

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH KENAIKKAN REFLUX RATIO TERHADAP  
KEBUTUHAN PANAS PADA KOLOM DISTILASI  
DENGAN DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM (DCS)**

*(The Influence Of Reflux Ratio Increasment To Heat Requiry at Distilation  
Coloumn With Distributed Control System)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi  
pada Program Studi Diploma III Teknik Kimia  
Program Diploma Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

FITRIANA  
NIM. LOC 007 067

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA  
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2010**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (*volatilitas*) bahan. Dalam penyulingan, campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu.

Salah satu penerapan terpenting dari metode distilasi adalah pemisahan minyak mentah menjadi bagian-bagian untuk penggunaan khusus seperti untuk transportasi, pembangkit listrik, pemanas, dll. Udara didistilasi menjadi komponen-komponen seperti oksigen untuk penggunaan medis dan helium untuk pengisi balon. Distilasi juga telah digunakan sejak lama untuk pemekatan alkohol dengan penerapan panas terhadap larutan hasil fermentasi untuk menghasilkan minuman suling.

Umumnya proses distilasi dalam skala industri dilakukan dalam menara, oleh karena itu unit proses dari distilasi ini sering disebut sebagai menara distilasi (MD). MD biasanya berukuran 2-5 meter dalam diameter dan tinggi berkisar antara 6-15 meter. Masukan dari MD biasanya berupa cair jenuh (cairan yang dengan berkurang tekanan sedikit saja sudah akan

terbentuk uap) dan memiliki dua arus keluaran, arus yang diatas adalah arus yang lebih volatil (lebih ringan/mudah menguap) dan arus bawah yang terdiri dari komponen berat.

Secara garis besar, peralatan yang digunakan pada proses pemisahan secara distilasi, dibedakan menurut cara yang digunakan untuk melakukan kontak antar fase. Alat pemisah seperti packed tower atau menara dengan isian merupakan kolom berbentuk silinder tegak yang bagian dalamnya berisi packing sebagai alat kontak antar fasa, sehingga pada suatu saat yaitu pada suhu dan tekanan tertentu sistim berada dalam keseimbangan.

Dengan berkembangnya teknologi, alat distilasi sudah sangat kompleks karena dilengkapi dengan berbagai instrument-instrumen pendukung seperti penerapan *Distribution Control System (DCS)* yang membantu memudahkan dalam pengoperasian alat. DCS umumnya menggunakan komputer yang dirancang khusus sebagai pengontrol dan menggunakan kedua interkoneksi eksklusif dan protokol komunikasi. Input dan output modul merupakan bagian/komponen dari sistem DCS. Komputer menerima informasi dari modul input kemudian mengolahnya dan mengirimkan hasil pengolahan tersebut ke modul output. Input dari DCS adalah informasi dari instrumen masukan atau sensor-sensor, sedangkan outputnya berupa data hasil pengolahan dan instruksi-instruksi yang dikirimkan ke output / valve atau selenoid.

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses distilasi adalah adanya reflux ratio. Reflux merupakan kembalinya cairan atau uap untuk mengadakan kontak ulang dengan fasa uap maupun fasa cairannya dalam kolom. Dengan adanya reflux ratio akan berpengaruh pada konsentrasi hasil destilat (produk atas) dan kebutuhan panas pada kolom distilasi.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

*Reflux ratio* merupakan salah satu faktor penting dalam proses distilasi, termasuk pada distilasi tipe tray tower. Berdasarkan masalah tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses kerja dari alat distilasi tipe packing dengan sistem DCS ?
2. Bagaimana hasil dari pemisahan distilasi dengan sistem DCS ?
3. Bagaimana pengaruh kenaikan reflux ratio terhadap kebutuhan panas pada kolom distilasi ?

## INTISARI

Distilasi, merupakan metoda operasi pemisahan suatu campuran atau (cairan-cairan saling melarutkan), berdasarkan perbedaan titik didih atau perbedaan tekanan uap murni, (masing-masing komponen yang terdapat dalam campuran) dengan menggunakan sejumlah panas sebagai tenaga pemisah/ "Energy Separating Agent", ESA. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses distilasi adalah adanya reflux ratio. Reflux merupakan kembalinya cairan atau uap untuk mengadakan kontak ulang dengan fasa uap maupun fasa cairannya dalam kolom. Dengan adanya reflux ratio akan berpengaruh pada konsentrasi hasil destilat (produk atas) dan kebutuhan panas pada kolom distilasi.

Etanol merupakan jenis alkohol yang paling umum digunakan dalam proses distilasi. Hal ini dikarenakan etanol memiliki banyak manfaat bagi masyarakat karena mempunyai sifat tidak beracun. Selain itu, etanol merupakan pelarut yang baik untuk senyawa organik.

Praktikum distilasi uap-cair berupa etanol-air dengan alat distilasi tipe packed tower dilakukan dengan menggunakan variabel tetap yaitu etanol dengan konsentrasi 40% dan suhu 78 °C serta tiga variabel berubah diantaranya dengan reflux ratio 1, 2, dan 3. Dengan adanya kenaikan reflux, konsentrasi destilat yang dihasilkan semakin tinggi. Pada variabel satu dengan reflux ratio 1 konsentrasi destilatnya sebesar 91%, kemudian percobaan kedua dengan variabel reflux ratio 2 konsentrasi destilat menjadi

93%, dan pada variabel ketiga yaitu dengan reflux ratio 3 konsentrasinya naik menjadi 94%.

Semakin besar reflux ratio, maka pengaruhnya terhadap konsentrasi destilat semakin tinggi. Namun volume yang dihasilkan justru semakin sedikit, kemungkinan terakumulasi dikolom distilasi. Kemudian dari perhitungan panas pada kolom distilasi didapat, bahwa semakin besar reflux ratio panas yang dibutuhkan semakin sedikit. Dari hasil perhitungan  $X_d$  dan  $X_w$ , pada variabel 1 nilai  $X_d$  sebesar 27.920,054 kal dan nilai  $X_w$  9.799,375 kal. Pada variabel 2 nilai  $X_d$  sebesar 25.765,824 kal dan nilai  $X_w$  8.192,272 kal. Dan pada variabel 3 nilai  $X_d$  sebesar 23.978,812 kal dan nilai  $X_w$  7.467,124 kal.