

TESIS

**STUDI KOMPARASI DISTRIBUSI TEMPERATUR
NYALA API *BLOW-TORCH* KEROSIN DAN *MIXING*
KEROSIN + GAS HHO**

Indah Puspitasari

2113202009

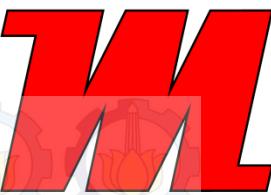
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. H. Djoko Sungkono K., M.Eng.Sc



TM

The logo consists of a large red stylized letter 'M' with a blue outline. To its left is a smaller blue gear-like shape containing a yellow lotus flower and a blue torch icon.

**Rekayasa Konversi Energi
Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**



Outline

1. Pendahuluan

2. Kajian Pustaka

3. Metode Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

5. Kesimpulan



PENDAHULUAN



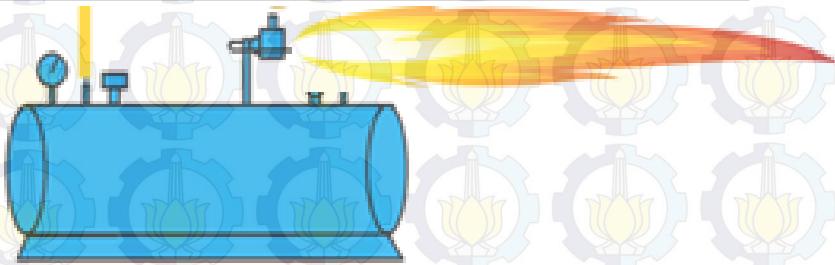
Latar Belakang



Industri menggunakan *burner* sebagai alat pembakaran untuk memanaskan ruangan



Salah satu jenis *burner* adalah *blow-torch*



Distribusi temperatur nyala api kurang optimal

Perpindahan panas radiasi menurun



Eksperimen *mixing* kerosin + gas HHO dengan variasi bukaan katup kerosin dikomparasikan dengan kerosin murni



Gas HHO dihasilkan dari elektrolisis air menggunakan generator HHO



Perumusan Masalah

- Bagaimana temperatur, panjang nyala api, daya *blow-torch*, dan radiasi api *blow-torch* dengan bahan bakar kerosin murni dan *mixing* kerosin + gas HHO?
- Bagaimana profil struktur api dan distribusi temperatur nyala api *blow-torch*?
- Bagaimana hasil studi komparasi distribusi temperatur nyala api pada *blow-torch* dengan bahan bakar kerosin murni dan *mixing* kerosin + gas HHO?



Tujuan Penelitian

Mengetahui temperatur, panjang nyala api, daya *blow-torch*, dan radiasi api *blow-torch* dengan bahan bakar kerosin murni dan *mixing* kerosin + gas HHO

Mengetahui profil struktur api dan distribusi temperatur nyala api *blow-torch*

Mengetahui hasil studi komparasi distribusi temperatur nyala api pada *blow-torch* dengan bahan bakar kerosin murni dan *mixing* kerosin + gas HHO



Batasan Masalah

- ✓ *Blow-torch* yang digunakan adalah *blow-torch* berbahan bakar kerosin buatan peneliti.
- ✓ Bahan bakar yang digunakan adalah kerosin yang ada di pasar Indonesia dan dikeluarkan oleh Pertamina.
- ✓ Generator yang digunakan adalah generator buatan peneliti.
- ✓ Gas HHO yang dimasukan ke dalam *blow-torch* dianggap sebagai suplemen/aditif.
- ✓ Tidak membahas mengenai reaksi elektrolisa dan reaksi kimia dari proses generator Brown's Gas secara detail.
- ✓ Hanya membahas perpindahan panas secara radiasi yang terjadi pada api hasil pembakaran.
- ✓ Kondisi suhu dan kelembaban udara dianggap tetap.



KAJIAN PUSTAKA



Penelitian Terdahulu 1



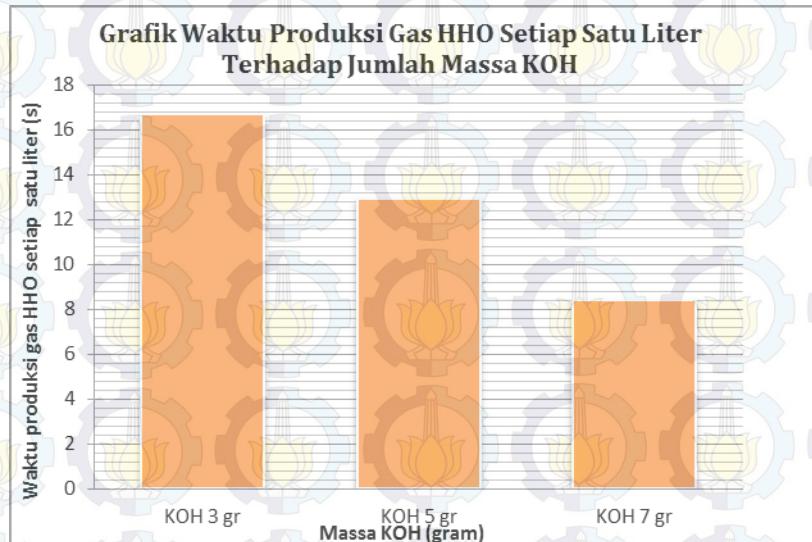
(Subairi Rizal, 2014)

Generator Gas HHO Dry Type 6 Cell Tersusun Seri dan Implementasinya

Eksperimen

Performa terbaik
generator HHO dry
type 6 cell

Variasi jumlah KOH





Penelitian Terdahulu 2



(Brillyano Agni Pradipta, 2013)

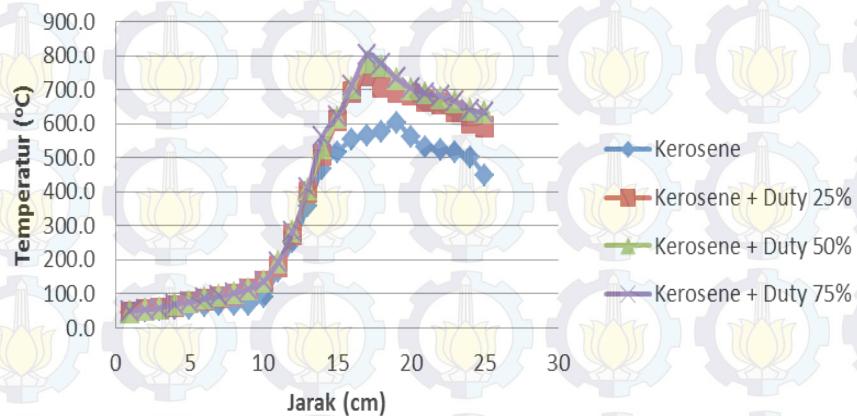
Studi Eksperimen Pengaruh Penambahan Gas Hidrogen Dari Generator HHO Tipe Kering Dengan Bahan Bakar Kerosene Pada Distribusi Temperatur Nyala Api Kompor Tekan Blow-torch

Eksperimen

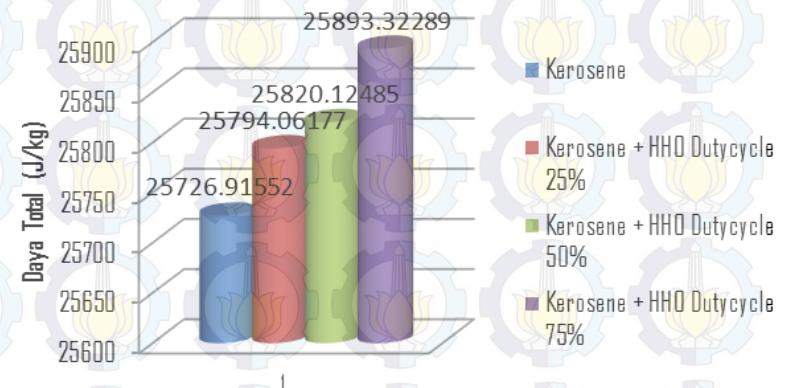
Temperatur nyala api
dan daya bahan bakar

Variasi *Dutycycle*
pada PWM generator HHO

Temperatur Api Vs Jarak Nozzle



Daya Bahan Bakar Blowtorch





Penelitian Terdahulu 3



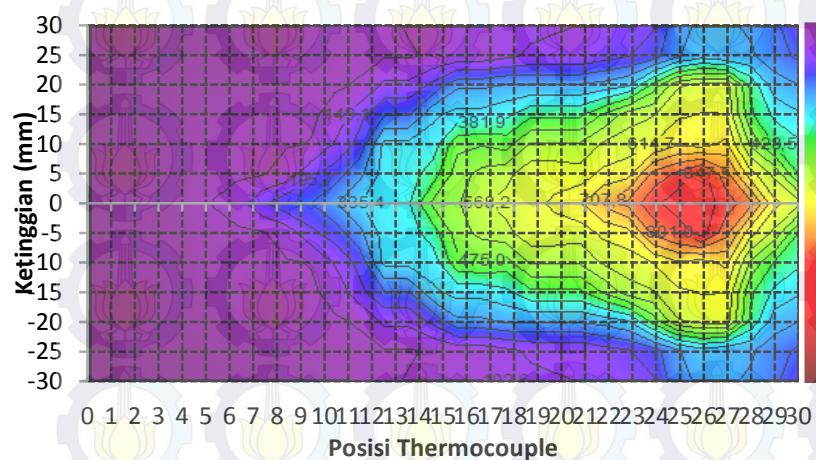
(I Putu Ari Saputra, 2014)

*Studi Eksperimen Pengaruh Penambahan Gas HHO
Dengan Bahan Bakar Kerosin Terhadap Distribusi Temperatur Nyala
Api Kompor Tekan (Blow-torch) Dengan Menggunakan Generator
HHO Tipe Kering*

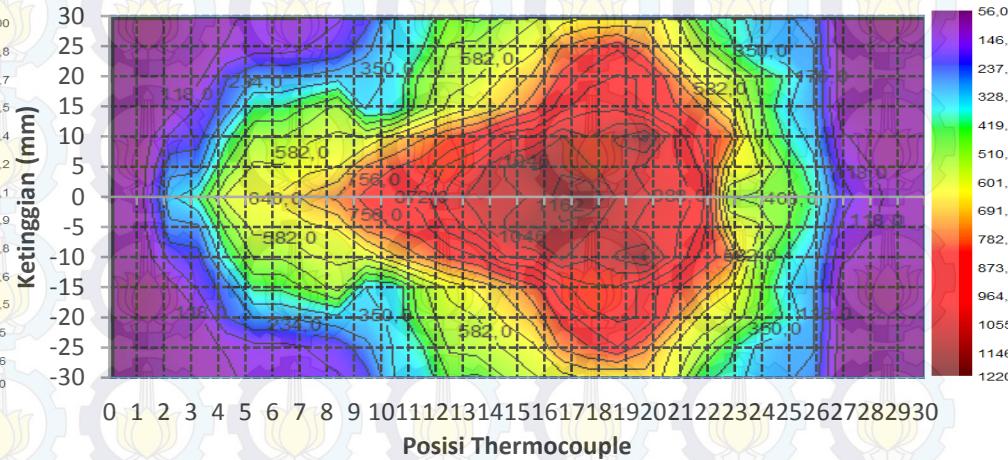
Eksperimen

Distribusi temperatur
nyala api

Variasi jumlah KOH



Distribusi temperatur dengan bahan bakar
kerosin murni



Distribusi temperatur dengan bahan bakar
kerosin mix gas HHO



Persamaan Temperatur Rata-rata

$$T_{\text{rata-rata}} = \frac{(A \times T)_{\text{tot}}}{A_{\text{tot}}}$$

dimana : $A_{\text{tot}} = \sum_{i=1}^n [\pi(r_o^2 - r_i^2)]$

$$(A \times T)_{\text{tot}} = \sum_{i=1}^n [\pi(r_o^2 - r_i^2) \times T_i]$$

Keterangan:

T_i = temperatur rata – rata diantara 2 garis *isothermal*

r_o = jari-jari luar

r_i = jari-jari dalam



Persamaan Daya pada *Blow-torch*

$$P = \frac{m_f \times E}{t} \quad [kW] \quad (2.4)$$

yang mana :

m_f = Konsumsi bahan bakar selama pengukuran (kg)

E = Nilai kalor netto bahan bakar (kJ / kg)

t = Waktu pengukuran (dtk)



Persamaan *Flame Radiation*

$$Q_{rad} = a_p V_f \sigma T_f^4 \quad (2.11)$$

dimana :

Q_{rad} = Perpindahan panas radiasi (W/m^2)

a_p = Koefisien absorsi api, besarnya $0 \leq \varepsilon \leq 1$

V_f = Volume api (m^3)

σ = Konstanta Stefan Boltzman ($5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$)

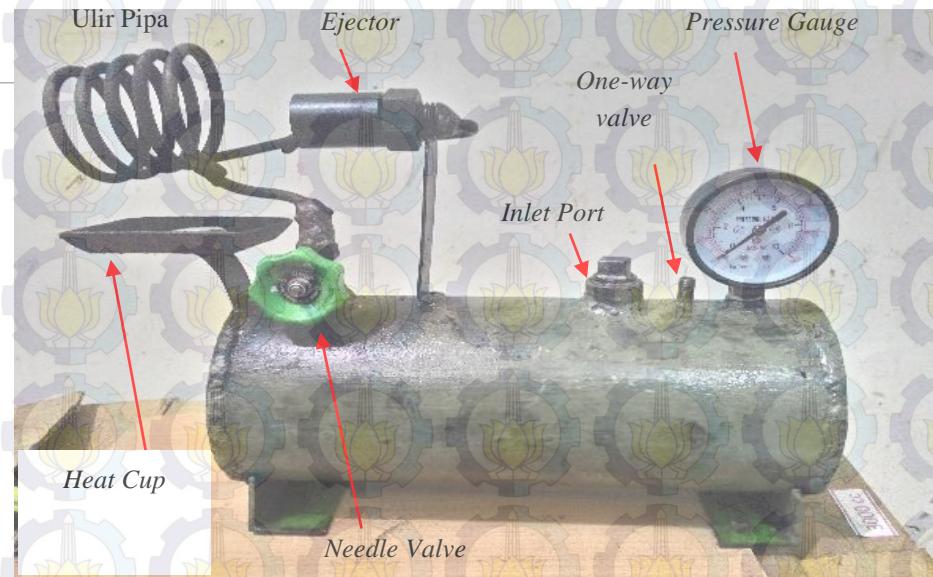
T_f^4 = Temperatur api (K)



METODE PENELITIAN



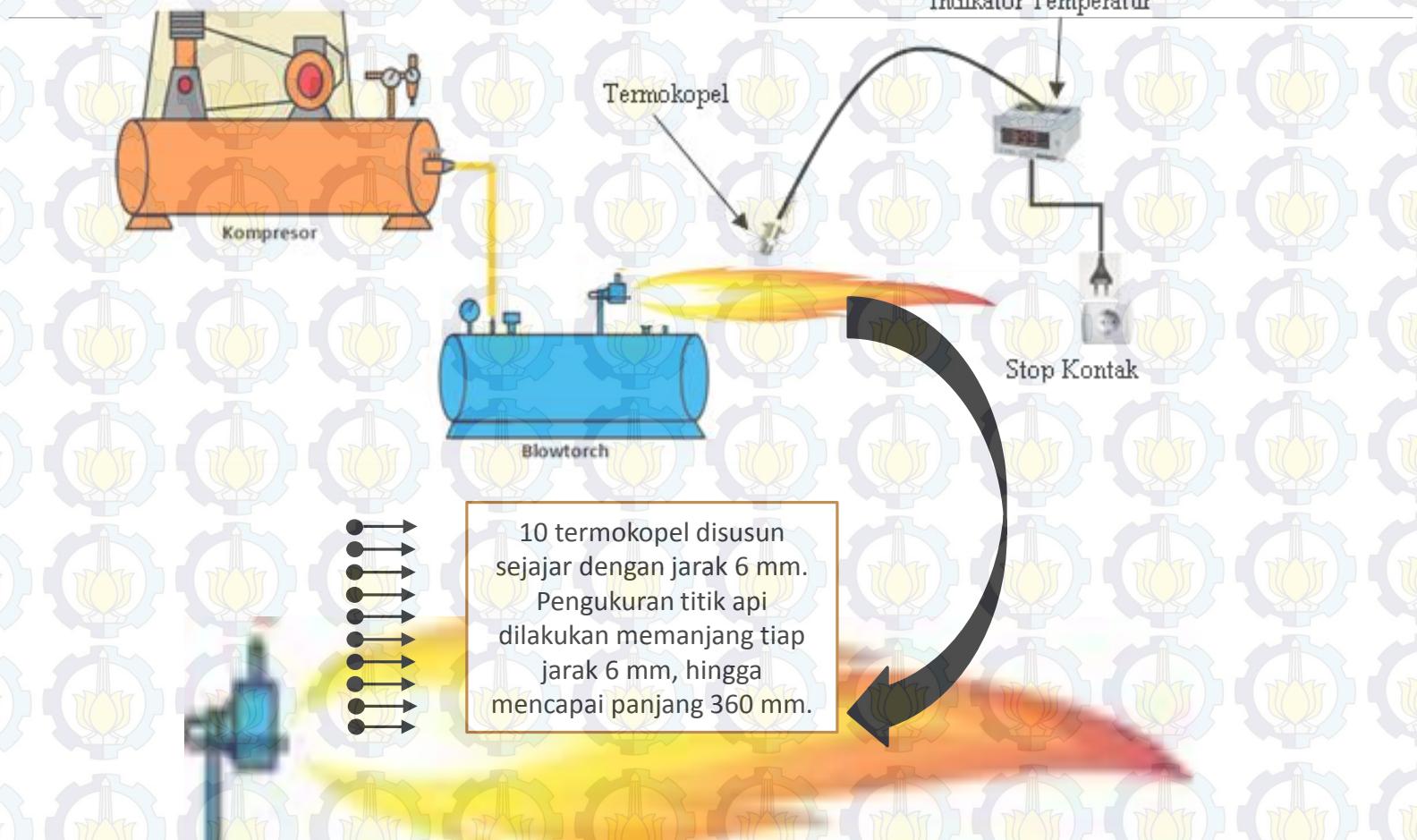
Spesifikasi Burner Uji (*Blow-torch*)



No.	Uraian	Unit	Blowtorch
1	Tebal bahan plat	mm	4
2	Panjang <i>blow-torch</i>	mm	280
3	Diameter Kuningan	mm	11
4	Diameter tabung reservoir	mm	116

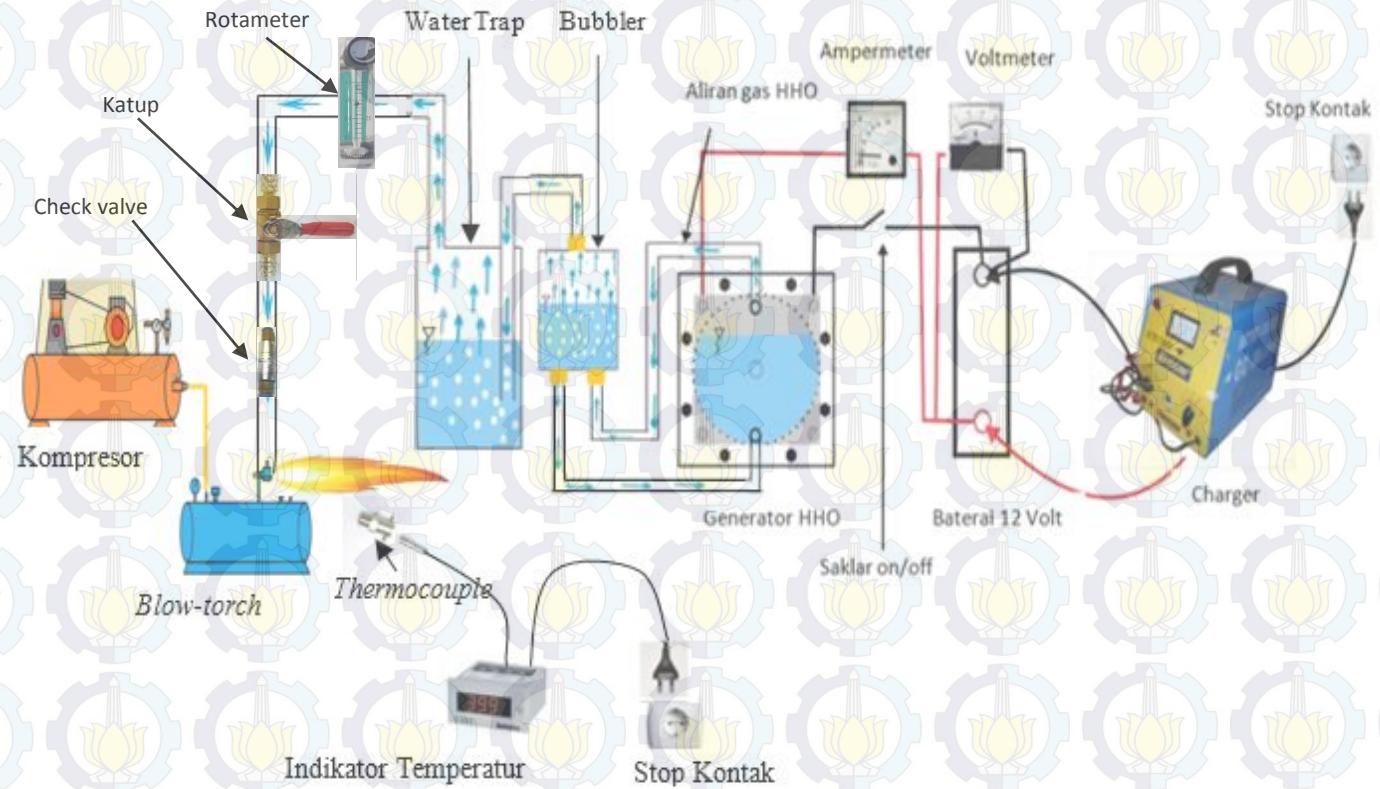


Instalasi dan Pengambilan Data Api Kerosin Murni





Instalasi dan Pengambilan Data Api Kerosin + gas HHO





Pengambilan Data Api untuk Semua Variasi

Lembar Data Pengujian Temperatur Api

No.	Panjang Api	Temperatur Nyala Api (°C)									
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54
1	6										
2	12										
3	18										
4	24										
5	30										
6	36										
7	42										
8	48										
9	54										
10	60										
11	66										
12	72										
13	78										
14	84										
15	90										
16	96										
17	102										
18	108										
19	114										
20	120										
21	126										
22	132										
23	138										
24	144										
25	150										
26	156										
27	162										
28	168										
29	172										
30	dst										

Pencatatan Data:

- Temperatur Api
- Panjang Api
- Konsumsi Bahan Bakar
- Foto Visualisasi

Analisa Data:

- Temperatur Api → EXCEL 2010 → ORIGIN 2015
- Konsumsi Bahan Bakar → Pers. Daya



HASIL DAN PEMBAHASAN



Dokumentasi Nyala Api dan Kontur Isothermal

TM



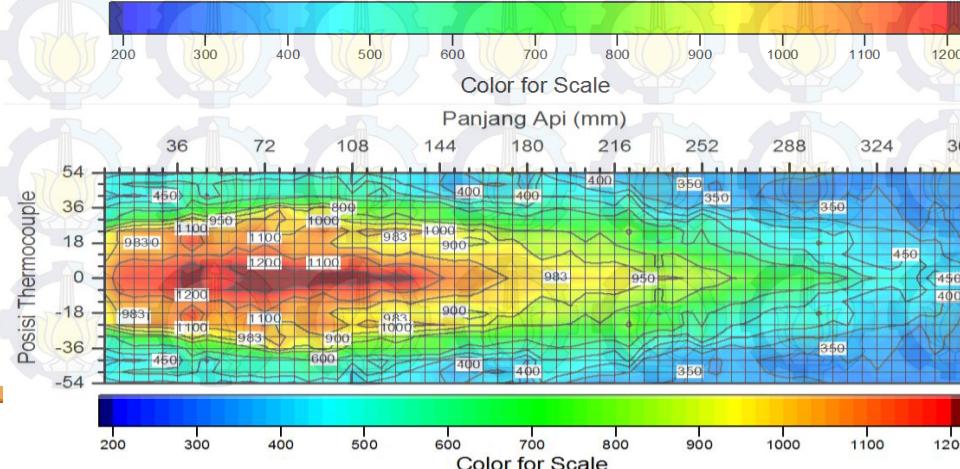
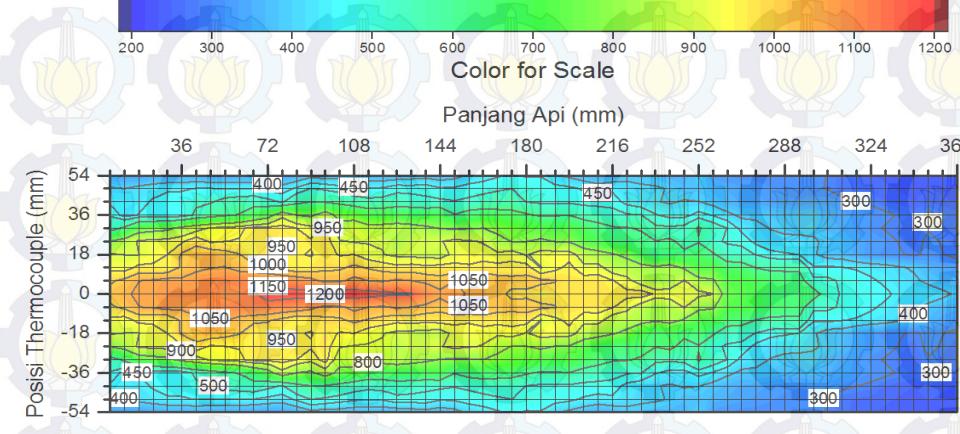
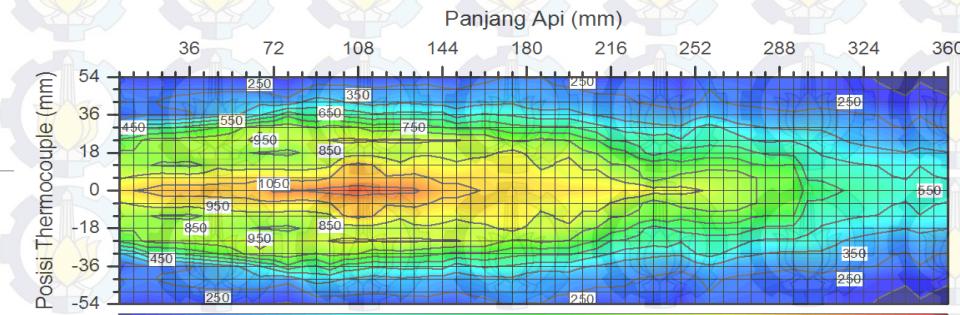
Kerosin Murni



Kerosin bukaan katup 25% + gas HHO



Kerosin bukaan katup 50% + gas HHO





Panjang Api dan Temperatur Maksimal



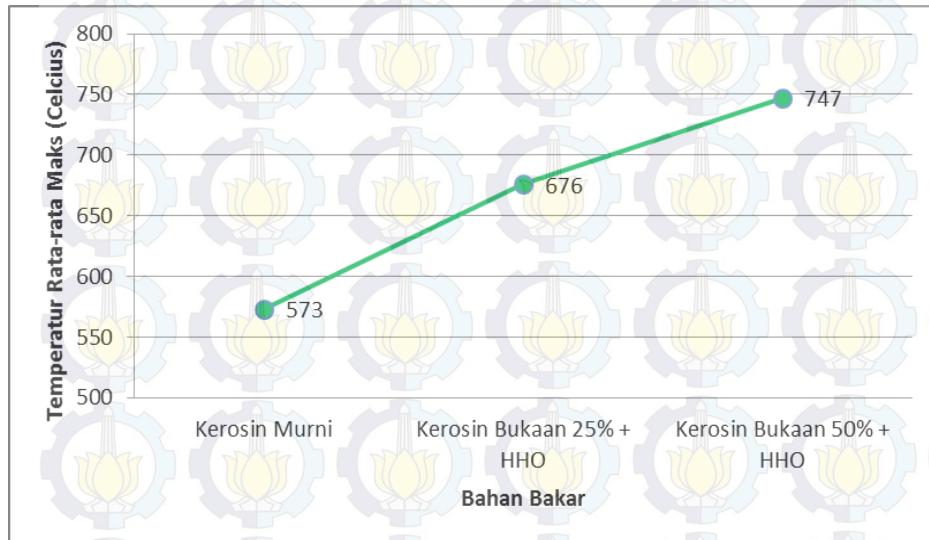
a)



b)

Grafik a). Panjang Api b). Temperatur Maks terhadap variasi bahan bakar

Temperatur Rata-rata Maks Dan Letak Titik Temperatur Maks



a)

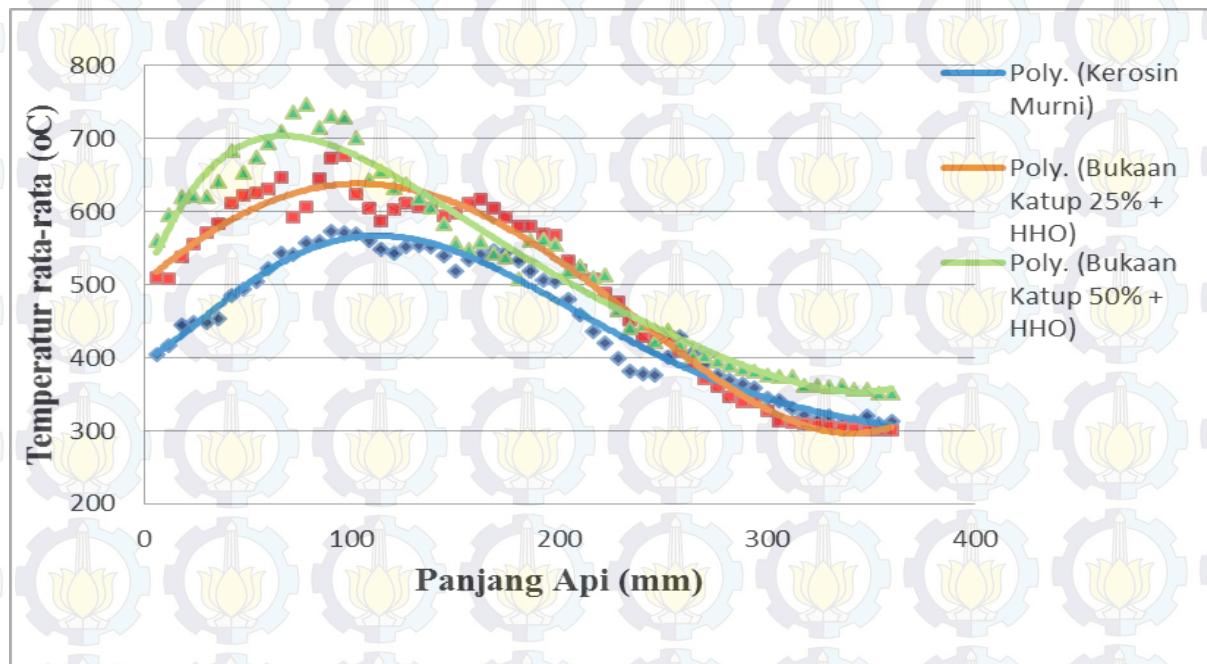


b)

Grafik a). Temperatur rata-rata maks.
b). Letak titik temperatur rata-rata maks.
terhadap variasi bahan bakar



Temperatur Rata-rata

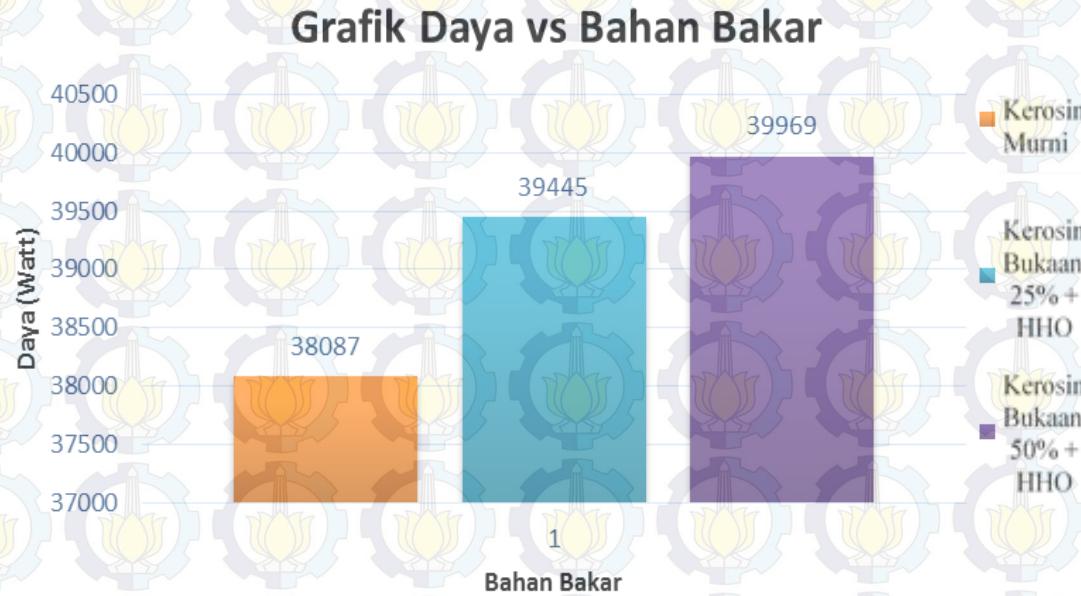


Grafik perbandingan temperatur rata – rata terhadap panjang api pada masing – masing variasi bahan bakar



ML

Daya pada Blow-torch





ML

Flame Radiation



Grafik perbandingan radiasi api terhadap variasi bahan bakar



KESIMPULAN



Kesimpulan

1. Penambahan gas HHO pada *blow-torch* kerosin menyebabkan panjang nyala api semakin memendek tetapi temperatur rata-rata dan temperatur ujung api menjadi meningkat.
2. Dengan penambahan gas HHO, daya pada *blow-torch* menjadi meningkat. Daya paling tinggi dihasilkan variasi kerosin bukaan katup 50% + gas HHO.
3. *Mixing* kerosin dan gas HHO menyebabkan radiasi api meningkat sehingga dapat digunakan untuk memanaskan ruangan secara optimal.



Terima Kasih