

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semen merupakan bahan baku yang paling dibutuhkan dalam sebuah proyek pembangunan infrastruktur. Infrastruktur dalam hal ini dapat berupa perumahan, jembatan, dermaga hingga pembuatan jalan raya. Percepatan pembangunan infrastruktur sesuai program pemerintah maupun non-pemerintah menjadi pendongkrak utama permintaan semen dalam beberapa tahun terakhir. Meningkatnya permintaan pasar tentunya direspon dengan pertumbuhan industri semen yang ada di Indonesia.

Meningkatnya pertumbuhan industri semen di Indonesia dapat dilihat dengan munculnya beberapa perusahaan semen baru yang beroperasi di Indonesia. Tidak hanya perusahaan nasional, bahkan perusahaan asing ikut meramaikan industri ini di Indonesia. Dikutip dari CNN Indonesia pada tahun 2018-2020 terdapat 10 perusahaan baru di industri semen. Hal tersebut tentunya menambah persaingan yang ketat diantara perusahaan-perusahaan yang bergerak di industri ini. Salah satu cara untuk memenangkan persaingan tersebut adalah dengan menciptakan keunggulan bersaing dari cara pemasaran, harga dan yang terpenting kualitas produk itu sendiri. Semakin baik produk dari suatu perusahaan akan berbanding lurus dengan kepuasan konsumen yang selanjutnya akan meningkatkan volume penjualan. Oleh karena itu, perusahaan-perusahaan harus bisa mempertahankan kualitas produk agar tetap bertahan di pasaran.

Dalam hal mengontrol kualitas, banyak hal yang dapat dilakukan seperti melakukan survei kepuasan pelanggan, melakukan perbaikan berkala, mengelola permintaan dengan baik dan banyak lainnya. Dalam statistika untuk mengontrol dan meningkatkan kualitas digunakan teknik pengendalian kualitas statistik, dimana teknik ini bertujuan untuk mempertahankan kualitas suatu produk dan dapat mendekteksi penyimpangan yang terjadi sehingga dapat dilakukan evaluasi dan perbaikan. Salah satu alat yang digunakan dalam pengendalian kualitas statistik adalah bagan kendali. Proses produksi yang baik dapat dilihat dari bagan kendali yang terkendali dalam artian data yang diolah berada di sekitar batas spesifikasi atau ketentuan yang sudah dite-

tapkan.

Dalam pembuatan produk tentunya memiliki banyak karakteristik kualitas atau variabel yang harus diukur dalam waktu yang bersamaan. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis yang baik dan tepat untuk mengolah data yang memiliki banyak karakteristik kualitas. Analisis yang dapat mengolah statistik lebih dari satu variabel dikenal dengan analisis multivariat. Sama halnya dengan jenis analisisnya, bagan kendali yang digunakan dalam menganalisa data multivariat dinamakan bagan kendali multivariat. Salah satu bagan kendali multivariat yaitu bagan kendali T^2 Hotelling yang ditemukan oleh Harold Hotelling.

Bagan kendali T^2 Hotelling paling banyak digunakan dalam pengendalian proses secara multivariat. Bagan ini digunakan untuk memonitor pergeseran rata-rata dan pergeseran variansi. Pembentukan bagan kendali ini didasarkan pada vektor rata-rata dan matriks varian kovarian dari sampel dimana dua hal ini sensitif terhadap keberadaan titik ekstrim (*outliers*). Artinya, jika data yang digunakan mengandung *outliers* maka nilai rata-rata akan mudah terpengaruh sehingga tidak lagi mewakili data secara keseluruhan dan akan mengakibatkan distribusi data menjadi sangat menjulur (*heavy tailed distribution*) karena penyebaran data yang sangat jauh. Akibatnya, matriks varian-kovarian akan kehilangan efisiensinya dan mengakibatkan sifat penduga menjadi bias serta tidak konsisten.

Keberadaan *outliers* pada data mempengaruhi proses perhitungan statistik yang akan berpengaruh pada hasil kesimpulan nantinya. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini diperlukan suatu metode penduga yang *robust* terhadap data *outliers*. Artinya, dengan menggunakan metode yang kekar terhadap gangguan, hasil yang diharapkan akan tetap akurat meskipun data mengandung *outliers*.

Dalam membentuk bagan kendali T^2 Hotelling sebaiknya digunakan analisis yang *robust* terhadap *outliers*. Salah satu metode *robust* yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengatasi data yang mengandung *outliers* adalah *Minimum Covariance Determinant* (MCD). Selanjutnya MCD dikembangkan ke dalam sebuah algoritma komputasi yang mudah dipahami yang dikenal dengan nama *fast-MCD*.

Penduga MCD merupakan estimasi yang menggunakan nilai rata-rata dan kovariansi dari sebagian pengamatan yang meminimumkan nilai determinan matriks varian kovarian. Telah banyak penelitian yang menggunakan algoritma *fast-MCD*, salah satunya Seltuti [8] yang membahas mengenai peng-

gunaan algoritma *fast*-MCD pada data produksi pupuk NPK Phonska dari bahan Clay Putih yang diproduksi oleh PT Petrokimia Gresik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membentuk bagan kendali T^2 Hotelling klasik pada data kandungan zat kimia dan fisika dari semen jenis PPC.
2. Bagaimana membentuk bagan kendali T^2 Hotelling dengan algoritma *Fast*-MCD pada data kandungan zat kimia dan fisika dari semen jenis PPC.

1.3 Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini, pembahasan masalah akan dibatasi pada data produksi semen jenis PPC dengan data yang berdistribusi normal multivariat dengan variabel X_1 (Bagian Tak Larut), $X_2(SO_3)$, X_3 (LOI), X_4 (*Sieve on 45 μ*), X_5 (*Blaine*).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Membentuk bagan kendali T^2 Hotelling klasik pada data kandungan kimia dan fisika dari semen jenis PPC.
2. Membentuk bagan kendali T^2 Hotelling dengan algoritma *Fast*-MCD pada data kandungan kimia dan fisika dari semen jenis PPC.

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu Bab I merupakan pendahuluan berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Bab II merupakan landasan teori

yang mencakup materi dasar dan teori-teori penunjang yang digunakan dalam penelitian. Bab III merupakan metode penelitian yang berisikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Pada bab IV hasil yang diperoleh berdasarkan langkah-langkah pada bab III serta pembahasan . Pada bab V berisikan kesimpulan dan saran yang penulis berikan.

