, semakin ke daerah utara dan barat nilai konduktifitas batuan semakin besar dikarenakan jenis batuan lebih keras (vulkanik) bila dibandingkan dengan bagian tengah ke timur daerah penyelidikan yang didominasi oleh batuan sedimen.

Anomali aliran panas permukaan yang muncul di utara terkonsentrasi di daerah air panas Alakuang. Manifestasi di Alakuang muncul berupa air panas dengan temperatur ± 50 °C berada di lingkungan endapan danau, berbeda dengan air panas di Pajalele yang temperaturnya mencapai 64°C pada batuan vulkanik namun tidak jauh ditemukan batugamping kearah timurnya. Nilai konduktifitas panas di kedua daerah pun berbeda. Di utara berkisar sekitar 2,5 W/mK sedangkan di selatan nilainya sekitar 1,7 W/mK. Perbedaan tersebut diakibat-

kan oleh perbedaan kondisi geologi, terutama litologi dan struktur setempat yang mencolok antara batuan klastik di utara dan batuan vulkanik yang terkekarkan di selatan.

Berdasarkan kompilasi peta landaian suhu dan aliran panas daerah potensi berada di dua lokasi air panas dengan luas 2,70 km² di sekitar Alakuang dan 1,92 km². Total luas potensi aliran panas daerah Masepe adalah 4,62 km². (Gambar 4.3) masih berada di dalam batas potensi dari survei terpadu Masepe. (Gambar 8)

KESIMPULAN

Temperatur dasar lubang bor berkisar antara 28,94 – 39,37 oC, dengan temperatur tertinggi berada di lokasi MSP 23 yaitu di utara Pajalele.

Gradien thermal berkisar antara 0,001 – 1,69 oC/m, dengan nilai tertinggi berada di titik MSP 27, yaitu di daerah Masepe.

Pola anomali landaian suhu hanya berupa *spots* di seputar manifestasi permukaan, areal yang paling luas berada di kelompok manifestasi Alakuang dengan luas areal 2,71 km² dan di Pajalele 1,92 km².

Kompilasi pola anomali termal daerah Panas Bumi Lainya meliputi dua kelompok manifestasi permukaan yaitu Alakuang dan Pajalele dengan luas areal 4,62 km².

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi Kepala Pusat Sumber Daya Geologi beserta pejabat dan seluruh anggota tim survei aliran panas tak lupa juga kami ucapkan terima kasih bagi pemerintah daerah Sidrap beserta segenap perangkat Desa Pajalele dan masyarakat Pajalele dan sekitarnya atas bantuannya.

DAFTAR PUSTAKA

Bachri, S., dan Alzwar, M., (1975): Kegiatan Inventarisasi Kenampakan Gejala Panas bumi di Daerah Sulawesi Selatan, Dinas Vulkanologi, Bandung, unpubl.

Badan Geologi, 2010., Status Potensi Panas Bumi Indonesia Tahun 2010.

D. E. White, L. J. P. Muffler, R. O. Fournier, and A. H. Truesdell 2007, Bulletin USGS

Fournier, R.O., (1981), *Application of Water Geochemistry Geothermal Exploration and Reservoir Engineering*, "Geothermal System : Principles and Case Histories. John Willey & Sons, New York.

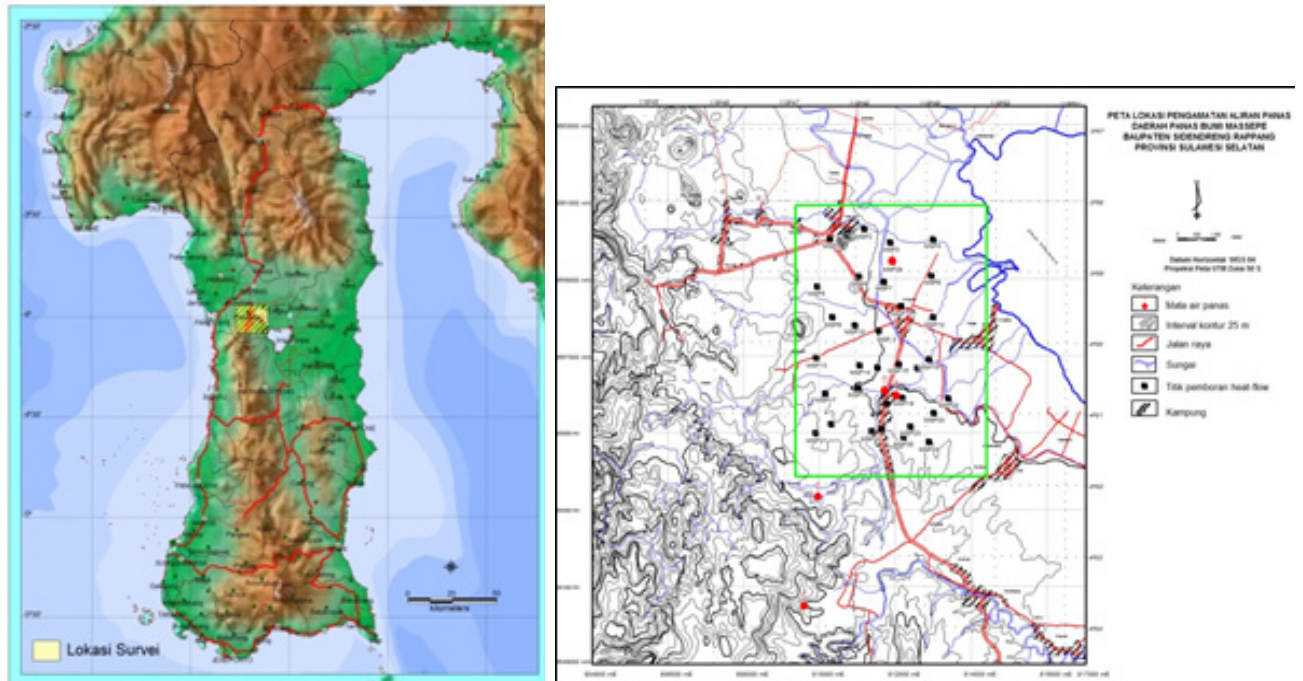
Giggenbach, W.F., (1988), *Geothermal Solute Equilibria Deviation of Na - K - Mg - Ca Geo Indicators*, *Geochemica Acta* 52, 2749 - 2765.

Mahon K., Ellis, A.J., (1977), *Chemistry and Geothermal system*, Academic Press, Inc. Orlando.

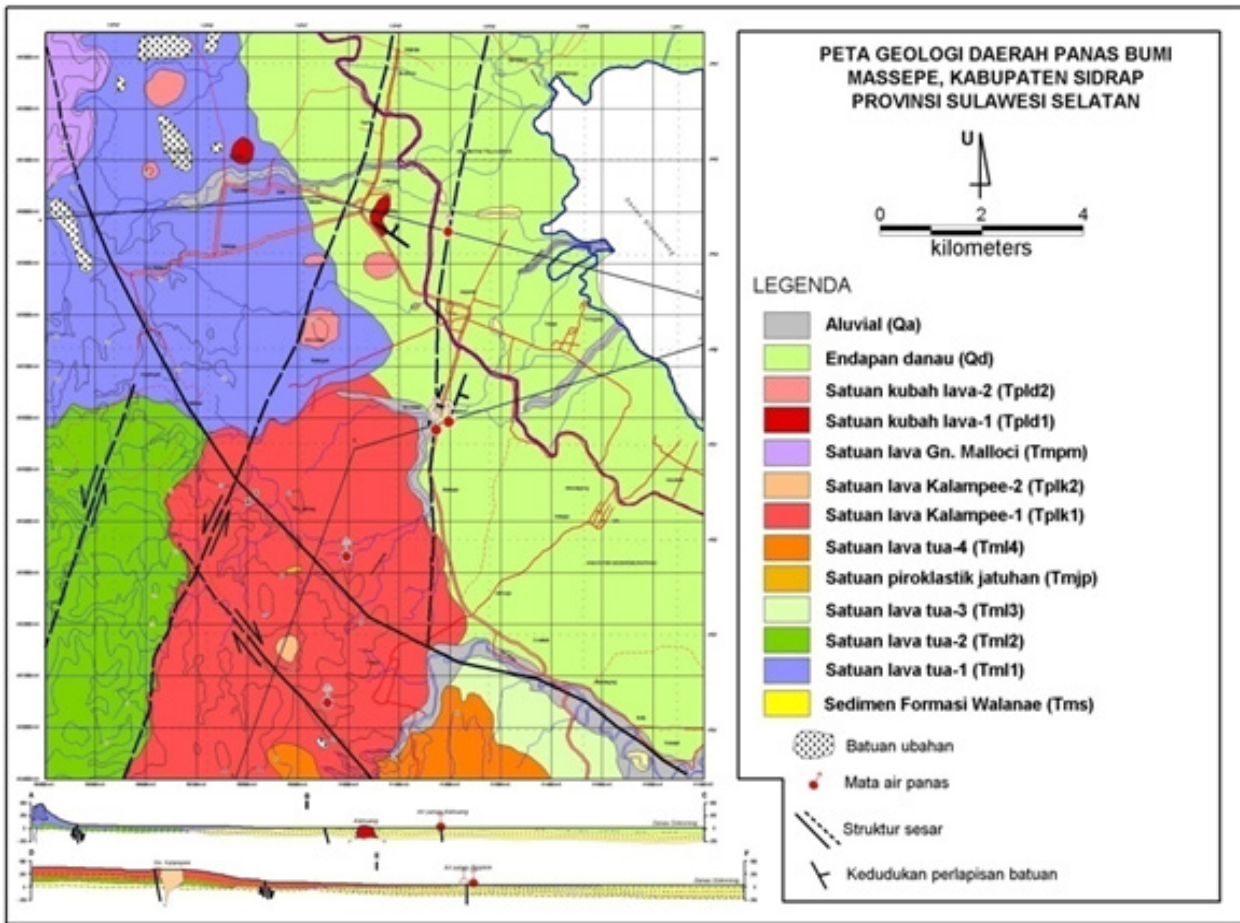
Ratman, N. dkk. (1993), Geologi lembar Mamuju, Sulawesi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Simandjuntak, T.O., dkk. (1993), Geologi lembar Mamuju, Sulawesi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

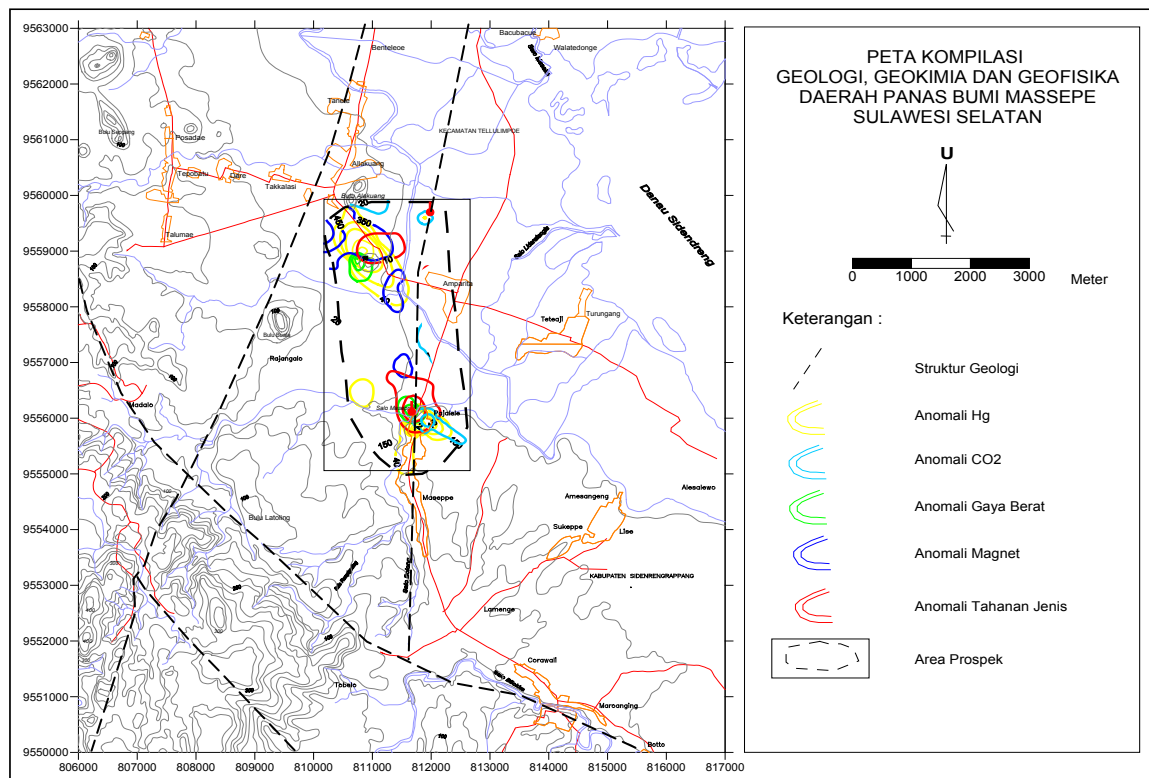
Tim Terpadu Panas Bumi, (2008), Penyelidikan Terpadu Daerah Panas Bumi Massepe, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan, Pusat Sumber Daya Geologi unpubl.



Gambar 1. Peta lokasi indeks survei aliran panas daerah Masepe



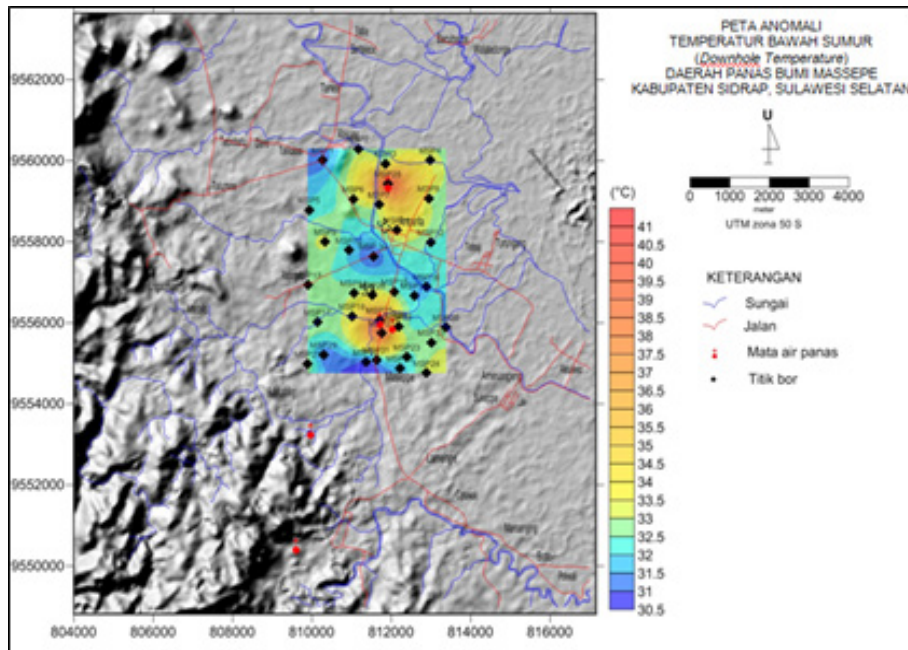
Gambar 2. Peta Geologi daerah Massepe



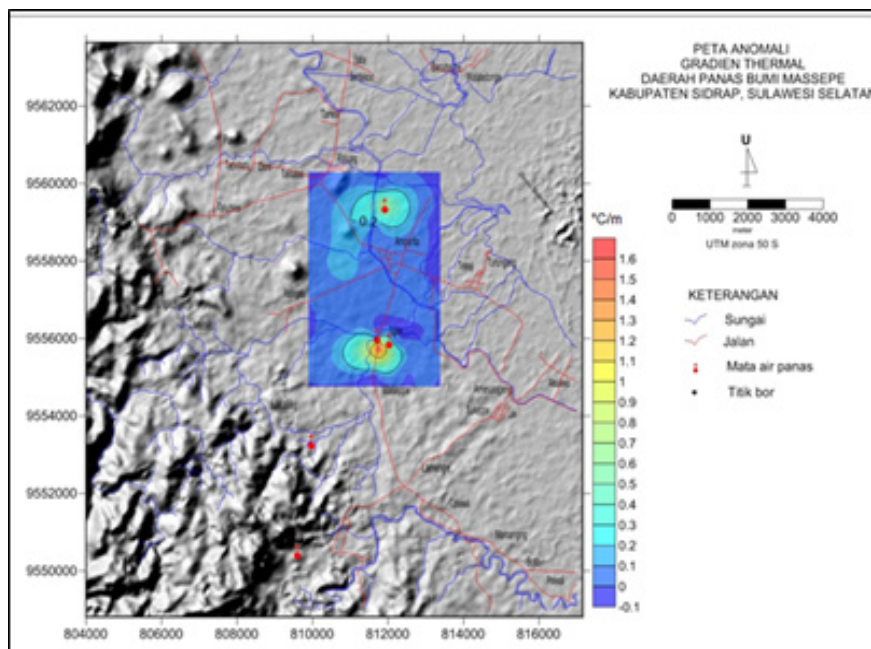
Gambar 3. Peta Kompilasi terpadu geologi, geokimia, dan geofisika daerah Masepe

Tabel 1. Hasil analisis konduktifitas tanah dan batuan

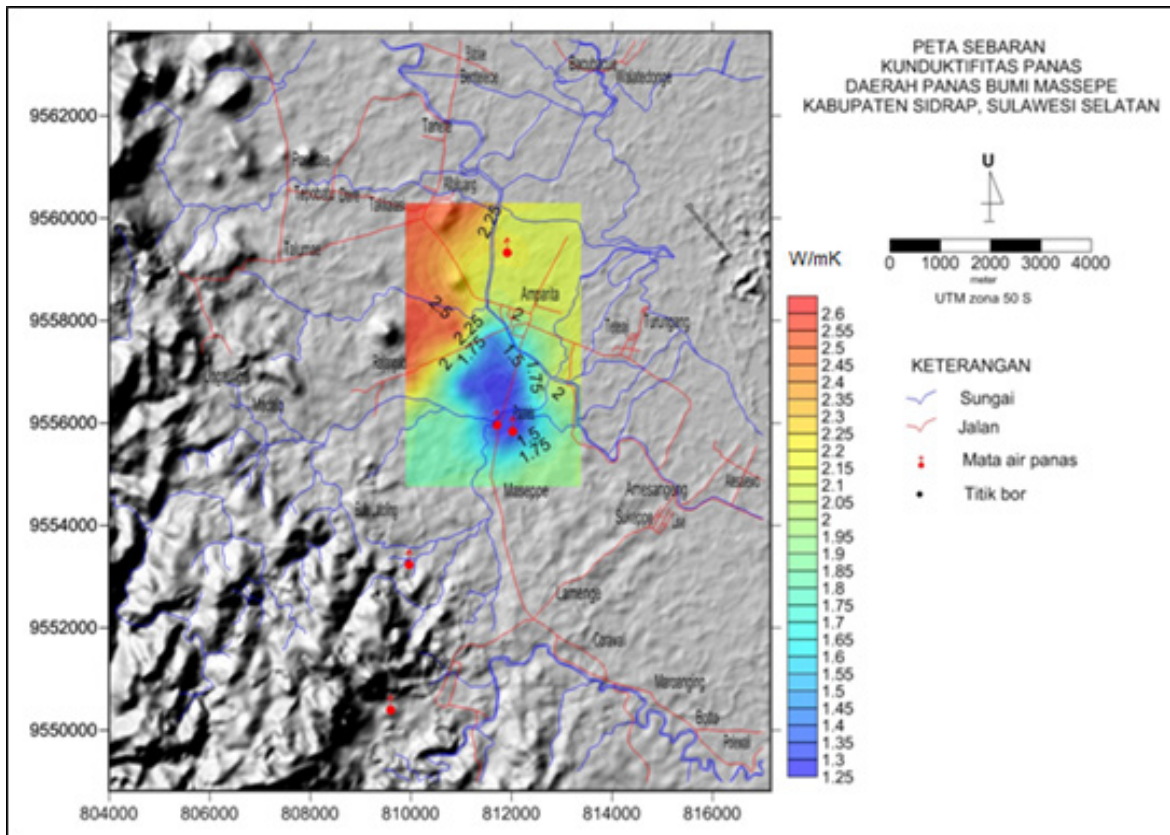
Sampel	Konduktivitas Termal [W/mK]
MSP-17	1,84
MSP-15	3,20
MSP-19	1,29
MSP-33	1,92
MSP-28	2,22
MSP-06	2,21
MSP-10	2,25



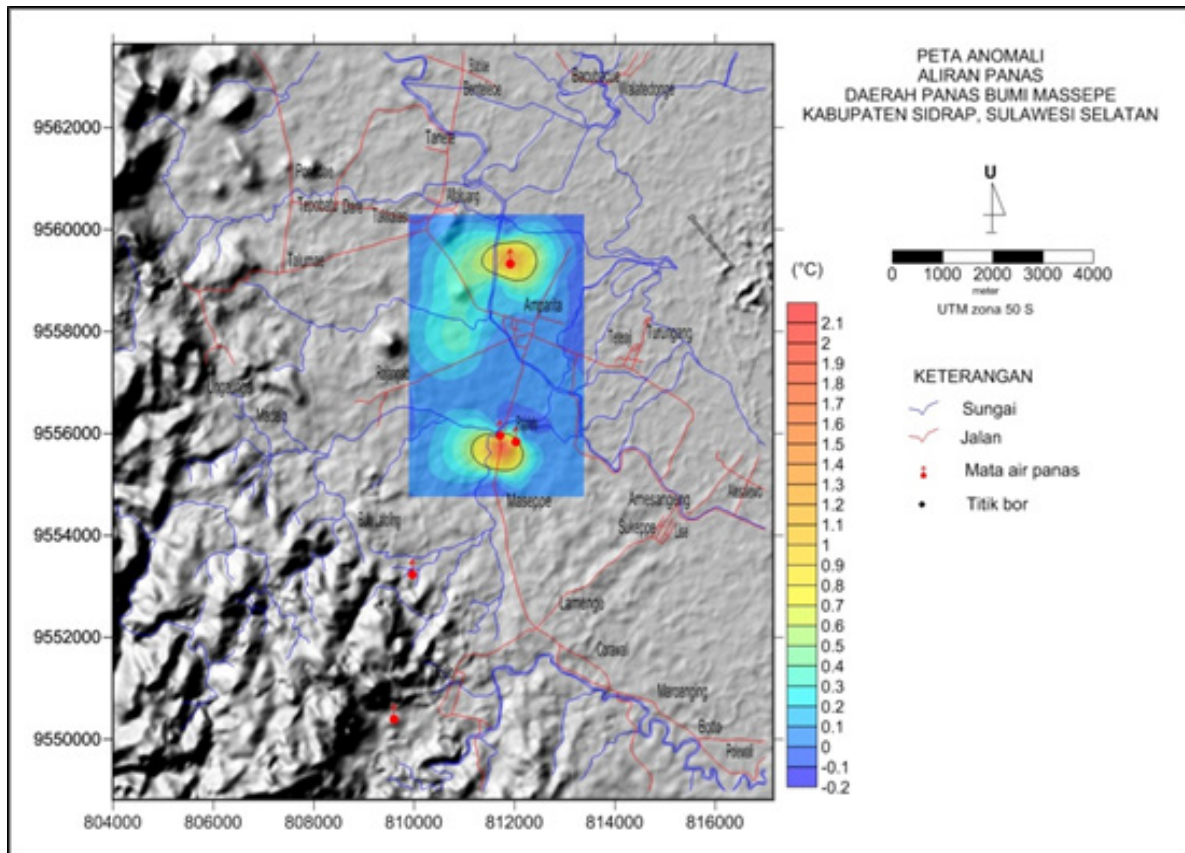
Gambar 4. Peta anomali temperatur bawah sumur



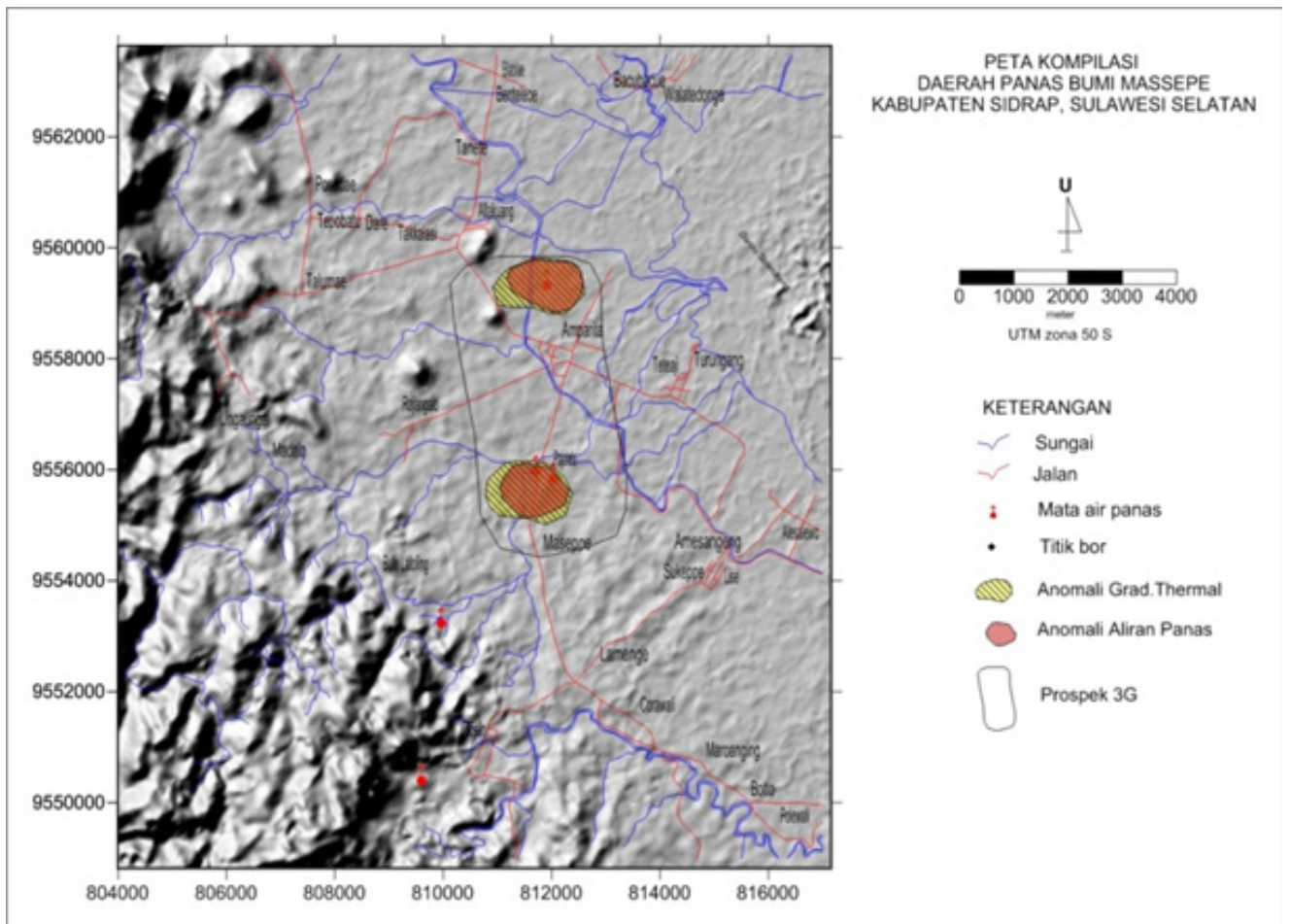
Gambar 5. Peta anomali landaian suhu permukaan



Gambar 6. Peta sebaran konduktifitas panas tanah dan batuan



Gambar 7. Peta anomali aliran panas permukaan



Gambar 8. Peta kompilasi terpadu daerah Masepe