

## ABSTRAK

Nama : Cokorda Prapti Mahandari  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul : Fenomena *Flame Lift-up* pada Pembakaran *Premixed Gas*  
Propana

Fenomena *flame lift-up* adalah peristiwa melompatnya nyala api dari ujung *burner* ke suatu benda penghalang atau *ring* pada penelitian ini sehingga pangkal nyala berada pada benda penghalang. Faktor penyebab timbulnya fenomena, kestabilan nyala dan panjang nyala *flame lift-up* pada pembakaran *premixed gas* propana telah diteliti secara eksperimental dan teoritis meliputi kajian matematis dan simulasi dengan perangkat lunak CFD dan reaksi kinetik. Fenomena *flame lift-up* timbul karena meningkatnya laju kehilangan kalor dari nyala pada daerah dekat *burner* sehingga terjadi *local extinction* antara ujung *burner* dan *ring*. Meningkatnya laju kehilangan kalor akan meningkatkan kecepatan nyala pada batas mampu nyala. Kecepatan nyala pada batas mampu nyala besarnya sama dengan kecepatan nyala laminar pada *ring* yakni berkisar antara 0,38 - 0,43 m/s sehingga pangkal nyala berpindah ke *ring*. Melompatnya nyala dari ujung *burner* terjadi pada Bilangan Karlovitz sekitar 2,5 dan besarnya sudut ujung *luminous* sekitar  $8^{\circ}$ . Daerah kestabilan nyala setelah *lift-up* sangat dipengaruhi oleh laju kehilangan kalor. Laju kehilangan kalor dari nyala yang rendah menaikkan daerah kestabilan nyala dan panjang nyala serta temperatur maksimum nyala. Hal ini terbukti pada penggunaan material *ring* dari keramik. Penggunaan *ring* keramik terbukti meningkatkan daerah stabilitas nyala sampai 25%. Demikian pula panjang nyala api *lift-up* dan temperatur maksimum nyala menjadi lebih tinggi pada penggunaan *ring* keramik jika dibandingkan dengan penggunaan *ring stainless steel*.

Kata Kunci:  
Pembakaran, premix, *flame Lift-up*, kestabilan nyala, panjang nyala

## ABSTRACT

Name : Cokorda Prapti Mahandari  
Study Program: Mechanical Engineering  
Title : Flame lift-up Phenomenon on Premixed Combustion of Propane

Flame lift-up phenomenon is the occurrence of flame that jumps from tip burner to a bluff body or a ring in this experiment where the flame attached. The main factor for flame lift-up phenomenon, stability and flame length have been studied experimentally and theoretically incorporating mathematical analysis and CFD and kinetic reaction simulation on propane premixed combustion. Flame lift-up phenomenon was due to flame heat loss near the tip burner that promote local extinction and the equilibrium of laminar burning velocity and flammability limit burning velocity that moved to the ring. Flammability limit burning velocity on the ring was in the range of 0.38 – 0.43 m/s. Flame would jump to ring on the Karlovitz number of about 2.5 and the cone angle of about  $8^{\circ}$ . Flame lift-up stability area governed by heat loss of the flame cum material ring. Smaller heat loss increased flame lift-up stability area, flame length and maximum flame temperature as on ceramic ring. Ceramic ring increased the flame lift-up stability area almost 25%. Using ceramic ring, flame length and maximum flame temperature were also higher comparing to stainless steel ring.

**Keywords:**

Combustion, premixed, flame lift-up, flame stability, flame length