

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pendahuluan

Dalam bab ini akan diuraikan hasil analisis terhadap nilai kadar Tiroksin, Triiodotironin, dan TSHs dari 30 penderita hipertiroidsebelum dan sesudah diiberi pengobatan dengan Iodium Radioaktif. Berapa hasil tersebut diantaranya adalah nilai selisih pengamatan sebelum dan sesudah, deskripsi data, *Boxplot* dari masing-masing pengamatan  $D_{ik}$ , uji normal multivariat, uji tanda dan uji rank bertanda Wilcoxon multivariat.

#### 4.2 Nilai Selisih Pengamatan

Berikut merupakan selisih nilai pengamatan sebelum dan sesudah diberi perlakuan pengobatan.  $D_1$  untuk kadar tiroksin (mg/dl),  $D_2$  untuk Triiodotironin (mg/dl) dan  $D_3$  untuk TSHs (mIU/L) yang terdapat pada Tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1** SelisihPengamatan Sebelum dan Sesudah Pengobatan

No.	$D_1$	$D_2$	$D_3$	No.	$D_1$	$D_2$	$D_3$
1.	-2,4	-3,49	0,01	16.	-1,74	-1,03	-0,003
2.	-1,6	1,1	2,2	17.	6,42	38,3	-27,793
3.	3,5	2,2	0,1	18.	5,1	6,4	-10,4
4.	2,8	1,3	0,01	19.	-0,3	-0,8	0,07
5.	1,6	3,7	-2,8	20.	7,7	13,6	-0,4
6.	5,8	5,6	-30,4	21.	-0,5	-1	1,5
7.	4,8	2,11	-40,26	22.	0,3	0,9	-1,7
8.	3,3	1,9	-0,15	23.	0,2	0,1	-0,15
9.	1,2	1,4	-0,02	24.	0,2	0,5	-0,01
10.	2,18	15,5	-0,783	25.	1,5	2	0,04
11.	3,3	4,5	0,3	26.	0,3	0,1	0,8
12.	2	1,3	-3,56	27.	4,75	19,49	5,1
13.	0,7	0,4	-9,7	28.	6,8	-0,1	-0,8
14.	1,9	2,6	-18,9	29.	5,4	3,1	-59,9
15.	2,3	1,1	-55,8	30.	2,5	2,5	-32,9

### 4.3 Ringkasan Data Nilai Selisih $D_{ik}$

Nilai dari ukuran sampel, rata-rata, standar *error* rata-rata, standar deviasi, nilai minimum maksimum, kuartil dan median  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $D_3$  disajikan dalam Tabel 4.2 berikut:

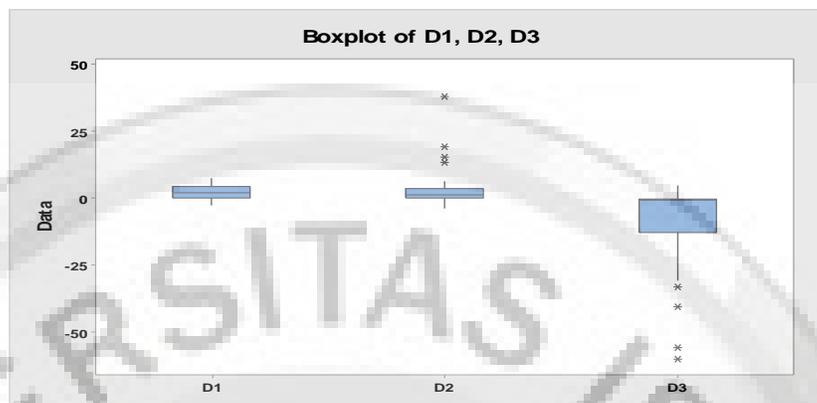
**Tabel 4.2** Ringkasan Nilai Selisih  $D_1, D_2, D_3$

Variabel	N	Mean	SE Mean	St Dev	Min	Q <sub>1</sub>	Median	Q <sub>3</sub>	Max
$D_1$	30	2,334	0,482	2,641	-2,400	0,275	2,090	4,763	7,700
$D_2$	30	4,18	1,48	8,13	-3,49	0,32	1,65	3,90	38,30
$D_3$	30	-9,54	3,21	17,60	-59,90	-12,53	-0,28	0,05	5,10

Dari Tabel diatas terlihat bahwa rata-rata dari nilai  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $D_3$  masing-masing adalah 2,334; 4,18 dan -9,95. Sedangkan median masing-masing 2,090; 1,65 dan -0,28. Dari nilai tersebut dapat dikatakan bahwa  $D_3$  mempunyai nilai mutlak rata-rata terbesar. Nilai mutlak terbesar tetapi jika ditinjau dari median  $D_3$  yang nilainya mendekati 0. Kemudian nilai standar deviasi dan standar *error* rata-rata  $D_3$  mempunyai nilai yang paling besar yaitu 17,60 dan 3,21, artinya  $D_3$  merupakan variabel dengan data yang paling menyebar dibanding  $D_1$  dan  $D_2$ . Kemudian tampak nilai minimum dari  $D_3$  adalah -59,90 dan maksimumnya 5,10. Oleh karena itu, dimungkinkan  $D_3$  akan mempunyai *outlier* sebagaimana yang akan ditunjukkan pada *boxplot*.

#### 4.4 *Boxplot* untuk Masing-masing Selisih Pengamatan $D_{ik}$

*Boxplot* dari  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $D_3$  disajikan pada Gambar 4.1 berikut ini:

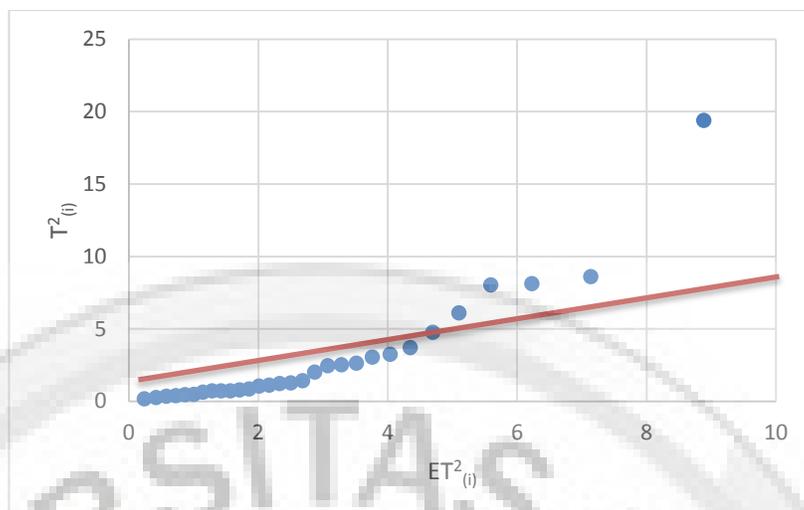


**Gambar 4.1** *Boxplot* selisih pengamatan

Secara parsial, tampak bahwa  $D_1$  yang membentuk pola simetris dan tidak ada *outlier*, sedangkan untuk  $D_2$  dan  $D_3$  tidak simetris dan terdapat beberapa data yang dicurigai *outlier* dengan perhitungannya seperti terlampir pada Lampiran 2. Oleh karena itu perlu dilakukan uji normal multivariat yang akan dijelaskan pada pembahasan berikutnya.

#### 4.5 Pemeriksaan Distribusi Normal Multivariat

Sebagaimana yang dijelaskan pada Lampiran 3a bahwa yang diperlukan untuk pemeriksaan asumsi normal multivariat adalah nilai jarak Mahalanobis masing-masing pengamatan atau  $T_i^2$  pada Persamaan L.31, kemudian nilai probabilitas persentase kumulatif (Persamaan L. 32) dan jarak Mahalanobis diterapkan pada Persamaan L.35. nilai-nilai yang dicantumkan pada Lampiran 3b (Tabel L3.B1) berdasarkan nilai  $T_{(i)}^2$  sebagai kuantil pertama dan nilai  $ET_i^2$  sebagai kuantil kedua dapat dibentuk sebuah *Q-Q plot* seperti yang disajikan dalam Gambar 4.2 berikut:



**Gambar 4.2** *Q-Q* Plot Normal Multivariat

Karena pencaran titik pada Tabel 4.2 secara sistematis menyimpang dari garis lurus, maka dapat disimpulkan bahwa data selisih dari variabel Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs bukan berasal dari distribusi normal multivariat. Jika dilihat dari pencaran, ada beberapa data yang *outlier* sehingga uji  $T^2$ -Hotelling tidak dapat digunakan, karena jika uji  $T^2$ -Hotelling tetap digunakan dalam pengujian maka hasilnya tidak optimal atau bisa mengakibatkan kekeliruan dalam mengambil keputusan. Jadi alternatif lain yang digunakan adalah uji tanda multivariat dan uji rank bertanda Wilcoxon multivariat.

#### 4.6 Uji Tanda Multivariat

Hipotesis untuk masalah pengujian efektifitas pengobatan iodium radioaktif pada pasien penderita hipertiroid dapat dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \mathbf{M}_D = \mathbf{0}$ ; tidak ada perbedaan pada kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah diberi pengobatan radioaktif.

$H_1 : \mathbf{M}_D \neq \mathbf{0}$ ; ada perbedaan pada kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah diberi pengobatan radioaktif.

Langkah pertama dalam menentukan statistik uji adalah menentukan tanda dari nilai selisih  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $D_3$ . Hasilnya disajikan pada Lampiran 4. Berdasarkan Lampiran 4 tersebut diperoleh nilai besarnya tanda plus (+), untuk  $D_1$  dan  $D_2$ :  $K^+ = 25$  sedangkan  $D_3$ :  $K^+ = 10$ .

Berdasarkan formula  $U_j = 2K^+ - n$  diperoleh nilai vektor  $U$  yaitu:

$$U = \begin{pmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2(25) - 30 \\ 2(25) - 30 \\ 2(10) - 30 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 \\ 20 \\ -10 \end{pmatrix}$$

kemudian dengan menggunakan Persamaan (2.32) diperoleh:

$$\begin{aligned} \hat{v}_{ij} = \hat{V} &= \frac{1}{30} \begin{bmatrix} -1 & -1 & \dots & 1 \\ -1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & \dots & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix} \\ &= \frac{1}{30} \begin{bmatrix} 30 & 26 & -16 \\ 26 & 30 & -12 \\ -16 & -12 & 30 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1 & 0,8667 & -0,5333 \\ 0,8667 & 1 & -0,4 \\ -0,5333 & -0,4 & 1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Sehingga menurut Persamaan (2.33) diperoleh nilai statistik uji  $U^*$  yaitu:

$$\begin{aligned} U^* &= U^t (n\hat{V})^{-1} U \\ &= \begin{bmatrix} 0 & 20 & -10 \end{bmatrix} \left( \begin{bmatrix} 1 & 0,8667 & -0,5333 \\ 0,8667 & 1 & -0,4 \\ -0,5333 & -0,4 & 1 \end{bmatrix} \right)^{-1} \begin{bmatrix} 20 \\ 20 \\ -10 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0 & 20 & -10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,1607 & -0,1250 & 0,0357 \\ -0,1250 & 0,1369 & -0,1120 \\ 0,0357 & -0,1120 & 0,0476 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 20 \\ 20 \\ -10 \end{bmatrix} \\ &= 14,2857 \end{aligned}$$

Dengan taraf nyata 5% atau 0,05 diperoleh nilai kritis dari Tabel Lampiran 10 untuk distribusi *chi-square* dengan derajat bebas  $\chi^2_3(0,05) = 7,81$ . Karena  $u^* > \chi^2_3(0,05)$  atau  $14,2857 > 7,81$  maka  $H_0$  ditolak. Artinya ada perbedaan kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah diberi pengobatan Iodium Radioaktif.

#### 4.7 Uji Rank Bertanda Wilcoxon Multivariat

Hipotesis untuk masalah pengujian efektifitas pengobatan Iodium Radioaktif pada pasien penderita Hipertiroid dapat dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \mathbf{M}_D = \mathbf{0}$ ; tidak ada perbedaan pada kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah diberi pengobatan Iodium Radioaktif.

$H_1 : \mathbf{M}_D \neq \mathbf{0}$ ; ada perbedaan pada kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah diberi pengobatan Iodium Radioaktif.

Langkah pertama dalam menentukan statistik uji adalah menentukan tanda dan rank dari nilai mutlak selisih  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $D_3$ . Hasilnya disajikan pada Lampiran 5.

Kemudian dengan menggunakan Persamaan (2.34) diperoleh:

$$\begin{aligned} W_i &= \sum_{k=1}^n \frac{R_{ik} \operatorname{sgn}(X_{ik})}{n+1} \\ &= \begin{bmatrix} 372/31 \\ 371/31 \\ -250/31 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 12 \\ 11,9677 \\ -8,0645 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Kemudian pada Persamaan (2.35) diperoleh nilai:

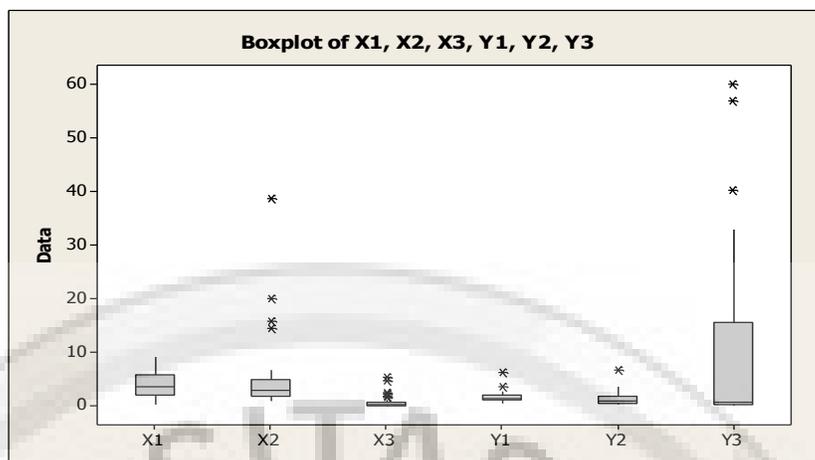
$$\begin{aligned}\hat{v}_{ij} = \hat{V} &= \frac{1}{30} \sum_{k=1}^n \frac{R_{ik} \operatorname{sgn}(D_{ik})}{n+1} \frac{R_{jk} \operatorname{sgn}(D_{ik})}{n+1} \\ &= \frac{1}{30} \begin{bmatrix} -17/31 & -10,5/31 & \dots & 18 \\ -22/31 & 10,5/31 & \dots & 19 \\ 3/31 & 18/31 & \dots & -27 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -17 & -22/31 & 3/31 \\ -10,5/31 & 10,5/31 & 18/31 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 18/31 & 19/31 & -27 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0,3345 & 0,2939 & -0,2103 \\ 0,2939 & 0,3279 & -0,1755 \\ -0,2103 & -0,1755 & 0,3279 \end{bmatrix}\end{aligned}$$

Sehingga statistik uji  $W^*$  yang diperoleh berdasarkan Persamaan (2.36) yaitu:

$$\begin{aligned}W^* &= W' (n\hat{V})^{-1} W \\ &= \begin{bmatrix} 2 & 11,9677 & -8,0645 \end{bmatrix} \left( \begin{bmatrix} 10,0349 & 08,8156 & -6,3101 \\ 08,8156 & 9,8356 & -5,2648 \\ -6,3101 & -5,2648 & 9,8356 \end{bmatrix} \right)^{-1} \begin{bmatrix} 12 \\ 11,9677 \\ -8,0645 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 2 & 11,9677 & -8,0645 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,5641 & -0,4371 & 0,1279 \\ -0,4371 & 0,4812 & -0,0229 \\ 0,1279 & -0,0229 & 0,1715 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 11,9677 \\ -8,0645 \end{bmatrix} \\ &= 15,4083\end{aligned}$$

Dengan taraf nyata 5% atau 0,05 diperoleh nilai kritis dari Tabel Lampiran 10 untuk distribusi *chi-square* dengan derajat bebas  $\chi^2_3(0,05) = 7,81$ . Karena  $u^* > \chi^2_3(0,05)$  atau  $14,2857 > 7,81$  maka  $H_0$  ditolak. Artinya ada perbedaan kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah diberi pengobatan Iodium Radioaktif.

Perubahan pada kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah pengobatan dapat dilihat pada Gambar berikut ini:



**Gambar 4.3** *Boxplot* kadar Tiroksin, Triiodotironin dan TSHs sebelum dan sesudah pengobatan

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa, secara umum terjadi penurunan kadar Tiroksin, (lihat Gambar  $X_1$  dan  $Y_1$ ). Begitu juga untuk kadar Triiodotironin yaitu  $X_2$  dan  $Y_2$ . Sedangkan untuk  $X_3$  walaupun secara median mengalami penurunan, tetapi ada beberapa pasien yang kadar TSHs nya cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa, dengan adanya pengobatan Iodium Radioaktif akan menyebabkan penurunan kadar tersebut. Dengan kata lain pengobatan tersebut efektif terhadap pasien Hipertiroid, sebagaimana hasil pengujian dari nilai selisih baik dengan uji tanda maupun uji rank bertanda Wilcoxon multivariat.