KARAKTERISTIK PERAMBATAN API MELALUI CELAH SEMPIT DENGAN CAMPURAN BAHAN BAKAR LPG DAN OKSIDIZER
OKSIGEN
Eko Prabowo, Ir. Janu Pardadi, MT
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1. Proses Pembakaran	12
3.1.1. Pembakaran LPG	13
3.2. Api	14
3.2.1. Perambatan Api	14
3.2.2. Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Perambatan Api Laminar	18

KARAKTERISTIK PERAMBATAN API MELALUI CELAH SEMPIT DENGAN CAMPURAN BAHAN BAKAR LPG DAN OKSIDIZER OKSIGEN
Eko Prabowo, Ir. Janu Pardadi, MT
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Halaman

3.3. Perpindahan Panas 22
3.4. *Flame Quenching* 23

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 27
4.1. Alat dan Bahan 27
4.2. Prosedur Penelitian 30
4.2.1. Parameter pengujian 30
4.2.2. Jalannya pengujian 31
4.2.3. Diagram alir penelitian 32
4.2.4. Diagram alir pengambilan data 33
4.2.5. Prosedur pengolahan data 34

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 35
5.1. Perambatan Api dan Data Rekaman Tekanan 35
5.1.1. Reaksi pembakaran melewati celah sempit 35
5.1.2. Pembakaran pada *dowsntream* akibat *jet ignition* 37
a. Campuran gas pada *upstream* terbakar sebagian 37
b. Campuran gas pada *upstream* terbakar total 39
5.2. Diskusi 41
5.2.1. Kecepatan Perambatan Api 41
5.2.2. Pengaruh Lebar Celah dan Tekanan Awal Campuran Terhadap Kecepatan Api 42
BAB VI KESIMPULAN 45
6.1. Kesimpulan 45

DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN 47

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KARAKTERISTIK PERAMBATAN API MELALUI CELAH SEMPIT DENGAN CAMPURAN BAHAN BAKAR LPG DAN OKSIDIZER OKSIGEN
Eko Prabowo, Ir. Janu Pardadi, MT
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tekanan ledakan pada pipa baja L = 6 m, D = 0,15 m (Hans Foster dan Christoph Kersten) 6
Gambar 2.2. Tekanan ledak maksimum terhadap panjang pipa L (Hans Foster dan Christoph Kersten) 6
Gambar 2.3. Tekanan pada ruang setelah orifice L.VIEW berbagai konsentrasi hidrogen dan diameter *orifice* (C.Gerlach dkk) 8
Gambar 2.4. Foto pada L.VIEW dengan konsentrasi hidrogen 10,6 Vol.%, diameter *orifice* 70 mm (C.Gerlach dkk) 8
Gambar 2.5. *Jet ignition* (T.F. Kanzleiter) 10
Gambar 3.1. Skematik diagram gelombang pembakaran satu dimensi 15
Gambar 3.2. Profil api laminar 15
Gambar 3.3. Retonasi pada detonasi 18
Gambar 3.4. Kecepatan perambatan api pada berbagai hidrokarbon 19
Gambar 3.5. Pengaruh suhu awal terhadap kecepatan perambatan api 20
Gambar 3.6. Pengaruh suhu api terhadap kecepatan perambatan api 21
Gambar 3.7. Pengaruh difusifitas termal pada kecepatan perambatan api 22
Gambar 3.8. Grafik campuran propane-udara, tekanan 0,97 atm aliran laminar 25
Gambar 3.9. Efek tekanan terhadap *quench distance* dari campuran propane-Udara 26
Gambar 4.1. Skema alat uji 29
Gambar 4.2. Skema *ignition unit* 29
Gambar 4.3. Skema panel 30
Gambar 4.4. Skema *constant volume chamber* 30
Gambar 4.5. Diagram alir Penelitian 32
Gambar 4.6. Diagram alir pengambilan data 33
Gambar 5.1. Grafik tekanan versus waktu kondisi lebar celah 1,6mm dan tekanan awal 30 kPa 36
Gambar 5.2. Perambatan api kondisi lebar celah 1,6 mm dan tekanan awal 30 kPa 37

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KARAKTERISTIK PERAMBATAN API MELALUI CELAH SEMPIT DENGAN CAMPURAN BAHAN BAKAR LPG DAN OKSIDIZER OKSIGEN
Eko Prabowo, Ir. Janu Pardadi, MT
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.3. Grafik tekanan versus waktu kondisi lebar celah 0,4mm dan tekanan awal 60 kPa 38
Gambar 5.4. Perambatan api kondisi lebar celah 0,4 mm dan tekanan awal 60 kPa 39
Gambar 5.5. Grafik tekanan versus waktu kondisi lebar celah 0,4mm dan tekanan awal 20 kPa 40
Gambar 5.6. Perambatan api kondisi lebar celah 0,4 mm dan tekanan awal 20 kPa 40
Gambar 5.7. Kecepatan perambatan api di *upstream* 42
Gambar 5.8. Grafik tekanan versus waktu kondisi tekanan awal 20 kPa dan lebar celah 1,6 mm (kiri) dan tekanan awal 20 kPa dan lebar celah 0,4 mm (kanan) 43
Gambar 5.9. Grafik tekanan versus waktu kondisi tekanan awal 20 kPa dan lebar celah 0,4 mm (kiri) dan tekanan awal 60 kPa lebar celah 0,4 mm (kanan) 44
Gambar 5.10. Perambatan api kondisi lebar celah 0,4 mm dengan tekanan awal 60 kPa dan 20 kPa 45

KARAKTERISTIK PERAMBATAN API MELALUI CELAH SEMPIT DENGAN CAMPURAN BAHAN BAKAR LPG DAN OKSIDIZER
OKSIGEN
Eko Prabowo, Ir. Janu Pardadi, MT
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. *Quenching distance* dan arus minimum *ignition* campuran *n-butane*-udara(units : d_q = mm; i_{min} = mA; p_o = KPa) (N.G. Musat dkk) 11

Tabel 3.1. *Flamibility limit* beberapa bahan bakar pada udara standar (% berdasarkan volume) 12

Tabel 3.2. *Flamibility limit* gas alam di 20^0 C udara kering vs tekanan (% berdasarkan volume) [Jones *et al.* (1945) dalam Borman & Kenneth] 13

Tabel 3.3. *Ignition temperature* dan kecepatan maximum pembakaran laminar pada 20^0C dan tekanan 1 atm 16

Tabel 3.4. *Quench distance* untuk beberapa campuran bahan bakar-udara keadaan stoichiometrik 1 atm 20^oC 26

Tabel 4.1. *Experimental condition* 31

Tabel 4.2. *Partial pressure* dari LPG dan Oksigen 31

Tabel 5.1. Hasil penelitian 35

KARAKTERISTIK PERAMBATAN API MELALUI CELAH SEMPIT DENGAN CAMPURAN BAHAN BAKAR LPG DAN OKSIDIZER OKSIGEN
Eko Prabowo, Ir. Janu Pardadi, MT
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

S_L = Kecepatan perambatan api laminar

RR = *Reaction Rate*

T_f = Suhu pada *reaction zone* (api)

α = Difusifitas termal

q_x = Perambatan panas dalam arah x

k = Konduktifitas termal bahan

A = *Cross-sectional area*