

[JSAT] Submission Acknowledgement External Inbox x



Dr. Sena Maulana <journal@itera.ac.id>

to me ▾

Amrizal Amrizal:

Thank you for submitting the manuscript, " Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber" able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: <https://journal.itera.ac.id/index.php/jsat/authorDashboard/submission/375>

Username: amrizal

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Dr. Sena Maulana

[Journal of Science and Applicative Technology](#)

[Institut Teknologi Sumatera](#)

Lampung Selatan, Indonesia

[JSAT] Editor Decision External Inbox x



Hadi Teguh Yudistira <journal@itera.ac.id>

to me ▾

🌐 Indonesian ▾ > English ▾ [Translate message](#)

Amrizal Amrizal:

We have reached a decision regarding your submission to Journal of Science and Applicative Technology, " Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T t

Our decision is: Revisions Required

Hadi Teguh Yudistira
Teknik Mesin, ITERA
yudistira@me.itera.ac.id

Reviewer A:

Catatan:

1. Berdasarkan pada bab metode, metode yang dilakukan adalah pengujian dan simulasi. Data hasil pengujian atau validasi, jenis sensor yang digun data tersebut sehingga pembaca mudah dalam menyimpulkan.
2. Tampilkan ilustrasi/gambar sistem pengujian. Sehingga pembaca dapat memahami proses pengujian seperti posisi pengukuran, dan proses aliran i
3. Tampilkan proses tahapan simulasi dalam bentuk flowchart dan tampilkan data-data awal, asumsi, boundary condition yang dimasukkan ke dalam l
4. Belum ada persamaan - persamaan umum yang berkaitan pada pengujian ini.

Reviewer B:

(Terlampir pada file attachment)

Amrizal Amrizal:

We have reached a decision regarding your submission to Journal of Science and Applicative Technology, " Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber".

Our decision is: Revisions Required

Hadi Teguh Yudistira
Teknik Mesin, ITERA
yudistira@me.itera.ac.id

Reviewer A:

Catatan:

1. Berdasarkan pada bab metode, metode yang dilakukan adalah pengujian dan simulasi. Data hasil pengujian atau validasi, jenis sensor yang digunakan, dan jenis perangkat pengujian yang digunakan seperti solar simulator, sel surya, dll. Tampilkan data-data tersebut sehingga pembaca mudah dalam menyimpulkan.
2. Tampilkan ilustrasi/gambar sistem pengujian. Sehingga pembaca dapat memahami proses pengujian seperti posisi pengukuran, dan proses aliran fluida masuk dan keluar.
3. Tampilkan proses tahapan simulasi dalam bentuk flowchart dan tampilkan data-data awal, asumsi, boundary condition yang dimasukkan ke dalam perangkat lunak agar simulasi berjalan optimal, seperti jumlah mesh, jenis material, wall insulation dll.
4. Belum ada persamaan - persamaan umum yang berkaitan pada pengujian ini.

Reviewer B:
(Terlampir pada file attachment)



Received 00th January 20xx
Accepted 00th February 20xx
Published 00th March 20xx

Open Access

DOI: 10.35472/x0xx0000

Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber

Amrizal^a, Amrul^a, Herry W^a, Ahmad Y^a, Angelia E S^a dan Amrizal D S^a

^aJurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

* Corresponding E-mail: amrizal@eng.unila.ac.id

Abstract: One of the devices that can utilize solar energy is the PV/T hybrid solar collector. This type of collector is a combination of solar cells (PV panel) and thermal collectors so that it can produce electrical energy and thermal energy at the same time. However, if there is an increase in temperature on the surface of the PV panel, there will be a decrease in its electrical efficiency. The aim of this study is to determine and compare the performance of the PV/T hybrid solar collector based on different tube cross-sections which are in the form of square and round tubes. It was carried out by the CFD (Ansys Fluent) simulation to characterize the performance of the PV/T collector. The experimental tests are also needed to validate the results obtained from the process simulation. The thermal performance testing method is based on the EN 12975 which is carried out indoors using a solar simulator. The simulation used in this study is necessary to develop or predict the performance of the collector with square tube cross-sections. In the validation process obtained from Ansys Fluent software, it has about 6 % difference between simulation and experimental results. Furthermore, in the present study the results show that the use of square tubes may increase the thermal efficiency compared to the round tubes. However, there is an increase in the value of pressure drop refer to the use of square tubes, which is 11.49% higher than that of round tubes.

Key words : solar collector, PV/T, simulation, tube cross-sections

Abstrak: Salah satu peralatan yang dapat memanfaatkan energi matahari adalah kolektor surya hybrid PV/T. Kolektor jenis ini merupakan gabungan antara panel surya dengan kolektor termal sehingga dapat menghasilkan energi listrik dan energi termal dalam waktu bersamaan. Namun jika terjadi peningkatan temperatur pada permukaan panel PV maka akan terjadi penurunan unjuk kerja dari panel PV tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sekaligus membandingkan unjuk kerja kolektor surya hybrid PV/T secara termal dan (*italic*) **pressure drop** berdasarkan perbedaan bentuk penampang pipa absorber. Penampang pipa yang dibandingkan adalah berbentuk persegi panjang dengan pipa bulat. Pendekatan atau tahapan penelitian yang dilakukan adalah melalui metode pengujian dan simulasi unjuk kerja kolektor PV/T. Proses pengujian diperlukan untuk mendapatkan data pembandingan terhadap hasil simulasi yang dilakukan. Dalam penelitian ini metode pengujian unjuk kerja termal berdasarkan standar EN 12975 yang dilakukan secara *indoor* dengan menggunakan *solar simulator*. Proses simulasi menggunakan software CFD (Ansys Fluent) untuk mengembangkan atau memprediksi unjuk kerja kolektor. Setelah proses validasi, Program Ansys Fluent yang digunakan dapat diterima untuk mensimulasikan karakteristik kinerja kolektor PV/T karena terdapat perbedaan hasil eksperimen dengan simulasi sekitar 6 %. Lebih lanjut, hasil simulasi menunjukkan bahwa penggunaan pipa persegi mampu meningkatkan efisiensi termal kolektor PV/T dibandingkan dengan penggunaan pipa bundar. Namun terdapat kenaikan nilai (*italic*) **pressure drop** pada penggunaan pipa persegi lebih tinggi sekitar 11.49% dari pipa bundar. (**Masih perlu sedikit revisi... Abstract tinggal menyesuaikan**)

Kata Kunci : kolektor surya, PV/T, simulasi, penampang pipa

Pendahuluan

mudah didapatkan, bebas polusi dan tersedia dalam jumlah yang cukup. Energi matahari dapat dimanfaatkan melalui penggunaan kolektor surya. Energi yang

Letter/Original Article/Review/Proceeding

e-ISSN: 2581-0545 - <https://journal.itera.ac.id/index.php/jsat/>

Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber

Received 00th January 20xx
Accepted 00th February 20xx
Published 00th March 20xx

Open Access

DOI: 10.35472/x0xx0000

Amrizal^a, Amrula^a, Herry W^a, Ahmad Y^a, Angelia E S^a dan Amrizal D S^a^aJurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145* Corresponding E-mail: amrizal@eng.unila.ac.id

Abstract: The aim of this research is to investigate the effect of absorber geometries on the performance of PV/T hybrid solar collector. The two different tube cross-sections used in this work are in the form of square and circular with the same hydraulic diameter 9.53 mm. They were examined by CFD method to simulate the heat transfer and pressure drop characteristics of the PV/T collector. The experimental data are recorded to validate the results obtained from the simulation process. Additionally, the thermal performance testing method is based on the EN 12975 which is carried out indoors using a solar simulator. In the validation process obtained from present work, it is found to be about 6 % difference between the simulation and experimental results. The simulation process used in this work is necessary to predict and compare the performance of the two different tube cross-sections. Furthermore, the simulation result show that the use of square tubes may increase the thermal efficiency compared to the circular tubes. However, there is an increase in the value of pressure drop refer to the use of square tubes, which is 11.49% higher than that of circular tubes

Key words : solar collector, PV/T, simulation, tube cross-sections

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan unjuk kerja dari kolektor surya jenis *hybrid Photovoltaic/Thermal (PV/T)* baik secara termal maupun *pressure drop* berdasarkan penggunaan kontur penampang saluran fluida yang berbeda. Perbandingan unjuk kerja yang dianalisa dalam penelitian ini masing-masing untuk saluran berbentuk *square* (persegi) dan *circular tube* (bundar). Pendekatan atau tahapan penelitian unjuk kerja kolektor PV/T adalah melalui metode pengujian dan simulasi. Proses pengujian diperlukan untuk mendapatkan data pembandingan terhadap hasil simulasi yang dilakukan. Dalam penelitian ini metode pengujian unjuk kerja termal berdasarkan standar EN 12975 yang dilakukan secara *indoor* dengan menggunakan *solar simulator*. Sementara itu proses simulasi CFD menggunakan *software Ansys Fluent* sebagai alat bantu untuk memprediksi unjuk kerja dari kolektor PV/T. Setelah proses validasi dilakukan terdapat perbedaan antara hasil eksperimen dengan hasil simulasi sekitar 6 %. Lebih lanjut, hasil pengembangan simulasi menunjukkan bahwa penggunaan saluran persegi mampu meningkatkan efisiensi termal kolektor PV/T dibandingkan dengan penggunaan pipa bundar. Namun terdapat kenaikan nilai *pressure drop* pada penggunaan pipa persegi lebih tinggi sekitar 11.49% jika dibandingkan dengan pipa bundar.

Kata Kunci : kolektor surya, PV/T, simulasi, penampang pipa

Pendahuluan

Salah satu jenis peralatan yang dapat memanfaatkan energi matahari adalah kolektor surya hybrid PV/T. Kolektor jenis ini merupakan gabungan antara panel surya (*Photovoltaic*) dengan kolektor termal sehingga dapat menghasilkan energi listrik dan energi termal dalam waktu yang bersamaan. Sistem Fotovoltaik (PV) adalah salah satu aplikasi energi terbarukan yang telah digunakan di berbagai belahan dunia. Dengan meningkatnya penggunaan sistem Fotovoltaik, penting untuk meningkatkan efisiensi panel Fotovoltaik tersebut.

Matahari dapat memanaskan sel surya (*Photovoltaic*) yang menyebabkan peningkatan suhu sel dan menurunkan efisiensinya. Efisiensi sel dapat turun sekitar 0,4-0,65 persen dengan peningkatan satu unit suhu [1-3]. Dengan mengalirkan fluida kerja seperti air atau udara pada bagian belakang sel surya, energi panas dapat diserap dan digunakan untuk berbagai keperluan.

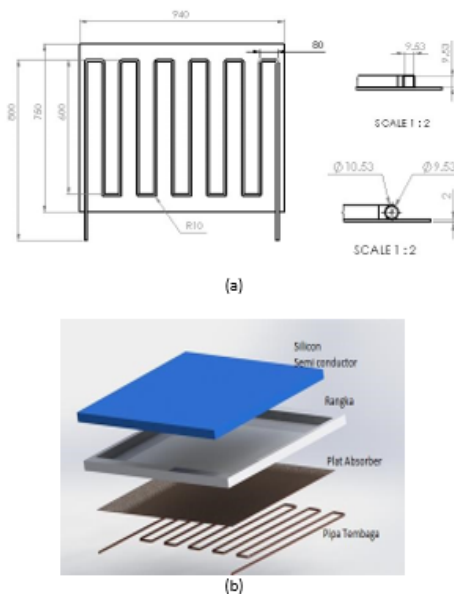
Penelitian penting di bidang PV/T dimulai sekitar tahun 1970-an [4-6]. Menurut studi tersebut, pendinginan panel PV sebagian besar didasarkan pada tiga metode utama diantaranya pada bagian pipa header-riser,

Reviewer

dengan menggunakan *solar simulator*. Selanjutnya, proses simulasi menggunakan bantuan software CFD (*Ansys Fluent*) (tipe software ditunjukkan) untuk memprediksi dan mengoptimalkan unjuk kerja termal melalui desain yang bervariasi dengan penampang pipa absorber berbentuk persegi.

Dua bentuk geometri pipa tembaga yang disimulasikan pada penelitian ini masing-masing untuk pipa persegi dan pipa bundar seperti dapat dilihat pada Gambar 1 (a). Dimensi yang sama untuk panjang sisi dan diameter dari kedua jenis pipa adalah 9.53 mm serta ketebalan pipa 50 mm. Jarak antara pipa adalah 80 mm, sementara itu dimensi pelat datar sebagai absorber berukuran 946 mm x 750 mm dengan ketebalan 2 mm.

Dalam proses penggabungan, dua geometri pipa seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1(b) masing-masing ditempatkan pada bagian bawah pelat absorber dengan jenis aliran seri (*serpentine*) dan selanjutnya ditempelkan dengan permukaan bagian bawah panel PV.



Gambar 1. Geometri bentuk aliran dan penampang pipa bundar dan persegi (a) susunan komponen kolektor PV/T(b). (gambar dibuat keterangan secara terpisah, gambar 1, gambar 2, dst)

Terdapat beberapa tahapan proses simulasi yang dilakukan dalam penelitian ini seperti dijelaskan pada pragraf berikut.

Tahap Pre-Processing

Tahap ini merupakan tahap awal dengan membuat gambar atau melakukan *export* gambar ke dalam perangkat lunak *Ansys*. Proses selanjutnya pada tahap *pre-processing* ini adalah membuka *setup mesh* dengan memberikan penamaan pada setiap *face* seperti *heat flux*, *inlet* dan *outlet* fluida kerja serta *insulation wall* kemudian melakukan proses meshing.

Tahap Solver

Pada tahap ini terdapat pengaturan kondisi batas untuk menyesuaikan kebutuhan simulasi yang diinginkan.

Tahap Post-Processing

Pada tahap ini menyajikan hasil akhir dari proses simulasi. Dengan menampilkan kontur warna serta animasi maka hasil tersebut nantinya dapat dianalisis serta dikembangkan

Hasil Dan Diskusi

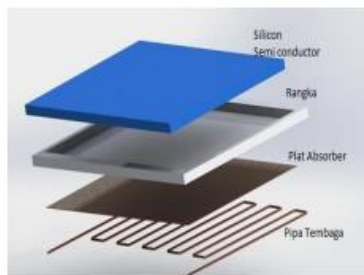
Data yang diperlukan untuk proses validasi terhadap hasil simulasi telah didapatkan melalui pengujian. Secara umum terdapat kecenderungan sekitar 94% antara hasil pengujian dengan hasil simulasi baik untuk kondisi termal maupun **pressure drop (itaclitc)** yang terjadi dari aliran fluida kerja. Dengan demikian hasil validasi ini menyatakan bahwa penggunaan perangkat lunak *Ansys Fluent* dapat mewakili pengembangan unjuk kerja kolektor PV/T melalui proses simulasi. (paragraf ini dapat diletakkan sebagai bagian akhir dari hasil dan diskusi)

Variasi temperatur fluida masuk yang digunakan dalam simulasi unjuk kerja kolektor PV/T adalah 27°C, 32°C, 37°C, 42°C dengan intensitas radiasi sebesar 900 W/m². Temperatur udara lingkungan dan laju aliran massa fluida kerja masing-masing adalah 30°C dan 0.01 kg/s. Seluruh kondisi pengujian ini diterapkan secara sama (menggunakan metode?) untuk kedua jenis penampang kolektor baik untuk bentuk persegi maupun lingkaran. Selanjutnya perbedaan unjuk kerja berdasarkan hasil simulasi dapat dilihat pada Tabel 1-2 dan Gambar 2-3 untuk bagian termal serta Gambar 4 untuk **pressure drop**. (Tabel 1 dan 2 atau Gambar 2 dan 3)

Table 1. Perbandingan antara temperatur fluida keluar untuk penampang bundar dan persegi.

Response

Original Article



Gambar 3. Susunan komponen kolektor PV/T

Proses simulasi menggunakan bantuan software CFD (*Ansys Fluent Version 18.1*) untuk memprediksi dan membandingkan unjuk kerja termal melalui desain yang bervariasi antara penampang pipa absorber berbentuk persegi dan bundar.

Dalam penelitian ini desain geometri pipa dengan dua bentuk penampang berbeda diilustrasikan pada Gambar 2 masing-masing untuk pipa persegi dan pipa bundar. Dimensi yang sama untuk panjang sisi dan diameter dari kedua jenis pipa adalah 9.53 mm. Jarak antara pipa adalah 80 mm, sedangkan dimensi pelat datar sebagai absorber berukuran 946 mm x 750 mm dengan ketebalan 2 mm.

Beberapa kondisi batas diberikan dalam simulasi ini diantaranya laju aliran fluida dalam saluran adalah konstan dan rugi-rugi panas pada bagian bawah kolektor diabaikan. Pengaturan kondisi batas menyesuaikan kebutuhan simulasi yang diinginkan seperti kondisi kecepatan dan laju aliran fluida.

Proses selanjutnya adalah memberikan *setup mesh* dengan penamaan pada setiap *face* seperti *heat flux*, *inlet* dan *outlet* fluida kerja dan *insulation wall*. Proses simulasi kemudian dilanjutkan dengan proses meshing dengan jumlah grid yang digunakan adalah 120.000.

Sementara itu dalam tahap terakhir disajikan hasil akhir dari proses simulasi dengan menampilkan kontur warna agar dapat dianalisis. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada alur simulasi seperti diberikan pada Gambar 4.

Journal of Science and Applicative Technology



Gambar 4. Skema proses simulasi unjuk kerja kolektor PV/T

Hasil Dan Diskusi

Variasi temperatur fluida masuk yang digunakan dalam simulasi unjuk kerja kolektor PV/T ini adalah 27°C, 32°C, 37°C, 42°C dengan intensitas radiasi sebesar 900 W/m². Temperatur udara lingkungan dan laju aliran massa fluida kerja masing-masing adalah 30°C dan 0.01 kg/s. Seluruh kondisi pengujian ini diterapkan secara sama dalam simulasi CFD terhadap kedua jenis penampang kolektor. Selanjutnya hasil simulasi tentang perbedaan unjuk kerja termal masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1 berdasarkan temperatur fluida keluar (T_o) dan temperatur rata-rata permukaan PV (T_{PV}) pada Tabel 2. Sedangkan pada Gambar 5 mengilustrasikan distribusi temperatur fluida sepanjang saluran untuk kedua jenis bentuk penampang, sedangkan pada Gambar 6 menggambarkan distribusi temperatur permukaan panel PV (T_{PV}). Selanjutnya pada Gambar 7 menjelaskan distribusi tekanan fluida sepanjang saluran untuk kedua jenis penampang saluran.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya [20] berkaitan dengan perbedaan bentuk penampang pipa pada kolektor termal surya menjelaskan bahwa beberapa bentuk penampang memberikan pengaruh yang berbeda. Penampang bundar memberikan efisiensi termal 11.2 % lebih tinggi dibandingkan dengan penampang persegi. Namun kondisi ini tidak memungkinkan untuk diterapkan pada kolektor jenis PV/T karena posisi pelat absorber ditempatkan dibagian tengah saluran sehingga akan terdapat celah antara pelat kolektor termal dan permukaan PV. Untuk

Journal of Science and Applicative Technology

Journal of Science and Applicative Technology
Volume 2022-04

Tasks **0**


Submissions

Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber

Amrizal Amrizal, Amrul Amrul, Herry Wardono, Angelia Eka Salsabillah, Amrizal Danur Sasongko

Submission Review Copyediting **Production**

Submission Files

▶  1613-1 amrizal, Author, JSAT_Amrizal.docx

Pre-Review Discussions

Name

Journal of Science and Applicative Technology

Journal of Science and Applicative Technology
Volume 2022-04

Tasks **0**

Submissions

Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber

Amrizal Amrizal, Amrul Amrul, Herry Wardono, Angelia Eka Salsabillah, Amrizal Danur Sasongko

Submission Review Copyediting **Production**

Round 1 Round 2

Round 2 Status

Submission accepted.

Notifications

[\[JSAT\] Editor Decision](#)

[\[JSAT\] Editor Decision](#)

[\[JSAT\] Editor Decision](#)

Hasil Revisi



Participants

Hadi Teguh Yudistira (yudistira)

Amrizal Amrizal (amrizal)

Messages

Note	From
<p>Yth Bapak Amrizal,</p> <p>Melalui email ini, kami mengingatkan batas akhir revisi manuscript bapak yang berjudul "Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber" sampai tanggal 17 Maret 2021 ini.</p> <p>Apabila bapak memerlukan tambahan waktu, mohon dapat memberitahu kepada kami dengan membalas pesan ini.</p> <p>Terima kasih</p>	yudistira Mar 03
<p>▶ Ya Pak Hadi, in syaa Allah segera dikirim dan sekarang sudah tahap finishing.</p> <p>Terima kasih</p>	amrizal Mar 03
<p>▶ Assalamualaikum Pak Hadi, revisi sudah dikirimkan, terima kasih.</p>	amrizal Mar 16

Add Message

Last Reply

amrizal

Mar/16

Notifications



[JSAT] Editor Decision

2021-06-09 03:34 PM

Amrizal Amrizal, Amrul Amrul, Herry Wardono, Angelia Eka Salsabillah, Amrizal Danur Sasongko:

The editing of your submission, " Simulasi unjuk kerja kolektor surya PV/T berdasarkan bentuk penampang pipa absorber," is complete. We are now sending it to production.

Submission URL: <https://journal.itera.ac.id/index.php/jsat/authorDashboard/submission/375>

Aditya Rianjanu
Department of Materials Engineering, Institut Teknologi Sumatera
aditya.rianjanu@mt.itera.ac.id

[Journal of Science and Applicative Technology](#)

[Institut Teknologi Sumatera](#)

Lampung Selatan, Indonesia

[JSAT] New notification from Journal of Science and Applicative Technology



Aditya Rianjanu <journal@itera.ac.id>
to me ▾

You have a new notification from Journal of Science and Applicative Technology:

An issue has been published.

Link: <https://journal.itera.ac.id/index.php/jsat/issue/current>

Dr. Aditya Rianjanu

[Journal of Science and Applicative Technology](#)

[Institut Teknologi Sumatera](#)

Lampung Selatan, Indonesia