

ABSTRAK

Rancangan faktorial 2^k banyak digunakan dalam percobaan-percobaan terutama di bidang industri karena dapat menentukan pengaruh beberapa faktor utama dan interaksi faktor terhadap respon. Untuk jumlah faktor yang cukup besar, rancangan faktorial fraksional 2^{k-p} merupakan pilihan yang lebih baik karena rancangan ini hanya menggunakan jumlah amatan yang lebih sedikit namun mampu menghasilkan informasi yang sama dengan rancangan faktorial 2^k , tahapannya adalah dengan memisahkan rancangan faktorial 2^k ke dalam 2^p blok yang berukuran sama yaitu 2^q dengan $q = k - p$. Pada sebuah rancangan faktorial fraksional 2^{k-p} estimasi efek utama dan interaksi akan saling berbaur yang disebut alias. Setiap efek mempunyai $2^p - 1$ alias. Berdasarkan alias yang dihasilkan, maka rancangan faktorial fraksional dapat diklasifikasikan dengan konsep rancangan resolusi, diantaranya adalah rancangan resolusi III, IV, dan V. Khusus untuk $p=1$, maka rancangan resolusi adalah tergantung dari banyaknya jumlah faktor dalam relasi penentu. Rancangan faktorial fraksional 2^{k-p} juga dapat diproyeksikan menjadi sebuah faktorial penuh atau sebuah faktorial fraksional dalam sembarang subhimpunan $r \leq k - p$ dari faktor asal.

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bidang industri, suatu riset atau penelitian yang berkaitan dengan rancangan produk baru, perbaikan produk, memaksimalkan hasil proses produksi, mengefektifkan penggunaan alat atau mesin produksi dan sebagainya menjadi hal penting untuk dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas dari proses industri.

Pemanfaatan metode rancangan percobaan (eksperimen) pada tahap-tahap tersebut dapat menunjang kesuksesan suatu produk secara keseluruhan. Hal ini telah dikembangkan pada banyak industri yang berbeda seperti industri elektronik dan semikonduktor, otomotif, alat-alat medis, makanan, farmasi, dan lain-lain.

Pengertian rancangan percobaan (eksperimen) adalah suatu tes atau serangkaian tes dengan maksud mengamati dan mengidentifikasi perubahan-perubahan pada output respon yang disebabkan oleh perubahan-perubahan yang dilakukan pada variabel input dari suatu proses (Montgomery, 1991).

Sebagian besar percobaan dalam proses produksi meliputi beberapa variabel proses atau lebih dari satu faktor yang diamati dalam suatu percobaan. Pada situasi ini rancangan yang digunakan adalah rancangan faktorial.

Melalui rancangan faktorial, kita dapat mengetahui dan memeriksa secara terpisah atau sendiri-sendiri maupun bersama-sama pengaruh faktor-faktor yang ada dalam suatu percobaan, tetapi perlu diperhatikan bahwa percobaan-percobaan dengan rancangan faktorial seringkali memerlukan banyak sekali perlakuan yang menyebabkan banyaknya pula unit eksperimen yang harus dilakukan terutama

2

apabila faktor yang akan diteliti cukup banyak, bahkan untuk faktor yang tidak begitu banyak pun sering dijumpai kebutuhan akan perlakuan yang banyak sekali dengan adanya tingkat faktor (taraf) yang cukup banyak dalam setiap faktornya. Sebagai contoh apabila digunakan rancangan faktorial 2^k (dengan k adalah jumlah faktor), maka akan dibutuhkan sebanyak 2^k unit eksperimen untuk satu ulangan. Hal ini tentu saja tidak efisien mengingat beberapa hambatan yang mungkin terjadi seperti jumlah dana yang diperlukan untuk melakukan suatu percobaan, tenaga yang dibutuhkan dan waktu untuk melaksanakan percobaan tersebut.

Dengan alasan tersebut diatas, maka biasanya di dalam praktek digunakan suatu rancangan yang menggunakan dua taraf dan sebagian dari kombinasi perlakuan dari faktor-faktor dalam percobaan yang dijalankan, yaitu dengan cara membaurkan (*confounding*) rancangan faktorial 2^k menjadi 2^p (dengan p adalah pembangkit rancangan) blok unit eksperimen. Jika pembangkit rancangan (p) sama dengan satu maka akan terbentuk dua blok yang masing-masing bertanda positif dan negatif untuk faktor-faktor yang berada dalam blok tersebut, kemudian memilih salah satu blok yang faktor-faktor didalamnya bertanda positif sebagai unit eksperimen yang akan diamati. Rancangan ini disebut rancangan faktorial fraksional dua taraf (rancangan faktorial fraksional 2^{k-p}). Dengan rancangan ini akan dibutuhkan jumlah amatan yang lebih sedikit dibandingkan dengan rancangan faktorial 2^k , namun mampu menghasilkan informasi yang sama, dalam hal ini adalah informasi yang menyatakan pengaruh faktor-faktor yang ada dalam percobaan terhadap respon, baik bersama-sama maupun secara terpisah. Karena itu biasanya didalam praktek digunakan suatu rancangan yang menggunakan dua

taraf dan sebagian dari kombinasi perlakuan dari faktor-faktor dalam percobaan, rancangan ini disebut rancangan faktorial fraksional dua taraf.

Dalam hal ini penulis membatasi pembahasan masalah hanya pada rancangan faktorial fraksional dua tingkat faktor (taraf) 2^{k-p} dengan satu pembangkit rancangan ($p = 1$) dengan rancangan dasar adalah *Rancangan Acak Lengkap* (RAL), serta analisisnya dengan asumsi bahwa model yang digunakan adalah model tetap dengan ulangan tunggal (*single replication*).

Tujuan yang akan dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah untuk memahami rancangan percobaan serta pemanfaatannya, khususnya rancangan faktorial fraksional dengan dua taraf 2^{k-p} dan sekaligus mengetahui atau memeriksa baik secara terpisah atau sendiri-sendiri maupun bersama-sama pengaruh faktor. Disamping itu, penulisan ini juga bertujuan untuk mengetahui taraf faktor mana yang dapat memberikan hasil maksimum pada respon dalam suatu proses .

Untuk memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai pembahasan rancangan faktorial fraksional dengan dua taraf 2^{k-p} , maka penulis membagi pembahasan dalam bab-bab sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang penggunaan rancangan faktorial fraksional, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

Bab II. Konsep Dasar

Berisi tentang rancangan faktorial dua faktor atau lebih dengan masing-masing faktor hanya memiliki 2 taraf, model linier, algoritma Yates, uji lanjut

dengan metode Duncan, rancangan faktorial 2^k dengan satu ulangan (*single replicate*), serta blok dan pembauran (*confounding*).

Bab III. Rancangan Faktorial Fraksional Dua Taraf

Berisi tentang bentuk-bentuk pecahan (*fraction*) seperti setengah, bentuk umum dari rancangan faktorial fraksional 2^{k-p} , rancangan resolusi dan proyeksi rancangan fraksional ke dalam rancangan faktorial serta contoh aplikasi rancangan faktorial fraksional 2^{k-p} pada resolusi V (2^{5-1}) beserta proyeksinya ke dalam rancangan faktorial dengan menggunakan *software Minitab 13* dan *SAS 6.12*.

Bab IV. Kesimpulan

Berisi kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya.