

Model oksidasi dan pembakaran etanol pada rentang tekanan, temperatur dan rasio ekivalensi lebar = Ethanol oxidation and combustion mode in wide range of pressure, temperature and equivalence ratio

Nonni Soraya Sambudi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247495&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebagai bahan bakar alternatif, etanol dapat digunakan dalam bentuk campuran maupun bahan bakar murni. Keunggulan etanol dibandingkan bensin sebagai bahan bakar adalah minimnya polutan standar yang dihasilkan seperti karbon monoksida. Proses oksidasi dan pembakaran etanol menggunakan 372 reaksi elementer dan menghasilkan senyawa antara maupun produk akhir yang beragam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu tunda ignisi (ignition delay times), polutan yang mungkin dihasilkan dan pengaruh temperatur, tekanan dan rasio ekivalensi pada reaksi oksidasi dan pembakaran etanol. Untuk mencapai semua tujuan tersebut, diperlukan suatu model kinetika kimia oksidasi dan pembakaran etanol yang menyeluruh sehingga memiliki rentang validasi yang luas dan representatif terhadap kondisi oksidasi dan pembakaran yang sebenarnya.

Hasil perhitungan divalidasi dengan data percobaan yang diperoleh dari penelitian dengan flow reactor dan jet stirred reactor untuk profil konsentrasi dan shock tube untuk waktu tunda ignisi. Hasil perhitungan menunjukkan kesesuaian yang baik terhadap data penelitian. Analisis mekanisme dilaksanakan dengan menggunakan analisis sensitivitas dan analisis aliran reaksi. Analisis sensitivitas digunakan untuk mengidentifikasi tahapantahapan reaksi pembatas laju. Analisis aliran reaksi digunakan untuk menghitung persentase kontribusi reaksi pada pembentukan atau konsumsi spesi kimia.

Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa reaksi $\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}$ merupakan reaksi yang paling sensitif untuk waktu tunda ignisi. Simulasi oksidasi dan pembakaran etanol dilakukan pada rentang temperatur 1000-2000 K, tekanan 1-15 atm dan rasio ekivalensi (ϕ) 0.5-2. Simulasi dilakukan dengan menggunakan bantuan software Chemkin 3.7.1. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan suatu kontribusi penting dalam mengevaluasi kelayakan penggunaan bahan bakar yang mengandung etanol.

.....Ethanol as an alternative fuel can be used either in a mixture or single component. The advantage of ethanol over gasoline as fuel is the minimum standar pollutant emmited from its burning, such as carbonmonoxide. Ethanol oxidation and combustion processes use 372 elementary reantions and yield various of intermediates and products.

This computational study has several purposes to find out, such as ignition delay times, emmited pollutants and influences of pressure, temperature and equivalence ratio in ethanol oxidation and combustion. Hence, a comprehensive and representative chemical kinetic model for ethanol oxidation and combustion is needed to fulfill the purposes of this study. This model is expecteded for high validation and represents the real condition of ethanol oxidation and combustion.

The computational results are compared to the experimental data from flow reactors and jet stirred reactors for concentration profiles, and shock tube for ignition delay times. Good agreement was found for the validation with experimental data. Mechanism analyses were doing by applying the sensitivity and reaction flow analyses. A sensitivity analysis is used to identify rate-limiting reaction steps. A reaction flow analysis

calculates the percentage of reaction contribution to the formation or consumption of chemical species. Sensitivity analysis shows that $\text{OH} + \text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ as the most sensitive reaction for ignition delay times. Ethanol oxidation and ignition simulation processes were conducted in temperature range of 1000-2000 K, pressure range of 1-15 atm and equivalence ratio (ϕ) range of 0.5-2.0. The simulation was performed using Chemkin 3.7.1 software. Hopefully, the results of this study will give a strong contribution in feasibility evaluation of using ethanol as a fuel.