

## DAFTAR PUSTAKA

- Halim, Citra.1992. “*Replikasi Fraksional dalam Eksperimen  $2^k$* ”. Jurusan Matematika, UNHAS
- Halaand, D.P dan O’Connell, M.A.”*Inference for Effect-Saturated Fractional Factorials*”.*Statistics Sinica* 3, pp 209-217
- Lenth, R.V.1989.”*Quick and Easy Analysis of Unreplicated Factorial*”.*Technometrics* 31, pp 469-473.
- Mattjik, Ahmad A. dan Sumertajaya, Made. “*Perancangan percobaan jilid 1*”. Intstitut Pertanian Bogor (IPB), Bogor.
- Montgomery, D.C.2005. “ *Design and Analysis of Experiment 5<sup>th</sup> Edition*”.John Wiley & Sons Inc., New york
- Nurhayati, Nunung. 2008. “*Biologi Bilingual untuk SMA/MA Kelas XII Semester 1 dan 2*”. Yrama Widya, Bandung.
- Sartono, Bagus. 2008. “*Rancangan Faktorial Pecahan*”. Jurusan Statistika, IPB.
- Sauddin, A. 2006.” *Identifikasi Faktor Signifikan Rancangan Faktorial Fraksional Tanpa Pengulangan dengan Metode Bissell, Lenth, dan Fang*”. Jurusan Statistika, ITS.
- Winarni, Sri. 2006. “*Kajian pada Rancangan Fraksional Factorial dan Fractional Factorial Split-Plot*”. Jurusan Statistika, IPB.

# **LAMPIRAN**



**Tabel 1.2.** Matriks Rancangan Faktorial Fraksional  $2^5$

Kombinasi perlakuan	PENGARUH															
	I	A	B	C	D	E	AB	AC	BC	AD	BD	CD	AE	BE	CE	DE
<i>a</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+
<i>b</i>	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+
<i>c</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+
<i>d</i>	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-
<i>e</i>	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>ab</i>	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>ac</i>	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+
<i>bc</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
<i>ad</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-
<i>bd</i>	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-
<i>cd</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-
<i>ae</i>	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>be</i>	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-
<i>ce</i>	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-
<i>de</i>	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+

Kombinasi perlakuan	PENGARUH																
	I	ABC	ABD	ACD	BCD	ABE	ACE	BCE	ADE	BDE	CDE	ABCD	ABCE	ABDE	ACDE	BCDE	ABCDE
<i>a</i>	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>b</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+
<i>c</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
<i>d</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+
<i>e</i>	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
<i>ab</i>	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>ac</i>	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-
<i>bc</i>	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-
<i>ad</i>	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-
<i>bd</i>	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-
<i>cd</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-
<i>ae</i>	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
<i>be</i>	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-
<i>ce</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-
<i>de</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-



Kombinasi perlakuan	P E N G A R U H																
	I	ABC	ABD	ACD	BCD	ABE	ACE	BCE	ADE	BDE	CDE	ABCD	ABCE	ABDE	ACDE	BCDE	ABCDE
<i>Abc</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+
<i>Abd</i>	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	+
<i>Acd</i>	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+
<i>Bcd</i>	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+
<i>abe</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+
<i>ace</i>	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+
<i>bce</i>	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+
<i>ade</i>	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>bde</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+
<i>cde</i>	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+
<i>abcd</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>abce</i>	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>abde</i>	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>acde</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>bcde</i>	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>abcde</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(1)	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-

## Lampiran 2

### Rancangan Faktorial Fraksional $2^{5-2}$

**Tabel 2.1** Struktur Pembentukan Rancangan FF  $2^{5-2}$

<b>R</b>	<b>Generator, <i>defining relation</i> &amp; Resolusi</b>	<b>Alias</b>	<b><i>Minimum Aberration</i></b>
1	$D = AB ; E = AB$ $I = ABD = ABE = DE$ Rancangan ini tidak mempunyai resolusi karena faktor utama beralias dengan faktor utama, $D = E$	$A = BD = BE = ADE$ $B = AD = AE = BDE$ $C = ABCD = ABCE = CDE$ $D = AB = ABDE = E$ $AC = BCD = BCE = ACDE$ $BC = ACD = ACE = BCDE$ $CD = ABC = ABCDE = CE$	Tidak ada, karena tidak mempunyai rancangan resolusi.
2	$D = AB ; E = AC$ $I = ABD = ACE = BCDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = BD = CE = ABCDE$ $B = AD = ABCE = CDE$ $C = ABCD = AE = BDE$ $D = AB = ACDE = BCE$ $E = ABDE = AC = BCD$ $BC = ACD = ABE = DE$ $BE = ADE = ABC = CD$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $BD = CE$ $BC = DE$ $BE = CD$
3	$D = AB ; E = BC$ $I = ABD = BCE = ACDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = BD = ABCE = CDE$ $B = AD = CE = ABCDE$ $C = ABCD = BE = ADE$ $D = AB = BCDE = ACE$ $E = ABDE = BC = ACD$ $AC = BCD = ABE = DE$ $AE = BDE = ABC = CD$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $AD = CE$ $AC = DE$ $AE = CD$



4	$D = AB ; E = ABC$ $I = ABD = ABCE = CDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = BD = BCE = ACDE$ $B = AD = ACE = BCDE$ $C = ABCD = BCE = DE$ $D = AB = ABCDE = CE$ $E = ABDE = BCE = CD$ $AC = ABCD = BE = ADE$ $AE = BDE = BC = ACD$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $AB = CE$ $AC = BE$ $AE = BC$
5	$D = AC ; E = AB$ $I = ACD = ABE = BCDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = CD = BE = ABCDE$ $B = ABCD = AE = CDE$ $C = AD = ABCE = BDE$ $D = AC = ABDE = BCE$ $E = ACDE = ABC = BCD$ $BC = ABD = ACE = DE$ $BD = ABC = ADE = CE$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $CD = BE$ $BC = DE$ $BD = CE$
6	$D = AC ; E = AC$ $I = ACD = ACE = DE$ Rancangan ini tidak mempunyai resolusi karena faktor utama beralias dengan faktor utama, $D = E$	$A = CD = CE = ADE$ $B = ABCD = ABCE = BDE$ $C = AD = AE = CDE$ $D = AC = ACDE = E$ $AB = BCD = BCE = ABDE$ $BC = ABD = ABE = BCDE$ $BD = ABC = ABCDE = BE$	Tidak ada, karena tidak mempunyai rancangan resolusi.
7	$D = AC ; E = BC$ $I = ACD = BCE = ABDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = CD = ABCE = BDE$ $B = ABCD = CE = ADE$ $C = AD = BE = ABCDE$ $D = AC = BCDE = ABE$ $E = ACDE = BC = ABD$ $AB = BCD = ACE = DE$ $AE = CDE = ABC = BD$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $AD = BE$ $AB = DE$ $AE = BD$

8	$D = AC ; E = ABC$ $I = ACD = ABCE = BDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = CD = BCE = ABDE$ $B = ABCD = ACE = DE$ $C = AD = ABE = BCDE$ $D = AC = ABCDE = BE$ $E = ACDE = ABC = BD$ $AB = BCD = CE = ADE$ $AE = CDE = BC = ABD$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $AC = BE$ $AB = CE$ $AE = BC$
9	$D = BC ; E = AB$ $I = BCD = ABE = ACDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = ABCD = BE = CDE$ $B = CD = AE = ABCDE$ $C = BD = ABCE = ADE$ $D = BC = ABDE = ACE$ $E = BCDE = AB = ACD$ $AC = ABD = BCE = DE$ $AD = ABC = BDE = CE$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $CD = AE$ $AC = DE$ $AD = CE$
10	$D = BC ; E = AC$ $I = BCD = ACE = ABDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = ABCD = CE = BDE$ $B = CD = ABCE = ADE$ $C = BD = AE = ABCDE$ $D = BC = ACDE = ABE$ $E = BCDE = AC = ABD$ $AB = ACD = BCE = DE$ $AD = ABC = CDE = BE$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur adalah 3 : $BD = AE$ $AB = DE$ $AD = BE$
11	$D = BC ; E = BC$ $I = BCD = BCE = DE$ Rancangan ini tidak mempunyai resolusi karena faktor utama beralias dengan faktor utama, $D = E$	$A = ABCD = ABCE = ADE$ $B = CD = CE = BDE$ $C = BD = BE = CDE$ $D = BC = BCDE = E$ $AB = ACD = ACE = ABDE$ $AC = ABD = ABE = ACDE$ $AD = ABC = ABCDE = AE$	Tidak ada, karena tidak mempunyai rancangan resolusi.
12	$D = BC ; E = ABC$ $I = BCD = ABCE = ADE$ Rancangan ini mempunyai	$A = ABCD = BCE = DE$ $B = CD = ACE = ABDE$ $C = BD = ABE = ACDE$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaur

	resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$D = BC = ABCDE = AE$ $E = BCDE = ABC = AD$ $AB = ACD = CE = BDE$ $AC = ABD = BE = CDE$	adalah 3 : $BC = AE$ $AB = CE$ $AC = BE$
13	$D = ABC ; E = AB$ $I = ABCD = ABE = CDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = BCD = BE = ACDE$ $B = ACD = AE = BCDE$ $C = ABD = ABDE = DE$ $D = ABC = ABDE = CE$ $E = ABCDE = AB = CD$ $AC = BD = BCE = ADE$ $AD = BC = BDE = ACE$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaaur adalah 3 : $AB = CD$ $AC = BD$ $AD = BC$
14	$D = ABC ; E = AC$ $I = ABCD = ACE = BDE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = BCD = CE = ABDE$ $B = ACD = ABCE = DE$ $C = ABD = AE = BCDE$ $D = ABC = ACDE = BE$ $E = ABCDE = AC = BD$ $AB = CD = BCE = ADE$ $AD = BC = CDE = ABE$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaaur adalah 3 : $AC = BD$ $AB = CD$ $AD = BC$
15	$D = ABC ; E = BC$ $I = ABCD = BCE = ADE$ Rancangan ini mempunyai resolusi III karena faktor utama beralias dengan interaksi dua faktor,	$A = BCD = ABCE = DE$ $B = ACD = CE = ABDE$ $C = ABD = BE = ACDE$ $D = ABC = BCDE = AE$ $E = ABCDE = BC = AD$ $AB = CD = ACE = BDE$ $AC = BD = ABE = CDE$	Banyaknya interaksi 2 faktor yang saling beralias atau berbaaur adalah 3 : $BC = AD$ $AB = CD$ $AC = BD$
16	$D = ABC ; E = ABC$ $I = ABCD = ABCE = DE$ Rancangan ini tidak mempunyai resolusi karena faktor utama beralias dengan faktor utama, $D = E$	$A = BCD = BCE = ADE$ $B = ACD = ACE = BDE$ $C = ABD = ABE = CDE$ $D = ABC = ABCDE = E$ $AB = CD = CE = ABDE$ $AC = BD = BE = ACDE$ $AD = BC = BCDE = AE$	Tidak ada, karena tidak mempunyai rancangan resolusi.

### Lampiran 3

#### Matriks Rancangan dan Data

Tabel 3.1 Data Lengkap

Percobaan	FAKTOR					Hasil Percobaan (Cm)
	A	B	C	D	E	
1	-	-	-	-	-	0.1
2	+	-	-	-	-	9
3	-	+	-	-	-	20.7
4	+	+	-	-	-	21,7
5	-	-	+	-	-	1.5
6	+	-	+	-	-	13
7	-	+	+	-	-	21.4
8	+	+	+	-	-	27.8
9	-	-	-	+	-	3.5
10	+	-	-	+	-	6
11	-	+	-	+	-	19
12	+	+	-	+	-	22
13	-	-	+	+	-	7.7
14	+	-	+	+	-	10
15	-	+	+	+	-	25
16	+	+	+	+	-	26
17	-	-	-	-	+	0.3
18	+	-	-	-	+	11.4
19	-	+	-	-	+	22.5
20	+	+	-	-	+	23.7
21	-	-	+	-	+	3.6
22	+	-	+	-	+	15.3
23	-	+	+	-	+	23.6
24	+	+	+	-	+	30
25	-	-	-	+	+	5.5
26	+	-	-	+	+	8.3
27	-	+	-	+	+	21
28	+	+	-	+	+	24
29	-	-	+	+	+	9.7
30	+	-	+	+	+	12
31	-	+	+	+	+	27
32	+	+	+	+	+	28.5

**Tabel 3.2** Matriks Rancangan FF  $2^{4-1}$ 

<b>Run</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>Panjang (cm)</b>
1	-	-	-	-	0,1
2	+	-	-	+	6
3	-	+	-	+	19
4	+	+	-	-	21,7
5	-	-	+	+	7,7
6	+	-	+	-	13
7	-	+	+	-	20,7
8	+	+	+	+	26

**Tabel 3.3** Matriks Rancangan FF  $2^{5-1}$ 

<b>Run</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>Panjang (cm)</b>
1	-	-	-	-	+	0,3
2	+	-	-	-	-	9
3	-	+	-	-	-	20,7
4	+	+	-	-	+	23,7
5	-	-	+	-	-	1,5
6	+	-	+	-	+	15,3
7	-	+	+	-	+	23,6

8	+	+	+	-	-	27,8
9	-	-	-	+	-	3,5
10	+	-	-	+	+	8,3
11	-	+	-	+	+	21
12	+	+	-	+	-	22
13	-	-	+	+	+	9,7
14	+	-	+	+	-	10
15	-	+	+	+	-	25
16	+	+	+	+	+	28,5

## Lampiran 4

### Hasil Analisis Menggunakan Anava

Dengan menggunakan Minitab 16

#### 3.1 Hasil Analisis Anava pada Rancangan FF $2^{4-1}$

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	111,751	111,751	111,751	**	
B	1	4,651	4,651	4,651	**	
C	1	43,711	43,711	43,711	**	
D	1	42,781	42,781	42,781	**	
A*B	1	187,211	187,211	187,211	**	
A*C	1	34,031	34,031	34,031	**	
A*D	1	155,761	155,761	155,761	**	
Error	0	*	*	*		
Total	7	579,899				

\*\* Denominator of F-test is zero or undefined.

S = \*

#### 3.2 Hasil Analisis Anava pada Rancangan FF $2^{5-1}$

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	29,160	29,160	29,160	**	
B	1	855,562	855,562	855,562	**	
C	1	14,440	14,440	14,440	**	
D	1	8,410	8,410	8,410	**	
E	1	51,123	51,123	51,123	**	
A*B	1	0,203	0,203	0,203	**	
A*C	1	30,250	30,250	30,250	**	
A*D	1	0,360	0,360	0,360	**	
A*E	1	13,322	13,322	13,322	**	
B*C	1	24,502	24,502	24,502	**	
B*D	1	10,562	10,563	10,563	**	
B*E	1	42,250	42,250	42,250	**	
C*D	1	29,160	29,160	29,160	**	
C*E	1	0,563	0,563	0,563	**	
D*E	1	13,323	13,323	13,323	**	
Error	0	*	*	*		
Total	15	1123,190				

\*\* Denominator of F-test is zero or undefined.

S = \*