

**RANCANGAN ACAK KELOMPOK TAK LENGKAP  
SEIMBANG PARSIAL (RAKTLSP)**



---

---

**SKRIPSI**

---

---

**Disusun oleh :**

**GUSTRIZA ERDA**

**24010211140100**

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2015**

**RANCANGAN ACAK KELOMPOK TAK LENGKAP  
SEIMBANG PARSIAL (RAKTLSP)**

**Disusun Oleh:  
GUSTRIZA ERDA  
24010211140100**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Statistika  
pada Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2015**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial  
(RAKTLSP).

Nama : Gustriza Erda

NIM : 24010211140100

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 Maret 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Maret 2015.

Semarang, 26 Maret 2015

Mengetahui,  
a.n. Ketua Jurusan Statistika  
Sekretaris Jurusan Statistika,

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir  
Ketua,

**Drs. Agus Rusgiyono, M.Si**  
NIP. 196408131990011001

**Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si**  
NIP. 195709141986032001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial  
(RAKTLSP).

Nama : Gustriza Erda

NIM : 24010211140100

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 Maret 2015.

Semarang, 25 Maret 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dra. Tatik Widiharah, M.Si**

NIP. 196109281986032002

**Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si**

NIP. 19700519199822001

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial (RAKTLSP)*”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan yang diberikan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si sebagai Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Ibu Dra. Tatik Widiharih, M.Si dan Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, 20 Januari 2015

Penulis

## ABSTRAK

Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial (RAKTLSP) merupakan rancangan dengan  $v$  perlakuan yang disusun menjadi  $b$  kelompok dengan setiap kelompok terdiri dari  $k$  perlakuan ( $k < v$ ) dan terdapat pasangan perlakuan yang muncul secara bersama-sama dalam kelompok yang sama sebanyak  $\lambda_m$  kali. Pasangan perlakuan yang muncul pada RAKTLSP didasarkan pada skema asosiasi. Tugas akhir ini menggunakan skema asosiasi segitiga yang merupakan skema asosiasi 2 kelas. Skema ini digunakan untuk menentukan asosiasi pertama dan kedua dari setiap perlakuan. Berdasarkan asosiasi yang terbentuk, maka akan diperoleh jumlah pasangan perlakuan yang muncul dalam setiap kelompok ( $\lambda_m$ ,  $m=1,2$ ). Uji yang dilakukan adalah uji pengaruh pada perlakuan karena hanya perlakuan yang dipentingkan dimana perlakuannya dilakukan perbaikan (*adjusted*). Asumsi yang diperlukan adalah asumsi normalitas residual, kesamaan variansi dan independensi dengan uji Tukey sebagai uji lanjut. Untuk memperjelas pembahasan, diberikan contoh aplikasi pada bidang peternakan dengan mengamati pengaruh jenis makanan yang mengandung efek alfalfa terhadap penambahan berat badan kalkun. Diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh jenis makanan yang mengandung efek alfalfa terhadap penambahan berat badan kalkun, dimana jenis makanan yang disarankan adalah jenis makanan A, yaitu makanan yang mengandung 2,5% alfalfa tipe 22.

**Kata kunci:** RAKTLSP, Asosiasi Segitiga, Uji Tukey, Normalitas, Kesamaan Variansi, Independensi

## ABSTRACT

Partially Balanced Incomplete Block Designs (PBIBD) is a design with  $v$  treatments arranged into  $b$  blocks with every block which is consist of into  $k$  treatment ( $k < v$ ) that in every treatment only occurs once in every block, and there are pair treatment which occur together in the same block as much as  $\lambda_m$  times. The pair treatments on PBIBD is based on the association scheme. This undergraduate thesis uses triangular association scheme that is two-class association scheme (first and second association). This scheme is used to determine the first and second association of every treatment. Based on formed association, it will obtain the number of pairs treatment that occurs in every block that will be designed ( $\lambda_m, m=1,2$ ). The test that is used is test of treatments effect because only treatments that is important which are adjusted treatment for the reason that not all treatments occurs in every block. Assumptions which is required is the assumption of residual normality, equal variances, and independence assumption. The advanced test to be held is Tuckey Test (*Honest Significance Difference*). To clarify the discussion on PBID, examples of applications in the field of animal husbandry are given to observe the effect of the type of foods that contain alfalfa effect toward weight gain of turkey. The result obtained indicate that there are significant types of foods that contain alfalfa effect toward weight gain of turkey. Where is the recommended type of food is the food of A that contain 2,5% alfafa type 22.

**Keywords** : PBIBD, Triangular association, Tuckey Test, Normality, Equal Variances, Independence

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xii
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penulisan .....	4
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang (RAKTLS) .....	5
2.2 Model Linier RAKTLS .....	7
2.3 Estimasi Parameter RAKTLS .....	8



2.4 Analisis Variansi untuk RAKTLS.....	14
2.5 Uji Asumsi RAKTLS .....	18
2.6 Uji Perbandingan Ganda (Uji Tukey) untuk RAKTLS.....	20
2.7 Contoh Penerapan RAKTLS .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN..</b> .....	<b>32</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial (RAKTLSP).....	36
4.2 Model Linear RAKTSLSP .....	37
4.3 Skema Asosiasi Segitiga .....	38
4.4 Pembentukan Kelompok dalam Skema Asosiasi Segitiga .....	43
4.5 Estimasi Parameter RAKTLSP .....	50
4.6 Analisis Variansi untuk RAKTLSP .....	52
4.7 Uji Asumsi RAKTLSP .....	54
4.8 Uji Perbandingan Ganda (Uji Tukey) untuk RAKTLSP .....	55
4.9 Contoh Penerapan RAKTLSP.....	56
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Contoh Layout Data RAKTLS.....	6
<b>Tabel 2.</b> Tabel Analisis Variansi untuk RAKTLS .....	17
<b>Tabel 3.</b> Rancangan Pasangan Perlakuan pada Setiap Kelompok.....	22
<b>Tabel 4.</b> Hasil Pengamatan RAKTLS .....	23
<b>Tabel 5.</b> Tabel Anova RAKTLS .....	26
<b>Tabel 6.</b> Tabel Analisis variansi untuk RAKTLSP .....	33
<b>Tabel 7.</b> Skema Asosiasi Segitiga .....	38
<b>Tabel 8.</b> Skema Asosiasi Segitiga 10 Perlakuan .....	39
<b>Tabel 9.</b> Asosiasi Pertama dan Kedua.....	40
<b>Tabel 10.</b> Kelompok berdasarkan skema asosiasi segitiga .....	44
<b>Tabel 11.</b> Kelompok berdasarkan kolom skema asosiasi segitiga .....	47
<b>Tabel 12.</b> Analisis Variansi untuk RAKTLSP .....	53
<b>Tabel 13.</b> Skema Asosiasi Segitiga 6 Perlakuan .....	57
<b>Tabel 14.</b> Skema Asosiasi 2 Kelas .....	57
<b>Tabel 15.</b> Pembentukan Kelompok.....	58
<b>Tabel 16.</b> Pasangan Perlakuan.....	58
<b>Tabel 17.</b> Layout Data Pengamatan Pengaruh Jenis Makanan Terhadap Penambahan Berat Badan Kalkun dalam RAKTLSP.....	59
<b>Tabel 18.</b> Tabel Anova RAKTLSP .....	63

## DAFTAR SIMBOL

$y_{ij}$	: pengamatan pada kelompok ke $i$ perlakuan ke $j$
$\mu$	: rata-rata umum
$\beta_i$	: pengaruh kelompok ke $i$
$\tau_j$	: pengaruh perlakuan ke $j$
$\varepsilon_{ij}$	: komponen galat
$v$	: banyaknya perlakuan
$b$	: banyaknya kelompok
$k$	: banyaknya perlakuan yang muncul dalam suatu kelompok
$r$	: banyaknya perlakuan yang muncul dalam seluruh kelompok (replikasi)
$N$	: banyaknya pengamatan
$Q_j$	: jumlah perlakuan ke $j$ yang disesuaikan
$y_{..}$	: jumlah seluruh pengamatan
$y_{i.}$	: total hasil pengamatan dari kelompok ke $i$
$y_{.j}$	: total hasil pengamatan dari perlakuan ke $j$
$\lambda$	: banyaknya pasangan perlakuan yang muncul dalam kelompok
JKT	: Jumlah Kuadrat Total
JKP	: Jumlah Kuadrat Perlakuan
JKK	: Jumlah Kuadrat Kelompok
JKG	: Jumlah Kuadrat Galat
$F_n(Y)$	: fungsi distribusi kumulatif sampel
$F_o(Y)$	: fungsi distribusi kumulatif normal standar
$D$	: nilai Kolmogorov-Smirnov

$D_{N,\alpha}$  : nilai kritis berdasarkan tabel Kolmogorov-Smirnov dengan jumlah pengamatan N dan diuji pada taraf nyata  $\alpha$

$s_j^2$  : variansi sampel pada populasi ke-j

$\lambda_h^2$  : nilai uji Bartlett

$\lambda_{\alpha;(v-1)}^2$  : nilai dari tabel chi kuadrat dengan  $\alpha$  dan derajat bebas v-1

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1.</b> Output RAKTLS menggunakan MINITAB 14 .....	72
<b>Lampiran 2.</b> Data Residual pada RAKTLS .....	73
<b>Lampiran 3.</b> Output RAKTLSP menggunakan MINITAB 14 .....	74
<b>Lampiran 4.</b> Data Residual pada RAKTLSP .....	75
<b>Lampiran 5.</b> Tabel Distribusi F .....	76
<b>Lampiran 6.</b> Tabel Kolmogorov-Smirnov .....	77
<b>Lampiran 7.</b> Tabel Bartlett .....	78
<b>Lampiran 8.</b> Tabel q untuk uji Tuckey .....	79

## DAFTAR SIMBOL

$y_{ij}$	: pengamatan pada kelompok ke $i$ perlakuan ke $j$
$\mu$	: rata-rata umum
$\beta_i$	: pengaruh kelompok ke $i$
$\tau_j$	: pengaruh perlakuan ke $j$
$\varepsilon_{ij}$	: komponen galat
$v$	: banyaknya perlakuan
$b$	: banyaknya kelompok
$k$	: banyaknya perlakuan yang muncul dalam suatu kelompok
$r$	: banyaknya perlakuan yang muncul dalam seluruh kelompok (replikasi)
$N$	: banyaknya pengamatan
$Q_j$	: jumlah perlakuan ke $j$ yang disesuaikan
$y_{..}$	: jumlah seluruh pengamatan
$y_{i.}$	: total hasil pengamatan dari kelompok ke $i$
$y_{.j}$	: total hasil pengamatan dari perlakuan ke $j$
$\lambda$	: banyaknya pasangan perlakuan yang muncul dalam kelompok
JKT	: Jumlah Kuadrat Total
JKP	: Jumlah Kuadrat Perlakuan
JKK	: Jumlah Kuadrat Kelompok
JKG	: Jumlah Kuadrat Galat
$F_n(Y)$	: fungsi distribusi kumulatif sampel
$F_o(Y)$	: fungsi distribusi kumulatif normal standar
$D$	: nilai Kolmogorov-Smirnov

$D_{N,\alpha}$  : nilai kritis berdasarkan tabel Kolmogorov-Smirnov dengan jumlah pengamatan N dan diuji pada taraf nyata  $\alpha$

$s_j^2$  : variansi sampel pada populasi ke-j

$\lambda_h^2$  : nilai uji Bartlett

$\lambda_{\alpha;(v-1)}^2$  : nilai dari tabel chi kuadrat dengan  $\alpha$  dan derajat bebas v-1

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Rancangan percobaan merupakan rangkaian kegiatan berupa pemikiran dan tindakan yang dipersiapkan secara kritis dan seksama mengenai berbagai aspek yang dipertimbangkan dan sedapat mungkin diupayakan kelak dalam penyelenggaraan suatu percobaan dalam rangka menemukan pengetahuan baru {Musa (1989) dalam Suwanda (2011)}. Rancangan percobaan bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya efek atau pengaruh dari suatu faktor atau beberapa faktor tertentu terhadap respon yang diamati. Rancangan dasar yang biasa digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). RAL digunakan apabila kondisi unit perlakuan yang digunakan hanya sedikit dan percobaannya relatif homogen. Percobaan yang melibatkan unit percobaan yang cukup besar, jarang sekali menggunakan RAL, karena sulit mengumpulkan unit percobaan yang homogen dalam jumlah besar. Untuk mengatasi kesulitan dalam mempersiapkan satuan percobaan yang relatif homogen dalam jumlah besar, digunakanlah RAKL. Kelompok yang terbentuk pada rancangan ini merupakan kumpulan dari satuan-satuan percobaan yang relatif homogen, sehingga keragaman dalam kelompok kecil sedangkan keragaman antar kelompok besar. Hal ini dilakukan agar galat percobaannya kecil (Gomesz dan Gomesz, 2009).

Menurut Steel dan Torrie (1991), bila banyaknya perlakuan dalam suatu percobaan meningkat, maka banyaknya satuan percobaan juga meningkat. Dalam



banyak hal, ini mengakibatkan bertambah besarnya galat percobaan. Untuk mengatasi permasalahan yang timbul sehubungan dengan bertambahnya perlakuan, digunakanlah Rancangan Acak Tak Lengkap.

Dalam rancangan percobaan terkadang ditemukan kasus bahwa tidak semua perlakuan terdapat dalam tiap kelompok. Hal ini dapat terjadi karena jumlah perlakuan lebih banyak daripada penempatan perlakuan dalam sebuah kelompok. Hal ini terjadi karena keterbatasan waktu, dana yang tersedia sangat minim, dan perlakuan yang dilibatkan terlalu banyak sedangkan bahan yang tersedia terbatas. Keadaan ini menyebabkan kelompok menjadi tidak lengkap sehingga rancangan yang tepat untuk kondisi tersebut adalah Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap (RAKTL) (Toutenburg dan Shalabh, 2009). Menurut Montgomery (2009), jika tidak semua perlakuan muncul pada setiap kelompok, maka dikatakan bahwa rancangan yang memuatnya adalah Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap (RAKTL). Jika banyak ulangan dari semua pasang perlakuan pada RAKTL adalah sama, maka dapat dinyatakan bahwa proses pemilihan dilakukan secara seimbang sehingga bentuk percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Seimbang (RAKTLS) (Suwanda, 2011).

Rancangan Acak Kelompok Lengkap Seimbang merupakan rancangan dimana kombinasi-kombinasi perlakuan yang digunakan dalam masing-masing kelompok dipilih dalam suatu cara yang seimbang sehingga pasangan-pasangan perlakuan muncul dalam jumlah yang sama untuk setiap kelompok sebagaimana pasangan-pasangan perlakuan yang lain. Masing-masing kelompok memuat  $k$  perlakuan dari total  $v$  perlakuan ( $k < v$ ) dan masing-masing perlakuan diulang  $r$

kali dalam percobaan, dimana perlakuan tersebut hanya muncul satu kali perkelompok dan terdapat dua perlakuan yang muncul secara bersama-sama dalam kelompok sebanyak  $\lambda$  kali (Montgomery, 2009).

RAKTLS tidak selalu cocok untuk percobaan karena rancangan ini mengharuskan pasangan perlakuan muncul dengan frekuensi yang sama pada sejumlah kelompok. Untuk mengatasi terjadinya pasangan perlakuan yang muncul dengan frekuensi yang tidak sama, digunakanlah Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial (RAKTLSP).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mengangkat judul “Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial”. Untuk memperjelas pembahasan, diberikan contoh aplikasi pada bidang peternakan dengan menggunakan 6 perlakuan dan 6 kelompok.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang diangkat dalam penulisan Tugas Akhir adalah :

- 1) Bagaimana cara penyusunan denah pada Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial (RAKTLSP) ?
- 2) Bagaimana cara melakukan penyusunan anova, uji lanjut dan pengujian asumsi model pada RAKTLSP ?

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Penulisan ini hanya membahas mengenai uji pengaruh perlakuan pada RAKTLSP dua asosiasi dengan model tetap menggunakan skema asosiasi segitiga. Skema asosiasi segitiga merupakan skema 2 asosiasi dimana jika perlakuan dimiliki oleh kelompok yang sama disebut asosiasi pertama dan perlakuan dari kelompok lain disebut asosiasi kedua. Untuk memperjelas pemahaman, digunakan kasus dengan 6 perlakuan dan 6 kelompok yang masing-masing kelompok berisi 4 perlakuan, dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

### **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- 1) Dapat melakukan penyusunan denah pada Rancangan Acak Kelompok Tak Lengkap Seimbang Parsial (RAKTLSP)
- 2) Dapat melakukan penyusunan anova, uji lanjut dan pengujian asumsi model pada RAKTLSP