

INTISARI

Penelitian dengan simulasi numerik berikut ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh besarnya intensitas swirl (*swirl number*), pengaruh besarnya sudut *inlet* (sudut masuk) bahan bakar sekunder dan pengaruh komposisi bahan bakar primer–sekunder pada karakteristik burner tipe Low NO_x Bahan Bakar Bertingkat dengan pembakaran difusi. Dengan mengetahui karakteristik burner ini, diharapkan akan dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja dan mengurangi emisi NO_x secara signifikan dari burner tipe tersebut dan peralatan-peralatan yang menggunakannya (boiler, turbin gas, *furnace*, dsb.).

Dalam simulasi kali ini, burner yang digunakan adalah tipe Low NO_x Bahan Bakar Bertingkat dengan kapasitas 350 KW dan bahan bakar yang digunakan adalah gas metana (CH₄). Parameter yang diamati adalah karakteristik pembakaran dengan kondisi referensi dari suatu sumber, yaitu dengan *swirl number* 0,78, sudut *inlet* bahan bakar sekunder 0°, dan komposisi bahan bakar primer–sekunder 37,6–62,33%, kemudian dimodifikasi/divariasi. Variasi yang dibuat yaitu:

- a. Variasi intensitas swirl dengan *swirl number* 0,4; 0,78; dan 1, dengan kondisi lain tetap seperti referensi.
- b. Variasi sudut *inlet* bahan bakar sekunder dengan variasi sudut 5,71°; 11,31°; dan 21,8°, dengan kondisi lain tetap seperti referensi.
- c. Variasi komposisi bahan bakar primer–sekunder dengan variasi komposisi 100–0%; 75–25%; 50–50%; dan 25–75% dengan kondisi lain tetap seperti referensi.

Dari hasil simulasi menunjukkan bahwa burner dengan sistem bahan bakar bertingkat menghasilkan emisi NO_x yang relatif rendah (34,96 PPMV). Kenaikan intensitas swirl akan memperpendek nyala api, meningkatkan temperatur puncak, meningkatkan volume api dan meningkatkan emisi NO_x. Sudut *inlet* bahan bakar sekunder paling efisien terjadi pada sudut sekitar 5,7° dengan emisi NO_x terendah (34,4 PPMV) dibandingkan sudut yang lain. Kenaikan sudut lebih lanjut akan meningkatkan emisi NO_x. Komposisi bahan bakar paling efisien untuk burner ini terjadi pada sekitar 50–50% bahan bakar primer–sekunder dengan emisi CO dan NO_x terendah (27,4 PPMV). Pengurangan komposisi bahan bakar sekunder lebih lanjut akan menurunkan temperatur puncak dan menurunkan emisi NO, tapi akan meningkatkan emisi CO. Sedangkan penambahan komposisi bahan bakar sekunder lebih lanjut cenderung akan meningkatkan emisi NO dan CO.

Kata kunci: simulasi numerik, pembakaran difusi, NO_x, *swirl number*, sudut *inlet*, bahan bakar bertingkat