

Perilaku Dinamis Konverter Katalitik Tipe Monolit: Aplikasi pada Masalah Cold-Start (Dynamic Behavior of Monolith-Type Automotive Catalytic Converter : Application to Cold-Start Problems)

Widodo Wahyu Purwanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76158&lokasi=lokal>

Abstrak

Konverter katalitik merupakan suatu alat untuk mereduksi emisi polutan yang dihasilkan oleh pembakaran kendaraan bermotor, yang aplikasinya sejauh ini di Indonesia belum ada. Oleh sebab itu pengenalan dan studi tentang alat ini sangat diperlukan guna mendorong aplikasinya, sehingga diharapkan dapat mengurangi emisi gas berbahaya terutama di daerah perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model matematika dari konverter katalitik dimulai dari pendekatan model 1 dimensi dan 3 dimensi untuk dua fase terutama untuk memahami fenomena dinamis saat cold-start dimana emisi hidrokarbon terbesar (60-80%) terjadi pada saat pemanasan tersebut. Pemahaman fenomena ini sangat penting untuk pengembangan desain konverter katalitik.

Secara garis besar penelitian ini telah berhasil memodelkan cold start konverter katalitik baik untuk satu dimensi maupun untuk 3 dimensi. Untuk penyelesaian numerik model 1 dimensi dapat diselesaikan dengan mudah dengan menggunakan metode kolokasi dan Runge Kutta Gill sehingga model 1 dimensi dapat disimulasikan. Untuk model 3 dimensi, dikarenakan menggunakan model kinetika reaksi yang lebih kompleks dan jumlah komponen yang terlibat dalam reaksi lebih banyak, sehingga membutuhkan software yang lebih canggih (Fluent) yang menggunakan pendekatan volume hingga. Penyelesaian dengan Fluent masih menghadapi kendala untuk kinetika reaksi yang kompleks tersebut sehingga memerlukan pengembangan sub-routine di luar Fluent yang disebut User Define Function (UDF) sehingga memerlukan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikannya. Untuk 3 dimensi, sampai saat ini kami baru berhasil mensimulasikan cold model (tanpa reaksi).

Berdasarkan hasil simulasi model 1 dimensi pemahaman fenomena cold-start yang di dapat dijelaskan berikut:

1. Pada kondisi cold-start waktu yang diperlukan untuk mengkonversi CO hingga mendapatkan gas buang dengan konsentrasi CO = 0% adalah 92 detik. Sedangkan pada kondisi awal temperatur konverter katalitik 550 K, untuk mencapai konsentrasi CO keluar dari konverter katalitik sebesar 0,0064% diperlukan waktu 28 detik.
2. Temperatur awal yang lebih tinggi memberikan kinerja konverter katalitik yang lebih baik dibandingkan kondisi cold-start, sehingga adanya pemanas sebelum mesin dinyalakan merupakan salah satu alternatif menarik dalam desain katalitik konverter.