

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

5.1.1 Penelitian Tahap Pertama (Tanpa Injeksi udara)

1. Tinggi dan panjang nyala api difusi bahan bakar propana berfluktuasi pada *Reynolds number* propana $2.623 \leq Re_{f,i} < 8.619$ dan pada $Re_{f,i} \geq 8.619$ jarak *lifted flame*, tinggi dan panjang nyala api difusi konstan (nyala api difusi pada kondisi *liftoff*).
2. Jarak *lifted flame* dari ujung nozel naik secara linier terhadap *Reynolds number* propana sampai $Re_{f,i} = 8.169$, sesuai persamaan $x_f = 7,87 Re_{f,i} - 6,65$.
3. Pada awal kondisi *liftoff* ($Re_{f,i} = 8.619$) diperoleh jarak *lifted flame* sebesar 105,4 mm, tinggi nyala api difusi sebesar 450 mm dan panjang nyala api difusi sebesar 344,6 mm, temperatur ujung nozel 60,5°C dan kecepatan pembakaran 239,2 cm/dtk.

5.1.2 Penelitian Tahap Kedua (Dengan Injeksi udara)

1. Pada *Reynolds number* udara, $Re_{a,i} \leq 2.086$ jarak *lifted flame* berfluktuasi untuk semua sudut ring pengarah udara dan *lifted flame* relatif konstan pada $Re_{a,i} > 2.086$.
2. $Re_{a,i}$ relatif tidak berpengaruh terhadap tinggi nyala api difusi untuk semua sudut ring pengarah.
3. $Re_{a,i} \leq 1.093$ (*excess air* $\leq 101,5\%$) berpengaruh terhadap panjang nyala api difusi untuk semua ring pengarah udara sedangkan pada $Re_{a,i} > 1.093$ (*excess air* $> 101,5\%$), fluktuasi panjang nyala api difusi relatif kecil.

4. *Reynolds number* campuran udara-propana (Re_{mix}) mempengaruhi jarak *lifted flame* dan panjang nyala api difusi untuk semua ring pengarah udara. Pengaruh terbesar Re_{mix} terhadap jarak *lifted flame* dan panjang nyala api difusi dihasilkan ring pengarah udara sudut 45° :

- Jarak *lifted flame* terdekat ke ujung nozel sebesar 65,4 mm pada $Re_{mix} = 4.731$.
- Panjang nyala api difusi sebesar 410,3 mm pada $Re_{mix} 4.746$.

5. Korelasi d_{IR} , d_{ON} , d_{IN} , $tg\alpha$, $tg\beta$ terhadap d_{mix} sesuai persamaan (analisis trigonometri) : $d_{mix} = \frac{(d_{IR} + d_{ON}) tg\beta + 2d_{IN} tg\alpha}{2(tg\alpha + tg\beta)}$

6. Pengaruh *Reynolds number* campuran udara-propana (Re_{mix}) terhadap terhadap ratio panjang nyala api difusi-diameter campuran udara-propana (L_f/d_{mix}) untuk *excess air* 101,14%, 101,21%, 101,28% dan 101,35% sbb:

▪ **Excess air 101,14%** $\rightarrow \frac{L_f}{d_{mix}} = 89,76 \ln \left(\frac{Re_{mix}}{19.631} \right)^{-1,26} + 49,86$

Dengan koefisien ketepatan korelasi, $r^2 = 0,963$ atau *error* sebesar 1,8%.

▪ **Excess air 101,21%** $\rightarrow \frac{L_f}{d_{mix}} = 90,71 \ln \left(\frac{Re_{mix}}{19.680} \right)^{-1,26} + 47,3$

Dengan koefisien ketepatan korelasi, $r^2 = 0,923$ atau *error* sebesar 3,9%.

▪ **Excess air 101,28%** $\rightarrow \frac{L_f}{d_{mix}} = 82,29 \ln \left(\frac{Re_{mix}}{19.730} \right)^{-1,26} + 48,7$

Dengan koefisien ketepatan korelasi, $r^2 = 0,945$ atau *error* sebesar 2,8%.

▪ **Excess air 101,35%** $\rightarrow \frac{L_f}{d_{mix}} = 87,74 \ln \left(\frac{Re_{mix}}{19.779} \right)^{-1,254} + 50,73$

Dengan koefisien ketepatan korelasi, $r^2 = 0,963$ atau *error* sebesar 1,9%.

7. Pengaruh perubahan panjang nyala api difusi tidak signifikan terhadap kenaikan temperatur ujung nozel, temperatur ujung nozel terbesar dialami oleh ring pengarah 30° sebesar 66,2°C dengan kenaikan 13,8 °C. Temperatur terkecil dialami oleh ring pengarah 45° sebesar 54,6°C dengan kenaikan 2,2 °C.
8. Perubahan panjang nyala api difusi mempengaruhi kecepatan pembakaran. Kecepatan pembakaran dengan injeksi udara meningkat untuk semua ring pengarah udara dibandingkan nyala api difusi tanpa injeksi udara.
9. Ring pengarah udara sudut 45° memberikan pengaruh terbesar pada nyala api difusi pada $6.482 \leq Re_{mix} \leq 6.513$ terhadap jarak *lifted flame*, panjang nyala api difusi, temperatur ujung nozel dan kecepatan pembakaran:
 - a. *Jarak Lifted flame* berkurang dari 105,4 mm menjadi 65,4 mm.
 - b. Panjang nyala api difusi bertambah dari 344,6 mm menjadi 410,3 mm .
 - c. Temperatur ujung nozel bertambah dari 52,4°C menjadi 54,6°C.
 - d. Kecepatan pembakaran meningkat dari 239,2 cm/dtk menjadi 290,64 cm/dtk.

5.2. SARAN

1. Untuk mendapatkan titik *lifted flame* dan tinggi nyala difusi yang akurat digunakan *software adobe photoshop* metode horizontal RGB total.
2. Dalam melakukan penelitian jarak *lifted flame*, tinggi dan panjang nyala api difusi agar selalu menggunakan *cover glass*.