

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

(Akhyar1, 2014) melakukan penelitian tentang perancangan dan pembuatan tungku metalurgi dengan pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar. Cara yang bisa digunakan adalah perlakuan atomisasi pada oli bekas sehingga lebih mudah terbakar. Hasil yang didapatkan yaitu oli bekas bisa diatomisasi melalui tekanan udara menggunakan kompresor dengan menggunakan bahan bakar lain seperti solar untuk perlakuan pemanasan awal. Pada penelitian ini, proses metalurgi alumunium 1 kg dilakukan selama 50 menit 32 detik. Oli bekas sebagai bahan bakar yang terpakai dalam proses peleburan 1 kg alumunium adalah $\frac{1}{2}$ liter. Relevansi dari penelitian ini terletak pada penggunaan bahan bakar oli bekas yang nantinya digunakan untuk bahan bakar kompor untuk tungku metalurgi dan penggunaan kompresor untuk menghasilkan tekanan udara yang nantinya akan divariasikan sesuai kebutuhan. Pemutakhiran dari penelitian yang akan dilakukan adalah dengan tidak menggunakan bahan bakar (solar) sebagai pemanasan awal dan meneliti bagaimana sifat nyala api dan temperaturnya.

Untuk mempelajari pengaruh kecepatan udara terhadap pembakaran oli bekas dan untuk mengetahui penentuan perbandingan bahan bakar dan udara pembakaran. Pembakaran oli bekas dimanfaatkan untuk mencairkan alumunium. Dimana pembakaran oli bekas menggunakan *air-atomizing burner* dengan 7 variasi kecepatan udara (0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12m/s) yang dialirkan dari blower. 7 komposisi bahan bakar oli bekas 70%, minyak tanah 30% dengan tekanan konstan 2 bar. Dalam pengujian pembakaran, panjang dan warna nyala api diamati secara

visual dan diukur secara manual. Temperatur *flash point* juga dilakukan pengukuran pada daerah pangkal, sisi tengah dan daerah ujung. Hasil nantinya akan diamati pada bagian temperatur dalam tungku, penggunaan bahan bakar dan lama waktu aluminium mencair. Pemutakhiran dari penelitian ini yaitu waktu konsumsi bahan bakar oli bekas. Sehingga pembaruan dari penelitian ini adalah tidak menggunakan campuran minyak tanah sebagai bahan bakarnya, temperatur yang diukur adalah temperatur nyala api dan meneliti karakteristik dari nyala apinya.

Pemanfaatan minyak oli bekas sebagai bahan bakar alternatif dengan pencampuran minyak *pirolisis*. Dalam pengujian tersebut, dilakukan 4 macam persentase percampuran antara minyak oli bekas dan minyak pirolisis untuk mengetahui terbentuknya *flash point* dan temperatur api. Minyak oli bekas 10% : pada minyak pirolisis 90% menghasilkan panjang nyala api setinggi 20 cm dan suhu sebesar 270,6 °C. Minyak oli bekas 20% : pada minyak pirolisis 80% menghasilkan panjang nyala api setinggi 20 cm dan suhu sebesar 317,8 °C. Minyak oli bekas 30% : pada minyak pirolisis 70% menghasilkan panjang nyala api setinggi 21 cm dan suhu sebesar 348,2 °C. Minyak oli bekas 40% : pada minyak pirolisis 60% menghasilkan panjang nyala api setinggi 20 cm dan suhu sebesar 366,6 °C.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Destilasi

Destilasi dalam bahasa lain bisa disebut sebagai *distillation* dan dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai penyulingan atau dapat disebut dengan

istilah distilasi. Destilasi adalah cara yang sering dipergunakan untuk memisahkan campuran senyawa dalam cairan dengan berdasarkan pada perbedaan kecepatan dan *relativitas volatilitas* (kemudahan menguap) sehingga terjadi perubahan fase pada campuran senyawa cairan tersebut. Dalam proses kimia, proses penyulingan ini dapat dikategorikan sebagai jenis perpindahan massa.

Pada pemrosesan distilasi yang bertujuan untuk dapat memisahkan campuran senyawa bahan kimia yang ada dalam sebuah cairan. Cairan tersebut harus melalui proses pemanasan untuk memaksa komponen yang memiliki titik didih berbeda, berubah/ menguap kedalam fase gas. Gas tersebut kemudian dikondensasikan kembali menjadi bentuk cair dan kemudian diakumulasikan. Proses pengulangan diatas pada cairan yang dikumpulkan untuk meningkatkan kemurnian produk dapat diartikan dengan istilah destilasi ganda. Meskipun istilah ini umum digunakan untuk cairan, proses sebaliknya dapat digunakan untuk memisahkan gas dengan cara mencairkan komponen menggunakan perubahan suhu dan/atau tekanan.

2.2.2 Kondensasi

Kondensasi adalah proses perubahan wujud dari gas ke cair. Proses alami ini dapat terjadi disebabkan oleh dua hal, yaitu ketika uap air bergerak pindah melalui permukaan yang lebih dingin dan atau ketika uap air mengalami peningkatan tekanan atau kompresi.

2.2.3 Nilai Kalor

Nilai kalor suatu zat dapat diartikan dengan jumlah panas yang dilepaskan selama pembakaran dalam jumlah tertentu. Nilai kalor adalah energi total yang

dilepaskan sebagai panas ketika suatu zat mengalami pembakaran sempurna dengan oksigen dalam kondisi standar. Reaksi kimia biasanya berupa hidrokarbon atau molekul organik lainnya yang bereaksi dengan oksigen untuk membentuk karbon dioksida dan air serta melepaskan panas.

2.2.4 Densitas

Definisi densitas yaitu pengukuran massa per satuan volume. Teori densitas telah dijelaskan oleh para ahli, teori tersebut menjadi dasar teori untuk mendukung dalam penelitian berbagai bidang ilmu. Berikut pengertian densitas menurut para ahli dari jurnal penelitian.

1. Densitas Menurut Sagel

Dalam Jurnal Einstein (2014) mengutip pengertian densitas. Densitas adalah pengukuran massa per satuan volume (Sagel, 1993). Teori densitas menurut Sagel yaitu, semakin tinggi nilai densitas maka semakin tinggi pula massa per volumenya. Jadi, densitas berbanding lurus dengan massa.

2. Densitas Menurut Shapiro dan Moran

Densitas menurut Shapiro dan Moran (2002) dalam buku 'Termodinamika Teknik', adalah suatu sifat intensif yang berbeda dari satu titik ke titik lainnya dalam suatu sistem. Sifat intensif adalah sifat yang tidak bergantung pada sistem massa.

3. Densitas Menurut Halliday

Menurut Halliday (1997), densitas merupakan massa benda pada tiap volume. Berdasarkan prinsip kerja mekanika Newton, yaitu prinsip kerja torsi, densitas massa jenis suatu zat dapat diketahui. Perbandingannya menjadi rumus massa per volume, menggunakan satuan g/cm^3 .

2.2.5 Viskositas

Viskositas adalah pengukuran dari ketahanan *fluida* yang diubah pada tekanan maupun tegangannya. Dalam kehidupan sehari-hari, viskositas sering diartikan sebagai “ketebalan”. Gaya gesek tersebut melibatkan molekul-molekul yang menyusun suatu *fluida*.

Fluida adalah suatu zat yang dapat mengalir. Dalam hal ini, wujudnya dapat berupa zat cair maupun gas. Jadi, molekul-molekul yang membentuk suatu *fluida* saling bergesekan ketika *fluida* tersebut mengalir. Pada zat cair, kekentalan terjadi karena adanya gaya kohesi (gaya tarik-menarik antara molekul sejenis). Sedangkan dalam zat gas, kekentalan disebabkan oleh tumbukan antara molekul. Oleh karena itu, air yang “tipis”, memiliki kekentalan lebih rendah. Sedangkan madu yang “tebal”, memiliki kekentalan yang lebih tinggi. Sehingga semakin rendah viskositas suatu *fluida*, maka semakin tinggi pergerakan dari *fluida* tersebut.

Viskositas adalah kekentalan suatu *fluida* yang disebabkan oleh adanya gaya gesekan antara molekul-molekul yang menyusun suatu *fluida*. Viskositas juga disebut sebagai ketahanan *fluida* jika menerima gaya dari luar. Besarnya satuan viskositas dinyatakan dengan η yaitu koefisien kekentalan. Nilai tersebut nantinya dapat digunakan dalam menentukan kecepatan aliran zat cair. Satuan SI yang digunakan dalam koefisien viskositas adalah *Pascalsekon* (Pa. s) yang ditulis sebagai Ns/m². Namun dalam satuan CGS, dirujuk sebagai *Poise* (P).

2.2.6 Flash Point

Titik nyala (*flash point*) adalah angka yang menunjukkan temperatur terendah dari bahan bakar minyak, dimana penyalaan sementara akan terjadi jika

permukaan bahan bakar minyak didekatkan ke nyala api. Titik nyala dapat diukur dengan jalan melewatkan nyala api melalui pelumas yang dipanaskan secara teratur. Titik nyala adalah sifat pelumas yang digunakan untuk prosedur penyimpanan agar aman dari bahaya kebakaran. Semakin tinggi nilai titik nyala suatu pelumas berarti semakin aman dalam penggunaan dan penyimpanannya. Standarisasi untuk pengukuran titik nyala adalah ASTM D- 92-02b.

Mekanisme terjadinya *flash point*

Besaran dari *flash point* dapat ditentukan dengan cara melakukan pemanasan sampel dengan pemanasan yang konstan, setelah tercapai suhu yang diinginkan maka minyak akan menguap. Uap tersebut akan menyala apabila *test flame* diarahkan pada uap tersebut sehingga akan terjadi letupan-letupan kecil yang disebabkan oleh adanya tekanan pembakaran gas tersebut sehingga akan memadamkan api yang terdapat pada *test flame*.

2.2.7 RPM

Banyak yang salah mengira bahwa RPM adalah singkatan dari *rotations per minute*. Padahal sejatinya, RPM adalah singkatan dari *revolutions per minute*. Dikutip dari laman, *revolutions per minute* adalah pengukuran yang dapat digunakan untuk menggambarkan kecepatan motor/mobil yang dihitung pada hitungan setiap satu menit.

2.2.8 Temperatur

Temperatur yaitu besaran yang menyatakan energi kinetik rata-rata molekul dalam suatu zat dan memiliki satuan *kelvin*, *celcius*, *reamur* dan *Fahrenheit*. Temperatur dapat bernilai positif dan negatif.

2.2.9 Konduksi

Konduksi adalah cara atau proses perpindahan kalor yang terjadi pada suatu zat tanpa disertai dengan berpindahnya beberapa partikel dari zat tersebut. Konduksi biasanya terjadi pada zat padat, terutama juga pada zat padat yang memiliki sifat konduktor yang baik. Konduktor diketahui merupakan sebuah benda yang mampu menghantarkan panas, arus listrik, bahkan juga menghantarkan suara.

2.2.10 Bahan Bakar

Bahan bakar merupakan suatu bahan yang dapat diubah menjadi energi dengan cara membakar bahan bakar tersebut karena menyimpan energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Sebagian besar bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran (*reaksi redoks*) dimana bahan bakar tersebut dapat mengeluarkan panas setelah bereaksi dengan oksigen di udara. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi kimia *eksotermik*. Hidrokarbon (termasuk didalamnya bensin dan solar) sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang paling umum digunakan manusia.

2.2.11 Solar

Speight J.G. dalam *Advances in Clean Hydrocarbon Fuel Processing* (2011), Solar adalah bahan bakar cair yang digunakan pada mesin diesel (mesin kompresi sebagai pembanding dari mesin pengapian percikan mobil), dan yang paling umum adalah minyak suling fraksi tertentu, titik didih (dalam kisaran didih bahan bakar minyak) terdapat pada range temperatur 200°C sampai dengan 350°C (392°F hingga 662°F) pada tekanan atmosfer. Proses ini dapat menghasilkan

campuran rantai karbon yang umumnya mengandung antara delapan dan 21 atom karbon per molekul.

US Energy Information Administration, Pengertian solar atau bahan bakar diesel adalah istilah umum untuk bahan bakar distilat minyak bumi yang dikomersilkan untuk diaplikasikan pada kendaraan bermotor yang menggunakan mesin pengapian kompresi yang istilahnya sesuai dengan nama penemunya, insinyur Jerman Rudolf Diesel pada tahun 1892.

2.2.12Minyak Tanah

Minyak tanah adalah nama lain dari *kerosin*. Selain *kerosin*, istilah populer lainnya juga disebut dengan *parafin*. Minyak tanah merupakan cairan hidrokarbon yang dihasilkan dengan cara *fraksional destilasi* dari minyak bumi dengan suhu antara 150 °C sampai 275 °C. *Kerosin* adalah produk destilasi berupa minyak tanpa timbul warna, sejernih air putih pada umumnya. Pada zaman dahulu, minyak tanah dekat dengan manusia sebagai bahan bakar lampu minyak dan kompor minyak. Namun, pada saat ini pemanfaatan *kerosin* sudah dikembangkan dan digunakan kembali sebagai bahan bakar mesin jet, atau yang kemudian dikenal dengan nama avtur.

