

Simulasi Three Way Catalytic Converter dengan menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD) = Simulation of Three Way Catalytic Converter by using Computational Fluid Dynamics (CFD) / I Ketut Sukariawan

I Ketut Sukariawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20329943&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Emisi kendaraan bermotor merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang dihadapi masyarakat beberapa dekade terakhir. Lebih dari sepertiga emisi pada udara merupakan emisi yang berasal dari kendaraan bermotor. Emisi dari kendaraan sebagian besar terjadi akibat pembakaran tidak sempurna pada mesin kendaraan. Pemodelan three way catalytic converter merupakan salah satu upaya untuk efisiensi waktu dan biaya dalam pengembangannya. Pemodelan mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan software simulator dan kemampuan komputer. Full scale modeling catalytic converter dengan akurasi dan presisi yang baik sampai sekarang masih menjadi tantangan tersendiri karena melibatkan proses fisika dan kimia yang sangat kompleks. Tujuan pada penelitian ini adalah melakukan pengembangan model three way catalytic converter secara full scale untuk skala laboratorium dengan menggunakan software CFD Comsol Multiphysic 4.2a. Model ini diharapkan dapat memberikan akurasi yang baik untuk analisis konverter pada berbagai variasi operasi.

Kondisi operasi mesin menentukan komposisi gas buang yang dihasilkan, pada kondisi rich konversi CO dan C₃H₆ pada konverter relatif lebih kecil dibandingkan dengan pada kondisi stokiometri dan lean burning, hal ini karena kandungannya lebih besar dan jumlah O₂ yang tersedia lebih kecil pada kondisi rich. Hal sebaliknya terjadi pada konversi NO dimana konversi tinggi dicapai pada saat kondisi rich dan semakin rendah apabila bekerja pada stokiometri dan lean burning. Hal ini karena jumlah NO yang semakin besar pada saat mesin bekerja dari rich ke lean burning dan jumlah CO semakin kecil. Laju alir gas buang pada aliran input mempengaruhi pressure drop yang terjadi pada konverter. Dari hasil simulasi didapatkan bahwa semakin besar laju alir maka pressure akan semakin besar pula. Profil temperatur pada konverter pada arah radial menunjukkan adanya perpindahan panas arah radial dan adanya heat loss ke lingkungan. Heat loss ini menurunkan laju reaksi yang terjadi pada konverter. Simulasi dengan asumsi sistem bekerja pada kondisi adiabatik menunjukkan bahwa temperatur konverter semakin meningkat akibat panas yang terjadi dari reaksi. Laju reaksi semakin cepat dan konversi yang dicapai lebih besar. Tetapi dengan asumsi ini maka peluang konverter mengalami kepanasan menjadi sangat besar.

ABSTRACT

Motor vehicle emissions is one of the environmental problems facing society decades. More than a third of the air emissions are emissions from motor vehicles. Emissions from vehicles mostly occurs due to incomplete combustion in vehicle engines. Modeling three way catalytic converter is an effort for high efficiency in time and cost consideration. Modeling process has been much progress because of development of software simulators and computer technology. Full scale modeling catalytic converter with

high accuracy and good precision is still a challenge because it involves complex physical and chemical processes. The purpose of this research is to develop a model of three way catalytic converter by full scale method in laboratory scale using CFD Software COMSOL Multiphysics 4.2a. This model is expected to provide good accuracy for the analysis of converters in a variety of operations.

Engine operating conditions to determine the composition of the exhaust gases produced, on the condition of the conversion of CO and C₃H₆ rich converter is relatively small compared to the stoichiometric and lean burning conditions, it is because it implies greater and the amount of O₂ available smaller rich conditions. The opposite occurs on NO conversion where high conversion achieved at the condition of the rich and the poor when work on the stoichiometric and lean burning. This is due to the greater amount of NO when the engine works from rich to lean burn and the amount of CO smaller. Exhaust gas flow rate on the input flow affects the pressure drop that occurs in the converter. From the simulation results obtained that the greater the flow rate will be greater pressure drop. Converter temperature profile in the radial direction showed a radial direction of heat transfer and the heat loss to the environment. Heat loss is lowering the rate of the reaction in the converter. Simulation assuming the system works on adiabatic conditions indicate that the temperature increase due to heat converters that occurs from the reaction. The faster the reaction rate and conversion are achieved greater. But assuming this make a very big chances converter having overheated