PEMETAAN SEBARAN SUHU BAWAH PERMUKAAN DI DAERAH MANIFESTASI PANAS BUMI DESA TERUJAK

Fajriani, Said Abdul Fata*, Nirmala Sari
Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra

Email: saidadtya64@gmail.com
(Received: March 2022 / Revised: March 2023 / Accepted: March 2023)

ABSTRAK

Energi panas bumi merupakan salah satu dari bentuk energi yaitu panas yang berasal dari bumi. Potensi panas bumi tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, termasuk Aceh. Salah satu daerah yang memiliki potensi panas bumi di Aceh berada di Desa Terujak Kabupaten Aceh Timur dan dipercaya bahwa panas bumi yang berada di Desa Terujak berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber energi pembangkit listrik tenaga panas bumi. Penelitian ini dilakukan untuk melihat sebaran panas bumi yang berada di Desa Terujak dengan menggunakan sensor suhu. Penelitian ini juga melibatkan pengembangan sebuah alat ukur suhu bawah permukaan berbasis sensor DS18B20 dengan pengiriman data secara realtime berbasis Internet of Thing (IoT). Berdasarkan data pengukuran yang diperoleh sebaran suhu di daerah panas bumi desa terujak mengarah ke barat laut dimana lokasi tersebut terdapat sumber air panas. Hal ini membuktikan kapabilitas dari pengembangan alat ukur suhu bawah permukaan untuk melihat sebaran panas bumi yang berada di Desa Terujak.

Kata Kunci: *Panas bumi, Sensor DS18B20, Internet of Thing.*

1. PENDAHULUAN

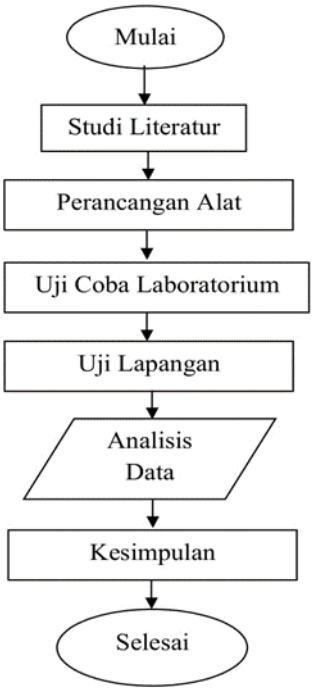
Panas bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air, serta batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya yang secara genetik tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi. Sementara energi panas bumi merupakan energi yang bersumber dari panas yang terkandung dalam perut bumi dan pada umumnya berasosiasi dengan keberadaan gunung api [1]. Sementara itu, daerah panasbumi (geothermal area) atau medan panasbumi (geothermal field) dapat diartikan sebagai suatu daerah dipermukaan bumi dalam batas tertentu dimana terdapat energi panasbumi dalam suatu kondisi hidrologi-batuan tertentu atau disebut sistem panasbumi. [2]

Desa Terujak merupakan sebuah daerah yang berada di Kabupaten Aceh Timur, Provinsi Aceh. Daerah ini digolongkan sebagai daerah panas bumi dengan ditemukannya beberapa sumber energi panas bumi yang tersebar di beberapa kawasan. Berdasarkan sumber dari Badan Geologi dan Direktorat Energi dan Sumber Daya Mineral, panas bumi di Desa Terujak mempunyai temperatur sedang (125-225 0C), sehingga daerah ini memiliki potensi untuk dibangunnya sebuah pembangkit listrik bertenaga panas bumi. Perhitungan potensi panas bumi dapat dihitung dengan menggunakan metode modulasi dimana cadangan energi tersebut dapat digunakan untuk membangun sebuah lapangan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Dalam upaya mendirikan PLTP dibutuhkan proses yang panjang. Namun sebagai langkah awal dapat dilakukan suatu survei pendahuluan yaitu dengan melakukan survei sebaran suhu bawah permukaan di area sekitar manifestasi panas bumi tersebut [3].

Pengukuran suhu di bawah permukaan bumi dapat dilakukan dengan menggunakan sensor suhu digital maupun analog. Penelitian tentang apropriasi suhu bawah permukaan telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu seperti yang dilakukan oleh [4], dimana sebaran temperatur bawah permukaan bumi dapat diukur dengan menggunakan sensor DS18S20 yang dilengkapi dengan transport CAN. Selain itu, beberapa perangkat juga telah dikembangkan seperti yang dilakukan oleh [5], dimana perangkat sensor suhu dikembangkan dengan menggunakan IC Sensor LM35DZ dan hasil pengukuran menunjukkan bahwa alat penduga suhu bawah permukaan tersebut dapat mengidentifikasi setiap perkembangan suhu secara progresif di 20 tempat yang berbeda [5]. Maka dari itu penulis tergerak untuk melakukan penelitian terkait pengembangan alat pendugaan suhu bawah permukaan menggunakan sensor DS18B20 dengan metode pengiriman data secara realtime berbasis Internet of Thing (IoT).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan merancang alat sensor suhu yang nantinya akan dijalankan untuk menduga sebaran suhu dibawah permukaan pada Desa Terujak, Kabupaten Aceh Timur. Pengukuran suhu bawah permukaan dilakukan di 15 titik yang tersebar di daerah penelitian. Adapun tahapan dari penelitian ini dilakukan berdasarkan diagram alir berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi: laptop, sensor DS18B20, baterai, *Baseboad Node MCU*, *Node MCU ESP8266*, kabel konektor baterai, bor listrik, solder listrik, multimeter, *USB Cable*, kabel jumper Arduino, papan PCB, resistor dan pipa PVC. Adapun tahapan perancangan alat, pengumpulan data dan pengolahan data dijelaskan secara singkat mengikuti:

a. Tahap Perancangan Alat

Sebelum melakukan perancangan, maka kita harus mempersiapkan semua alat. Sensor dirakit dan disambungkan ke perangkat Node MCU ESP8266 yang sebelumnya telah diprogram agar data yang terekam dapat terkoneksi melalui jaringan internet secara realtime. Selanjutnya dua buah sensor dipasangkan pada posisi bawah dan tengah pipa dengan jarak antar sensor yaitu 0,5 m. Alat pegukuran suhu dirancang sebanyak 15 buah untuk disebar di sekitar lokasi penelitian.

b. Tahap Pengumpulan Data

1. Pengambilan data dilakukan di beberapa titik yang disebar di sekitar sumber air panas berdasarkan tekstur tanah yang lunak sehingga mudah di lubangi.
2. Tanah dilubangi sedalam 1 meter untuk memasukan tongkat pipa yang telah dipasangi sensor temperatur tersebut.
3. Proses pengambilan data suhu di mulai dengan menghidupkan koneksi jaringan handphone dan menghidupkan saklar yang ada pada kotak rangkaian.
4. Data suhu yang terbaca oleh sensor dikirim secara realtime ke website geofisikapenelitianunsam.com melalui jaringan internet.

c. Tahap Pengolahan Data

1. Data yang didapatkan berupa data primer yang kemudian dimasukkan ke Microsoft excel.
2. Pada Microsoft excel kemudian dilakukan pengolahan data suhu maksimum, minimum, dan rata-rata untuk sensor I dan II dari masing-masing rangkaian alat.

3. Selanjutnya untuk memperoleh peta kontur dibutuhkan titik koordinat dan nilai suhu dari masing masing sensor yang akan di oleh menggunakan aplikasi Surfer 10.0.

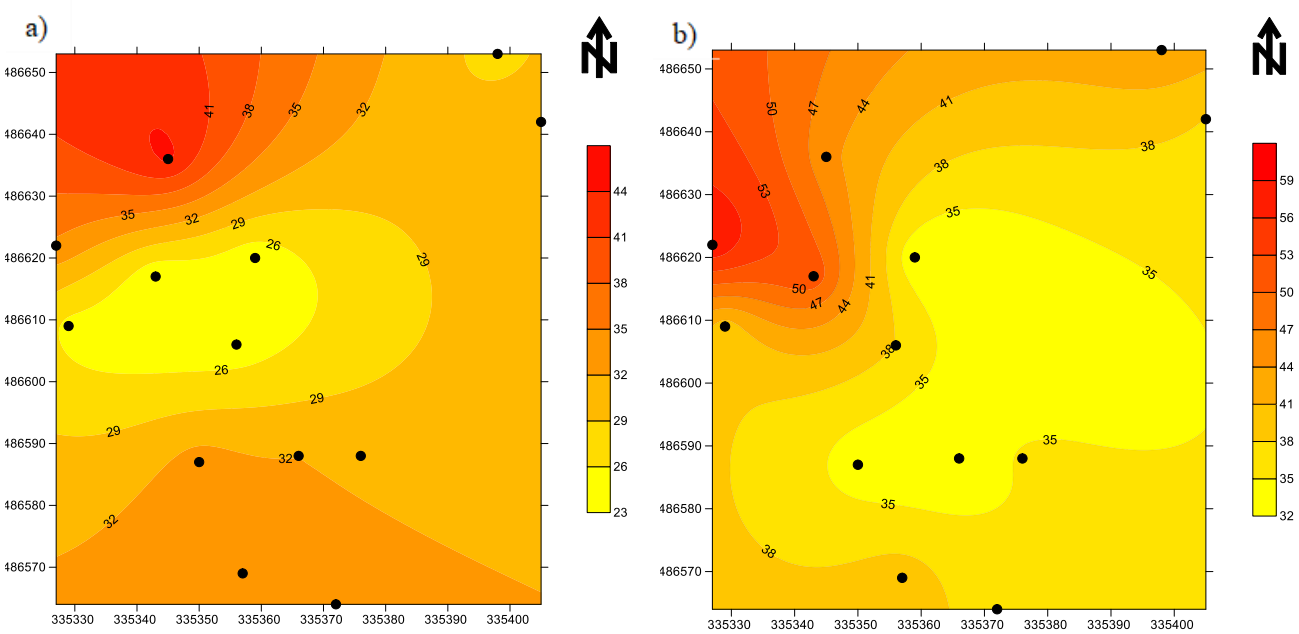
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran data lapangan menggunakan Sensor DS18B20, hasil pengukuran akan ditampilkan oleh tabel 1.

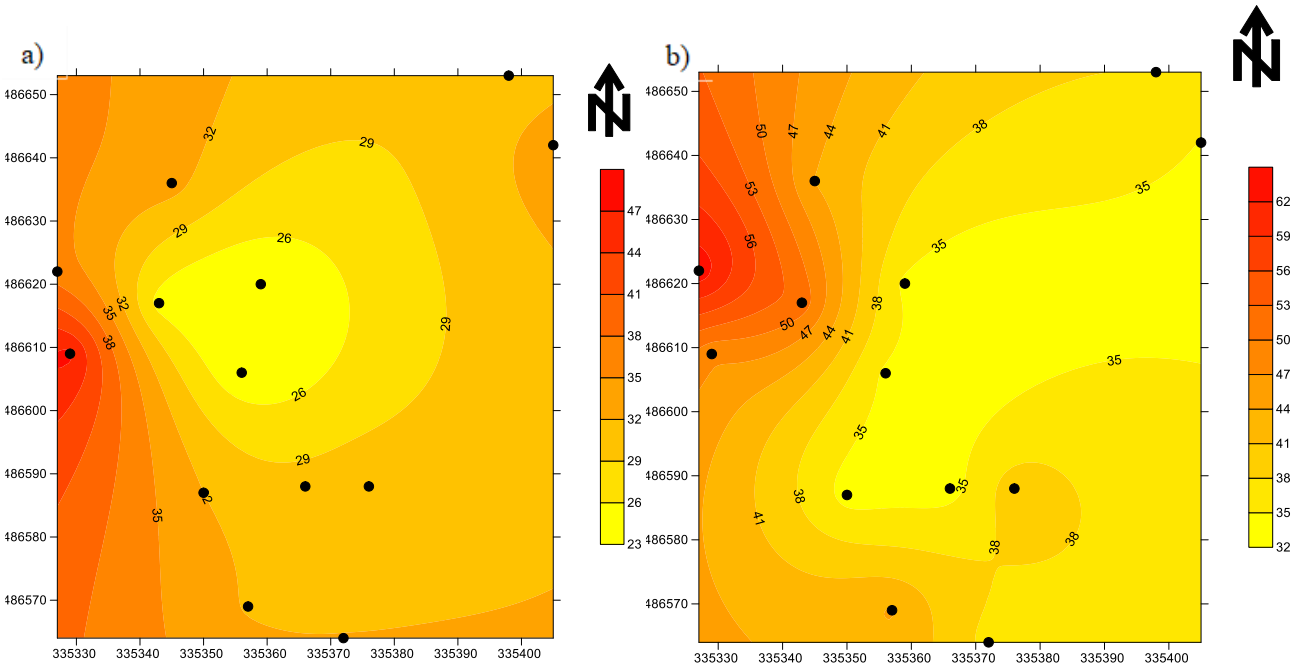
Tabel 1. Nilai pengukuran suhu maksimum dan minimum sensor A dan B

Sensor	Sensor Suhu A (°C)			Sensor Suhu B (°C)		
	Suhu Max	Suhu Min	Rata-Rata	Suhu Max	Suhu Min	Rata-Rata
Sensor 1	34,06	31,81	32,09	34,38	30,06	30,58
Sensor 2	58,69	34,44	57,76	63,94	36,56	62,94
Sensor 3	39,31	25,25	27,86	47,69	47,69	47,69
Sensor 4	34,75	32,5	33,77	36,56	36,56	36,56
Sensor 5	35,44	31,06	31,73	39,64	31,06	31,32
Sensor 6	32,5	24,06	31,79	34,31	23,63	33,67
Sensor 7	44,94	44,63	44,66	43,88	33,19	34,95
Sensor 8	36,56	33,13	34,87	37,06	32,06	32,46
Sensor 9	33,5	33,38	33,44	33,94	32	33,45
Sensor 10	39,63	33,63	33,81	44,25	31,75	32,11
Sensor 11	52,19	23,63	49,78	51,81	24,88	49,03
Sensor 12	33,38	32	32,84	31	31,81	33,53
Sensor 13	37,94	24,38	36,66	34,44	23,88	33,25
Sensor 14	37,94	32,06	37,61	34,94	33,94	34,16
Sensor 15	43,63	27,69	28,49	37,94	29,25	29,71

Berdasarkan sebaran data yang telah didapatkan, peta kontur sebaran suhu berdasarkan suhu maksimum dan minimum dari dua sensor yang diletakkan di 15 titik pengukuran ditampilkan pada gambar 2, dan 3



Gambar 2. Peta Kontur Sebarah Suhu Sensor A; a). Suhu Minimum**,** b). Suhu Maksimum



Gambar 3. Peta Kontur Sebarah Suhu Sensor B; a). Suhu Minimum**,** b). Suhu Maksimum

Dari hasil yang ditampilkan, secara umum sebaran suhu dapat terbaca dengan baik berdasarkan data yang ditampilkan oleh sensor A maupun Sensor B. suhu terendah berada pada nilai 30 ^{o}C yang mendominasi area Timur Laut hingga Tenggara Desa Terujak. Selain itu, suhu tertinggi diidentifikasi berada pada area Barat Laut Desa Terujak dimana pada daerah ini terdapat manifestasi sumber air panas. Hal ini menunjukkan bahwa sensor suhu DS18B20 mampu untuk mendeteksi sebarah suhu bawah permukaan pada lokasi penelitian dengan akurat.

4. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengukuran suhu bawah permukaan bumi menggunakan sensor DS18B20 dapat terbaca dengan baik. Berdasarkan data pengukuran yang diperoleh sebaran suhu di daerah panas bumi desa terujak mengarah ke barat laut. Arah barat laut lokasi penelitian merupakan titik pusat sumber air panas.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Tasrif, “Direktorat Jenderal EBTKE - Kementerian ESDM,” Siaran Pers. pp. 1–4, 2020.
[2] Wahyu Setyaningsih, “Potensi Lapangan Panasbumi Gedongsongo Sebagai Sumber Energi Alternatif Dan Penunjang Perekonomian Daerah,” J. Geogr. Media Inf. Pengemb. dan Profesi Kegeografian, vol. 8, no. 1, pp. 11–20, 2011.
[3] Direktorat Panas Bumi, Buku Panas Bumi. 2017.
[4] D. Amrin Fatoni, “Penentuan Sebaran Temperatur Bawah Permukaan Bumi Menggunakan Sensor Ds18S20,” Jurnal, vol. 20, 2014.
[5] G. G. Tumiwan, V. A. Suoth, and A. As’ari, “Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Bawah Permukaan Bumi Menggunakan Ic Sensor Lm35 Untuk Pengukuran Secara Mapping,” Jurnal Ilmiah Sains, vol. 15, no. 1. p. 9, 2015. doi: 10.35799/jis.15.1.2015.6766.
[6] Royana, “Penentuan Sebaran Temperatur Bawah Permukaan Bumi Menggunakan Sensor Ds18S20,” vol. 20, 2013