

**ANALISIS PENGARUH SUDUT PENGARAH INJEKSI UDARA  
TERHADAP PANJANG NYALA API DIFUSI BAHAN BAKAR ROPANA  
PADA BURNER GAS TIPE "EJECTED COMBUSTOR"**

**ABSTRAK**

Sistem pembakaran yang umum digunakan di industri-industri adalah sistem pembakaran difusi dengan pertimbangan keamanan dan keandalan, namun penelitian nyala api difusi kurang mendapat perhatian dibandingkan nyala api *premix*. Energi hasil pembakaran nyala api difusi erat kaitannya dengan panjang nyala api difusi yang dihasilkan. Panjang nyala api difusi dipengaruhi oleh jumlah dan arah semburan udara. Jika jumlah suplai udara lebih besar dari kebutuhan stokiometri, nyala api difusi akan *overventilated* yang mengakibatkan sejumlah bahan bakar terlepas bersama gas hasil pembakaran. Disisi lain, jika lebih kecil dari kebutuhan pembakaran sempurna, nyala api difusi akan *underventilated* yang mengakibatkan sejumlah energi panas terlepas bersama udara. Pada proses pembakaran difusi, terjadi fenomena *lifted flame*, hal ini mempengaruhi keandalan dan efisiensi sistem pembakaran. Jika jarak *lifted flame* terlalu jauh dari ujung nozel maka panjang nyala api difusi berkurang mengakibatkan kecepatan pemanasan semburan bahan bakar berkurang, bila terlalu dekat/menempel pada ujung nozel akan mengakibatkan kerusakan nozel karena beban temperatur tinggi dari nyala api difusi.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan pengaruh variasi sudut ring pengarah udara injeksi terhadap panjang nyala api difusi bahan bakar propana meliputi jarak *lifted flame*, tinggi nyala api dan temperatur ujung nozel. Variasi sudut ring pengarah udara injeksi yang digunakan 0°, 15°, 30°, 45°, 60° dan 75°. Aliran propana diperbesar secara bertahap hingga nyala api mencapai kondisi *liftoff*. Pada kondisi *liftoff*, udara di-injeksikan secara bertahap. Setiap perubahan laju aliran propane atau udara injeksi, nyala api difusi diamati dan *di-capture* menggunakan kamera video.

Pada nyala api difusi kondisi *liftoff* diperoleh *Reynolds number* propane 8.619, jarak *lifted flame* 105,4 mm, panjang nyala api difusi 344,6 mm dan *burning velocity* 239,2 mm/dtk. Dengan menggunakan ring pengarah injeksi udara sudut 45° dan *Reynolds number* campuran udara-propana 6.482 s/d 6.513 diperoleh jarak *lifted flame* menjadi sebesar 65,4 mm, panjang nyala api difusi menjadi 410,3 mm, kecepatan pembakaran menjadi 290,64 mm/dtk dan temperatur ujung nozel dari 52,4°C menjadi 54,6°C.

**Kata Kunci : Nyala api difusi, *lifted flame* dan *liftoff***

OMBN SIHOMBING  
NPM 06 06 00 3000  
Mechanical Engineering  
Departement

Counsellor  
Prof. Dr. Ir. I. Made Kartika Dhiputra, Dipl.-Ing.

**ANALYSIS OF DIRECTOR ANGLES INFLUENCE OF INJECTION AIR  
TO DIFFUSION COMBUSTION FLAME LENGTH OF PROPANE FUEL  
WITH "EJECTED COMBUSTORS" TYPE**

**ABSTRACT**

Generally, the combustion system is applied at industries is diffusion combustion system with safety and reliability reasons, eventhough the research of diffusion flame get attention is less than premix flame. Energy that is produced by diffusion flame related to the diffusion flame length. The diffusion flame length is affected by amount and jets direction of air. If air supply is more than sthoiciometric needed, diffusion flame will be overventilated that cause an amount of fuel releases with exhaust gas. On the other side if air supply is insufficient for sthoiciometric, diffusion flame will be underventilated that cause an amount of heat realese with air. At diffusion combustion process occur lifted flame phenomena. This thing influences efficiency and reliability of combustion system. If lifted flame too far from nozzle tip so that diffusion flame length decrease which give effect of heating velocity decreasing of fuel jet, when too near from nozzle tip will cause damage to nozzle due to high temperature load of diffusion flame.

At this research was observased influence of angles variation of injection air director rings to propane diffusion flame length consist of lifted flame, diffusion flame high and nozzle tip temperature. The angel variations of air director rings were used 0°, 15°, 30°, 45°, 60° and 75°. Flow rate of propane increase in step by step to achieve liftoff condition. At condition liftoff, air is injected regularly. Every flow rate change of propane and air injection, diffusion flame is observed and it is captured by camera-video.

At diffusion flame of liftoff condition is reached Reynolds number of propane is 8,619, lifted flame distance is 105.4 mm, diffusion flame length is 344.6 cm and burning velocity is 239.2 cm/s. Using air director ring of angle 45° and at Reynolds number of air-propane mixture 6,482 to 6,513 obtained lifted flame distance reduce to 65.4 mm, diffusion flame length becomes 410.3 mm, burning velocity becomes 290.64 cm/s and nozzle tip temperature from 52.4°C to be 54.6°C.

**Keywords: Diffusion flame, lifted flame and liftoff.**