

Rancang Bangun Panel Pemanas Air Berbahan Dasar Besi *Galvanis*

Maula Shinta, Ahmad Aminudin, Lilik Hasanah

Program Studi Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154,
Indonesia
e-mail: maulashinta@student.upi.edu

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi radiasi matahari terbesar dan diperkirakan intensitas cahaya matahari yang jatuh pada luas permukaan Indonesia sekitar 4,8 kW/m². Radiasi matahari sebesar ini salah satunya di manfaatkan untuk pemanas air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya matahari pada perubahan suhu air dan kalor yang mampu diserap oleh air. Metode dalam penelitian ini yaitu dengan memanfaatkan radiasi matahari yang diserap oleh panel berbentuk kolom berbahan dasar Besi *Galvanis* dan selanjutnya diteruskan pada kolom-kolom yang membentuk persegi yang berisi air hingga pada suhu target yang diinginkan. Hasil dari penelitian diperoleh bahwa intensitas cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap perubahan suhu air dan kalor yang diterima air, sehingga lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target berdasarkan peningkatan intensitas cahaya matahari pada perubahan suhu air. Sehingga dapat disimpulkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target sangat dipengaruhi oleh peningkatan intensitas cahaya matahari yang diserap oleh panel pemanas yang mengakibatkan suhu air yang dihasilkan mengalami peningkatan. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif bagi penggunaan energi radiasi matahari serta dapat dilakukan dikarenakan bahan yang digunakan memiliki harga yang lebih terjangkau dan memiliki kualitas yang baik.

Kata kunci: Pemanas Air, Radiasi Matahari, Intensitas, Kalor Air, Besi *Galvanis*

PENDAHULUAN

Pemanas air tenaga surya atau biasa disebut sebagai solar water heater merupakan produk teknologi yang memanfaatkan energi termal surya yang cukup populer dan banyak digunakan, terutama di hotel, villa peristirahatan hingga perumahan (Firman W., dkk, 2019). Indonesia memiliki potensi radiasi matahari terbesar dan diperkirakan intensitas cahaya matahari yang jatuh pada luas permukaan Indonesia sekitar 4,8 kW/m². Energi radiasi matahari yang melimpah tersebut, banyak dimanfaatkan karena merupakan energi alami terbarukan. Pemanfaatan radiasi matahari untuk pemanas air masih belum banyak penggunaannya. Khususnya pada kalangan masyarakat menengah kebawah. Hal ini disebabkan karena kurang dikenalnya alat pemanas air tenaga matahari dan juga faktor alat pemanas yang di tawarkan dipasaran masih cukup mahal harganya (Marwani, dkk, 2019).

Menurut Rinjani, R., dkk., 2018 yang telah melakukan penelitian mengenai pemanas air surya yang dirancang memiliki kolektor surya berbentuk datar, dimana pada penelitian ini kolektor surya dibuat dengan menggunakan material yang ringan dan lebih ekonomis, juga dipasang dengan sudut kemiringan yang tepat menghadap sinar matahari. Temperatur maksimum yang dapat dicapai oleh pemanas air dengan kolektor tipe datar pada penelitian ini dengan sudut kemiringan 30° adalah 53°C pada intensitas 1426 lux. Pada penelitian ini mengukur temperatur dan lamanya waktu pemanasan dan juga intensitas cahaya matahari yang terdeteksinya. (Rinjani, R., dkk, 2018).

Sedangkan menurut Harizalni, dkk., 2014 yang melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi warna plat kolektor surya terhadap kinerja pemanas air tenaga surya memperoleh hasil bahwa ketika jam 10 kinerja plat warna hitam lebih besar dari warna merah dan warna biru sedangkan pada jam 12 justru warna merah yang kinerja platnya lebih besar dari pada warna

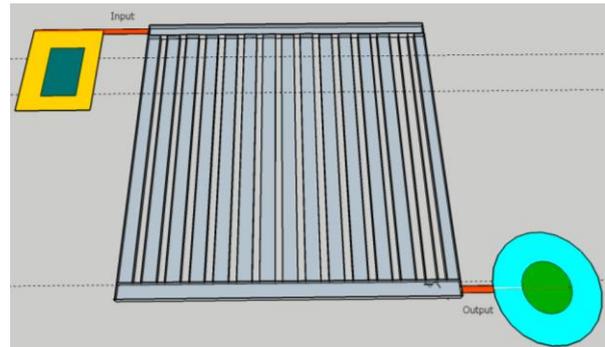
hitam dan biru (Harizalni, dkk., 2014). Tetapi seperti yang telah kita ketahui bahwa radiasi matahari akan terserap lebih besar pada benda yang berwarna hitam yang berongga.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka perlu melakukan pengembangan mengenai variasi lain pada kolektor surya plat datar dengan menggunakan panel berbentuk kolom persegi yang terdiri dari 17 batang Besi *Galvanis* berukuran 75cm x 75cm dengan masing-masing batang Besi *Galvanis* berukuran 1,5cm x 3,5cm x 75cm. Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan pengaruh intensitas cahaya matahari pada lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target serta menggambarkan pengaruh kalor yang diterima air dalam fungsi waktu pada perubahan suhu air.

METODE

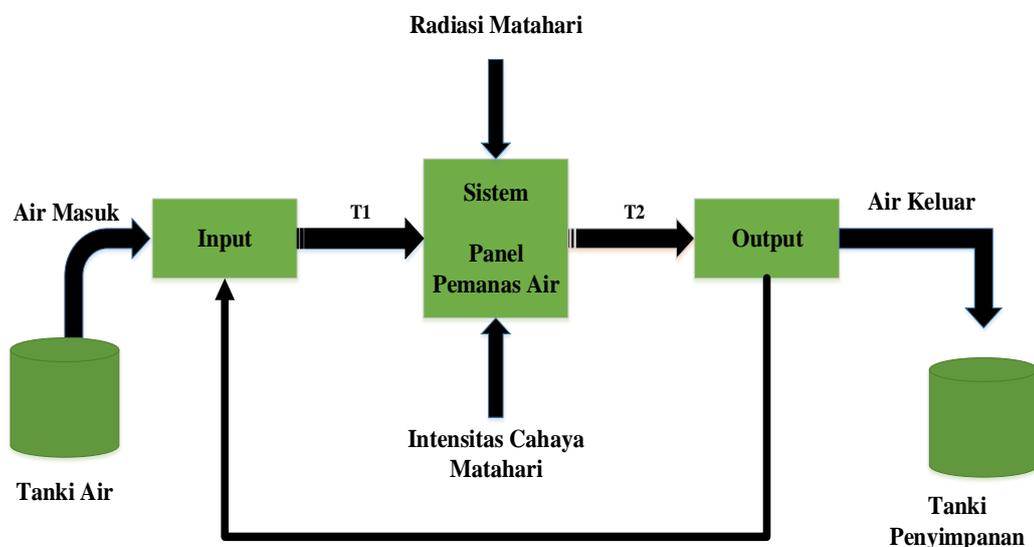
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap lamanya waktu untuk mencapai suhu target serta mengetahui perubahan kalor yang diterima air dalam fungsi waktu terhadap perubahan suhu air. Adapun yang menjadi variable bebasnya yaitu suhu target air dengan variasi 55°C, 50°C, dan 45°C, sedangkan parameter yang diukur yaitu intensitas cahaya matahari, suhu lingkungan, suhu air sebelum dipanaskan dan suhu air setelah dipanaskan dan variable

terikatnya yaitu interval waktu pemanasan serta kalor yang diterima air dalam fungsi waktu.



Gambar 1. Panel pemanas air dengan tanki air dan tanki penyimpanan.

Pengujian diawali dengan meletakkan panel pemanas air dibawah sinar matahari secara langsung dengan menggunakan kemiringan 15° terhadap sinar matahari. Sebelum melakukan beberapa tahapan pengambilan data, perlu dilakukan persiapan peralatan-peralatan yang akan digunakan untuk melakukan pengambilan data seperti *lux meter*, *thermocouple*, serta panel pemanas air beserta air yang akan digunakan untuk melakukan pengujian. Kemudian melakukan pengisian air pada panel pemanas sebelum diletakan dibawah sinar matahari. Proses pemanasan yang terjadi berdasarkan diagram blok pada Gambar 2

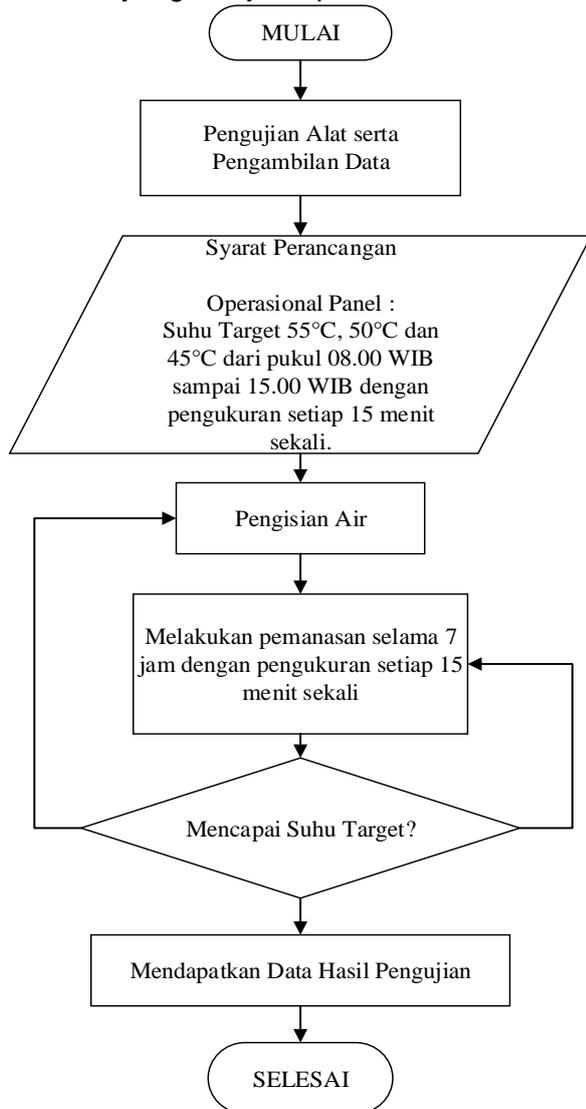


Gambar 2. Diagram Blok Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada pukul 08.00 WIB hingga pukul 15.00 WIB dengan interval waktu pengambilan data selama 15

menit sekali sampai suhu air target terpenuhi pada setiap sampel setiap hari nya. Prosedur

pengambilan data dapat pada diagram alur penelitian yang disajikan pada Gambar 3.

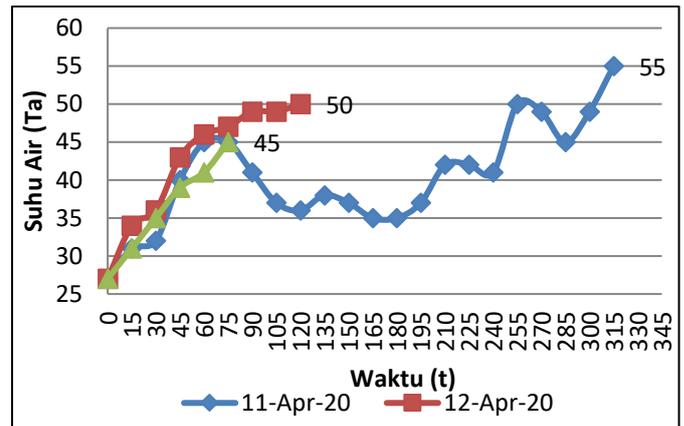


Gambar 3. Diagram Alur Penelitian.

Untuk pengambilan data dilakukan selama tiga hari berdasarkan setiap variasi suhu target air. Setelah dilakukan pengambilan data pada hari pertama maka data di simpan untuk diolah pada bagian analisis data.

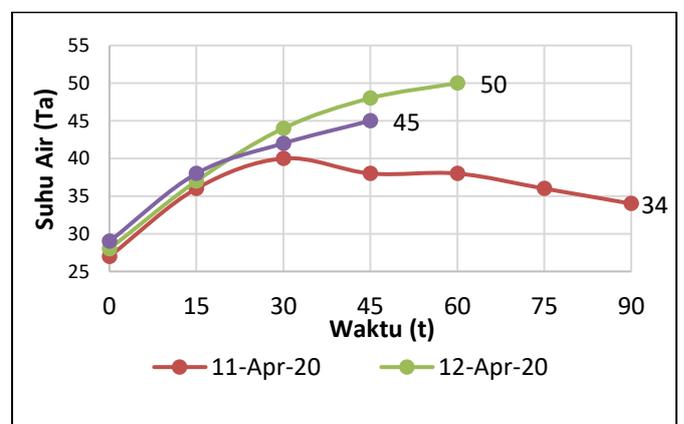
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Intensitas terhadap Waktu Pencapaian Suhu Target.



Gambar 4. Grafik Perubahan Suhu Air terhadap Waktu pada Sampel 1

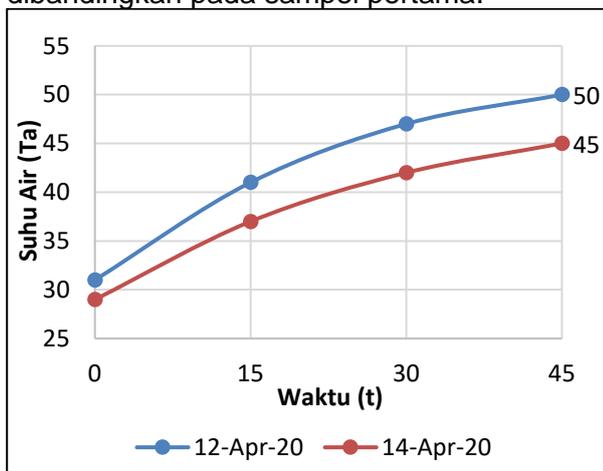
Pada Gambar 4 menunjukkan hubungan perubahan suhu air terhadap waktu berdasarkan sampel 1 yang dilakukan selama 3 hari. Terlihat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target pada pukul 08.00 WIB rata-rata memiliki waktu lebih lama untuk mencapai suhu target. Pada penelitian tanggal 11 April 2020 mencapai suhu target air 55°C pada pukul 13.15 WIB sedangkan pada penelitian tanggal 12 April 2020 dengan suhu target air 50°C dapat dicapai pada pukul 10.00 WIB dan pada penelitian tanggal 14 April dengan suhu target air 45°C dapat dicapai pada pukul 09.15 WIB. Hal tersebut disebabkan karena pemanasan yang dilakukan pada pukul 08.00 WIB dipengaruhi oleh faktor kelembaban sehingga rata-rata lamanya waktu hasil pemanasan untuk mencapai suhu target menjadi lebih lama serta intensitas cahaya matahari yang diterima bumi mencapai puncaknya pada pukul 11.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB (Nizar. R, dkk, 2017).



Gambar 5. Grafik Perubahan Suhu Air terhadap Waktu pada Sampel 2

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada penelitian dengan menggunakan sampel 2 yang dilakukan pada tanggal 11 April 2020 tidak sampai pada suhu target dikarenakan ketika menjelang sore hari intensitas cahaya matahari yang diterima oleh bumi mengalami penurunan. Penurunan intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi proses penelitian, dikarenakan sedikitnya intensitas cahaya matahari yang diserap oleh panel pemanas menyebabkan suhu air yang dihasilkan mengalami penurunan sehingga pada percobaan ini hanya sampai pada sampel ke dua, berbeda dengan percobaan ke dua dan ke tiga.

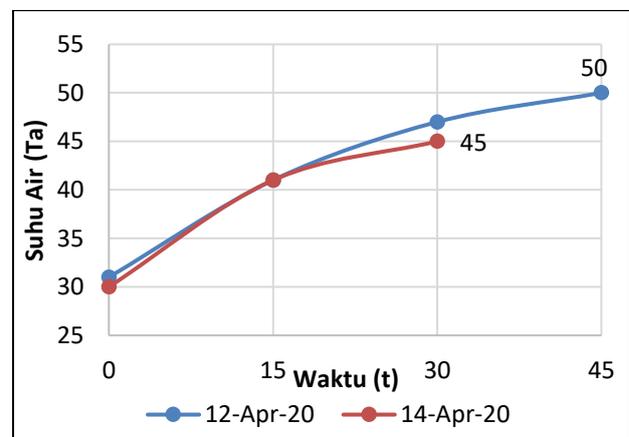
Pada percobaan ke dua yang dilakukan pada tanggal 12 April 2020 waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target 50°C yaitu selama 60 menit tepatnya pada pukul 11.15 WIB mencapai suhu target air sedangkan pada percobaan ke tiga yang dilakukan pada tanggal 14 April 2020 waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target 45°C yaitu selama 45 menit tepatnya pukul 10.15 WIB mencapai suhu target air. Lamanya waktu yang diperoleh untuk mencapai suhu target dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang diserap oleh panel pemanas serta intensitas cahaya matahari mencapai puncaknya pada pukul 11.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB sehingga percobaan pada sampel ke dua waktu yang dihasilkan untuk mencapai suhu target sedikit lebih cepat dibandingkan pada sampel pertama.



Gambar 6. Grafik Perubahan Suhu Air terhadap Waktu pada Sampel 3

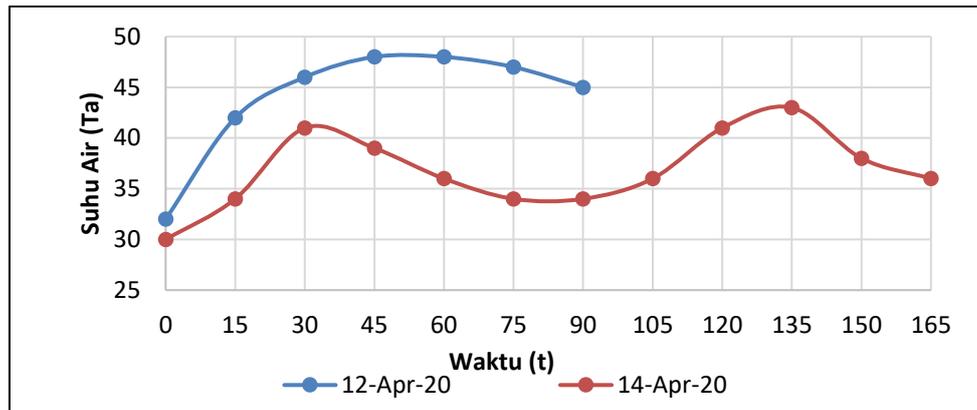
Berdasarkan Gambar 6 hasil penelitian yang ditunjukkan pada grafik perubahan suhu air terhadap waktu pada sampel 3 hanya menampilkan hasil selama dua hari, dikarenakan

intensitas cahaya matahari yang diterima ketika melakukan penelitian pada tanggal 11 April 2020 mengalami penurunan yang disebabkan oleh faktor cuaca sehingga pada percobaan pertama hanya sampai pada sampel ke dua. Terlihat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target air pada kedua percobaan memperoleh lamanya waktu yang sama yaitu selama 45 menit. Pada percobaan tanggal 12 April 2020 waktu yang dicapai untuk mencapai suhu target yaitu pada pukul 13.15 WIB dan pada percobaan tanggal 14 April 2020 waktu yang dicapai yaitu pada pukul 11.00 WIB. Berdasarkan hasil tersebut terbukti bahwa intensitas cahaya matahari mencapai puncaknya yaitu pada pukul 11.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB sehingga lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target pada waktu intensitas cahaya matahari mencapai puncaknya menjadi lebih cepat.



Gambar 7. Grafik Perubahan Suhu Air terhadap Waktu pada Sampel 4

Pada Gambar 7 Pada percobaan tanggal 12 April 2020 yang ditunjukkan pada grafik diatas bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target yaitu selama 45 menit tepatnya pada pukul 13.15 WIB sedangkan pada percobaan yang dilakukan pada tanggal 14 April 2020 waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target yaitu selama 30 menit tepatnya pada pukul 12.00 WIB, sehingga terbukti bahwa ketika intensitas cahaya matahari mencapai puncaknya maka mengakibatkan suhu air yang dihasilkan setiap 15 menit mengalami peningkatan yang mengakibatkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target menjadi lebih cepat.



Gambar 8. Grafik Perubahan Suhu Air terhadap Waktu pada Sampel 5

Pada Gambar 8 yang menunjukkan hasil grafik perubahan suhu air terhadap waktu pada sampel 5 bahwa pada sampel 5 pada kedua percobaan tidak sampai pada suhu target air dikarenakan intensitas cahaya matahari yang diterima mengalami penurunan hingga menjelang sore hari. Penurunan intensitas cahaya matahari tersebut sangat mempengaruhi proses penelitian, dikarenakan sedikitnya intensitas cahaya matahari yang diserap oleh panel pemanas sehingga menyebabkan suhu air yang dihasilkan mengalami penurunan sehingga pada sampel ke lima tidak ada yang mencapai suhu target hingga pukul 15.00.

Berdasarkan penjelasan tersebut lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu air target pada setiap sampel berbeda-beda. Perbedaan yang paling mencolok terjadi pada sampel 4 yang membutuhkan waktu selama 30 menit untuk mencapai suhu air target. Hasil tersebut sangat berbeda pada sampel 2 dan sampel 3 yang hanya membutuhkan waktu selama 45 menit untuk mencapai suhu air target. Sedangkan pada sampel 1 waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu air target yaitu sekitar 1 jam 15 menit. Penurunan suhu paling signifikan terjadi pada sampel 5 sehingga sampel 5 tidak dapat mencapai suhu target. Hal tersebut disebabkan oleh intensitas cahaya yang diterima bumi semakin berkurang sehingga mengakibatkan suhu air yang dihasilkan mengalami penurunan.

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target sangat dipengaruhi oleh peningkatan intensitas cahaya matahari yang serap oleh panel pemanas yang mengakibatkan suhu air yang dihasilkan mengalami peningkatan.

Serta saran dan rekomendasi pada penelitian selanjutnya yaitu Diperlukan

pengembangan pada alat pemanas air dengan ditambahkan pompa air keluar dan air masuk, serta perlu ditambahkan kolektor penutup yang transparan dan mengkilap agar mendapatkan hasil penyerapan intensitas cahaya matahari yang lebih optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Firman W. Siahaan, Himsar Ambarita, Andianto Pintoro, & Zulkifli Lubis, (2019). *Study Experimental* Optimasi Kolektor Plat Datar Dengan Menggunakan Pipa Bersirip Untuk Memanaskan Air 120 Liter, Jurnal Dinamis, Volume.7, No.4
- Marwani, M. Kadir, Z., & Ellyanie, (2019). Analisis Performansi Pemanas Air Surya Rangkaian Seri Dan Paralel Menggunakan Pipa Tembaga Dengan Glass Tube Collector. Seminar Nasional AVoER XI 2019. Palembang, 23-24 Oktober 2019. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Rinjani, R., Syaifurrahman., & Gani, U. A. (2018). Rancang Bangun Pemanas Air Surya Tipe Datar. *ELKHA*, Vol. 10, No.2, 78-81.
- Harizalni, S. E., Muttaqin, A. Z., & Mulyadi, S. (2014). Pengaruh Variasi Warna Plat Kolektor Surya Terhadap Kinerja Pemanas Air Tenaga Surya. *Jurnal ROTOR*, Volume 7 Nomor 1.
- Nizar. R, Soeparman. S & Widodo. A, (2017). Analisis Perpindahan Panas Pada Kolektor Pemanas Air Tenaga Surya dengan *Turbulence Enhancer*. *JURNAL REKAYASA MESIN* Vol.8, No.1, Hal : 15-22.