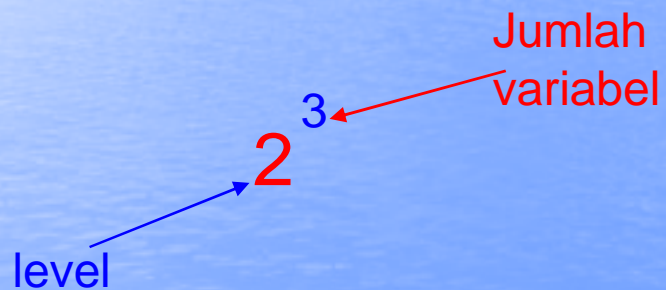


# RANCANGAN PERCOBAAN : FAKTORIAL DESIGN

- Rancangan percobaan secara faktorial dengan tujuan :
  - mengukur pengaruh variabel
  - menentukan variabel yang paling berpengaruh
  - mengukur interaksi antar variabel

# FAKTORIAL DESIGN

- Bila tiap variabel hanya diambil 2 titik, maka disebut faktorial design 2 level



# FAKTORIAL DESIGN

- **Contoh :**

Penelitian untuk mengetahui pengaruh :

- temperatur
- konsentrasi
- jenis katalis

Terhadap **YIELD** dari suatu reaksi kimia

Variabel manakah yang paling berpengaruh ??

# FAKTORIAL DESIGN

## RANCANGAN PERCOBAAN

Masing-masing variabel diambil 2 level/titik

Contoh :            Temperatur            : 160 dan 180 C  
                          Konsentrasi            : 20 dan 40 %  
                          Jenis Katalis            : A dan B

No	Temperatur	Konsentrasi	Katalis	Yield
1	160	20	A	60
2	180	20	A	72
3	160	40	A	54
4	180	40	A	68
5	160	20	B	52
6	180	20	B	83
7	160	40	B	45
8	180	40	B	80

# FAKTORIAL DESIGN

Dengan kode

Contoh :      T        : - : 160 dan + : 180 C  
                  C        : - : 20 dan + : 40 %  
                  K        : - : A dan + : B

No	Temperatur	Konsentrasi	Katalis	Yield
1	-	-	-	60
2	+	-	-	72
3	-	+	-	54
4	+	+	-	68
5	-	-	+	52
6	+	-	+	83
7	-	+	+	45
8	+	+	+	80

## Dengan kode

Contoh :      T        : - : 160 dan + : 180 C  
                  C        : - : 20 dan + : 40 %  
                  K        : - : A dan + : B

No	Temperatur	Konsentrasi	Katalis	Kombinasi	Yield
1	-	-	-	(1)	60
2	+	-	-	t	72
3	-	+	-	c	54
4	+	+	-	tc	68
5	-	-	+	k	52
6	+	-	+	tk	83
7	-	+	+	ck	45
8	+	+	+	tck	80

- Efek katalis

Yield

T	C	K Berubah dr A ke B
160	20	$52-60 = -8$
180	20	$83-72 = 11$
160	40	$45-54 = -9$
180	40	$80-68 = 12$
		rata2 = 1,5

# FAKTORIAL DESIGN

*CARA LAIN MENGHITUNG EFEK:*

*Efek = rata-rata respon level atas – rata2 respon level bawah*

*Contoh Efek temperatur*

$$\begin{aligned} T &= (72+68+83+80)/4 - (60+54+52+45)/4 \\ &= 23 \end{aligned}$$

*Efek Konsentrasi, C*

$$\begin{aligned} C &= (54+68+45+80)/4 - (60+72+52+83)/4 \\ &= -5 \end{aligned}$$

*Efek Katalis, K*

$$\begin{aligned} K &= (52+83+45+80)/4 - (60+72+54+68)/4 \\ &= 1,5 \end{aligned}$$



- Efek interaksi

## Interaksi Temperatur – Katalis

Katalis

Rata2 efek temperatur

B (+)

$$\begin{aligned} & [(y_6 - y_5) + (y_8 - y_7)] / 2 \\ & [31 + 35] / 2 \\ & 33 \end{aligned}$$

A(-)

$$\begin{aligned} & [(y_4 - y_3) + (y_2 - y_1)] / 2 \\ & [12 + 14] \\ & 13 \end{aligned}$$

Interaksi TxK

$$\begin{aligned} & = (33 - 13) / 2 \\ & = 10 \end{aligned}$$

- Interaksi TxC

rata2 efek suhu

$$\begin{aligned} C (+) & [(y_4 - y_3) + (y_8 - y_7)] / 2 \\ & = [(68 - 54) + (80 - 45)] / 2 \\ & = 24,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C (-) & [(y_6 - y_5) + (y_2 - y_1)] / 2 \\ & = [(83 - 52) + (72 - 60)] / 2 \\ & = 21,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interaksi TxC} & = (24,5 - 21,5) / 2 \\ & = 1,5 \end{aligned}$$

# FAKTORIAL DESIGN

- **Algoritma Yate's**

No	T	C	K	Y	(1)	(2)	(3)	Pembagi	Efek	Hasil
1	-	-	-	60	132	254	514	8	rata2	64,25
2	+	-	-	72	122	260	92	4	T	23.0
3	-	+	-	54	135	26	-20	4	C	-5.0
4	+	+	-	68	125	66	6	4	TC	1,5
5	-	-	+	52	12	-10	6	4	K	1,5
6	+	-	+	83	14	-10	40	4	TK	10.0
7	-	+	+	45	31	2	0	4	CK	0.0
8	+	+	+	80	35	4	2	4	TCK	0.5

Jumlah kuadrat masing-masing efek = angka kolom 3 dikuadratkan dibagi dengan ( 2 pangkat k , kali n / pengulangan)

CONTOH JUMLAH KUADRAT EFET T =

# FAKTORIAL DESIGN

- QUICKER METHOD

No	T	C	K	TC	TK	CK	TCK	Yield
1	-	-	-	+	+	+	-	60
2	+	-	-	-	-	+	+	72
3	-	+	-	-	+	-	+	54
4	+	+	-	+	-	-	-	68
5	-	-	+	+	-	-	+	52
6	+	-	+	-	+	-	-	83
7	-	+	+	-	-	+	-	45
8	+	+	+	+	+	+	+	80

Contoh :

$$\begin{aligned} \text{Efek T} &= (-60 + 72 - 54 + 68 - 52 + 83 - 45 + 80)/4 \\ &= 23 \end{aligned}$$

# FAKTORIAL DESIGN

- Interpretasi data

Efek	Hasil
Rat-rata	64,25
T	23
C	-5
K	1,5
TC	1,5
TK	10
CK	0,0
TCK	0,5

# FAKTORIAL DESIGN

Contoh soal :

1. Apa yang disebut faktorial design?
2. Apa yang disebut faktorial design 2 level?
3. Berapa jumlah percobaan yang diperlukan untuk faktorial design 2 level dengan 4 variabel?
4. Tentukan efek utama dan efek interaksi dari data berikut :

Nikel, %	Mn, %	Kekuatan patah, ft lb
0	1	35
3	1	46
0	2	42
3	2	40

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh 2 logam tersebut terhadap kekuatan logam paduan. Berikan komentar Saudara terhadap hasil tersebut

5. Berikan penjelasan apa bedanya faktorial design  $2^3$  dan  $3^2$