|  |
| --- |
| Analisa Performa Kolektor Surya Plat Datar Dengan Menggunakan Media Batu Sebagai *Absorber* |
| 1) Viqi Verdika Wiratama, 2)Ikhwanul Qiram, 3)Gatut Rubiono  *1)Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi* *2,3)Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi* **\*E-mail Korespondensi:** ikhwanulqiram@gmail.com |

***Abstrak***

*Kolektor surya adalah suatu alat yang dapat menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi kalor yang berguna. Salah satu cara untuk meningkatkan performa dari kolektor surya adalah menggunakan alternatif media absorber.Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh kenaikan suhu pada kolektor setelah menggunakan tambahan absorber berupa batu. Pada penelitian ini menggunakan tiga variasi absorber yaitu menggunakan batu,pasir, dan batu campuran pasir. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah thermometer digital dan sumber panas menggunakan lampu sorot 450 watt dengan jarak lampu ke kolektor 1m. Pada penelitian ini menggunakan 3 jenis variasi bukaan katup yaitu pembuka aliran full dengan nilai debit 100,07 ml/dt, pembuka aliaran ½ dengan nilai debit 67,99 ml/dt dan pembuka aliran ¼ dengan nilai debit 100,07 ml/dt. Pada penelitian ini waktu yang ditempuh setiap variasi absorber adalah 4 jam dengan interval pengukuran setiap 5 menit pada suhu air masuk dan kenaikan suhu air keluar. Hasil dalam penelitian ini adalah Jenis absorber berpengaruh terhadap unjuk kerja kolektor surya. Pengaruhnya pengunaan absorber batu terhadap kolektor surya adalah meningkatnya kenaikan suhu pada air yang stabil, dengan kenaikan suhu maksimal 34,1℃. Dari beda suhu memiki tiga variasi absorber batu, pasir, batu dan pasir pada setiap variasi absorber tersebut memiliki sifat penyerap panas yang perbeda beda. Pasir memiliki sifat penyerap panas yang paling rendah diantara variasi yang yang lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi pembuka katub ½ dengan nilai debit 67,99 ml/dt memiliki pengaruh beda suhu lebih tinggi sebesar 1,1℃.*

***Kata kunci: kolektor surya, absorber, batu, pasir, perpindahan panas***

# PENDAULUAN

Sinar matahari sebagai sumber energi yang luar biasa besar yang memancarkan energi ke permukaan bumi. Pada cuaca cerah bumi menerima lebih dari 1000 W/m2. Indonesia sebagai negara tropis sangat cocok dan berpotensi untuk mengembangkan energi matahari yang memiliki rata rata suhu kisaran 26o-27oC [1]. Untuk memanfaatkan energi matahari diperlukan upaya upaya pengembangan teknologi yang mampu menyuplai kebutuhan energi pengganti dan masalah terkait lingkungan. Salah satu contoh teknologi yang memanfaatkan energi matahari adalah kolektor surya. Kolektor surya adalah suatu alat yang dapat menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi kalor yang berguna [2].

Kolektor surya dibagi menjadi 3 jenis yaitu kolektor pelat datar, konsentrik dan *evacuated receiver* [3]. Adapun contoh kegiatan yang mengunakan kolektor pada bidang industri maupun rumanh tangga. Pada bidang industri kakao atau buah coklat menggunakan pengering ERK (efek rumah kaca) tipe rak menggunakan absorber pelat hitam yang diposisikan di atas sisi rak [4]. Pada kebutuhan rumah tangga biasanya kolektor surya digunakan sebagai alat untuk memanaskan air. Permasalahan pada pengering dengan kolektor surya adalah temperatur yang dihasilkan oleh kolektor surya tidak stabil. Temperatur yang keluar dari kolektor surya dapat secara drastis naik atau turun secara tiba-tiba.Batu merupakan media absorber yang banyak tersedia dan mudah didapatkan. Batu merupakan benda yang dihasilkan dari pembekuan magma. Batu pada umumnya memiliki sifat massif, keras,

berwarna hitam yang terdiri dari mineral gelas vulkanik [5]. Berdasarkan sifat dan karakteristik batu merupakan media absorber yang dapat menyerap dan menyimpan panas dengan baik. Untuk meningkatkan kinerja kolektor panas akan ditambahkan batu sebagai absorber pada pelat datar. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengujian lebih mendalam tentang batu sebagai material absorber dalam meningkatkan peforma pemanas air kolektor surya pelat datar kolektor surya.

# METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka pikir penelitian

Gambar 1. Kerangka pikir penelitian**.**

Variabel bebas yang digunakan sebagai berikut :

1. Menggunakan batu sebagai tambahan*absorber* dengan ukuran 1 cm.
2. Menggunakan campuran batu 1cm dan pasir 1,2 mm sebagai tambahan *absorber*.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah :

1. Kalor yang masuk pada kolektor.
2. Evisiensi kolektor.

**Alat Dan Bahan**

Adapun skema alat penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 2. Sekema alat.

# ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Data hasil rata rata beda suhu

Gambar 3.Grafik laju beda suhu dengan variasi pembuka katub penuh.

Pada grafik beda suhu dengan variasi pembuka katub penuh menunjukan bahwa kenaikan suhu pada variasi absorber batu lebih maksimal meskipun sempat mengalami penurunan,suhu maksimal pada variasi absorber batu 33℃. Sedangkan pada variasi absorber pasir mengalami kenaikan suhu terrendah dengan suhu maksimal 32,4℃.

Gambar 4. Grafik beda suhu dengan variasi pembuka katub ¼.

Pada grafik beda suhu dengan variasi pembuka katub ¼ menjunjukkan bahwa kenaikan suhu pada variasi absorber batu mengalami kenaikan suhu dengan ahir suhu tertinggi 34,8℃. Sedangkan pada variasi absorber pasir mengalami kenaikan suhu ahir tertinggi 33,5℃.

Gambar 5. Grafik beda suhu dengan variasi pembuka katub ½.

Pada grafik beda suhu dengan variasi pembuka katub ½ menjunjukkan bahwa kenaikan suhu pada variasi absorber batu mengalami kenaikan tertinggi dengan nilai suhu 34,1℃ meskipun sempat mengalami penurunan. Sedangkan pada variasi absorber pasir yang pada awal hampir menyamai kenaikan suhu pada variasi absorber batu namun suhu tertinggi pada pasir 33℃ yang berarti dibawah suhu maksimal variasi absorber batu.

Gambar 6.Grafik perpindahan panas

Pada grafik perpindahan panas menunjukkan bahwa laju maksimum terjadi pada variasi pembuka katub ½. Sedangkan laju minimum terjadi pada variasi pembuka katub penuh . Sedangkan variasi absorber yang mememiliki besaran maksimum adalah pada variasi absorber batu dan variasi absorber minimum ada pada absorber pasir

**Pembahasan**

**Beda suhu.**

Pada grafik beda suhu menunjukkan bahwa variasi pembuka katub ½ memiliki pengaruh kenaikan suhu lebih tinggi dari pada variasi pembuka katub penuh. Dikarenakan volume air yang mengalir pada pipa variasi pembuka katub ½ lebih sedikit yang mengakibatkan proses pemanasan air pada pipa lebih cepat. Pemanasan air pada variasi pembuka katub penuh lebih lambat yang dikarenakan volume air dua kali lebih banyak yang mengakibatkan lambatnya perpindahan panas pada air.

Pada grafik beda suhu yang menunjukkan perbedaan kenaikan suhu pada variasi pembuka katub juga menunjukan bahwa pengaruh kenaikan suhu pada bedanya variasi absorber. Pada variasi absorber yang memiliki kenaikan suhu terbaik adalah batu meskipun ada penurunan suhu yang dikarenakan oleh menurunnya suhu ruangan tetapi setelah itu *absorber* menggunakan batu cenderung lebih stabil yang menandakan batu memiliki sifat absoberitas yang baik dan tidak cepat melepaskan panas. Sedangkan variasi absorber terrendah adalah pasir dikarenakan suhu kenaikan pada absorber pasir tidak stabil mudah naik dan mudah turun yang menandakan pasir mudah menyerap panas tetapi juga cepat melepaskan panas yang dikarenakan ukuran pasir yang lebih kecil dari pada batu.

Batu memiliki luas permukaan yang lebih besar dari pada pasir oleh karena itu penyebaran panas batu lebih baik yang dikarenakan perpindahan panas lebih banyak. Sedangkan pasir memiliki luas permukaan lebih kecil yang mengakibatkan proses perpindahan panas yang kurang baik,sebab luas permukaan lebih kecil dari pada batu.

**Laju Perpindahan Panas.**

Laju perpindahan panas terbaik menggunakan variasi absorber batu dikarenakan batu memiliki sifat penyerap panas yang baik. Sifat penyerap panas yang baik dan mampu menyimpan panas dengan stabil sehingga panas yang diserap oleh batu tidak mudah menurun dan hilang. Berbeda dengan variasi absorber pasir. Pasir memilik sifat penyerap panas kurang baik pada saat menerima panas pasir mudah mengalami peningkatan suhu tetapi pasir juga cepat melepas panas yang diterima.

# KESIMPULAN DAN SARAN

# Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis absorber berpengaruh terhadap unjuk kerja kolektor surya.
2. Pengaruhnya pengunaan absorber batu terhadap kolektor surya adalah meningkatnya kenaikan suhu pada air yang stabil, dengan kenaikan suhu maksimal 34,1℃.
3. Dari beda suhu memiki tiga variasi absorber batu,pasir,patu dan pasir pada setiap variasi absorber tersebut memiliki sifat penyerap panas yang perbeda beda.
4. Pasir memiliki sifat penyerap panas yang paling rendah diantara variasi yang yang lain.
5. Beda suhu menunjukkan bahwa variasi pembuka katub ½ memiliki pengaruh kenaikan suhu lebih tinggi dari pada variasi pembuka katub penuh.

**Saran**

Saran untuk penelitian sejenis atau penelitian selanjutnya:

1. Menggunakan variasi absorber jenis lain seperti besi atau logan.
2. Meenggunakan variasi jarak antara pipa.
3. Menggungatur jarak kaca dengan pipa yang lebih dekkat maupun lebih jauh.

# DAFTAR PUSTAKA

1. BMKG. Rata – rata suhu panas matahari indonsia.
2. Adinisa, Ramadhan. 2017. *Analisa Kinerja Kinerja Kolektor Surya Pelat Datar Dengan Variasi Persentase Bukaan Penutup Transparan*.Institut Pertanian Bogor.
3. Irawan, Riski. 2016. *Pembuatan dan Pengujian Kolektor Surya Pelat Datar (FLAT-PLATE COLLECTORS) Kondisi Steady Berdasarkan Standard EN 12975*. Universitas Lampung.
4. Suhendra, Feby. 2018. *Analisa Pengunaan Batu Serpih Sebagai Media Penyimpanan Panas Pada Kolektor Surya*. Politeknik Sambas.
5. Burhan, R. 2009. *Performa Kolektor Surya Pemanas Air Dengan Menggunakan Seng Bekas Sebagai Absorber*. Universitas Negeri Semarang