

**PEMODELAN PADA PERCOBAAN MIXTURE UNTUK
PROPORSI KOMPONEN YANG MEMILIKI BATAS ATAS ATAU
BATAS BAWAH**



SKRIPSI

Disusun Oleh :

PUPUT PUJIAWATI

J2E 006 027

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN I	ii
PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Percobaan Mixture	6
2.2 Beberapa Contoh Kasus Pada Percobaan Mixture	6
2.3 Rancangan Pada Percobaan Mixture	9
2.3.1 Rancangan Simpleks-Centroid	10
2.3.2 Rancangan Simpleks-Lattice	10
2.4 Persamaan Polinomial Kanonik Pada Percobaan Mixture	12
2.5 Koefisien Polinomial sebagai Fungsi dari Respon	19

2.6	Menduga Parameter dalam Persamaan Polinomial (q,m)	21
2.7	Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi	22
2.7.1	Uji Normalitas	22
2.7.2	Multikolinieritas.....	23
2.7.3	Autokorelasi.....	24
2.7.4	Heterokedastisitas	25
2.7	Uji Signifikansi Model	26
2.8	Pengujian Koefisien Secara Individual.....	28
2.10	Koefisien Determinasi	29
BAB III	PEMBAHASAN.....	31
3.1	Batasan Pada Proporsi Komponen	31
3.2	Batas Bawah Pada Proporsi Komponen	32
3.3	L-Pseudokomponen	32
3.4	Batas Atas Pada Proporsi Komponen	40
3.5	U-Pseudokomponen	40
3.6	Contoh Pada Kasus Komponen Terbatas Pada Batas Bawah.....	48
3.7	Algoritma Penyelesaian Dari Kasus Komponen Terbatas Pada Batas Bawah.....	48
3.8	Contoh Pada Kasus Komponen Terbatas Pada Batas Atas	65
3.9	Algoritma Penyelesaian Dari Kasus Komponen Terbatas Pada Batas Atas	65
BAB IV	PENUTUP	83
4.1	Kesimpulan	83
4.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Percobaan mixture adalah percobaan dengan respon diasumsikan hanya dipengaruhi oleh proporsi komponen-komponen dalam campuran. Penjumlahan proporsi harus sama dengan satu atau 100% bila dinyatakan dalam persentase (Cornell, 1990).

Piepel (1983) menyatakan bahwa respon pada percobaan mixture untuk q komponen merupakan fungsi dari proporsi komponen X_1, X_2, \dots, X_q . Proporsi komponen pada percobaan mixture untuk q komponen memiliki batasan umum dimana $0 \leq L_i \leq X_i \leq U_i < 1$ dan $\sum_{i=1}^q X_i = 1$.

Salah satu tujuan dari percobaan mixture adalah untuk mendapatkan model yang cocok. Model yang cocok tersebut diperoleh dengan terlebih dahulu mengumpulkan titik-titik rancangan. Titik-titik rancangan diperoleh melalui suatu rancangan tertentu. Rancangan yang sering digunakan pada percobaan mixture adalah rancangan simpleks-lattice dan rancangan simpleks-centroid (Cornell, 1990).

Rancangan simpleks-lattice adalah rancangan dengan titik-titik rancangan diletakkan pada jarak yang sama di suatu daerah simpleks. Daerah simpleks adalah daerah dimana sudut dan sisinya kongruen (sama dan sebangun). Sedangkan rancangan simpleks-centroid merupakan

rancangan untuk q komponen yang menghasilkan titik rancangan sama dengan $2^q - 1$ serta memiliki titik pusat $(1/q, 1/q, \dots, 1/q)$ (Cornell, 1990).

Salah satu keuntungan menggunakan rancangan simpleks-lattice adalah jumlah titik rancangan yang diamati lebih sedikit dan rancangan pemodelan akan lebih sederhana dibandingkan jumlah titik rancangan yang diamati dengan menggunakan rancangan simpleks-centroid (Stroeven *et al.*, 2003). Sesuai syarat pada percobaan mixture yaitu $\sum_{i=1}^q X_i = 1$, maka daerah simpleks yang dibentuk oleh dua komponen berupa sebuah garis, sedangkan menggunakan tiga komponen akan terbentuk segitiga sama sisi dan menggunakan empat komponen akan terbentuk tetrahedron, tetapi ketika menggunakan lima komponen pada percobaan, tidak dapat digambarkan secara geometri.

Adanya batasan $0 \leq L_i \leq X_i \leq U_i < 1$ dan $\sum_{i=1}^q X_i = 1$ mengakibatkan pendugaan model sulit untuk dilakukan karena banyaknya jumlah titik dalam suatu rancangan. Pendugaan model pada daerah simpleks dapat dipermudah dengan memperkenalkan komponen palsu atau disebut juga pseudokomponen (Cornell, 1990).

Pseudokomponen merupakan komponen yang menyerupai komponen asli (komponen boneka). Salah satu alasan memperkenalkan pseudokomponen diantaranya menyederhanakan rancang bangun serta mempermudah dalam penentuan model untuk komponen asli, selain itu dengan menggunakan pseudokomponen dapat mempertahankan daerah

simpleks meskipun daerah tersebut memiliki batas atas atau batas bawah dengan nilai tertentu untuk proporsi komponennya.

Dalam tugas akhir ini akan dibahas tentang prosedur atau tatacara membangun sebuah model pada percobaan mixture dimana proporsi dari komponen-komponenya memiliki batas atas atau batas bawah. Model yang lazim digunakan dalam percobaan mixture adalah polynomial Scheffe.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, permasalahan yang dibahas yaitu bagaimana membuat model pada percobaan mixture dimana proporsi komponennya memiliki batas atas atau batas bawah.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam skripsi ini, pembahasan masalah akan dibatasi mengenai:

- a. Rancangan percobaan untuk menentukan titik-titik rancangan menggunakan rancangan simpleks-lattice.
- b. Percobaan menggunakan 3-komponen dan derajat tertinggi dari polinomial yang akan dihasilkan adalah 2 serta mengabaikan multikolinieritas pada model yang telah dihasilkan.
- c. Pemodelan untuk proporsi komponen yang memiliki batas atas atau batas bawah yang konsisten.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

- a. Menentukan titik-titik rancangan dengan menggunakan rancangan simpleks-lattice untuk pseudokomponen.
- b. Mentransformasi titik-titik rancangan pada pseudokomponen ke komponen asli.
- c. Eksperimen dijalankan dan mengamati respon disetiap titik rancangan.
- d. Menentukan model bagi pseudokomponen untuk mempermudah dalam penentuan model untuk komponen asli.
- e. Menentukan model pada percobaan mixture untuk proporsi komponen yang memiliki batas atas atau batas bawah.

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

- a. Mengetahui penerapan pseudokomponen dalam pemodelan untuk proporsi komponen yang memiliki batas atas atau batas bawah.
- b. Mengetahui perbedaan pemodelan antara menggunakan batas atas proporsi komponen dan batas bawah proporsi komponen.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini, disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN. Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi pemodelan untuk proporsi komponen yang memiliki batasan dengan nilai tertentu, sistematika penulisan. BAB II TEORI PENUNJANG. Bab ini membahas

tentang percobaan mixture, rancangan simplex-lattice, rancangan simpleks centroid, uji asumsi model regresi serta persamaan polinomial kanonik.

BAB III PEMBAHASAN. Bab ini menjelaskan tentang beberapa batasan proporsi komponen, batas bawah proporsi komponen, L-Pseudokomponen, batas atas proporsi komponen, U-Pseudokomponen, serta ilustrasi permasalahan dan penyelesaian masalah pada ilustrasi tersebut.

BAB IV KESIMPULAN. Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya.