

Pemodelan kinetika dan oksidasi pembakaran bahan bakar bensin komersial pengaruh etanol pada kinerja bahan bakar

Antonius Albert Theo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249757&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian pemodelan kinetika dan oksidasi pembakaran bahan bakar bensin komersial bertujuan untuk membuat suatu mekanisme pembakaran yang valid dan representatif sehingga dapat digunakan untuk memprediksi ignition delay time, polutan yang dihasilkan, serta pengaruh temperatur, tekanan dan rasio ekuivalensi pada reaksi oksidasi dan pembakaran suatu bahan bakar. Penambahan etanol berguna untuk menambah kandungan oksigen di dalam bahan bakar yang diharapkan mampu memperbaiki kualitas bahan bakar.

Penyusunan mekanisme reaksi dilakukan dengan penelusuran literatur. Model yang telah disusun akan divalidasi dengan menggunakan data eksperimen yang dikeluarkan oleh Petrobras pada tahun 2005 yang diperoleh dengan Rapid Compression Machine, pada rentang temperatur 850-940 K dan tekanan 11 - 16 bar. Mekanisme yang telah divalidasi, digunakan untuk simulasi dengan variasi tekanan awal, rasio ekuivalensi, dan komposisi etanol.

Perangkat lunak yang digunakan adalah Chemkin 3.7.1. Mekanisme reaksi yang disusun berhasil memprediksi eksperimen. Pada variasi tekanan awal, saat suhu awal 865 K dan tekanan awal 13 bar ignisi terjadi pada saat 94,7 milidetik dan energi yang dihasilkan sebesar 54,01 kalori/cm³. Pada suhu yang sama, ketika tekanan diubah menjadi 5 bar dan 40 bar, idt menjadi 351 milidetik dan 22,3 mili detik serta energi panas sebesar 9,33 kalori/cm³ dan 501,7 kalori/cm³.

Untuk variasi rasio ekuivalensi, pada kondisi stoikiometri, suhu awal 865 K dan tekanan 13 bar, idt terjadi saat 94,7 milidetik dan energi yang dihasilkan sebesar 54,01 kalori/cm³. Ketika rasio ekuivalensi diubah menjadi 0,5 dan 1,2, maka idt menjadi 29,1 milidetik dan 152 milidetik serta panas masing-masing sebesar 328,1 kalori/cm³ dan 18,3 kalori/cm³. Untuk variasi etanol, kondisi awal saat kandungan etanol 10% di dalam bahan bakar, tekanan awal 13 bar, dan suhu awal 865 K, idt masing-masing sebesar 94,7 milidetik dan energi 53,01 kalori/cm³. Ketika kandungan etanol diubah menjadi 5% dan 20%, maka idt masing-masing menjadi 104 milidetik dan 80 milidetik serta panas sebesar 69,3 kalori/cm³ dan 50,1 kalori/cm³.

The main goals of research on the modeling of kinetic and oxidation of commercial fuel are to create a valid and representative reaction mechanism that can be used to predict the profile of ignition delay time, exhaust pollutants, and behaviors of oxidation reaction. Additional ethanol as oxygenate in fuel blend could increase oxygen content in combustion process.

Model is arranged by literature study and has to be validated with an experiment data from Petrobras in 2005. Experiment data was obtained from rapid compression machine with initial temperature range 850-940 K, initial pressure range 11-16 bar. That valid mechanism will be used for pressure, equivalent ratio, and ethanol variation simulation.

The software will be used is Chemkin 3.7.1. The new reaction mechanism can predict the experiment data successfully. In initial pressure variation, at initial temperature and pressure 865 K and 13 Bar, fuel will ignite at 94.7 msec with 54.01 cal/cm³ heat production. On the same initial temperature, when pressure is

changed to 5 bar and 40 bar, ignition becomes 351 msec and 22.3 msec with heat production 9.33 cal/cm³ and 501.7 cal/cm³.

In equivalent ratio variation, at stoichiometric condition, fuel will ignite in 94.7 msec with 54.01 cal/cm³ heat production. When equivalent ratio is change to 0.5 and 1.2, the ignition becomes 29.1 msec and 152 msec with each heat production 328.1 cal/cm³ dan 18.3 cal/cm³. In ethanol variation, at ethanol composition 10%, initial pressure 13 bar and initial temperature 865 K, fuel will ignite at 94,7 msec and 54.01 cal/cm³ heat production. When ethanol composition is changed to 5% and 20%, the ignition becomes 104 msec dan 80 msec with heat production 69,3 cal/cm³ and 50,1 cal/cm³.