

Pemodelan kinetika oksidasi dan pembakaran campuran dimetil eter (DME)-propana = Kinetic modeling of the oxidation and combustion of dimethyl ether (DME)-propane mixtures

Shilka Miladian Tinas, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20388785&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemodelan Kinetika Oksidasi dan Pembakaran Campuran Dimetil Eter (DME)-Propana dilakukan untuk mempelajari karakteristik pembakaran bahan bakar campuran DME dan propana (C₃H₈). Model kinetika oksidasi dan pembakaran campuran DME-propana terdiri dari 295 spesies dan 1584 reaksi elementer. Validasi model kinetika yang dikembangkan pada penelitian ini telah dilakukan menggunakan data percobaan waktu tunda ignisi yang dilakukan oleh Erjiang Hu dkk. Model kinetika yang dikembangkan memberikan kesesuaian yang baik terhadap data percobaan. Simulasi menggunakan model kinetika untuk mendapatkan profil waktu tunda ignisi dilakukan pada tekanan 2, 10, 40 bar; temperatur 550-1500K; rasio ekivalensi 0,5-2 dan komposisi DME 0-100%.

Hasil simulasi menunjukkan meningkatnya tekanan, waktu tunda ignisi akan semakin cepat, hal ini berlaku untuk semua rasio ekivalensi dan komposisi DME. Pengaruh penambahan DME pada waktu tunda ignisi campuran DME-propana sensitif terhadap konsentrasi bahan bakar. Semakin besar komposisi DME dalam campuran, waktu tunda ignisi semakin cepat. Waktu tunda ignisi campuran DMEpropana pada daerah temperatur 550-1000K menunjukkan adanya daerah NTC (Negative Temperature Coefficient) yaitu daerah dimana temperatur meningkat, laju reaksi oksidasi dan pembakaran menurun memperlambat terjadinya ignisi. Pengaruh rasio ekivalensi terhadap waktu tunda ignisi campuran DME-propana cukup besar pada daerah NTC. Pada temperatur dibawah dan diatas daerah NTC, pengaruh rasio ekivalensi terhadap waktu tunda ignisi sangat kecil.

Kinetic modeling of the oxidation and combustion of Dimethyl Ether (DME)-Propane mixtures is conducted to study the combustion characteristic of the fuel mixture of DME and propane (C₃H₈). Kinetic model of the oxidation and combustion of DME-propane mixture consists of 295 species and 1548 elementary reaction. Validation of kinetic model developed in this study has been carried out using the experimental data of ignition delay time by Erjiang Hu et.al. Kinetic model developed provides good agreement to the experimental data. The simulation using kinetic model to produce ignition delay time profile conducted at pressure 2, 20, 40 bar; temperature 550-1500K; equivalence ratio 0,5-2 and DME blending ratio 0-100%.

The result shows that with the increase of pressure, ignition delay time decrease for all equivalence ratio and DME blending ratio. The effect of DME addition on ignition delay time of DME-propane mixtures is sensitive on the fuel concentration. Increasing DME blending ratio, the faster the ignition delay time. Ignition delay time DME-propane mixtures at temperature 550-1000K show the NTC (Negative Temperature Coefficient) region, which the increasing of temperature, the rate of oxidation and combustion reaction decrease, inhibit the ignition. Effect of equivalence ratio on ignition delay time DMEpropane mixtures is quite large in NTC region. At temperature below and above the NTC region, the effect of equivalence ratio on ignition delay time is small.