

**ANALISIS KONSENTRASI PARTIKULAT, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, DAN CO  
PADA CEROBONG KILN BERBAHAN BAKAR CAMPURAN  
BATUBARA DAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF DI  
PABRIK INDARUNG VI PT SEMEN PADANG**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata – 1 pada

Departemen Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh:

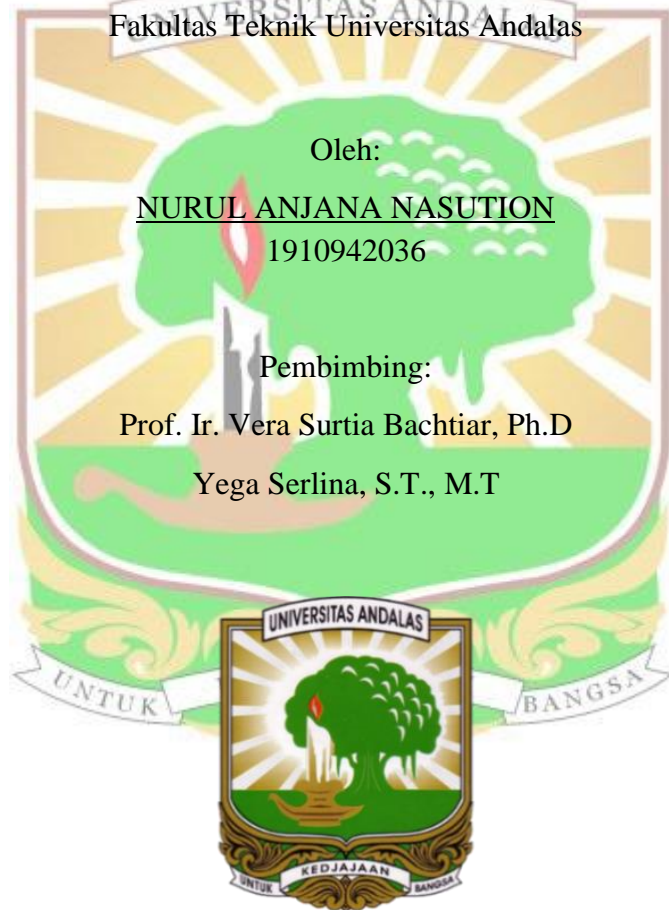
NURUL ANJANA NASUTION

1910942036

Pembimbing:

Prof. Ir. Vera Surtia Bachtiar, Ph.D

Yega Serlina, S.T., M.T



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2024**

## ABSTRAK

Pemanfaatan limbah sebagai bahan bakar merupakan upaya dalam penurunan penggunaan bahan bakar fosil. Penelitian ini bertujuan membandingkan konsentrasi emisi partikulat, sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ), dan karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) pada cerobong kiln pabrik Indarung VI PT Semen Padang sebelum dan sesudah penggunaan kombinasi bahan bakar batubara (BB) dan bahan bakar alternatif (BBA), membandingkan pengukuran menggunakan 2 alat ukur dan memperkirakan konsentrasi emisi terhadap perbedaan persentase BBA dari total bahan bakar. Data emisi yang dikumpulkan untuk penggunaan BB tahun 2018-2019 sedangkan penggunaan kombinasi BB dan BBA tahun 2020-2022. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan emisi partikulat,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , dan  $\text{CO}$  dari tahun 2018-2023 masih dibawah baku mutu sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.19 Tahun 2017 pada lampiran V. Metode analisis regresi linear berganda untuk melihat pengaruh jumlah bahan bakar terhadap konsentrasi emisi yang terukur dengan hasil pengukuran emisi. Rata-rata jumlah BBA dan rata-rata jumlah kombinasi BB dan BBA memiliki pengaruh terhadap emisi partikulat, sedangkan rata-rata jumlah bahan bakar BB dan BBA tidak memiliki pengaruh terhadap emisi  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , dan  $\text{CO}$ . Metode analisis dengan uji-t untuk melihat perbandingan hasil pengukuran emisi partikulat,  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}_x$  dengan menggunakan 2 alat berbeda, yaitu manual dan *Continuous Emission Monitoring Systems* menunjukkan hasil pengukuran tersebut tidak memiliki pengaruh signifikan. Berdasarkan hasil proyeksi konsentrasi partikulat dan  $\text{NO}_x$  akan melewati baku mutu masing-masing pada saat persentase BBA sebesar 4% dan 10%, parameter  $\text{CO}$  hingga BBA 10% mengalami kenaikan namun belum melewati baku mutu, dan  $\text{SO}_2$  hingga BBA 10% mengalami penurunan dan tidak akan melewati baku mutu.

**Kata Kunci:** partikulat,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ , cerobong kiln, BBA



## ABSTRACT

*The utilization of waste as fuel is an effort to reduce the use of fossil fuels. This study aims to compare the concentration of particulate emissions, sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>), nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) and carbon monoxide (CO) in the kiln chimney of the Indarung VI plant of PT Semen Padang before and after the use of a combination of coal fuel (BB) and alternative fuel (BBA), comparing measurements using two measuring instruments and estimating the concentration of emissions to the different percentage of BBA from the total fuel. Emission data was collected for the use of BB in 2018-2019 and a combination of BB and BBA in 2020-2022. Based on the results of the study, particulate matter, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, and CO emissions from 2018-2023 are still below the quality standards according to the Minister of Environment and Forestry Regulation No.19 of 2017 in appendix V. Multiple linear regression analysis methods to see the effect of the amount of fuel on the concentration of emissions measured by the emission measurement results. The average amount of BBA and the average amount of BB and BBA combination influence particulate emissions. In contrast, the average amount of BB and BBA fuel does not influence SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, and CO emissions. The analysis method with a t-test to compare the measurement results of particulate emissions, SO<sub>2</sub>, and NO<sub>x</sub> using two different tools, namely manual and Continuous Emission Monitoring Systems, shows that the measurement results do not have a significant effect. Based on the projection results, particulate matter and NO<sub>x</sub> concentrations will pass the quality standards when the percentage of BBA is 4% and 10%, respectively; CO parameters up to 10% BBA have increased but have not passed the quality standards, and SO<sub>2</sub> up to 10% BBA has decreased and will not pass the quality standards.*

**Keywords:** *particulates, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, kiln chimney, BBA*

