

# ANALISA PERBANDINGAN ANTARA TEMPERATUR DAN TEKANAN TERHADAP KANDUNGAN AIR YANG HILANG DI STRIPPER

## COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN TEMPERATURE AND PRESSURE TO THE WATER CONTENT LOST IN STRIPPER

Aliyah Shahab\*<sup>1</sup>, Ilham Sadputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pengolahan Migas Jurusan Teknik Kimia Politeknik Akamigas Palembang  
Jalan Kebon Jahe Gedung Diklat RU III  
Komperta Plaju, Palembang  
e-mail : \*aly4\_007@yahoo.com

### ABSTRACT

Stripper is a process of separation between two mixed liquid substances by using a gas phase substance as a separator. In this case glycerin and water are used as mixed substances and steam is used as a separator in order to remove the moisture present in glycerine. In the separation process used variables such as temperature and pressure as a comparison, with the aim of knowing at the temperature and pressure of how much moisture content is lost. The results obtained from this study is that if the temperature and pressure are higher then the moisture content will be more and more, ie at a temperature of 140°C and a pressure of 45 psi moisture content lost as much as 50 ml. It can be concluded that temperature and pressure are very influential in removing moisture content in glycerin, because at high temperature and pressure it will get better steam so that separation in column stripper can occur maximally.

Key words: Stripper, Pressure, Temperature, Glycerin, Water.

### 1. PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas bumi didunia pada umumnya masih memegang peranan penting untuk bidang energi. Hal ini memacu usaha-usaha untuk mencari cadangan minyak dan gas bumi yang baru, serta pengembangan - pengembangan dalam teknologi proses produksinya. Hal ini bertujuan agar mendapatkan minyak dan gas bumi dengan kualitas dan kuantitas yang lebih baik. Salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk memperoleh produk yang berkualitas baik adalah dengan meningkatkan kemurnian produk yang dihasilkan.(Wahyudi,M. Bika.2017)

Dalam industri perminyakan, banyak terdapat peralatan pemisah komponen seperti separator, evaporator, distilasi dan masih banyak yang lainnya. Semua peralatan tersebut mempunyai fungsi dan kemampuan untuk memisahkan komponen berdasarkan fungsinya masing-masing. Separator merupakan salah satu bagian (vessel) yang didalamnya dilengkapi beberapa peralatan penunjang guna memisahkan campuran fluida yang tidak saling melarutkan, berdasarkan pada perbedaan densitas dari masing-masing fluida. Jenis pemisahan ini menggunakan metode *gravity separation* yaitu fluida yang memiliki densitas yang lebih berat akan berada didasar dan fluida yang memiliki densitas lebih ringan akan berada di permukaan berdasarkan pengaruh gravitasi. *Separator* memiliki dua

tipe yaitu separator horizontal dan separator vertikal (Irawan, Dedi.2016)

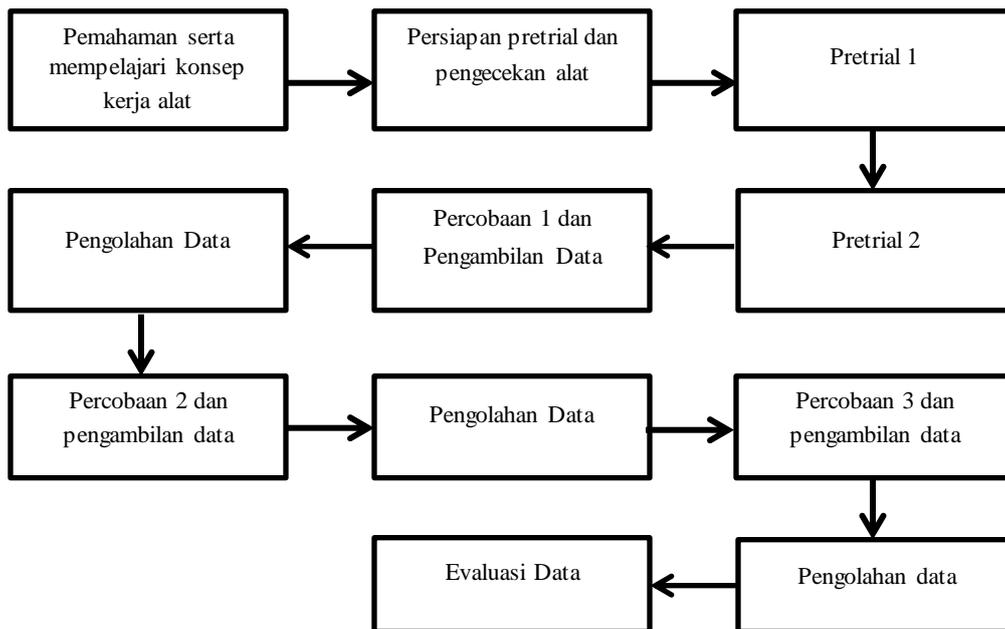
Dalam dunia industri pengolahan migas memerlukan alat pemisahan *feed* dari kandungan yang tidak diinginkan dengan biaya lebih ekonomis dan efisien dalam prosesnya seperti alat *separator* tersebut yang tidak perlu membutuhkan energi yang banyak seperti tekanan dan suhu, karena hanya menggunakan densitas dan gaya grafitasi. Adapun bahan baku yang akan dipisahkan pada separator horizontal ini adalah minyak solar dan air.

### 2. METODOLOGI PENELITIAN

Beberapa peralatan dan bahan baku yang dibutuhkan untuk melakukan percobaan ini sebagai berikut : rangkaian alat separator, beaker gelas (5000 ml), tabung reaksi, water content dan stopwatch. Sedangkan bahan adalah solar dan air.

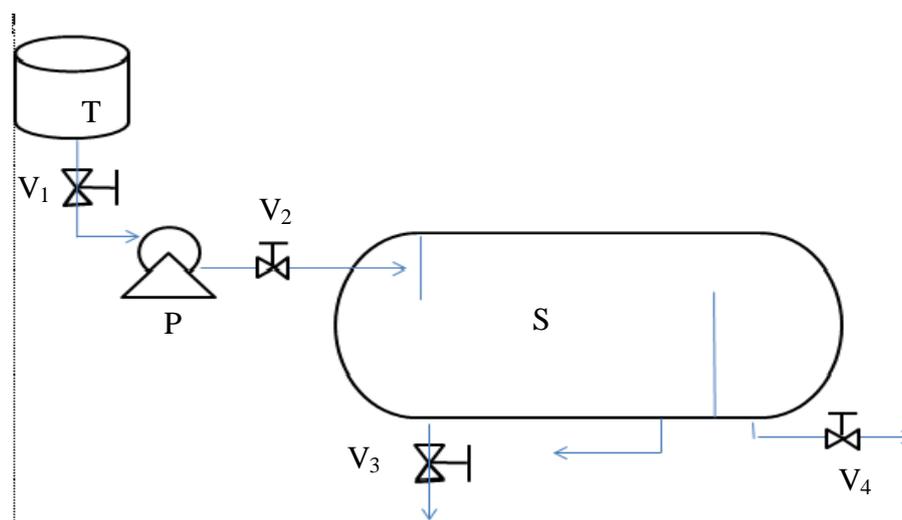
Dalam perencanaan proses penelitian separator, ada beberapa aspek yang harus dilakukan sehingga didapatkan hasil yang di inginkan dan alat tersebut bisa di uji coba.

Adapun tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam proses penelitian alat separator ini adalah :



Gambar 1. Tahap tahap uji coba alat separator horizontal

1. Mempersiapkan bahan baku yaitu, solar dan air dengan rasio 1:2 sebanyak 21 liter solar dan 11 liter air, untuk rasio 2:2 sebanyak 16 liter solar dan 16 liter air, dan untuk rasio 3:2 sebanyak 13 liter solar dan 19 liter air.
2. Lalu mencampurkan solar dan air tersebut ke dalam satu tangki sebagai bahan baku separator.
3. Membuka sebesar derajat  $37^\circ$  check valve pada keluaran tangki dengan menggunakan busur serta membuka penuh check valve flowrate
4. Menampung produk solar sampai habis dan produk air sampai habis. Lalu endapkan solar dan air yang telah ditampung dari separator.
5. Terakhir menganalisa kandungan solar dan air tersebut agar mengetahui apakah masih ada kandungan air pada solar dan kandungan solar pada air.
6. Melakukan hal yang sama untuk variasi rasio feed 2:2 dan 3:2.



Gambar 2. Rancangan Alat Separator Horizontal

**Keterangan alat :**

1. T : tanki (sebagai penampungan fluida)
2. P : pompa (mendorong aliran fluida).

3. V : valve (mengatur aliran fluida).
4.  $V_{1,2}$  : valve 1 dan 2 (mengatur aliran air).
5.  $V_3$  : valve 3 (mengatur aliran drain).
6.  $V_4$  : valve 4 (mengatur aliran diesel).

7. S : separator (*vessel* yang didalamnya dilengkapi beberapa peralatan penunjang guna memisahkan campuran air dengan *diesel* yang tidak saling melarutkan, dengan dasar perbedaan densitas dan juga sebagai ruangan yang lebih luas dari suatu sistem perpipaan yang menyebabkan kecepatan aliran dari fluidanya diperlambat).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

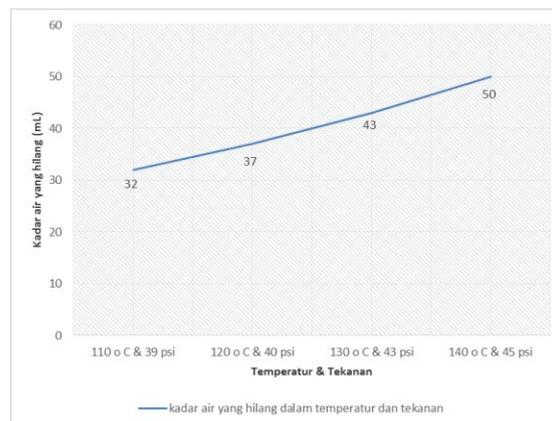
**Tabel 1. Hasil Percobaan Penghilangan Kadar Air di Stripper**

| No | T °C | V ml | Perbandingan Gliserin : Air % | P psi | Kadar air yang hilang ml |
|----|------|------|-------------------------------|-------|--------------------------|
| 1  | 110  | 500  | 80 :20                        | 39    | 32                       |
| 2  | 120  | 500  | 80 :20                        | 40    | 37                       |
| 3  | 130  | 500  | 80 :20                        | 43    | 43                       |
| 4  | 140  | 500  | 80 : 20                       | 45    | 50                       |

Stripper dengan tipe *rasching ring* menggunakan *feed* berupa campuran larutan gliserin dan air. Rasio yang digunakan yaitu 400 ml gliserin dan 100 ml air dalam larutan sebanyak 500 ml.

Dalam pengoperasiannya gliserin dialirkan melalui *feed Storage* dengan menggunakan pompa menuju ke bagian atas dari kolom *stripper*, kemudian *steam* juga dialirkan dari *boiler* menuju bagian bawah dari kolom *stripper*. Pada kolom *stripper* tersebut terjadi kontak antara gliserin dan *steam* secara berlawanan arah sehingga air yang tercampur pada gliserin tersebut terlucuti dan terikut oleh *steam* menuju ke *output* bagian atas *stripper*, sedangkan gliserin menuju ke *output* bagian bawah dengan kadar air yang telah berkurang dari sebelumnya.

Untuk menghilangkan kadar air dalam gliserin di *stripper* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur, tekanan, dan perbandingan kadar antara air dan gliserin. Dalam percobaan ini kami membandingkan perbedaan antara *stripper* yang dioperasikan dengan temperatur dan tekanan yang berbeda beda diantara temperatur 110, 120, 130, dan 140°C, dengan tujuan ingin mengetahui pada temperatur berapakah kadar air yang lebih banyak hilang, dari percobaan ini didapat grafik perbandingan berdasarkan perbedaan temperaturnya. Nilai tekanan yang didapatkan merupakan nilai aktual yang terbaca pada manometer sesuai dengan pengaturan temperatur pada saat pelaksanaan *running* dimana tekanan berbanding lurus terhadap temperatur.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Kadar Air Yang Hilang Terhadap Variabel Temperatur Dan Tekanan

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur dan tekanan maka semakin tinggi kadar air yang akan hilang di gliserin, dikarenakan jika temperatur semakin tinggi maka tekanan *steam* yang keluar di *boiler* akan semakin tinggi dan berpengaruh pada proses yang ada didalam *stripper*, karena untuk memisahkan air di gliserin dibutuhkan *steam* bertekanan tinggi jika tidak air tidak akan terikut bersama *steam* dan akan terkondensasi menuju *output* bawah bersama gliserin, yang mengakibatkan kadar air yang berada di gliserin semakin banyak dan tidak berkurang.

Pada penelitian ini dilakukan dua macam perhitungan, perhitungan pertama adalah perhitungan neraca massa destilasi, dimana perhitungan ini adalah untuk menentukan apakah hasil keluaran produk sudah *balance* dengan membuat tabel *material balance*. Tabel dibawah ini merupakan tabel *material balance* dari produk temperatur 110, 120, 130, dan 140°C.

**Tabel 2. Material Balance Produk Gliserin Temperatur 110°C**

| Komposisi | Input |     | Output |        |    |        |
|-----------|-------|-----|--------|--------|----|--------|
|           | Feed  | Xf  | Xb     | B × xb | Xd | D × xd |
| Gliserin  | 4,36  | 0,8 | 0,85   | 4,35   | -  | -      |
| Air       | 1,09  | 0,2 | -      | 0,77   | -  | -      |
| Jumlah    | 5,45  | 1   | 0,85   | 5,12   | -  | -      |

**Tabel 3. Tabel Material Balance Produk Gliserin Temperatur 120°C**

| Komposisi | Input |     | Output |        |    |        |
|-----------|-------|-----|--------|--------|----|--------|
|           | Feed  | Xf  | Xb     | B × xb | xd | D × xd |
| Gliserin  | 4,36  | 0,8 | 0,86   | 4,35   | -  | -      |
| Air       | 1,09  | 0,2 | -      | 0,71   | -  | -      |
| Jumlah    | 5,45  | 1   | 0,86   | 5,06   | -  | -      |

**Tabel 4. Material Balance Produk Gliserin Temperatur 130°C**

| Komposisi | Input |     | Output |        |    |        |
|-----------|-------|-----|--------|--------|----|--------|
|           | Feed  | Xf  | Xb     | B × xb | xd | D × xd |
| Gliserin  | 4,36  | 0,8 | 0,88   | 4,35   | -  | -      |

|        |      |     |      |      |   |   |
|--------|------|-----|------|------|---|---|
| Air    | 1,09 | 0,2 | -    | 0,6  | - | - |
| Jumlah | 5,45 | 1   | 0,88 | 4,95 | - | - |

**Tabel 5. Material Balance Produk Gliserin  
Temperatur 140°C**

| Input     |      |     | Output |                |    |                |
|-----------|------|-----|--------|----------------|----|----------------|
| Komposisi | Feed | Xf  | Xb     | $B \times x_b$ | xd | $D \times x_d$ |
| Gliserin  | 4,36 | 0,8 | 0,89   | 4,37           | -  | -              |
| Air       | 1,09 | 0,2 | -      | 0,55           | -  | -              |
| Jumlah    | 5,45 | 1   | 0,89   | 4,92           | -  | -              |

Untuk perhitungan yang kedua kami melakukan perhitungan konsentrasi terhadap produk gliserin kami, dengan mengambil sampel volume sebanyak 50 ml dan konsentrasi gliserinnya sebanyak 80 %. Tabel berikut ini merupakan konsentrasi gliserin yang didapatkan melalui perhitungan densitas.

**Tabel 6. Konsentrasi Produk Gliserin**

| No | T °C | [ ] Gliserin | Volume Representatif | $\rho$ gr/ml | % Prod. |
|----|------|--------------|----------------------|--------------|---------|
| 1. | 110  | 80 %         | 50 ml                | 1,140        | 57%     |
| 2. | 120  | 80 %         | 50 ml                | 1,144        | 59%     |
| 3. | 130  | 80 %         | 50 ml                | 1,148        | 60%     |
| 4. | 140  | 80 %         | 50 ml                | 1,153        | 62 %    |

Perhitungan didapat dengan cara mencari densitas dari produk tersebut dan mencari konsentrasi produknya menggunakan bantuan tabel *Density of Glycerine-Water Solutions*. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sampel produk dengan temperatur 140°C mempunyai konsentrasi produk yang tinggi diantara sampel produk lainnya yaitu sebesar 62%.

#### 4. KESIMPULAN

1. Prinsip kerja *stripper* adalah pemisahan secara kontak antara cairan solut dengan cairan gas berdasarkan perbedaan titik didih dan tekanan.
2. Semakin tinggi temperatur dan tekanan maka semakin banyak kadar air yang hilang di gliserin. Yaitu pada temperatur 110°C dan tekanan 39 psi kadar air yang hilang sebanyak 32 ml, pada temperatur 120°C dan tekanan 40 psi kadar air yang hilang sebanyak 37 ml, pada temperatur 130°C dan tekanan 43 psi kadar air yang hilang sebanyak 43 ml, pada temperature 140°C dan tekanan 45 psi kadar air yang hilang sebanyak 50 ml.
3. Rendahnya temperatur dan tekanan yang terjadi di kolom *stripper* disebabkan oleh kurangnya panas yang terjadi di *boiler* dikarenakan *recoil* yang tidak bekerja sesuai dengan fungsinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Nelson, W.L. 1958. *Petroleum Refinery Engineering*. New York, Toronto, London: McGraw-Hill Book.
- Perry, H Robert. Don Green. 1997. *Perry's Chemical Engineers' Handbook Sixth Edition*: McGraw-Hill

Book.

Pindriansah, Ilham. 2016. *Rancang Bangun Alat Separator Horizontal dengan Uji Coba Pengaruh Flowrate Terhadap Resident Time dan kemurnian Produk*. Politeknik Akamigas Palembang : "Tugas Akhir Tidak Diterbitkan".

SK Dirjen Migas No.3675 K/DJM/2006, tanggal 17 maret 2006, tentang standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis minyak solar yang dipasarkan di dalam negeri

W.Y.Svrek, W.D.Monnerly. 1993. *Chemical Engineering Progress*. University of Calgary.