

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan matematika tidak hanya dalam tataran teoritis tetapi juga pada bidang aplikatif. Salah satu bidang ilmu yang dikembangkan untuk tataran aplikatif dalam statistika dengan sub ilmunya adalah desain eksperimen. Pada umumnya desain eksperimen digunakan oleh perusahaan atau industri yang bergerak di bidang produksi, sehingga untuk memperbaiki kualitas produk atau proses perusahaan tersebut melakukan eksperimen untuk mencari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas produk. Untuk memperoleh kualitas produk yang baik suatu perusahaan melakukan eksperimen kualitas produk dalam skala yang kecil. Eksperimen kualitas tersebut mencakup seluruh aktivitas pengendalian kualitas dalam setiap fase dari penelitian dan pengembangan produk, perancangan proses produksi, dan keputusan konsumen. Pada dasarnya terdapat beberapa metode didalam desain eksperimen untuk mengoptimalkan kualitas produk, yaitu Faktorial, *Taguchi* dan *Response Surface*.

Pada penelitian ini penulis meneliti tentang optimasi kualitas air karena salah satu kebutuhan penting akan kesehatan lingkungan adalah masalah air bersih, di mana setiap hari manusia membutuhkan air bersih untuk minum, memasak, mandi, mencuci dan sebagainya. Dengan air yang bersih tentunya membuat manusia terhindar dari penyakit,

saat ini masalah air bersih merupakan barang yang langka, banyak terjadi polusi air dan udara dari rasa maupun warna, untuk mengetahui kualitas air perlu dilakukan beberapa eksperimen yaitu dengan mengukur pH air atau salinitas (kadar garam) air.

Dalam desain eksperimen, sebuah eksperimen didesain untuk mengestimasi interaksi yang terjadi dan bahkan interaksi dengan derajat lebih tinggi. Selain itu dalam sebuah eksperimen, terkadang terbesit bagaimana solusi dari suatu eksperimen sehingga diperoleh keuntungan potensial yang memuaskan. Dengan alasan inilah Metode *Response Surface* biasa digunakan.

Metode *Response Surface* adalah kumpulan teknik matematis dan statistik yang berguna untuk memodelkan dan menganalisis masalah di mana tingkat respon dipengaruhi oleh beberapa variabel, tujuannya adalah untuk mengoptimalkan respon tersebut (Montgomery 2005).

Langkah pertama dari Metode *Response Surface* (RSM) adalah menemukan hubungan antara respon dan faktor x melalui persamaan orde pertama dan digunakan model regresi linear, atau yang lebih dikenal dengan *first-order model* (model orde I):

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i$$

Rancangan eksperimen orde I yang sesuai untuk tahap penyaring faktor adalah rancangan faktorial 2^k (*Two Level Factorial Design*).

Selanjutnya untuk model orde II, biasanya terdapat kelengkungan dan digunakan model polinomial orde kedua yang fungsinya kuadratik:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i < j} \beta_{ij} X_i X_j + \varepsilon$$

Rancangan eksperimen orde II yang digunakan adalah rancangan faktorial 3^k (*Three Level Faktorial Design*), yang sesuai untuk masalah optimasi. Kemudian dari model orde II ditentukan titik stasioner, karakteristik permukaan respon dan model optimasinya.

Keuntungan menggunakan *Response Surface Method* (RSM) ini adalah dapat mempermudah pencarian wilayah optimum. Bila tidak menggunakan metode tersebut, harus dilakukan eksperimen berulang-ulang, di mana eksperimen tersebut membutuhkan biaya dan waktu yang banyak sehingga sangat tidak efektif dan tidak efisien.

Pada tugas akhir ini Simulasi *Monte Carlo* digunakan untuk membangkitkan data respon dari hasil penelitian, Simulasi *Monte Carlo* merupakan salah satu metode yang sederhana yang dapat dibangun secara cepat. Pembangkitan Metode Simulasi *Monte Carlo* didasarkan pada probabilitas yang diperoleh dari data historis sebuah kejadian dan frekuensinya, yaitu :

$$P_i = f_i / n$$

dengan :

P_i : probabilitas kejadian i

f_i : frekuensi kejadian i

n : jumlah frekuensi semua kejadian.

Metode Simulasi ini digunakan dengan tujuan untuk menunjukkan bahwa Metode *Response Surface* dapat dikembangkan dengan simulasi *Monte Carlo* serta untuk memecahkan masalah dan memberikan suatu keputusan hasil akhirnya, pembahasan ini dilakukan dengan tujuan agar air dapat dikonsumsi oleh manusia secara maksimal dan lain sebagainya.

Berdasarkan pada hal di atas, maka penulis membuat tugas akhir yang berjudul. **“METODE *RESPONSE SURFACE* DENGAN SIMULASI *MONTA CARLO* DALAM MENENTUKAN MODEL OPTIMUM UNTUK TINGKAT KEJERNIHAN AIR”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dilakukannya penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana model *Respon Surface* dengan simulasi *Monte Carlo* untuk tingkat kejernihan air di PDAM Kota Bandung.
2. Bagaimana mengetahui titik stasioner dengan Metode *Response Surface* melalui Simulasi *Monte Carlo* untuk tingkat kejernihan air di PDAM Kota Bandung

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, Penulis akan membatasi pembahasan yang diambil untuk penelitian ini yaitu tidak membahas proses kimia

1.4. Tujuan Penulisan

Adapun beberapa tujuan objektif penulis dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui model *Respon Surface* dengan simulasi *Monte Carlo* untuk tingkat kejernihan air di PDAM Kota Bandung
2. Untuk mengetahui titik stasioner dengan Metode *Response Surface* melalui Simulasi *Monte Carlo* untuk tingkat kejernihan air di PDAM Kota Bandung

1.5 Manfaat Penulisan

1. Teoritis

Adapun manfaat penulisan tugas akhir ini secara teoritis adalah mengembangkan pengetahuan Metode *Respon Surface* dengan Simulasi *Monte Carlo* agar dapat menghasilkan kualitas air jernih yang lebih optimal. Selain itu tugas akhir ini merupakan bahan evaluasi terhadap kemampuan dalam mengaplikasikan teori-teori tentang Metode *Respon Surface* yang telah disampaikan semasa perkuliahan.

2. Praktis

Manfaat penulisan tugas akhir ini secara praktis adalah sebagai bahan pertimbangan, masukan dan informasi yang dapat mendukung tujuan pihak-pihak yang berkepentingan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam Tugas Akhir ini penulis membagi ke dalam lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori penunjang yang relevan untuk membahas permasalahan yang telah dirumuskan sehingga permasalahan tersebut dapat dipecahkan

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pendahuluan Metode *Response Surface* dan Simulasi *Monte Carlo*, struktur dasar Metode *Response Surface* dan Simulasi *Monte Carlo*, karakteristik Metode *Response Surface* dan Simulasi *Monte Carlo*, tahapan-tahapan Metode *Response Surface* dan Simulasi *Monte Carlo*.

BAB IV STUDI KASUS

Berisi tentang analisis data sesuai dengan teori yang telah dikaji untuk mendapatkan pemecahan dari masalah yang telah dirumuskan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan tugas akhir.