

Shainin-like Classical Design of Experiment: Penerapan Design of Experiment Tanpa Menghentikan Proses atau Mesin Produksi

M. Arbi Hadiyah

Jurusan Teknik Industri, Universitas Surabaya

Jalan Raya Kalirungkut Tenggilis Surabaya

Tel: 031-2981392, Fax: 031-2981376

Email: arbi@staff.ubaya.ac.id

Abstrak. Design of Experiment (DoE) telah banyak diterapkan oleh praktisi dan ilmuwan untuk menentukan faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi respon eksperimen. Berawal dari ide Sir Ronald Fisher, DoE telah banyak dikembangkan sampai saat ini, mulai dari desain faktorial klasik, sampai pada metodologi *response-surface*, metode Taguchi yang cukup kontroversial, hingga dikemukakannya metode Shainin, yang digunakan untuk mereduksi variasi produk dan optimisasi setting mesin. DoE menuntut penghentian proses atau mesin terlebih dahulu, lalu eksperimen optimisasi DoE dapat dilaksanakan mengacu pada desain eksperimen tertentu. Ketika setting optimal sudah ditemukan, maka proses atau mesin dapat kembali dilanjutkan dengan menerapkan setting tersebut. Berbeda dengan DoE, metode Shainin tidak membutuhkan penghentian proses atau mesin dalam proses optimisasi, karena metode ini menggunakan data proses yang sudah terekam meliputi perubahan setting mesin, manusia, material, dan aspek lain yang dicatat dari waktu ke waktu, inilah yang menjadi klaim bahwa metode Shainin jauh lebih superior dibandingkan dengan DoE. Namun, dengan keterbatasan buku referensi dan dasar keilmiahannya, penguasaan atas metode Shainin secara penuh hanya bisa didapatkan melalui training berbayar dan kontrak kerahasiaannya. Makalah ini memaparkan kajian awal tentang alternatif prosedur dari Shainin, dengan cara menerapkan DoE klasik pada proses pembuatan *strapping band*, tanpa perlu menghentikan proses atau mesin yang sedang berjalan. Beberapa perhitungan dan grafik yang dikemukakan oleh Shainin sebenarnya adalah analisis statistik umum yang serupa dengan DoE. DoE dan analisis statistik lainnya ternyata dapat diterapkan untuk optimisasi setting parameter proses atau mesin yang sedang berjalan tanpa menghentikannya, tentu saja proses rekaman data sebagaimana di dalam Shainin juga harus dilakukan, dan prosedur untuk menentukan setting optimal menggunakan analisis DoE seperti *one-way ANOVA*, *factorial ANOVA*, *Tukey multiple comparison*, serta *boxplot*. Metode DoE klasik hanya perlu dimodifikasi sedemikian rupa sehingga akan menampilkan hasil sebagaimana metode Shainin. Hasilnya, Shainin dan DoE memberikan setting optimal yang tidak jauh berbeda.

Kata kunci: DoE klasik, Eksperimen Optimisasi, Analisis Statistik, Optimisasi tanpa men-stop mesin

1. PENDAHULUAN

Off line quality control menjadi bagian yang sulit dipisahkan ketika proses quality improvement di dalam skala industri secara terus-menerus diterapkan. Taguchi (January 1924 – June 2012) memperkenalkan konsep ini ketika permasalahan kualitas produk tidak hanya diatasi secara *online quality control*. Tahapan *parameter design* sebuah produk menjadi titik awal penyebab terjadinya cacat selama proses manufaktur berlangsung. Desain eksperimen (DoE) menjadi metode yang melengkapi *off line quality control* ini untuk mendapatkan setting mesin optimal dan menghasilkan desain parameter produk yang *robust*.

Fisher (Februari 1890 – Juli 1962, di dalam Stanley, 1966, dan Box, 1980) pertama kali memperkenalkan metode DoE (*Design of Experiment*) atau biasa disebut sebagai desain eksperimen melalui bukunya "*The Arrangement of Field Experiments*" tahun 1926, sebagai alat untuk menganalisis