

## ABSTRAK

Ketersediaan energi baru terbarukan dan ramah lingkungan menjadi permasalahan energi di Indonesia bahkan dunia. PLTU berbasis batubara memang ekonomis, namun cenderung tidak ramah lingkungan. Penelitian ini berisi studi numerik *burner* batubara *pulverized* dengan *Plasma Fuel System* (PFS) dan variasi persentase *co-firing* biomassa (*sawdust*). Tujuan penelitian ini meliputi evaluasi penggunaan plasma sebagai pengganti *fuel oil* pada kondisi start-up, analisis pengaruh *co-firing* biomassa terhadap temperatur outlet *burner*, serta kajian dampaknya terhadap gas emisi. Analisis difokuskan pada batubara Bitumin Tugnuiski, dengan variasi *co-firing* serbuk gergaji (*sawdust*) sebesar 0%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Proses pembakaran batubara dimodelkan menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD) dengan pendekatan *species transport*, Discrete Phase Model (DPM) untuk partikel batubara dan biomassa, serta reaksi volumetrik *Eddy Dissipation Model* (EDM). Hasil simulasi menunjukkan bahwa penggunaan plasma sebagai pemantik pada *burner* batubara mampu menciptakan zona temperatur awal yang sangat tinggi (hingga 3489 K) di ujung plasmatron, sehingga proses inisiasi pembakaran partikel batubara berlangsung lebih cepat dan menghilangkan kebutuhan *fuel oil*. Selain itu, penambahan persentase *co-firing* biomassa dari 0-50% mampu meningkatkan temperatur outlet dan memperbaiki distribusi panas. Peningkatan persentase *co-firing* biomassa juga menurunkan kadar CO, dan SO<sub>2</sub> pada outlet burner, namun meningkatkan kadar O<sub>2</sub> pada porsi *co-firing* biomassa tinggi yang mengindikasikan udara berlebih. Sedangkan emisi NO<sub>x</sub> meningkat akibat berkurangnya CO sebagai reduktor sehingga *thermal* NO<sub>x</sub> dari suhu tinggi plasma tidak tereduksi dengan baik.

**Kata Kunci :** Plasma, Burner *Pulverized*, *Co-firing* Biomassa, *Sawdust*