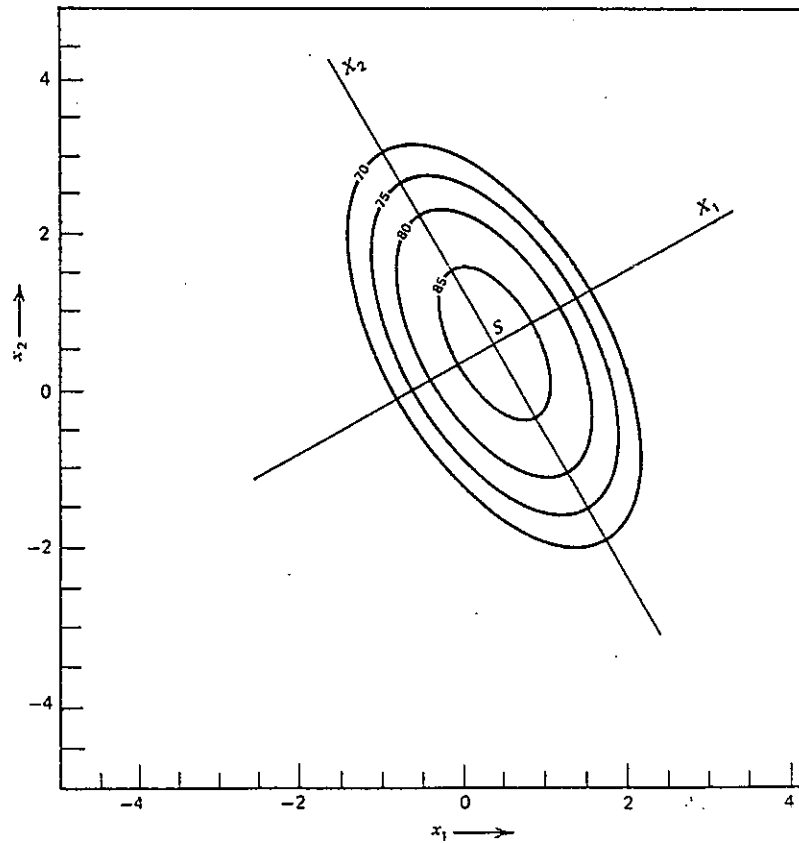


Lampiran 1

15.7. (a) Example of second-degree equations representing a simple maximum.

$$\hat{y} = 83.57 + 9.39x_1 + 7.12x_2 - 7.44x_1^2 - 3.71x_2^2 - 5.80x_1x_2$$
$$\hat{y} - 87.69 = -9.02X_1^2 - 2.13X_2^2$$

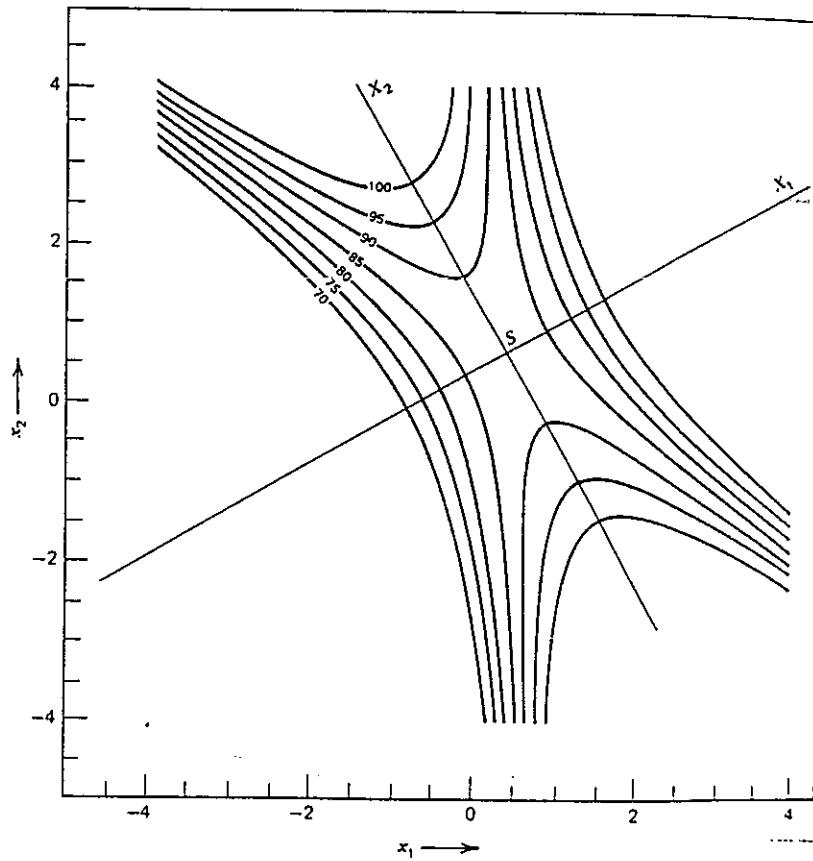


Gambar 1. Kontur permukaan respons derajat dua dengan titik maksimum.

15.7. (b) Example of second-degree equations representing a minimum

$$\hat{y} = 84.29 + 11.06x_1 + 4.05x_2 - 6.46x_1^2 - 0.43x_2^2 - 9.38x_1x_2$$

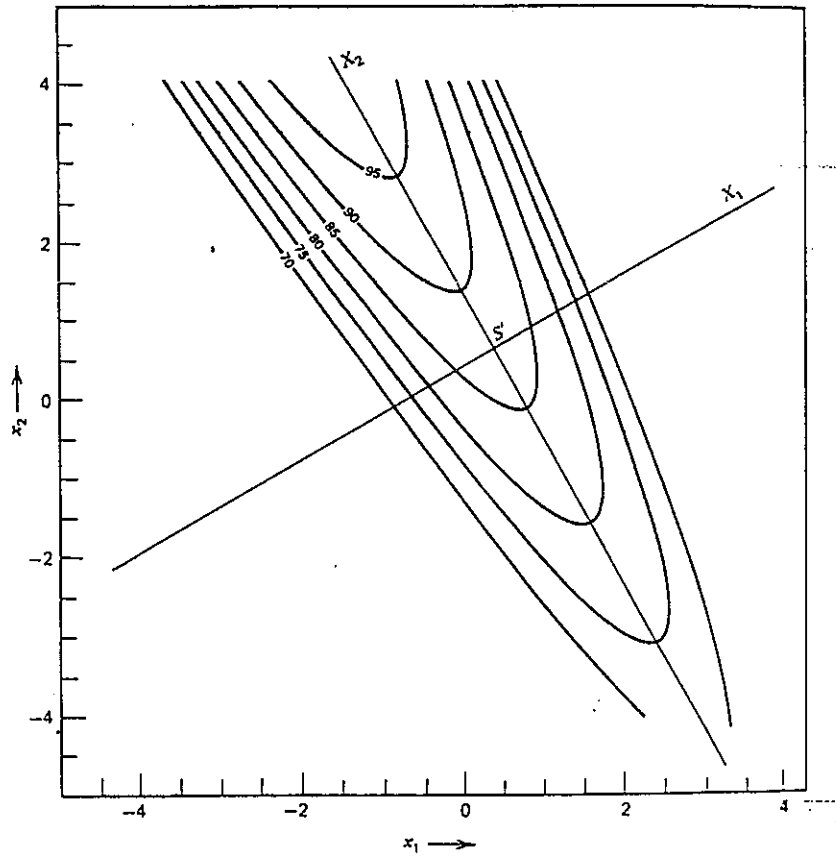
$$\hat{y} - 87.69 = -9.02X_1^2 + 2.13X_2^2$$



Gambar 2. Kontur permukaan respons dengan titik pelana.

15.7. (d) Example of a second-degree equation representing a rising ridge.

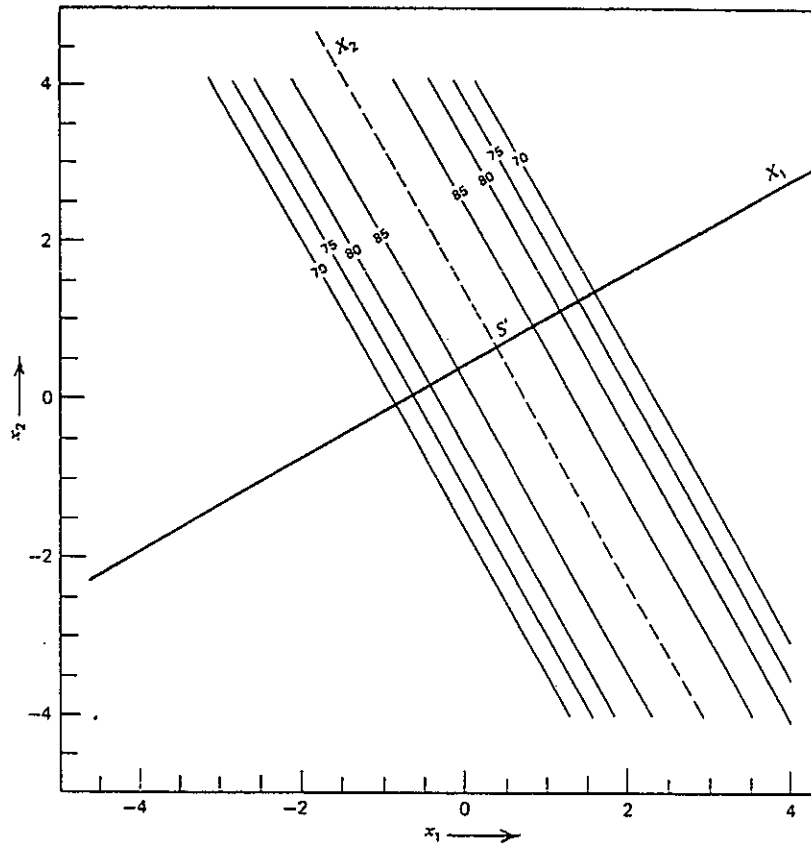
$$\hat{y} = 82.71 + 8.80x_1 + 8.19x_2 - 6.95x_1^2 - 2.07x_2^2 - 7.59x_1x_2$$
$$\hat{y} - 87.69 = -9.02X_1^2 + 2.97X_2$$



Gambar 3. Kontur permukaan respons dengan titik stasioner berada di luar daerah pengamatan

15.7. (d) Example of second-degree equations representing a stationary ridge.

$$\hat{y} = 83.93 + 10.23x_1 + 5.59x_2 - 6.95x_1^2 - 2.07x_2^2 - 7.59x_1x_2$$
$$\hat{y} - 87.69 = -9.02X_1^2 + 0.00X_2^2$$



Gambar 4. Kontur permukaan respons dengan nilai karakteristik mendekati nol.

Lampiran 2

Penggunaan Analisis Ridge

Diketahui suatu reaksi kimia menghasilkan zat Benzothiazole (BT) yang dipengaruhi oleh variabel waktu reaksi dan temperatur reaksi. Seorang peneliti tertarik untuk mengetahui nilai-nilai dari waktu dan temperatur reaksi yang akan memberikan persentase BT yang maksimum. Misal dari analisis kecocokan permukaan diperoleh model respons orde dua sebagai berikut,

$$\hat{Y} = 82,17 - 1,01x_1 - 8,61x_2 + 1,4x_1^2 - 8,76x_2^2 - 7,20x_1x_2$$

dengan x_1 dan x_2 adalah variabel rancangan

Melalui proses komputasi akan diperoleh titik stasioner $X_0' = [-0,439 \ -0,311]$ dengan nilai respons $\hat{Y}_0 = 83,73\%$. Kemudian dengan analisis kanonik akan ditentukan sifat dari titik stasioner. Nilai karakteristik diperoleh dari persamaan

$$\begin{vmatrix} 1,40 - \lambda & -3,60 \\ -3,60 & -8,76 - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

didapat $\lambda_1 = -9,9063$ dan $\lambda_2 = 2,563$

Oleh karena nilai karakteristik berbeda tanda, maka X_0 merupakan titik pelana.

Dengan analisis ridge akan ditentukan nilai x_1 dan x_2 yang memaksimumkan respons pada jarak R tertentu dari titik pusat. Nilai x_1 dan x_2 yang dicari merupakan solusi dari persamaan

$$\begin{bmatrix} 1,40 - \mu & -3,60 \\ -3,60 & -8,76 - \mu \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,505 \\ 4,305 \end{bmatrix}$$

didapat $x_1 = \frac{11,0742 - 0,505\mu}{\mu^2 + 7,36\mu - 25,224}$ dan $x_2 = \frac{7,845 - 4,305\mu}{\mu^2 + 7,36\mu - 25,224}$

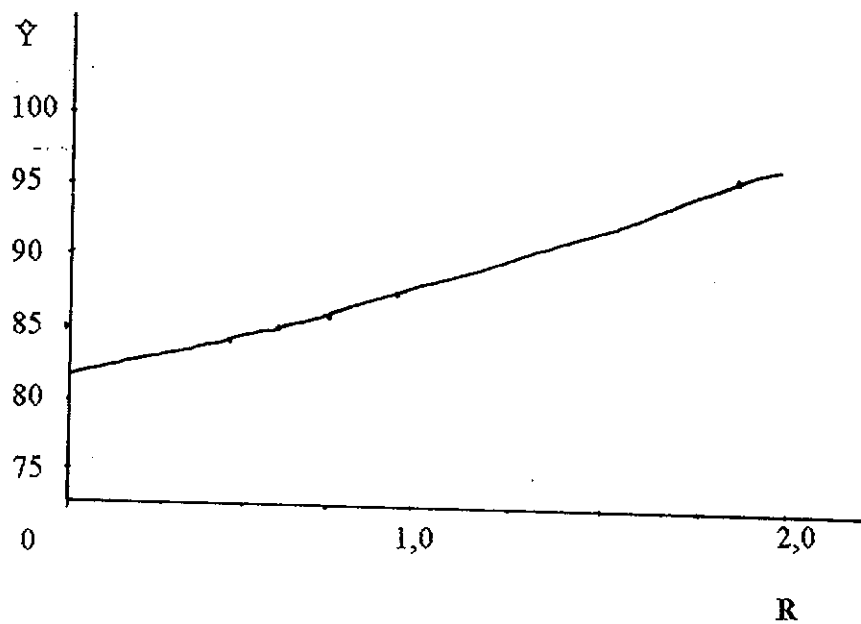
Untuk nilai x_1 dan x_2 tertentu, maka R dapat dihitung dari $R^2 = x_1^2 + x_2^2$.

Karena peneliti tertarik untuk mencari nilai maksimum, maka dipilih $\mu > 2,5463$.

Untuk nilai $\mu > 2,5463$ yang berbeda-beda diperoleh tabel di bawah ini,

μ	x_1	x_2	R	\hat{Y}
3	1,63	-0,87	1,85	95,32
3,5	0,73	-0,56	0,92	87,21
4	0,45	-0,46	0,64	85,60
4,5	0,31	-0,41	0,52	84,97
5	0,23	-0,37	0,44	84,63
-	0	0	0	82,17

Plot persentase antara BT terhadap radius R



BAB IV

KESIMPULAN

Metode Permukaan Respons efektif sebagai metode untuk menentukan kondisi operasi yang menghasilkan respons optimum dalam suatu sistem. Metode ini merupakan prosedur sekuensial yang dimulai dengan menentukan daerah optimum melalui percobaan steepest ascent. Dari hasil analisis terhadap kecocokan model respons dapat diyakini terdapat titik stasioner dalam daerah sekitar kondisi operasi optimum. Untuk mengetahui karakteristik dari titik stasioner perlu ditransformasi fungsi respons ke bentuk kanonik. Dari persamaan ini dapat ditentukan sifat titik stasioner serta bentuk permukaan respons sesungguhnya berdasarkan rancangan model yang ditetapkan. Dalam membahas rancangan model respons, variabel-variabel bebas yang terlibat telah dispesifikasikan memenuhi sifat ortogonal dengan menerapkan rancangan 2^k faktorial dan 2^k fraksional faktorial. Kedua rancangan ini bersifat ortogonal sehingga memudahkan perhitungan dalam menduga parameter model serta menghasilkan penaksir variansi yang minimum. Berdasarkan kriteria rancangan yang ortogonal, dengan hasil estimasi unbiased bervariasi minimum diperoleh kondisi optimal model respons yang diamati.

Daftar Pustaka

1. G, Hadley, *Aljabar Linier* , Penerbit Erlangga, Jakarta 1992.
2. Andi Hakim Nasution, *Aljabar Matriks*, Penerbit Bhratara, 1978.
3. Box. GEP, William G. Hunter, and Stuart Hunter, *Statistics for Experimenters*, John Wiley & Sons, Inc., 1978
4. Box. GEP, *Experimental Design for The Exploration and Exploitation of Responns Surfaces*, Princeton, New Jersey, 1954.
5. Montgomery, DC., *Design and Analysis of Experiment*, John Wiley & Sons, Inc., 1984.
6. Steinberg, David M, William G. Hunter, "*Experimental Deisgn*" (Some Methods for The Study of Respnse Surface)