

PERANCANGAN *WET SCRUBBER* TIPE *PACKED* GUNA OPTIMASI REDUKSI SULFUR DAN KLOORIN PADA GAS BUANG HASIL INSINERATOR

Nurul Inas Azizah
19/440250/TK/48577

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 17 Juli 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Jumlah penduduk terus meningkat setiap tahunnya, peningkatan ini juga berdampak pada peningkatan jumlah limbah medis. Salah satu upaya pengelolaan limbah medis adalah dengan insinerasi (pembakaran). Metode insinerasi memiliki berbagai keuntungan antara lain dapat membunuh bakteri, dan virus serta mengurangi volume limbah hingga lebih dari 65%. Dampak negatif dari metode ini adalah gas buang hasil pembakaran yang mengandung zat berbahaya seperti gas SO_2 dan Cl_2 . Efek yang ditimbulkan dari gas ini beragam. Gas sulfur merupakan salah satu gas asam yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan. Gas sulfur yang berada di lingkungan mudah larut dan jatuh bersama air hujan dan membentuk hujan asam. Selain itu, SO_2 dan Cl_2 merupakan gas yang menyebabkan iritasi sehingga dapat mempengaruhi kesehatan terutama pada sistem pernafasan. Dari kekhawatiran ini, diperlukan *wet scrubber* yang dapat mengurangi kandungan gas SO_2 dan Cl_2 yang dihasilkan dari pembakaran insinerator.

Wet scrubber memanfaatkan proses absorpsi sehingga dalam perhitungannya dikaitkan dengan proses transfer massa. Dilakukan perhitungan untuk rancangan awal *wet scrubber*. Hasil perhitungan rancangan digunakan sebagai masukan untuk simulasi dengan *Aspen Hysys*. Dilakukan simulasi dengan hasil perhitungan perancangan yang telah dicari sebelumnya, variasi jenis *packing*, serta variasi larutan NaOH sehingga didapatkan efisiensi penyerapan SO_2 dan Cl_2 untuk setiap variasi.

Telah dihasilkan rancangan awal *wet scrubber* tipe *packed* yang memiliki efisiensi penyerapan lebih dari 90%. Rancangan yang dihasilkan meliputi jumlah *tray* teoretis yang berjumlah empat, diameter *scrubber* sebesar 1,14 meter, *packed depth* sebesar 12,39 meter, absorben yang digunakan berupa larutan NaOH 55%, serta komponen pendukung untuk mendapatkan efisiensi yang diinginkan yakni kompresor dan *cooler*.

Kata kunci: absorpsi, insinerator, limbah medis, transfer massa, *wet scrubber*

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan, S.T.,
M.Sc., IPU., GP.
Pembimbing Pendamping : Ir. Ayodya Pradhipta Tenggara, S.T., M.Sc.,
Ph.D., IPM.



DESIGN OF PACKED WET SCRUBBER TO OPTIMIZE SULFUR AND CHLORINE REDUCTION IN INCINERATOR EXHAUST GAS

Nurul Inas Azizah

19/440250/TK/48577

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *July, 17th 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Population growth continues to increase every year, this growth also has a huge impact on the increasing the amount of medical waste. One of the methods to manage medical waste is by incinerator. This method has various advantages, including being able to kill bacteria and viruses, also reducing the volume of waste by >65%. However, the negative impact of this method is the exhaust gas from combustion which contains harmful substances such as SO₂ and Cl₂. SO₂ is one of the acid gases which has a bad impact on the environment. SO₂ in the environment will easily dissolve and fall with rainwater and form acid rain. In addition, SO₂ and Cl₂ are irritant gases that can affect health, especially the respiratory system.

Wet scrubber utilizes the absorption process so that in its calculations it will be closely related to the mass transfer process. The design calculation results will be used as input for simulations with the help of Aspen Hysys. Simulations were carried out with the results of design calculations that had been searched before, variations in the type of packing, and variations in NaOH solution. So that the absorption efficiency of SO₂ and Cl₂ is obtained for each variation.

The result of this research is an initial design of a packed type wet scrubber which has an absorption efficiency of up to 90%. The resulting design includes a theoretical tray of four, a scrubber diameter of 1,14 meters, a packed depth of 12,39 meters, the absorbent used is 55% NaOH solution, as well as supporting components to obtain the desired efficiency, namely compressor and cooler.

Keywords: absorption, incinerator, medical waste, mass transfer, wet scrubber

Supervisor : Dr. Eng. Ir. Mohammad Kholid Ridwan, S.T.,
M.Sc., IPU., GP.
Co-Supervisor : Ir. Ayodya Pradhipta Tenggara, S.T., M.Sc.,
Ph.D., IPM.

