Simulasi Perpindahan Panas pada Model Tangki Berjaket Eksternal menggunakan Fluida Panas Bumi untuk
Pelelehan Limbah Plastik
DAFFA INDRAPRAWIRA IZAOHAR, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU. ; Dr. Ir. Khasani, ST, M.Eng, IPM.,
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SIMULASI PERPINDAHAN PANAS PADA MODEL TANGKI BERJAKET EKSTERNAL MENGGUNAKAN FLUIDA PANAS BUMI UNTUK PELELEHAN LIMBAH PLASTIK

Daffa Indraprawira Izaohar

20/456115/TK/50245

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Oktober 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perpindahan panas pada tangki berjaket eksternal menggunakan fluida panas bumi sebagai media pemanas dalam proses pelelehan limbah plastik. *Brine* sisa dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Dataran Tinggi Dieng, dengan suhu 179,9°C dan tekanan 10 bar, dimanfaatkan sebagai fluida pemanas. Simulasi perpindahan panas dilakukan menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dengan perangkat lunak ANSYS Fluent untuk analisis termal dan Autodesk Inventor untuk pembuatan model geometri.

Integrasi PLTP dengan tangki berjaket eksternal dilakukan dengan mengalirkan *brine* dari separator menuju *inlet* jaket tangki untuk mentransfer panas. Setelah bersirkulasi di dalam jaket, *brine* dialirkan kembali ke *flasher* sebelum diinjeksikan ke sumur injeksi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa model *plain jacketed vessel* membutuhkan nilai *mass flow* sebesar 0,2 kg/s, sedangkan *dimple jacketed vessel* membutuhkan 2 kg/s untuk mencapai suhu target 105°C. Sementara itu, *half-coil jacketed vessel* tidak mampu mencapai suhu minimum yang diperlukan untuk melelehkan limbah plastik.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Simulasi Perpindahan Panas pada Model Tangki Berjaket Eksternal menggunakan Fluida Panas Bumi untuk
Pelelehan Limbah Plastik**
DAFFA INDRAPRAWIRA IZAOHAR, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU. ; Dr. Ir. Khasani, ST, M.Eng, IPM.,
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Dari hasil analisis, model tangki berjaket eksternal yang direkomendasikan untuk proses pelelehan limbah plastik di Dataran Tinggi Dieng adalah *plain jacketed vessel*. Rekomendasi ini didasarkan pada efisiensi termal dan kebutuhan *mass flow* yang paling minimum untuk mencapai suhu lebur limbah plastik. Studi ini memberikan wawasan baru dalam pemanfaatan fluida panas bumi untuk aplikasi pengelolaan limbah plastik secara berkelanjutan.

Kata kunci: tangki berjaket eksternal, perpindahan panas, aliran massa, dan *brine.*

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Khasani, ST, M.Eng, IPM., ASEAN Eng.

Simulasi Perpindahan Panas pada Model Tangki Berjaket Eksternal menggunakan Fluida Panas Bumi untuk
Pelelehan Limbah Plastik
DAFFA INDRAPRAWIRA IZAOHAR, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU. ; Dr. Ir. Khasani, ST, M.Eng, IPM.,
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

HEAT TRANSFER SIMULATION ON EXTERNAL JACKETED VESSEL MODEL USING GEOTHERMAL FLUID FOR PLASTIC WASTE MELTING

Daffa Indraprawira Izaohar

20/456115/TK/50245

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *October 4, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

This final project study aims to analyze heat transfer in an external jacketed vessel using geothermal fluid as the heating medium in the melting process of plastic waste. Residual brine from the Geothermal Power Plant (PLTP) in Dieng Plateau, with a temperature of 179.9°C and a pressure of 10 bar, was utilized as the heating fluid. Heat transfer simulations were conducted using the Computational Fluid Dynamics (CFD) method with ANSYS Fluent software for thermal analysis and Autodesk Inventor for geometry modeling.

Integration of the geothermal plant with an external jacketed vessel is done by flowing brine from the separator to the inlet of the tank jacket to transfer heat. After circulating in the jacket, the brine is flowed back to the flasher before being injected into the injection well. Simulation results show that the plain jacketed vessel model requires a mass flow value of 0.2 kg/s, while the dimple jacketed vessel requires 2 kg/s to reach the target temperature of 105°C. Meanwhile, the half-coil jacketed vessel was unable to reach the minimum temperature required to melt the plastic waste.

From the analysis, the recommended external jacketed vessel model for the waste plastic melting process in Dieng Plateau is plain jacketed vessel. This recommendation is based on the thermal efficiency and the minimum mass flow requirement to reach the melting temperature of plastic waste. This study provides

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Simulasi Perpindahan Panas pada Model Tangki Berjaket Eksternal menggunakan Fluida Panas Bumi untuk Pelelehan Limbah Plastik
DAFFA INDRAPRAWIRA IZAOHAR, Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU. ; Dr. Ir. Khasani, ST, M.Eng, IPM.,
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

new insights in the utilization of geothermal fluids for sustainable waste plastic management applications.

***Keywords**: external jacketed vessel, heat transfer, mass flow, and brine.*

Supervisor : Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU.

Co-supervisor : Dr. Ir. Khasani, ST, M.Eng, IPM., ASEAN Eng.