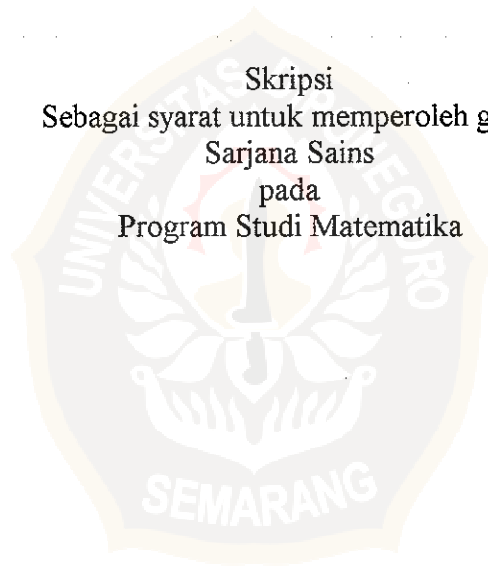


# RANCANGAN FAKTORIAL FRAKSIONAL $2^{k-p}$

**Ervin Trisworo**  
**J2A 099 024**

Skripsi  
Sebagai syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains  
pada  
Program Studi Matematika



**JURUSAN MATEMATIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**  
**2004**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancangan Faktorial Fraksional  $2^{k-p}$

Nama : Ervin Trisworo

NIM : J2A 099 024

Telah lulus ujian tanggal : 25 Maret 2004



Semarang, Maret 2004  
Panitia Penguji Ujian Sarjana  
Jurusan Matematika

Ketua Jurusan Matematika  
FMIPA UNDIP

Ketua

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si.  
NIP. 131 626 755

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si.  
NIP. 131 626 755

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancangan Faktorial Fraksional  $2^{k-p}$   
Nama : Ervin Trisworo  
NIM : J2A 099 024



Semarang, Maret 2004

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Dwi Ispriyanti, MSi.  
NIP. 131 626 755

Dra. Tatik Widiharah, MSi.  
NIP. 131 626 023

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini berjudul “ **Rancangan Faktorial Fraksional  $2^{k-p}$**  ”, disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dra. Dwi Ispriyanti, Msi., selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNDIP dan sekaligus selaku Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing serta mengarahkan penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Dra. Tatik Widiharih, Msi., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk dapat membimbing serta mengarahkan penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Drs. Agus Rusgiyono, Msi., selaku dosen wali yang telah mengarahkan penulis dalam hal akademik selama masa perkuliahan.
4. Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang telah memberikan sentuhan kasih dan sayang selama ini, serta tetesan keringat dan linangan air mata demi kesuksesan ananda.

5. Semua rekan-rekan angkatan 99 serta Ade' terkasih yang telah rela mendampingi didalam perjuangan selama ini, memberikan bantuan moril dan dorongan semangat yang begitu besar kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah memberikan andil yang cukup besar bagi penulis, terima kasih atas semuanya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Maret 2004

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SIMBOL.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II KONSEP DASAR.....	
2.1. Rancangan Faktorial dengan Dua Taraf.....	5
2.2. Model Linier.....	9
2.3. Menentukan Signifikansi Efek.....	18
2.4. Algoritma Yates.....	21
2.5. Uji Lanjut dengan Metode Duncan.....	22
2.6. Rancangan Faktorial $2^k$ dengan Satu Ulangan ( <i>Single Replicate</i> ).....	24
2.7. Blok dan Pembauran ( <i>Confounding</i> ).....	32
BAB III RANCANGAN FAKTORIAL FRAKSIONAL DUA TARAF.....	
3.1. Pendahuluan.....	36
3.2. Pecahan setengah ( <i>half-fraction</i> ) dari Rancangan Faktorial $2^k$ ...	39
3.3. Rancangan Faktorial Fraksional $2^{k-p}$ Secara Umum.....	44
3.4. Rancangan Resolusi.....	46
3.4.1. Rancangan Resolusi III.....	47
3.4.2. Rancangan Resolusi IV.....	49
3.4.3. Rancangan Resolusi V.....	49

3.5. Proyeksi Rancangan Fraksional ke dalam Rancangan Faktorial ..	52
3.6. Contoh Aplikasi .....	53
BAB IV Kesimpulan .....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	



## DAFTAR SIMBOL

$y_{ij..l}$	= nilai pengamatan pada taraf ke-i faktor A, taraf ke-j dari faktor B dan seterusnya.
$\mu$	= nilai rata-rata keseluruhan
$\tau_i$	= efek taraf ke-i dari faktor A
$\varepsilon_{ij..l}$	= komponen error random
$NID(0, \sigma^2)$	= berdistribusi normal yang saling bebas dan identik dengan rata – rata 0 dan variannya $\sigma^2$
$H_0$	= hipotesis nol
$H_1$	= hipotesis alternatif
$\alpha$	= tingkat kepercayaan / signifikan
$k$	= jumlah faktor dalam rancangan
$p$	= jumlah pembangkit rancangan
$I$	= relasi penentu (identitas)
s.e.(efek)	= standar error estimasi suatu efek
$s_{\bar{y}}$	= galat baku dari nilai tengah perlakuan
$R_p$	= daerah signifikan terkecil pada uji Duncan
$L_i$	= kontras penentu untuk pembangkit ke-i dalam pemblokkan
$\alpha_j$	= eksponen dari faktor ke-j dalam efek yang akan dibaurkan
$\ell_i$	= estimasi efek faktor ke-i
$R$	= jenis rancangan resolusi (contoh : III, IV, V)



## DAFTAR TABEL

1. Tanda positif dan negatif untuk rancangan $2^3$ .....	7
2. Ekspektasi Rata-rata Kuadrat untuk Model Tetap Tiga Arah .....	14
3. Analisis variansi untuk rancangan faktorial $2^3$ .....	17
4. Analisis variansi untuk rancangan $2^k$ .....	19
5. Faktor dan taraf faktor pada rancangan $2^4$ .....	26
6. Data rancangan faktorial $2^4$ dengan satu ulangan.....	26
7. Tanda positif dan negatif untuk rancangan $2^4$ .....	26
8. Algoritma Yate's .....	28
9. Analisis Variansi pada rancangan faktorial $2^4$ .....	29
10. Rancangan fraksional $2^{4-1}$ dengan I = ABCD.....	43
11. Struktur alias rancangan $2^{4-1}$ dengan I = ABCD .....	43
12. Struktur alias rancangan $2^{4-1}$ dengan I = -ABCD .....	43
13. Rancangan $2^{3-1}_{III}$ dengan relasi pembangkit I = ABC .....	48
14. Rancangan $2^{5-1}_V$ dengan relasi penentu I = ABCDE.....	50
15. Struktur alias rancangan $2^{5-1}_V$ dengan I = ABCDE .....	51
16. Struktur alias rancangan $2^{5-1}_V$ dengan I = -ABCDE .....	51
17. Faktor dan taraf faktor pada rancangan $2^5$ .....	54
18. Data rancangan $2^{5-1}$ untuk proses pembuatan sirkuit gabungan.....	55
19. Nilai estimasi efek rancangan $2^{5-1}_V$ .....	58
20. Analisis Variansi Rancangan $2^{5-1}_V$ .....	59
21. Rancangan $2^3$ dalam faktor A, B, dan C .....	61

## DAFTAR GAMBAR

1. Plot probabilitas normal dari residual .....	56
2. Plot residual terhadap nilai prediksi.....	56
3. Plot probabilitas normal untuk efek.....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel seleksi rancangan faktorial fraksional $2^{k-p}$ .....	65
2. Tabel penyusunan blok untuk rancangan faktorial $2^k$ .....	67
3. Tabel min plus untuk rancangan fraksional $2^{4-1}$ dengan I = ABCD beserta aliasnya .....	69
4. Data rancangan faktorial fraksional $2^{5-1}$ .....	70
5. Output program rancangan faktorial fraksional $2^{5-1}$ dengan <i>Minitab 13</i> .....	71
6. Program dan output rancangan faktorial fraksional $2^{5-1}$ dengan <i>SAS 6.12</i> ....	75
7. Data rancangan $2^{5-1}$ sirkuit gabungan dengan pembangkit alternatif A=BCDE, B=ACDE, C=ABDE, dan D=ABCE .....	80

