

## Evaluasi Double Pipe Heat Exchanger terhadap pengurangan tar pada mobile biomass gasifier purwarupa tahap 3 (P3) = Evaluation of Double Pipe Heat Exchanger on tar reduction in the mobile biomass gasifier prototype stage 3 (P3)

Marcellino Lorenzo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518739&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Gasifikasi biomassa adalah proses konversi biomassa menjadi bahan bakar gas yang mempan bakar (CO, CH<sub>4</sub>, dan H<sub>2</sub>). Bahan baku untuk proses gasifikasi dapat berupa limbah biomassa, yaitu sekam padi, tempurung kelapa, potongan kayu, maupun limbah pertanian lainnya. Pada proses konversi secara termokimia, pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi akan dibakar. Dalam proses pembakaran biomassa sebagai bahan bakar, rantai hidrokarbon pada biomassa yang dipilih akan terurai. Produk yang dihasilkan dari proses gasifikasi adalah gas mempan bakar yang disebut syngas (gas sintesis). Gas mudah bakar (gas combustible) yang dapat dimanfaatkan hanyalah CO, H<sub>2</sub>, dan CH<sub>4</sub>. Selama proses gasifikasi akan terbentuk daerah proses yang dinamakan menurut distribusi suhu dalam reaktor gasifier. Daerah-daerah itu, yaitu: Drying, Pyrolysis, Reduksi, dan Combustion. Selama pirolisis, kelembaban menguap pertama kali (100°C), kemudian hemiselulosa terdekomposisi (200-260°C), lalu selulosa (240-340°C), dan diikuti oleh lignin (280-500°C). Produk cair hasil pirolisis yang menguap mengandung tar dan PAH (polyaromatic hydrocarbon). Produk pirolisis umumnya terdiri dari tiga jenis, yaitu gas ringan (H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, dan CH<sub>4</sub>), tar, dan arang. Tar dapat didefinisikan sebagai campuran hidrokarbon terkondensasi. Konsentrasi tar dalam sistem harus dibatasi dan terdapat beberapa cara untuk pengurangan tar. Kondensasi tar dipilih menjadi salah satu cara termudah dan termurah untuk mengurangi sebagian besar kandungan tar pada syngas. Untuk ini dibutuhkan kondensor untuk mengkondensasi tar. Saat tar mencapai dew point maka tar akan berubah fase dari gas menjadi cair. Tar yang mencair akan terpisah dari aliran syngas. Terdapat kandungan tar pada syngas yang diizinkan untuk masuk kedalam motor bakar yaitu 0,01-0,1 g/Nm<sup>3</sup>. Pada penelitian Mobile Biomass Gasifier sebelumnya, digunakan kondensor berjenis shell and tube dan memiliki efisiensi 75%-85%. Purwarupa tahap 3 ini memilih kondensor berjenis double pipe heat exchanger untuk mengurangi ukuran dengan efisiensi yang lebih tinggi.

.....Biomass gasification is the process of converting biomass into combustible gas fuels (CO, CH<sub>4</sub>, and H<sub>2</sub>). The raw materials for the gasification process can be in the form of biomass waste, namely rice husks, coconut shells, wood chips, and other agricultural wastes. In the thermochemical conversion process, the use of biomass as an energy source will be burned. In the process of burning biomass as fuel, the chain of termination of the selected biomass will be unraveled. The product resulting from the gasification process is a combustible gas called syngas (synthesis gas). Combustible gas that can be used only CO, H<sub>2</sub>, and CH<sub>4</sub>. During the gasification process a process will be formed which starts according to the temperature distribution in the gasifier reactor. These areas are: Drying, Pyrolysis, Reduction, and Combustion. During pyrolysis, evaporate decomposed first (100°C), then hemicellulose is decomposed (200-260°C), then cellulose (240-340°C), and followed by lignin (280-500°C). The liquid product resulting from the evaporation of pyrolysis contains tar and PAHs (polyaromatic hydrocarbons). Pyrolysis products generally consist of three types, namely light gases (H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, and CH<sub>4</sub>), tar, and charcoal. Tar can be

defined as a condensed mixture. The concentration of tar in the system must be limited and there are several ways to reduce tar. Tar condensation was chosen to be one of the easiest and cheapest ways to reduce most of the tar content in syngas. This requires a condenser to condense the tar. When the tar reaches the dew point, the tar will change phase from gas to liquid. The melted tar will separate from the syngas flow. There is a tar content in the syngas that is allowed to enter the combustion engine, which is 0.01-0.1 g/Nm<sup>3</sup>. In the previous Mobile Biomass Gasifier research, a shell and tube type condenser was used and has an efficiency of 75%-85%. This stage 3 prototype chose a double pipe heat exchanger condenser to reduce size with higher efficiency.