

INTISARI

Pupuk urea merupakan salah satu pupuk buatan yang penting dalam industri pertanian. Di Indonesia, pupuk urea diproduksi oleh beberapa pabrik pupuk, salah satunya adalah PT Pupuk Sriwijaya, Palembang. Urea diproduksi dengan mereaksikan karbon dioksida (CO_2) dengan ammonia (NH_3). Tesis ini mempelajari permasalahan yang terjadi pada *secondary reformer* pada Pabrik Ammonia PT Pupuk Sriwijaya II yang berfungsi menghasilkan hidrogen (H_2) sebagai bahan baku pembuatan ammonia. Permasalahan yang terjadi meliputi kerusakan katalis, kerusakan bata penahan panas (*brick layer*) di bagian tengah (adanya *hot spot*), dan naiknya kadar metana sisa reaksi keluar dari *secondary reformer*.

Simulasi tiga dimensi zona pembakaran *secondary reformer* dilakukan dengan *software* CFD ANSYS FLUENT untuk mendapatkan gambaran tentang distribusi suhu, kecepatan, dan konsentrasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa terdapat distribusi yang tidak merata di bagian *outlet* zona pembakaran. Hasil simulasi juga menunjukkan kesesuaian dengan kondisi riil yaitu terdapat *hot spot* di bagian tengah *outlet* zona pembakaran. Untuk mengatasi distribusi yang tidak merata tersebut dilakukan beberapa variasi kondisi proses.

Distribusi suhu yang lebih baik diperoleh dengan menambah laju alir udara di bagian *outer inlet* sebanyak 20% dari kondisi *base case* (dengan laju alir udara total di bagian *inlet* udara tetap) dan dengan menambah laju alir udara di bagian *middle – outer inlet* sebanyak 10% dari kondisi *base case* (dengan laju alir udara total di bagian *inlet* udara tetap). Perubahan geometri zona pembakaran tidak memberikan perbedaan hasil yang signifikan dengan kondisi *base case*.

Kata Kunci : *Secondary Reformer, Computational Fluid Dynamic, zona pembakaran, model turbulensi, non premixed combustion*

ABSTRACT

Urea is one of important artificial fertilizer in agriculture industries. Urea is produced by several fertilizer plants including PT Pupuk Sriwijaya, Palembang. Urea is produced by reacting carbon dioxide (CO_2) with ammonia (NH_3). This thesis investigates actual problems that occurred in a secondary reformer of PT Pupuk Srwijaya II Ammonia Plant. The reformer produces hydrogen as raw material for ammonia synthesis. The main issues involve catalyst damage, refractory bricks breakage (hot spot occurred), as well as elevated concentration of unreacted methane exiting the reformer.

Three dimensional simulation of combustion zone in the reformer was carried out with CFD software ANSYS FLUENT in order to evaluate temperature, velocity, and concentration distribution. The simulation results showed that there was an uneven distribution at the outlet of combustion zone. The results also corresponded to the fact that the process condition creates hot spot at the centre of combustion zone's outlet. Some variations have been made in order to obtain more even distributions.

More even distribution was obtained by increasing air mass flow rate that enter the outer inlet as much as 20% of base/actual case condition (but the total of air mass flow rate is maintained). Increasing air mass flow rate that enter the middle and outer inlet by 10% of base condition (but the total of air mass flow rate is maintained) resulted most even distribution. Geometry change of the combustion zone gave insignificant differences compared to the actual case condition.

Keywords : *Secondary Reformer, Computational Fluid Dynamic, combustion zone, turbulence model, non premixed combustion*