

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beberapa Penelitian Sebelumnya

Para peneliti sebelumnya berfikir kritis tentang bergejolaknya pengalihan penggunaan bahan bakar minyak tanah ke LPG pada sektor rumah tangga aturan yang dikeluarkan oleh pemerintah, mereka berfikir lambat laun harga dari bahan bakar alternatif dari minyak tanah ini akan mengalami kekurangan ketersediaan, dan hal tersebut sekarang telah terbukti dengan keadaan harga yang tidak menentu di setiap daerah dikarenakan kelangkaan atau berkurangnya stok yang dikirim ke tiap-tiap daerah. Para peneliti terdahulu berupaya untuk membantu pemerintah dalam penghematan penggunaan bahan bakar, khususnya bahan bakar LPG.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Widodo (2016), bahwa penambahan alat pada kompor LPG dengan memasang grid pada *perforated burner* menunjukkan adanya peningkatan efisiensi, pada penelitiannya dilakukan pengujian tentang variasi ketebalan material grid yaitu mulai dari ketebalan 1 mm, 3 mm dan 5 mm. Dari penelitian tersebut diperoleh nilai efisiensi distribusi energi tertinggi yaitu dengan menggunakan grid dengan ketebalan 5 mm, dengan nilai persentase sebesar 58.8%, pada ketebalan tersebut terjadi peningkatan efisiensi sebesar 5% jika dibanding dengan system tanpa menggunakan grid.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Widodo dan Haryono 2014), bahwa penelitiannya tentang penambahan selubung radiasi yang pemansangannya diantara *burner* dengan *loading*, dalam penelitiannya jenis

material yang digunakan sebagai selubung radiasi yaitu keramik, alumunium dan besi, terdapat perbedaan waktu yang signifikan untuk mencapai suhu air (95°C). Selubung radiasi dengan material keramik menunjukkan nilai efisiensi kompor tertinggi yaitu 46.56% dengan kurun waktu 521 detik.

Dengan pemasangan elemen bara api dengan diameter kawat lebih kecil mampu menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi, kawat dengan diameter 0.2 mm mampu menghasilkan efisiensi sebesar 61.71%, nilai efisiensi tersebut meningkat 8.32% jika dibandingkan dengan kompor standar tanpa elemen bara api, dan jika dibandingkan dengan kawat jenis nikelin dengan diameter 0.3 mm dan 0.4 mm selisihnya sebesar 3.25% dan 5.09% lebih rendah (Fadelan dan Sudarno, 2018).

Dengan penambahan reflektor tiga baris sirip pada kompor LPG mengalami peningkatan sebesar 5.22% dibandingkan dengan kompor LPG tanpa reflektor, dan selisih 5.01% dibandingkan dengan kompor LPG memakai reflektor tanpa sirip (Sudarno dan Fadelan 2016).

Api sekunder adalah api yang di hasilkan dari proses pembakaran, namun tidak secara langsung di hasilkan oleh sumber api. area api sekunder ini bertemperatur lebih tinggi, dengan peningkatan luas area api sekunder ini akan mampu meningkatkan luas area api dewasa (Sudarno 2007).

Pada api *Bunsen Burner Laminer Flame* ditemukan bahwa temperature api tertinggi pada jarak tertentu dari keluaran api. Daerah ini disebut daerah pembakaran dewasa, dimana semua bahan bakar yang ada habis terbakar dengan sempurna (Santoso, 2001).

2.2 Pembakaran Dan Nyala (Api)

2.2.1 Pembakaran

Pembakaran secara teoritis adalah suatu reaksi kimia berantai antara oksigen dengan elemen yang mudah terbakar (*Combustible element*). Disertai dengan produksi panas yang kadang disertai cahaya dalam bentuk pendar atau api (Turn S.R, 2011)

2.2.2 Nyala (Api)

Api adalah suatu reaksi berantai yang berjalan sangat cepat, seimbang dan kontinyu antara tiga bahan pembentuk api, yaitu bahan bakar, energi panas, dan oksigen. Reaksi antara ke tiga elemen tersebut hanya akan menghasilkan suatu nyala api apabila kadar elemen - elemennya seimbang (Rizal, 2003).

2.3 Metode Analisis

2.3.1 Daya Kompor

Daya suatu kompor berbanding lurus dengan konsumsi bahan bakar kompor tersebut, tingkat daya ini akan menunjukkan kapasitas suatu kompor untuk mentrasfer bahan bakar ke ruang bakar.. Besarnya daya kompor dihitung dengan persamaan :

$$I = \frac{m_f \times E}{\Delta t} \dots (kW) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan : I = Daya kompor (kW)

M_f = Konsumsi bahan bakar selama pengukuran (kg)

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

Δt = Waktu pengukuran (dt)

(Sudarno dan Fadelan, 2016)

2.3.2 Pemilihan Ukuran Bejana dan Volume Air

Menentukan jumlah air yang digunakan untuk pengujian air mendidih (*boiling water*) test adalah 2/3 dari volume bejana dan pemilihan ukuran bejana hendaknya mencerminkan ukuran rata-rata yang sebenarnya digunakan oleh rumah tangga. Selanjutnya diasumsikan bahwa kompor dengan daya tinggi digunakan bersamaan dengan bejana-bejana yang besar. Oleh karena itu isi bejana meningkat sebanding dengan diameter pangkat sepertiga, dengan persyaratan waktu yang digunakan dalam pemanasan konstan, dengan demikian hubungan antara diameter bejana pangkat tiga dari daya kompor konstan. Dengan persyaratan tersebut diatas maka hubungan antar bejana yang dipilih dengan daya maksimum dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$D = 19,12 \times I^{1/3} \quad (\text{cm}) \dots\dots\dots (2.2)$$

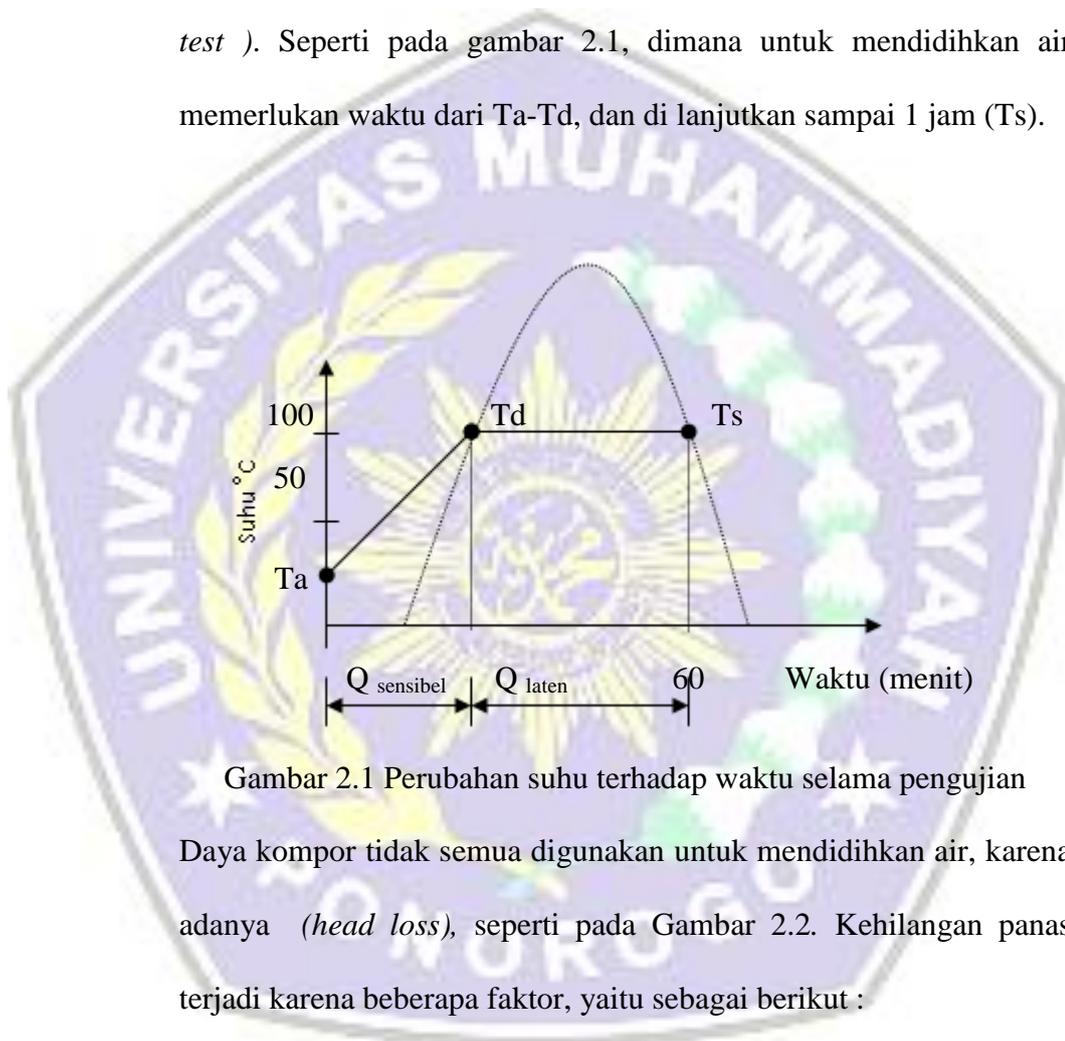
Dimana :

D = Diameter bejana (cm)

I = Daya maksimum kompor (kW)
(world bank, 1985)

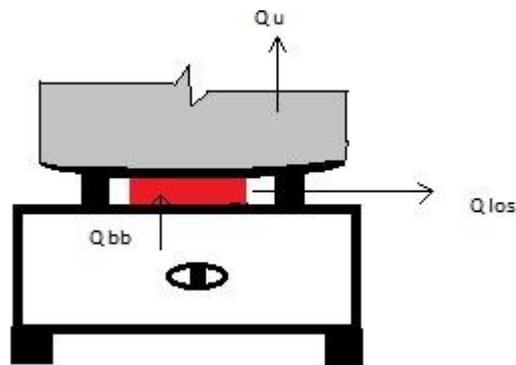
2.3.3 Efisiensi Kompor

Efisiensi kompor adalah perbandingan antara panas berguna, yang diperlukan untuk memasak sesuatu dalam jumlah tertentu dari suhu awal sampai masak dengan panas yang diberikan oleh bahan bakar. Dalam pengujian untuk mendapatkan nilai efisiensi suatu kompor yang efektif menggunakan uji air mendidih (*boiling water test*). Seperti pada gambar 2.1, dimana untuk mendidihkan air memerlukan waktu dari T_a - T_d , dan di lanjutkan sampai 1 jam (T_s).



Gambar 2.1 Perubahan suhu terhadap waktu selama pengujian Daya kompor tidak semua digunakan untuk mendidihkan air, karena adanya (*head loss*), seperti pada Gambar 2.2. Kehilangan panas terjadi karena beberapa faktor, yaitu sebagai berikut :

- Kehilangan panas pada kompor (*stove body loss*) ke sekeliling.
- Kehilangan panas pada permukaan bejana dan tutupnya.
- Kehilangan panas pada aliran gas hasil pembakaran.
- Kehilangan panas pada uap bahan bakar yang tidak terbakar.
- Uap keluar dari bejana karena panas yang berlebihan.



Gambar 2.2 Laju energi panas pada kompor

Perhitungan efisiensi kompor dapat dihitung dengan rumus :

$$\eta_{ov} = \frac{Q_u}{m_f \times E}$$

$$\eta_{ov} = \frac{Q_{Sensibel} + Q_{Laten}}{m_f \times E}$$

$$\eta_{ov} = \frac{\{(m_w \cdot C_{pw}) + (m_b \cdot C_{pb})\}x(T_2 - T_1) + m_u \cdot H}{m_f \times E} \dots\dots(2.3)$$

Dimana :

η_{ov} = efisiensi *overall* (%).

Q_u = panas berguna (kJ/ dt).

m_w = masa air (kg).

C_{pw} = panas spesifik air (kJ/ kg K).

m_b = masa bejana (kg).

C_{pb} = panas spesifik bejana (kJ/ kg K).

T_1 = temperatur awal air (K).

T_2 = temperatur air mendidih (K).

m_u = masa uap (kg).

m_f = masa bahan bakar terpakai (kg).

E = nilai kalor *netto* bahan bakar (kJ/ kg).

H = panas laten air menguap (kJ/ kg).

(Fadelan dan Sudarno, 2018)

2.3.4 Distribusi Temperatur

Pengujian distribusi temperatur dilakukan untuk mendapatkan gambaran dari distribusi temperature *isothermal* api pada kompor pengujian. Dengan alat visualisasi *contourf* distribusi temperatur *isothermal* akan membantu untuk mempermudah dalam menarik kesimpulan dari hasil pengujian ini. Hasil data dari *thermocouple* akan diolah dengan matlab.

