



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Egogor Agricultural University

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu kegiatan dalam proses produksi yang bertujuan untuk menjaga kualitas produk adalah pengawasan proses produksi. Pengawasan proses produksi diharapkan berlangsung secara cepat dan mudah. Salah satu teknik dalam pengawasan proses produksi adalah bagan kendali mutu. Penggunaan jenis bagan kendali mutu didasarkan kepada tipe data dan banyaknya karakteristik produk yang diamati.

Berdasarkan tipe datanya, karakteristik produk dibagi menjadi data diskret dan kontinu. Data diskret yang diamati dapat berupa jumlah dan proporsi produk yang cacat. Sesuai dengan banyaknya karakteristik produk, bagan kendali dibagi menjadi dua macam; (1) Bagan kendali untuk satu peubah, dan (2) Bagan kendali untuk peubah ganda, yang dikhususkan untuk melihat lebih dari satu karakteristik produk. Bagan kendali untuk peubah tunggal dapat digunakan pada data diskret dan kontinu. Sedangkan untuk bagan kendali pada peubah ganda umumnya digunakan untuk data kontinu. Masih sedikit penggunaan bagan kendali mutu pada peubah ganda untuk data proporsi maupun komposisi.

Salah satu teknik yang digunakan untuk pemeriksaan komposisi campuran adalah *Mixture Experiment*. Pada bidang kimia, *mixture experiment* digunakan untuk mengetahui komposisi dari campuran yang komponen penyusunnya telah diketahui

Pengembangan bagan kendali mutu untuk data komposisi salah satunya diperlukan untuk menjaga kualitas produk yang berupa campuran dari beberapa komponen. Pembuatan bagan kendali mutu pada data komposisi dapat diimplementasikan dengan mudah apabila tersedia perangkat lunak yang menyediakan fasilitas pembuatan bagan kendali tersebut.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan sistem bagan kendali mutu untuk data komposisi.
2. Mengembangkan perangkat lunak yang menyediakan fasilitas pembuatan bagan kendali mutu untuk data komposisi.

TINJAUAN PUSTAKA

Bagan Kendali Mutu

Bagan kendali mutu digunakan untuk memantau kualitas proses produksi. Bagan kendali mutu proporsi untuk satu peubah adalah *p-chart*. Sedangkan untuk peubah ganda masih sedikit bagan kendali yang digunakan untuk data proporsi maupun komposisi.

P-Chart

Bagan ini digunakan untuk melihat seberapa besar proporsi produk yang cacat. Sebelum membuat *p-chart*, terlebih dahulu harus ditentukan ukuran contoh (n), banyaknya pengambilan contoh (m), dan besarnya batas dari bagan kendali mutu (L). Pada pembuatan bagan kendali umumnya menggunakan batas sebesar 3 sigma.

Langkah-langkah pembuatan bagan *p-chart* adalah :

1. Menentukan target dari proporsi produk yang cacat (p).
2. Pembuatan bagan Shewhart untuk *p-chart*.

$$UCL = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$CL = p$$

$$LCL = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

dimana :

p = Proporsi produk yang cacat

UCL = Batas atas bagan *p-chart*

CL = Nilai tengah bagan *p-chart*

LCL = Batas bawah bagan *p-chart*

Jika batas atau target proporsi produk yang cacat tidak diketahui maka dapat diduga dari data yang sudah ada. Penduga proporsi produk yang cacat adalah:

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m \left(\frac{D_i}{n}\right)}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{mn}$$

dimana :

\bar{p} = Rata-rata proporsi produk cacat

\hat{p}_i = Proporsi produk yang cacat pada

pengambilan contoh ke- i

D_i = Banyaknya unit yang cacat dalam pada

pengambilan contoh ke- i

n = Ukuran contoh yang diambil

m = Banyaknya pengambilan contoh

Lalu bagan Shewhart dapat dibentuk dengan rumus sebagai berikut:

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$CL = \bar{p}$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

dimana :

- \bar{p} = Rata-rata proporsi produk cacat
- n = Ukuran contoh yang diambil
- UCL = Batas atas bagan *p-chart*
- CL = Nilai tengah bagan *p-chart*
- LCL = Batas bawah bagan *p-chart* (Duncan 1997).

Mixture Experiment

Mixture experiment digunakan untuk menentukan komposisi dari campuran. Dalam *mixture experiment*, ada 2 pendekatan untuk menghitung komposisi yaitu *Simplex-Lattice design* dan *Simplex-Centroid design*. Kedua pendekatan tersebut digunakan untuk mengetahui komposisi dari campuran.

Peubah atau komponen yang dimasukkan pada *mixture experiment* mempunyai nilai yang tidak negatif dan total semua peubah pada setiap ulangnya harus satu.

Perlakuan dalam *mixture experiment* adalah campuran dari beberapa komponen dengan proporsi tertentu. Dalam percobaan komposisi diasumsikan bahwa perbedaan respon yang muncul antar satuan percobaan hanya dipengaruhi oleh perbedaan proporsi dari tiap komponen pada campuran tersebut, bukan banyaknya campuran (Cornell 1990).

Simplex Lattice Design

Dalam pembentukan *Simplex-Lattice design* dibutuhkan dua buah peubah yaitu banyaknya komponen (q) dan banyaknya kemungkinan proporsi yang dimiliki sebuah komponen ($m+1$). Setiap komponen mempunyai $m+1$ kemungkinan proporsi (x_i) yaitu :

$$x_i = 0, 1/m, 2/m, \dots, 1 \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, q$$

dimana :

- x_i = Proporsi pada setiap komponen
- q = Banyaknya komponen

Pada persamaan ini kombinasi yang digunakan adalah semua kemungkinan kombinasi campuran dalam proporsi yang mempunyai total 1. Banyaknya jumlah titik pada

simplex-lattice adalah $(q + m - 1)! / (m!(q - 1)!)$ (Cornell 1990).

Ilustrasi untuk $\{3,2\}$ *Simplex Lattice Design*. Sebuah campuran terdiri dari Jahe, Lengkuas dan Kunyit. Banyaknya jumlah titik adalah :

$$(3+2-1)! / (2!(3-1)!) = 6 \text{ buah}$$

Proporsi yang digunakan untuk tiap komponen adalah :

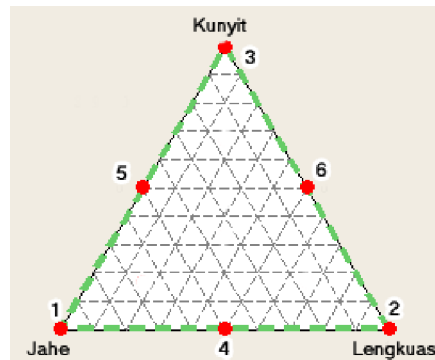
$$x_i = 0, 1/2, 1 \text{ untuk } i = 1, 2$$

Kombinasi yang mungkin terbentuk dalam persamaan ini tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Kode komposisi campuran berdasarkan Gambar 1

Kode Komposisi	Persentase Campuran		
	Jahe	Lengkuas	Kunyit
1	100%	0%	0%
2	0%	100%	0%
3	0%	0%	100%
4	50%	50%	0%
5	50%	0%	50%
6	0%	50%	50%

Kombinasi *Simplex Lattice Design* yang terbentuk pada Tabel 1 mempunyai posisi seperti ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1 Segitiga rancangan komposisi campuran untuk $\{3,2\}$ *Simplex Lattice Design*.

PENGEMBANGAN BAGAN KENDALI MUTU UNTUK KOMPOSISI

Bagan kendali untuk peubah tunggal dapat digunakan pada data diskret dan kontinu. Data diskret yang diamati dapat berupa jumlah dan