REGRESI DENGAN SINTAK R

STATISTIKA KOMPUTASI 2

2. REGRESI LINIER BERGANDA

Bentuk umum model regresi linier berganda dengan *p* variabel bebas adalah seperti pada persamaan (2.1) berikut (Kutner, Nachtsheim dan Neter, 2004).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i\,1} + \beta_2 X_{i\,2} + \cdots + \beta_{p-1} X_{i\,,p-1} + \varepsilon_i \qquad (2.1)$$

dengan:

Y_i adalah variabel tidak bebas untuk pengamatan ke-*i*, untuk *i* = 1, 2, ..., *n*.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_{p-1}$ adalah parameter.

$X_{i\,1}, X_{i\,2} \cdots, X_{i\,,p-1}$ adalah variabel bebas.

ε_i adalah sisa (*error*) untuk pengamatan ke-*i* yang diasumsikan berdistribusi normal yang saling bebas dan identik dengan rata-rata 0 (nol) dan variansi σ^2.

Dalam notasi matriks persamaan (2.1) dapat ditulis menjadi persamaan (2.2) berikut.

$$\boldsymbol{Y} = \boldsymbol{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \qquad (2.2)$$

dengan:

$$\boldsymbol{Y} = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{pmatrix}, \ \boldsymbol{X} = \begin{pmatrix} 1 & X_{1\,1} & X_{1\,2} & \cdots & X_{1\,,p-1} \\ 1 & X_{2\,1} & X_{2\,2} & \cdots & X_{2\,,p-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n\,1} & X_{n\,2} & \cdots & X_{n\,,p-1} \end{pmatrix}, \ \boldsymbol{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{p-1} \end{pmatrix} \text{ dan } \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}$$

$\boldsymbol{Y}$ adalah vektor variabel tidak bebas berukuran *n* x 1.

$\boldsymbol{X}$ adalah matriks variabel bebas berukuran *n* x (*p* – 1).

$\boldsymbol{\beta}$ adalah vektor parameter berukuran *p* x 1.

$\boldsymbol{\varepsilon}$ adalah vektor *error* berukuran *n* x 1.

METODE OLS

kuadrat terkecil berbentuk

$$S(\beta)=\sum_{i=1}^{n}e_i^2=\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i-\beta_0X_{0i}-\beta_1X_{1i}-\cdots-\beta_{k-1}X_{(k-1)i}-\beta_kX_{ki}\right)^2 \qquad (2.6)$$

Nilai parameter model β diperoleh dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat residual, yaitu dicari turunan dari $S(\beta)$ secara parsial terhadap β, dan disamakan dengan nol. Proses untuk mencari parameter β di atas adalah sebagai berikut:

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_0}=-2\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i-\beta_0X_{0i}-\beta_1X_{1i}-\cdots-\beta_{k-1}X_{(k-1)i}-\beta_kX_{ki}\right)\sum_{i=1}^{n}X_{0i}=0,$$

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_1}=-2\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i-\beta_0X_{0i}-\beta_1X_{1i}-\cdots-\beta_{k-1}X_{(k-1)i}-\beta_kX_{ki}\right)\sum_{i=1}^{n}X_{1i}=0,$$

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_2}=-2\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i-\beta_0X_{0i}-\beta_1X_{1i}-\cdots-\beta_{k-1}X_{(k-1)i}-\beta_kX_{ki}\right)\sum_{i=1}^{n}X_{2i}=0,$$

$$\mathbf{X'Y} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 \\ X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{k1} & X_{k2} & \cdots & X_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} Y_i \\ \sum_{i=1}^{n} X_{1i} Y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{ki} Y_i \end{bmatrix}$$

Untuk menyelesaikan persamaan (2.9), kalikan kedua ruas dengan invers dari $(\mathbf{X'X})$. Sehingga diperoleh estimator kuadrat terkecil dari $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ berbentuk

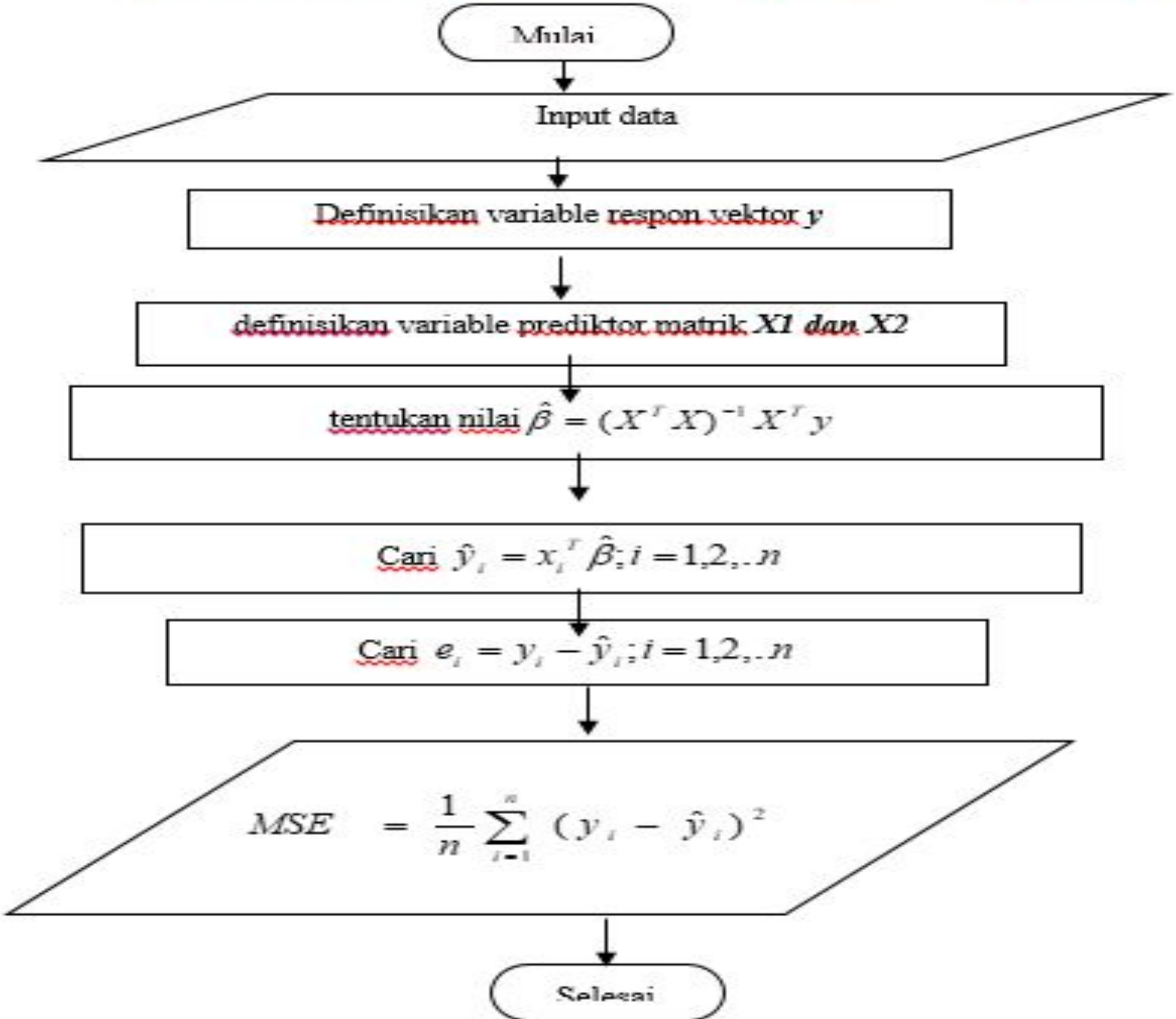
$$\begin{aligned} (\mathbf{X'X})^{-1}\mathbf{X'X}\hat{\boldsymbol{\beta}} &= (\mathbf{X'X})^{-1}\mathbf{X'Y} \\ \underset{m\times 1}{\hat{\boldsymbol{\beta}}} &= \underset{m\times m}{(\mathbf{X'X})^{-1}}\underset{m\times 1}{\mathbf{X'Y}} \end{aligned} \qquad (2.10)$$

dimana $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ menyatakan matriks berukuran $m \times 1$ dari parameter yang akan estimasi, m merupakan banyak variabel bebas yang digunakan, $\mathbf{X}$ menyatakan matriks variabel bebas, $\mathbf{X'}$ menyatakan transpos matriks $\mathbf{X}$, dan $\mathbf{Y}$ merupakan matriks variabel terikat.

PENDAHULUAN
REGRESI BERGANDA DG R

- Jika diketahui matriks X dan Y
- $$X = \begin{bmatrix} 1 & 78 & 2.75 \\ 1 & 69 & 2.15 \\ 1 & 77 & 4.41 \\ 1 & 88 & 3.52 \\ 1 & 67 & 3.21 \\ 1 & 80 & 4.32 \\ 1 & 74 & 2.31 \\ 1 & 94 & 4.3 \\ 1 & 102 & 3.71 \end{bmatrix} \qquad Y = \begin{bmatrix} 57.5 \\ 52.8 \\ 61.3 \\ 67 \\ 53.5 \\ 62.7 \\ 56.2 \\ 68.5 \\ 69.2 \end{bmatrix}$$
- Hitung estimasi parameter $\hat{\beta} = [X^T X]^{-1} X^T Y$

Flow chart menetukan estimasi parameter model regresi linier berganda



Program Regresi Berganda dg 2 prediktor

```
> regresi<-function(respon,prediktor1,prediktor2)
+ {
+ data<-cbind(respon,prediktor1,prediktor2)
+ y<-data[,1]
+ x1<-data[,2]
+ x2<-data[,3]
+ beta<-rep(0,3)
+ n<-length(y)
+ ytopi<-rep(0,n)
+ error<-rep(0,n)
+ X<-matrix(0,n,3)
+ for(i in 1:n)
+ {
+ X[i,1]<-1
+ X[i,2]<-x1[i]
+ X[i,3]<-x2[i]
+ }
+ cat("matriks X = \n")
+ print(X)
+ beta<-solve(t(X)%*%X)%*%t(X)%*%y
+ for(i in 1:3)
+ cat("beta",i-1,"=",beta[i],"\n")
+ ytopi<-X%*%beta
+ error<-ytopi-y
+ cat("\n y \t \t ytopi \t \t error \t \n")
+ cat("------------------------------------------------------------ \n")
+ for(i in 1:n)
+ {
+ cat(y[i], "\t\t", ytopi[i],"\t\t",error[i],"\n")
+ }
+
+ MSE=(sum(error^2))/n
+ cat("MSE= ", MSE,"\n")
+ }
>
```

Input Matriks

```
>
> a<-c(57.5,52.8,61.3,67,53.5,62.7,56.2,68.5,69.2)
> b<-c(78,69,77,88,67,80,74,94,102)
> c<-c(2.75,2.15,4.41,3.52,3.21,4.32,2.31,4.3,3.71)
>
>
> regresi(a,b,c)
```

OUTPUT PROGRAM

```
> regresi(a,b,c)
matriks X =
      [,1] [,2] [,3]
 [1,]    1   78 2.75
 [2,]    1   69 2.15
 [3,]    1   77 4.41
 [4,]    1   88 3.52
 [5,]    1   67 3.21
 [6,]    1   80 4.32
 [7,]    1   74 2.31
 [8,]    1   94 4.30
 [9,]    1  102 3.71
beta 0 = 18.3714
beta 1 = 0.4336155
beta 2 = 2.192037

 y                ytopi              error
-----------------------------------------------
57.5              58.22151                0.7215109
52.8              53.00375                0.2037485
61.3              61.42668                0.1266776
67                64.24554               -2.754465
53.5              54.46008                0.9600772
62.7              62.53024               -0.1697592
56.2              55.52255               -0.6774478
68.5              68.55702                0.05701765
69.2              70.73264                1.53264
MSE=  1.325217
```

Soal Latihan

ANALISIS PENGARUH TINGKAT KUALITAS PELAYANAN JASA PUSKESMAS TERHADAP KEPUASAN PASIEN

(Studi pada Puskesmas Gunungpati Semarang)

Pelayanan prima menjadi tuntutan masyarakat, sejalan dengan peningkatan kebutuhan dan kesadaran dalam kehidupan bernegara dan bermasyarakat sebagai imbas dari kemajuan teknologi informasi. Kualitas yang tinggi merupakan tuntutan, tidak hanya dalam kegiatan bisnis namun juga dalam kegiatan pelayanan lembaga pemerintahan resisten terhadap tuntutan kualitas pelayanan publik. Pada peneliti ini masalah yang akan diteliti tentang tingkat kualitas pelayanan jasa puskesmas. Meskipun peneliti ini ruang lingkupnya hanya puskesmas, tetapi sangat mempunyai potensi yang baik meliputi potensi Sumber Daya Manusia, Manajemen Puskesmas dan Pelayanannya, sehingga potensi yang dimiliki oleh Puskesmas Gunungpati Semarang dapat diterima oleh semua pasien yang berkunjung di Puskesmas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh Keandalan (Reliability), Daya Tanggap (Responsivenes), Jaminan (Assurance) terhadap kepuasan konsumen.

Keandalan (Reliability) yaitu kemampuan memberikan pelayanan yang sesuai secara akurat dan terpercaya, sikap simpatik dan dengan akurasi yang tinggi kepada para pasien.

Kepuasan Konsumen merupakan evaluasi dimana alternatif yang dipilih sekurang-kurangnya sama atau melampaui harapan alternatif yang dipilih sekurang-kurangnya sama atau melampaui harapan alternatif konsumen.

Jaminan (Assurance) yaitu kemampuan Puskesmas untuk menumbuhkan rasa percaya yang cepat dan tepat kepada para pelanggannya.

Daya Tanggap (Responsivenes) yaitu suatu kemampuan untuk membantu dan memberikan pelayanan yang cepat dan tepat kepada pelanggannya

TABEL DATA

jaminan	pengaruh keandalan	kepuasan konsumen	daya tanggap
19	24	19	14
19	24	19	15
16	20	18	12
17	22	18	14
16	20	16	12
17	21	18	12
19	24	20	14
19	23	19	14
17	22	16	14
16	23	19	13
17	22	19	14
16	21	18	13
18	20	18	14
18	23	20	13
18	23	19	12

```
 [1,]    1   19   24   14
 [2,]    1   19   24   15
 [3,]    1   16   20   12
 [4,]    1   17   22   14
 [5,]    1   16   20   12
 [6,]    1   17   21   12
 [7,]    1   19   24   14
 [8,]    1   19   23   14
 [9,]    1   17   22   14
[10,]    1   16   23   13
[11,]    1   17   22   14
[12,]    1   16   21   13
[13,]    1   18   20   14
[14,]    1   18   23   13
[15,]    1   18   23   12
beta 0 = 6.512583
beta 1 = 0.297045
beta 2 = 0.4720734
beta 3 = -0.2812145

 y                ytopi               error
-------------------------------------------------
19                19.5492                   0.5491963
19                19.26798                  0.2679818
18                17.3322                   -0.6678032
18                18.01096                  0.01095957
16                17.3322                   1.332197
18                18.10132                  0.1013151
20                19.5492                   -0.4508037
19                19.07712                  0.07712291
16                18.01096                  2.01096
19                18.4672                   -0.5327975
19                18.01096                  -0.9890404
18                17.52306                  -0.4769443
18                17.36386                  -0.6361422
20                19.06129                  -0.9387076
19                19.34251                  0.3425069
MSE=  0.6500244
```

INTRUKSI PENGERJAAN

- Desain Algoritma Program
- Buatlah Flowchart program
- Buatlah sintak program dengan Software R
- Buat model Regresi Linier berganda