

Karakterisasi reaktor gasifikasi biomassa two-stage downdraft fixed-bed dengan menggunakan pemodelan representatif partikel = On characterizing two-stage downdraft fixed-bed biomass gasification using representative particle model

Muhammad Ismail Bagus Setyawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505342&lokasi=lokal>

Abstrak

Gasifikasi merupakan salah satu thermal-treatment yang dapat dilakukan untuk mengolah biomassa menjadi energi. Syngas merupakan produk utama dari proses gasifikasi, tetapi gasifikasi juga menghasilkan tar yang dapat mengganggu kesehatan manusia, lingkungan maupun peralatan berbahan bakar syngas. Untuk mengurangi kandungan tar, dilakukan modifikasi dalam gasifier dengan menambahkan inlet udara tambahan. Pendekatan model numerik yang digunakan di penelitian ini adalah pemodelan representatif partikel. Dalam penelitian ini, terdapat 2 model yang diusulkan untuk mengkarakterisasi gasifier: gasifier dibagi menjadi 2 kuasi-reaktor (model 1), dan inlet udara primer dan sekunder diasumsikan menjadi satu inlet udara (model 2). Variabel bebas yang digunakan adalah kondisi awal region konveksi campur dan equivalence ratio (ER). Dari hasil penelitian ini, fenomena yang dapat ditangkap di model 1 adalah persebaran temperatur, komposisi partikel, perubahan komposisi syngas terhadap ER dan komposisi tar dalam syngas, sedangkan fenomena yang dapat ditangkap di model 2 adalah komposisi syngas dengan standar deviasi 8,51. Penambahan densitas inlet udara yang berubah terhadap temperatur di kondisi awal region konveksi campur cocok digunakan untuk permodelan gasifier. Kandungan CO dan H₂ mengalami peningkatan sedangkan kandungan CO₂, CH₄ dan H₂O mengalami penurunan saat ER dinaikkan. Hasil penelitian menunjukkan model 1 perlu dievaluasi lebih lanjut agar dapat menghasilkan komposisi syngas yang lebih akurat.

.....Gasification is one of thermal treatments that could convert biomass into energy. Syngas is the main product of gasification, but gasification also produces tar that could harm human health, environment, and syngas-fuelled equipment. To decrease tar content in syngas composition, modification is done to gasifier by adding secondary air inlet. The numerical approach used in this research was representative particle model (RPM). There were 2 proposed models to characterize gasifier: gasifier was divided into 2 quasi-reactors (model 1), and air inlets were assumed as just one air inlet (model 2). The independent variables were initial conditions of mixed convection region, and equivalence ratios (ER). The results showed model 1 could simulate gasification phenomena, as in temperature distribution, particle composition, change in syngas composition to ER and tar content, while model 2 could simulate the phenomenon as in syngas composition with standard deviation of 8.51. The addition of temperature-dependent air inlet density in gas species mass balance was found suitable for modelling gasifier. The research found CO and H₂ contents were increasing, while CO₂, CH₄ and H₂O contents were decreasing as the increase of ER. The research concludes model 1 needs to be further evaluated to approach syngas composition more accurately.