

# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Dalam upaya mendapatkan produk yang berkualitas dan konsisten, dibutuhkan pengukuran yang baik dan tepat serta memiliki standar. Ford Motor Company (2010) menyatakan bahwa sistem perhitungan adalah kumpulan instrumen atau *gages*, metode, standar, operasi, perlengkapan, *software*, personel, lingkungan dan asumsi yang berfungsi untuk mengukur satuan ukuran atau memperbaiki penilaian karakteristik objek yang diukur termasuk proses lengkap yang digunakan untuk mendapatkan nilai pengukuran.

Spektrofotometer merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Setiap media sampel akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk (Cairns, 2009). Prinsip kerja spektrofotometer yaitu dengan cara cahaya dengan panjang gelombang tertentu dilewatkan pada suatu objek kaca atau kuarsa dengan dua sisi buram dan dua sisi transparan yang disebut kuvet. Sebagian dari cahaya tersebut nantinya akan diserap oleh senyawa dan sisanya akan dilewatkan. Nilai absorbansi dari cahaya yang diserap oleh senyawa sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam senyawa pada kuvet (Sastrohamidjojo, 2007). Selanjutnya hasil dari absorbansi senyawa pada kuvet akan terbaca oleh program atau *tools* yang bernama *Spectra Manager*.

Alat spektrofotometer umum digunakan pada industri kimia dan kosmetik. Pada industri kosmetik, alat ini dapat menginformasikan data dari pengukuran warna yang didapat dengan analisis visual, serta memberikan nilai angka untuk dijadikan perbandingan atau dasaran. Hal ini sangat membantu untuk mengurangi kesalahan warna yang biasa terjadi saat proses produksi berjalan. Alat ini juga dapat membantu produsen kosmetik dalam menghindari pemborosan waktu dan biaya, serta memastikan kualitas produk yang baik dan konsisten. Terdapat beberapa kesalahan dalam pemakaian spektrofotometer seperti adanya serapan oleh pelarut, serapan oleh kuvet, dan kesalahan fotometrik normal pada pengukuran dengan absorbansi sangat rendah atau sangat tinggi.

*Measure* merupakan salah satu alat analisis pada metode *six sigma* dengan melakukan pengumpulan data, memastikan sistem pengukuran (*gauge R&R*), serta menghitung nilai *sigma performance* untuk memvalidasi diterima (*acceptable*) atau tidak diterimanya (*unacceptable*) *Measurement System Analysis* atau sistem pengukuran (Budiantono, 2016). *Measurement System Analysis* diterima apabila *study variation gauge R&R* kurang dari sama dengan 10%, dan nilai *reproducibility* serta *repeatability* kecil, serta nilai *contribution* kurang dari sama dengan 30%. Terdapat beberapa sifat dalam pengukuran, antara lain kecukupan unit pengukuran, bias, stabilitas, linieritas, reproduktifitas (*reproducibility*), dan pengulangan (*repeatability*).

Air laut memiliki banyak unsur senyawa di dalamnya, salah satunya adalah sulfat. Maka dari itu, dalam penelitian tugas akhir ini akan dilakukan eksperimen untuk mengukur kadar sulfat dalam air laut yang mengandung banyak unsur senyawa lain dengan menggunakan alat spektrofotometer. Setelah data didapatkan, selanjutnya data akan diolah dengan metode *Measurement System Analysis Repeatability* dan *Reproducibility (Gauge R&R)*.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian tugas akhir ini akan mengambil data menggunakan alat spektrofotometer. Air laut sendiri memiliki banyak kandungan senyawa di dalamnya, termasuk sulfat. Terdapat kelemahan dalam pengukuran sampel dengan banyak unsur dan molekul di dalamnya menggunakan alat spektrofotometer yaitu kurang tepatnya nilai absorbansi yang dihasilkan sehingga mempengaruhi nilai kadar senyawa yang ingin diketahui. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan guna menguji kemampuan sistem pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotometer di Laboratorium Kimia dan Farmasi Universitas Ma Chung dalam mengukur kadar sebuah senyawa dalam cairan yang terdiri dari banyak unsur dan molekul.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- 1) Data yang digunakan berasal dari proses spektrofotometri pada alat spektrofotometer di Laboratorium Kimia dan Farmasi Univeristas Ma Chung.
- 2) Pengukuran yang dilakukan adalah kadar sulfat pada air laut.

### **1.4 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- 1) Apakah sistem pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotometer memiliki kemampuan pengukuran yang dapat diterima (*acceptable*) atau tidak dapat diterima (*unacceptable*) berdasarkan perhitungan *Measurement System Analysis Gauge R&R*?
- 2) Apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotometer?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan diadakannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mengetahui diterima (*acceptable*) atau tidak diterimanya (*unacceptable*) kemampuan sistem pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotometer di Laboratorium Kimia dan Farmasi Univeritas Ma Chung berdasarkan perhitungan *Measurement System Analysis Gauge R&R*.
- 2) Menganalisis faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotometer di Laboratorium Kimia dan Farmasi Univeritas Ma Chung.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- 1) Sebagai penentuan klasifikasi *acceptable* atau *unacceptable* pada sistem pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotometer di

Laboratorium Kimia dan Farmasi Univeritas Ma Chung berdasarkan perhitungan *Measurement System Analysis Gauge R&R*.

- 2) Mengetahui pengaruh dan hubungan beberapa faktor dengan kualitas sistem pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotometer.
- 3) Mengetahui nilai *Measurement System Analysis* pada sistem pengukuran kadar sulfat menggunakan alat spektrofotomer di Laboratorium Kimia dan Farmasi Univeritas Ma Chung.
- 4) Mengetahui dan memahami *capability* sistem pengukuran alat spektrofotometer di industri kimia dan farmasi.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

### 1) Bab I: Pendahuluan

Bab I berisi penjelasan tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan yang memberikan gambaran mengenai pembahasan dari penelitian yang akan dilakukan.

### 2) Bab II: Tinjauan Pustaka

Bab II berisi teori-teori dari berbagai sumber yang ada seperti jurnal, skripsi, tesis, buku, dan lain sebagainya yang berhubungan dengan topik penelitian guna menyangga dan memperkuat pembahasan penelitian yang akan dilakukan.

### 3) Bab III: Metode Penelitian

Bab III berisi langkah-langkah penelitian yang dilakukan dari awal hingga akhir serta terdapat penjelasan mengenai langkah-langkah penelitian tersebut. *Flowchart* juga akan dimuat di dalamnya guna membantu menggambarkan alangkah-langkah dari proses penelitian.

### 4) Bab IV: Pengolahan Data dan Analisis Hasil

Bab IV berisi hasil-hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan serta terdapat pembahasan dan hasil analisis dari data yang telah diolah sebelumnya.

## **5) Bab V: Simpulan dan Saran**

Bab V berisi tentang kesimpulan dari seluruh pembahasan dan hasil penelitian dari bab empat yang sebelumnya telah dirumuskan dalam bab satu serta terdapat saran atau masukan yang berguna bagi peneliti selanjutnya.