

### Soal Latihan 2

1. Pengaruh dari lima racikan (A, B, C, D, E) pada waktu reaksi proses kimiawi sedang diteliti. Setiap kumpulan material baru hanya diperbolehkan untuk dibentuk terdiri dari lima run, sudah cukup besar. Selanjutnya, setiap run diperlukan kira-kira 1 ½ jam, hanya lima run yang dapat dibentuk dalam satu hari. Peneliti memutuskan run pada eksperimen yang dilakukan sebagai latin square (persegi-latin), jadi hari dan kumpulan pengaruh mungkin secara sistematis dapat terkontrol. Data yang diperoleh sebagai berikut. Analisa data dari eksperimen tersebut (gunakan  $\alpha = 0.05$ ) dan jelaskan kesimpulannya.

| Kumpulan | Hari |     |      |     |      |
|----------|------|-----|------|-----|------|
|          | 1    | 2   | 3    | 4   | 5    |
| 1        | A=8  | B=7 | D=1  | C=7 | E=3  |
| 2        | C=11 | E=2 | A=7  | D=3 | B=8  |
| 3        | B=4  | A=9 | C=10 | E=1 | D=5  |
| 4        | D=6  | C=8 | E=6  | B=6 | A=10 |
| 5        | E=4  | D=2 | B=3  | A=8 | C=8  |

2. Seorang ahli teknik industri sedang meneliti pengaruh dari empat metode pemasangan (A,B,C,D), pada waktu pemasangan terhadap komponen televisi warna. Empat operator dipilih untuk penelitian. Selanjutnya ahli teknik tersebut mengetahui bahwa setiap metode pemasangan mengakibatkan bentuk keletihan, demikian sehingga waktu yang diperlukan untuk pemasangan terakhir dapat lebih besar daripada waktu yang diperlukan untuk yang pertama, tanpa memperhatikan metoda apa yang digunakannya. Demikian sehingga, kecenderungan tadi membentuk perolehan waktu pemasangan. Untuk menilai sumber keragaman, ahli teknik tadi menggunakan rancangan persegi-latin seperti ditunjukkan di berikut ini. Analisa data eksperimen tersebut (gunakan  $\alpha = 0.05$ ) dan jelaskan kesimpulannya.

| Urutan Pemasangan | Operator |      |      |      |
|-------------------|----------|------|------|------|
|                   | 1        | 2    | 3    | 5    |
| 1                 | C=10     | D=14 | A=7  | B=8  |
| 2                 | B=7      | C=18 | D=11 | A=8  |
| 3                 | A=5      | B=10 | C=11 | D=9  |
| 4                 | D=10     | A=10 | B=12 | C=14 |

3. Hasil dari proses kimiawi sudah diukur dengan menggunakan lima kumpulan dari material dasar, lima konsentrasi asam, lima keadaan waktu (A,B,C,D,E) dan lima konsentrasi katalis ( $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$ ). Persegi Graeco-Latin digunakan untuk kondisi tersebut. Analisa data dari eksperimen tersebut (gunakan  $\alpha = 0.05$ ) dan jelaskan kesimpulannya.

| Kumpulan | Hari             |                  |                  |                  |                  |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|          | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                |
| 1        | A $\alpha$ =26   | B $\beta$ =16    | C $\gamma$ =19   | D $\delta$ =16   | E $\epsilon$ =13 |
| 2        | C $\gamma$ =18   | C $\delta$ =21   | D $\epsilon$ =18 | E $\alpha$ =11   | A $\beta$ =21    |
| 3        | B $\epsilon$ =20 | D $\alpha$ =12   | E $\beta$ =16    | A $\gamma$ =25   | B $\delta$ =13   |
| 4        | D $\beta$ =15    | E $\gamma$ =15   | A $\delta$ =22   | B $\epsilon$ =14 | C $\alpha$ =17   |
| 5        | E $\delta$ =10   | A $\epsilon$ =24 | B $\alpha$ =17   | C $\beta$ =17    | D $\gamma$ =14   |

### Soal Latihan 3

1. Dalam bidang kehutanan, analisis regresi digunakan untuk membantu pendugaan karakteristik pohon. Data berikut adalah data umur (X1), jumlah pohon (X2), Rata-rata diameter (X3) dan Rata-rata tinggi pohon (Y).

| Umur pohon | Jumlah batang | Diameter pohon | Tinggi | Umur pohon | Jumlah batang | Diameter pohon | Tinggi |
|------------|---------------|----------------|--------|------------|---------------|----------------|--------|
| 19         | 500           | 7              | 51,5   | 13         | 800           | 5,4            | 37,3   |
| 14         | 900           | 5              | 41,3   | 21         | 650           | 6,4            | 54,2   |
| 11         | 650           | 6,2            | 36,7   | 11         | 530           | 5,4            | 32,5   |
| 13         | 480           | 5,2            | 32,2   | 19         | 680           | 6,7            | 56,3   |
| 13         | 520           | 6,2            | 39,0   | 17         | 620           | 6,7            | 52,8   |
| 12         | 610           | 5,2            | 29,8   | 15         | 900           | 5,9            | 47,0   |
| 18         | 700           | 6,2            | 51,2   | 16         | 620           | 6,9            | 53,0   |
| 14         | 760           | 6,4            | 46,8   | 16         | 730           | 6,9            | 50,3   |
| 20         | 930           | 6,4            | 61,8   | 14         | 680           | 6,9            | 50,5   |
| 17         | 690           | 6,4            | 55,8   | 22         | 480           | 7,9            | 57,7   |

- Dugalah hubungan linear sederhana antara tinggi tanaman dengan salah satu variabel lainnya. Model:  $Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$
  - Apakah pengaruh variabel tersebut terhadap tinggi signifikan pada tingkat kepercayaan 95%? Jelaskan
  - Hitunglah koefisien determinasinya dan interpretasikan! Bagaimana pendapat anda tentang model yang terjadi?
2. Akan diteliti pengaruh pengadukan terhadap banyaknya endapan materi yang terjadi. Diperoleh data sebagai berikut:

|               | Tempo mengaduk (menit) |    |    |    |    |    |
|---------------|------------------------|----|----|----|----|----|
|               | 5                      | 8  | 11 | 14 | 17 | 20 |
| Berat endapan | 22                     | 26 | 30 | 35 | 38 | 37 |
|               | 23                     | 28 | 31 | 34 | 36 | 40 |
|               | 20                     | 29 | 29 | 34 | 34 | 38 |

- Apakah pengadukan mempunyai pengaruh signifikan terhadap terjadinya endapan?
  - Ujilah dugaan yang menyatakan bahwa adanya hubungan linear antara kedua faktor tersebut!
  - Dugalah berapa besarnya endapan yang terjadi, apabila tempo mengaduknya menjadi 25 menit?
3. Tabel berikut menunjukkan data populasi tiap tahun.
- Jika modelnya dianggap linear buatlah analisis variansinya, apa kesimpulan anda?
  - Buatlah Plot residual-penduga Y, apakah prinsip keacakan terpenuhi? Jelaskan!
  - Apa saran anda untuk model yang cocok untuk data tersebut?

| Tahun | Populasi | Tahun | Populasi |
|-------|----------|-------|----------|
| 1790  | 3929     | 1900  | 75994    |
| 1800  | 5308     | 1910  | 91972    |
| 1810  | 7239     | 1920  | 105710   |
| 1820  | 9638     | 1930  | 122775   |
| 1830  | 12866    | 1940  | 138754   |
| 1840  | 17069    | 1950  | 155825   |
| 1850  | 23191    | 1960  | 179323   |
| 1860  | 31443    | 1970  | 198755   |
| 1870  | 39818    |       |          |
| 1880  | 50155    |       |          |
| 1890  | 62947    |       |          |

