

INTISARI

Optimalisasi *Renewable Energy Resources* (RES) merupakan salah satu langkah untuk menunjang target *Net Zero Emission* (NZE). Keterbatasan dana, bahan baku, dan informasi akan RES membuat penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi masih belum tergantikan. Pembakaran minyak dan gas sudah lama menjadi kebutuhan pokok untuk menunjang aktivitas manusia sejak dimulainya fase industri. Penggunaan bahan bakar fosil untuk kendaraan, industri pembangkit, dan kegiatan industri lainnya merupakan contoh besar dari implementasi aktivitas pembakaran. Pembakaran dengan skala yang besar justru menyebabkan peningkatan konsentrasi gas rumah kaca seperti karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂). Dengan jumlah yang besar, kedua gas tersebut dapat menggerus lapisan atmosfer dan secara bersamaan dapat merusak kestabilan suhu dunia.

Di dalam penelitian ini, penulis melakukan kajian eksperimental terhadap *impinging premixed flame* yang dikeluarkan dari sebuah *nozzle burner* dengan diameter 2 mm. Dalam eksperimen ini diselidiki pengaruh *equivalence ratio*, *initial pressure*, dan *separation distance* (H/D) terhadap emisi pembakaran dan nyala api yang dihasilkan dari campuran bahan bakar LPG-udara. Dalam menentukan konsentrasi emisi dari produk pembakaran menggunakan *stargas 898* dan untuk menganalisa parameter nyala api menggunakan aplikasi MATLAB R2019b. Variasi *equivalence ratio* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 0,8; 1; dan 1,2. Untuk *initial pressure* variasi yang digunakan sebesar 1 bar, 1,2 bar, dan 1,4 bar. Serta variasi H/D yang digunakan sebesar 4,5; 5,5; dan 6,5.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi CO meningkat seiring dengan meningkatnya *equivalence ratio*, dan *initial pressure*. Pengaruh *separation distance* memberikan dampak yang berlawanan. Konsentrasi CO₂ menunjukkan hasil yang sama. Konsentrasi CO tertinggi didapatkan pada pembakaran *premixed gas* dengan *equivalence ratio* 1,2 dengan *injection pressure* tertinggi dan jarak plat terendah, yaitu sebesar 376,67 ppm. Konsentrasi CO₂ tertinggi juga didapati pada *equivalence ratio*, dan *initial pressure* tertinggi yaitu sebesar 0,937 %vol, dengan H/D = 5,5. Hasil dari *flame image processing* menunjukkan bahwa setiap *flame* yang dihasilkan memiliki *range velocity* yang berbeda. Kecepatan tertinggi dihasilkan pada pembakaran dengan H/D = 6,5.

Kata kunci: *Premixed flame, equivalence ratio, initial pressure, separation distance, image processing*

ABSTRACT

Optimizing Renewable Energy Resources (RES) is one of the steps to support the Net Zero Emission (NZE) target. Limited funds, raw materials, and information about RES make the use of fossil fuels as an energy source still irreplaceable. Oil and gas had long been a primary need to support human activities since the start of the industrial phase. The use of fossil fuels for vehicles, the power industry, and other industrial activities is a big example of the implementation of combustion activities. Burning on a large scale actually causes an increase in the concentration of greenhouse gases such as carbon monoxide (CO) and carbon dioxide (CO₂). On large quantities, the two gases can erode the atmosphere and simultaneously destabilize the world's temperature.

In this study, the authors conducted an experimental study of impinging premixed flame emitted from a nozzle burner with a diameter of 2 mm. In this experiment, the effect of equivalence ratio, initial pressure, and separation distance (H/D) on combustion emissions and flames produced from a mixture of LPG-air fuel was investigated. In determining the concentration of emissions from combustion products using stargas 898 and to analyze flame parameters using the MATLAB R2019b application. The variation of the equivalence ratio used in this study is 0.8, 1, and 1.2. For variations in initial pressure used, 1 bar, 1.2 bar, and 1.4 bars. And the variation of H/D used is 4.5, 5.5, and 6.5.

The results showed that the concentration of CO increased with increasing equivalence ratio and initial pressure. The effect of separation distance has the opposite effect. CO₂ concentration shows the same result. The highest concentration of CO was found in premixed gas combustion with an equivalence ratio of 1.2 with the highest injection pressure and the lowest separation distance, which was 376.67 ppm. The highest CO₂ concentration was also found at the highest equivalence ratio, and the highest initial pressure which was 0.937 vol %, with H/D = 5.5. The results of flame image processing show that each flame produced has a different velocity range. The highest speed is produced in combustion with H/D = 6.5.

Keywords: *Premixed flame, equivalence ratio, initial pressure, separation distance, image processing*