

# Analisis Diskriminan Linear *Robust* pada Berat Bayi Lahir di RSUD Luwuk

NUR'ENI<sup>1</sup>, SURNI'A<sup>2</sup>, LILIES HANDAYANI<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Statistika, Universitas Tadulako, Indonesia  
email: <sup>1</sup>eniocy@yahoo.com, <sup>2</sup>urnia.aa@gmail.com, <sup>3</sup>lilies.stath@gmail.com

## ABSTRAK

Analisis diskriminan linear robust digunakan untuk mengklasifikasikan suatu pengamatan apabila dalam pengamatan tersebut terdapat pencilan. Pencilan akan menyebabkan matriks varians kovarians menjadi tidak robust. Minimum Covariance Determinant (MCD) digunakan untuk menduga sebagian pengamatan dengan meminimumkan determinan matriks kovariansi. Berat bayi lahir menurut WHO (1961) terbagi menjadi dua kategori yaitu berat bayi lahir rendah (BBL  $\leq$  2500 gram) dan berat bayi lahir normal (BBL  $>$  2500 gram). Hasil dari klasifikasi berat bayi lahir di RSUD Luwuk Kabupaten Banggai dengan menggunakan metode analisis diskriminan linear robust diperoleh tingkat akurasi sebesar 81%.

*Kata Kunci: Analisis Diskriminan Linear Robust, Pencilan, Berat Bayi Lahir, MCD*

## ABSTRACT

Robust linear discriminant analysis is used to classify an observation if there are outliers in observation. Outliers will cause the variance covariance matrix to be not robust. Minimum Covariance Determinant (MCD) is used to predict partial observations by minimum covariance determinant matrix. The birth weight infant according to WHO (1961) is divided into two categories are low birth weight (birth weight  $\leq$  2500 grams) and normal birth weight (birth weight  $>$  2500 grams). The results of the classification of birth weight infant in RSUD Luwuk Banggai Regency using a robust linear discriminant analysis method obtained an accuracy rate of 81%.

*Keywords: Robust Linear Discriminant Analysis, Outliers, Birth Weight Infant, MCD*

## 1. PENDAHULUAN

Angka kematian bayi di Kabupaten Banggai sebesar 13/1000 kelahiran hidup (75 bayi), angka kematian anak balita 1/1000 kelahiran hidup (7 bayi) dan jumlah kematian neonatal di kabupaten Banggai adalah 66 bayi. Berdasarkan data tersebut penyebab kematian terbesar pada bayi adalah Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) dan Asfiksia (Dinkes Kabupaten Banggai, 2015).

Berat bayi lahir merupakan berat pertama janin atau bayi yang didapat setelah lahir. Untuk kelahiran hidup, berat lahir sebaiknya diukur dalam jam pertama kehidupan, sebelum terjadi penurunan berat badan yang signifikan. Menurut WHO, BBLR didefinisikan sebagai berat bayi lahir yang kurang dari 2500 gram (WHO, 1992).

Angka kejadian BBLR berdasarkan Laporan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2013, Indonesia memiliki prevalensi sebesar 10,2%. Persentase kasus BBLR tertinggi terdapat di provinsi Sulawesi Tengah sebesar 16,9% dan persentase kasus BBLR terendah terdapat di Sumatra Utara sebesar 7,2% (Kemenkes RI, 2015). Salah satu kabupaten yang berada di Sulawesi Tengah yaitu kabupaten Banggai memiliki jumlah kasus BBLR yang pada tiap tahunnya meningkat. Peningkatan terjadi diawali pada tahun 2011 - tahun 2014.

Pada tahun 2011, kasus BBLR sebesar 61 bayi dengan persentase 1,1% dari 5.796 bayi yang lahir hidup. Angka tersebut kembali naik di tahun 2012 yakni sebesar 71 bayi dengan persentase 1,3% Kemudian pada tahun 2013, jumlah kasus BBLR terus meningkat menjadi 78 bayi dengan persentase sebesar 1,3% dari 5.939 bayi lahir hidup. Peningkatan terbesar terjadi pada tahun 2014 dengan jumlah kasus BBLR sebesar 164 bayi dari 5.733 bayi lahir hidup dengan persentase 2,8% (Dinkes Kabupaten Banggai, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Budyandra (2016) tentang ketepatan klasifikasi fungsi diskriminan linier *robust* dua kelompok dengan *estimator* fast-MCD. Hasil pengolahan pada data simulasi diperoleh bahwa *estimator* fast-MCD menghasilkan rata-rata salah pengklasifikasian sebesar 11% yang lebih kecil jika dibandingkan *estimator* MLE dengan rata-rata sebesar 22%. Penelitian lainnya dilakukan oleh Dianiati (2013) tentang pengklasifikasian berat bayi baru lahir menggunakan analisis diskriminan linier *robust* dengan *estimator*-S. Hasil yang diperoleh yaitu kemampuan analisis diskriminan linier *robust* dalam klasifikasi ulang bayi baru lahir dengan ketepatan klasifikasi pada data yang mengandung pencilan adalah sebesar 80,65%. Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian tersebut, analisis diskriminan linier sangat dipengaruhi oleh pengamatan *outlier* sehingga penaksirnya menjadi kurang tepat pada data yang telah terkontaminasi oleh *outlier*. Agar analisis diskriminan linier tetap optimal dalam pengklasifikasiannya maka digunakan penaksir *robust* yang disebut sebagai analisis diskriminan linier *robust* (Budyandra, 2016).

Pada penelitian ini akan dilakukan klasifikasi berat bayi lahir di RSUD Luwuk Kabupaten Banggai dengan menggunakan satu variabel respon dengan 2 kategori yaitu BBLR dan Normal dan empat variabel prediktor. Penelitian tersebut dilakukan untuk melihat ketepatan klasifikasi dengan menggunakan analisis diskriminan linier *robust* dengan penduga *Minimum Covariance Determinant* (MCD).

## 2. METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSUD Luwuk Kabupaten Banggai dengan menggunakan sampel pasien melahirkan pada bulan September-November 2018.

### Data

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari buku status pasien melahirkan pada Rekam Medik RSUD Luwuk Kabupaten Banggai pada bulan September-November 2018. Dalam penelitian ini terdapat enam variabel prediktor (X) dan satu variabel respon (Y):

- Y : Berat Bayi Lahir dengan Kategori:  
     BBL  $\leq$  2500 gram = 1 (BBLR)  
     BBL  $>$  2500 gram = 2 (Normal)
- X<sub>1</sub> : Usia Ibu (tahun)  
 X<sub>2</sub> : Berat Badan Ibu pra Hamil (kg)  
 X<sub>3</sub> : Tinggi Badan Ibu (cm)  
 X<sub>4</sub> : Usia kehamilan (minggu)

### Metode Analisis

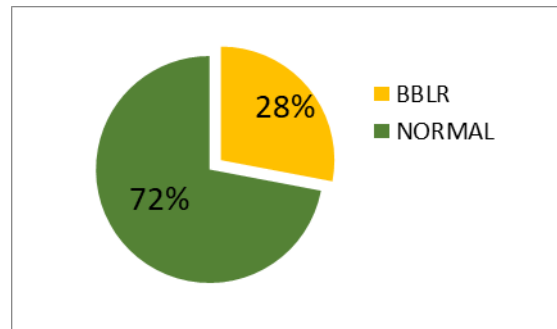
Prosedur analisis diskriminan linier *robust* dilakukan dengan *software* R 3.5.1. Berikut adalah langkah-langkah dalam analisis tersebut:

1. Membuat deskriptif data.
2. Pengujian perbedaan nilai vektor rata-rata dengan uji Wilk's Lambda.
3. Pengujian asumsi normal multivariat berdasarkan kelompok.
4. Pengujian kesamaan matriks varians-kovarians dengan uji Box's M.
5. Melakukan pendeteksian *outlier*.
6. Melakukan analisis diskriminan linier *robust* dan menghitung skor diskriminan linier *robust* untuk masing-masing pengamatan serta mengklasifikasikannya.
7. Menghitung ketepatan klasifikasi analisis diskriminan linier *robust* dengan metode APER dan Akurasi.
8. Interpretasi dan membuat kesimpulan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Deskriptif Data

Data berat bayi lahir terdiri dari 100 pasien, dimana pasien yang memiliki bayi dengan berat lahir  $\leq 2500$  gram (BBLR) berjumlah 28 pasien dan pasien dengan berat lahir  $> 2500$  gram (Norma) berjumlah 72 pasien. Berikut adalah diagram status berat bayi lahir:



**Gambar 1.** Diagram Status Berat Bayi Lahir

Deskriptif data dilakukan dengan bantuan *software* Minitab 16, berikut adalah deskriptif data dari variabel prediktor:

**Tabel 1.** Deskriptif Data untuk Kelompok BBLR

Variabel	n	Rata-rata	Min	Maks
$X_1$	28	26,93	16	42
$X_2$	28	46,68	30	71
$X_3$	28	152,96	141	163
$X_4$	28	37,036	26	42

**Tabel 2.** Deskriptif Data untuk Kelompok Normal

Variabel	n	Rata-rata	Min	Maks
$X_1$	72	28,083	16	47
$X_2$	72	56,39	35	73
$X_3$	72	154,89	140	170
$X_4$	72	39,208	36	42

#### 1. Usia Ibu

Pasien yang memiliki bayi dengan kategori BBLR rata-rata berusia 27 tahun dengan interval usia dari 16 tahun sampai 42 tahun. Sedangkan, pasien yang memiliki bayi dengan kategori Normal rata-rata berusia 28 tahun dengan interval usia dari 16 tahun sampai 47 tahun.

#### 2. Berat Badan Ibu pra Hamil

Pasien yang memiliki bayi dengan kategori BBLR rata-rata memiliki berat badan pra hamil 47 kg dengan interval 30 kg sampai 71 kg. Sedangkan, pasien yang memiliki bayi dengan kategori Normal memiliki rata-rata berat badan pra hamil 56 kg, dengan interval 35 kg sampai 73 kg.

### 3. Tinggi Badan Ibu

Pasien yang memiliki bayi dengan kategori BBLR memiliki rata-rata tinggi badan 153 cm, dengan interval 141 cm sampai 163 cm. Sedangkan, pasien yang memiliki bayi dengan kategori Normal memiliki rata-rata tinggi badan 155 cm, dengan interval 140 cm sampai 170 cm.

### 4. Usia Kehamilan

Rata-rata lama kehamilan pasien yang memiliki bayi dengan kategori BBLR yaitu 37 minggu, dengan interval 26 minggu sampai 42 minggu. Sedangkan, pasien yang memiliki bayi dengan kategori Normal memiliki rata-rata lama kehamilan 39 minggu, dengan interval 36 minggu sampai 42 minggu.

## Uji Perbedaan Nilai Vektor Rata-rata

Uji perbedaan nilai vektor rata-rata dilakukan dengan menggunakan Uji Wilks' Lambda. Berikut merupakan hipotesis dalam uji wilks' lambda:

$H_0$ : tidak terdapat perbedaan nilai vektor rata-rata antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

$H_1$ : terdapat perbedaan nilai vektor rata-rata antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

Kriteria pengujian wilks' lambda:

Apabila nilai  $p\text{ value} \leq \alpha$  maka diperoleh keputusan bahwa  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat perbedaan nilai vektor rata-rata antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

**Tabel 3.** Uji Wilks' Lambda

Wilks' Lambda	Chi-square	df	p-value
0,69546	34,865	4	0,00000049

Hasil dari uji wilks' lambda pada Tabel 3 diperoleh nilai  $p\text{ value}$  sebesar 0,00000049 dengan taraf signifikansi sebesar 5% maka  $p\text{ value}$  (0,00000049)  $\leq \alpha$  (0,05) yang berarti  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat perbedaan nilai vektor rata-rata antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

## Uji Asumsi Normal Multivariat

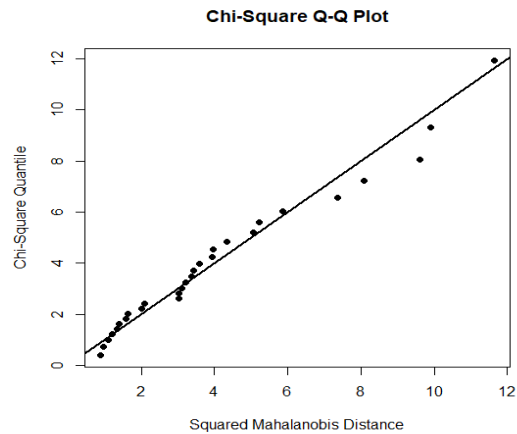
Uji asumsi normal multivariat dilakukan dengan membuat  $q-q\text{ plot}$  antara jarak mahalanobis ( $d_i^2$ ) dan nilai  $chi\text{-square}$  kuantil pada masing-masing kelompok. berikut hipotesis yang digunakan dalam uji asumsi normal multivariat:

$H_0$ : semua variabel independen mengikuti sebaran normal multivariat

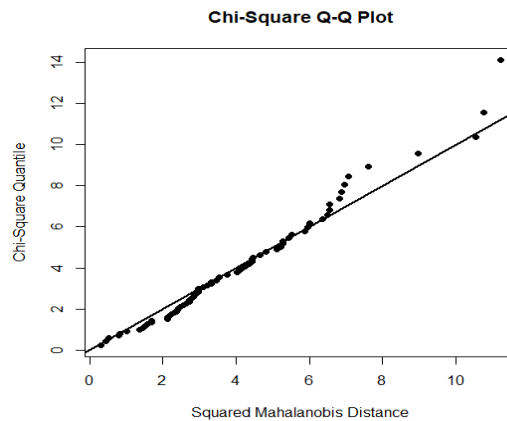
$H_1$ : semua variabel independen tidak mengikuti sebaran normal multivariat

Kriteria pengujian:

Jika plot membentuk garis lurus dan lebih dari 50% nilai  $d_i^2 \leq x_{1-\alpha;p}^2$  maka sejumlah  $p$  variabel mengikuti sebaran normal multivariat (Johnson dan Wichern, 2007).



**Gambar 2.** QQ-Plot untuk Kelompok Data BBLR



**Gambar 3.** QQ-Plot untuk Kelompok Data Normal

Hasil dari *q-q plot* antara kelompok BBLR dan kelompok Normal pada Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa sekumpulan data membentuk suatu garis lurus dan lebih dari 50% nilai jarak mahalanobis ( $d_i^2$ ) kurang dari nilai *chi-square* ( $\chi_{0,95;4}^2 = 9,487729$ ) maka dapat dikatakan bahwa semua variabel pada kelompok data BBLR dan kelompok data Normal mengikuti sebaran normal multivariat.

### Uji Kehomogenan Matriks Varians Kovarian

Uji kehomogenan matriks varians kovarian menggunakan uji Box's M dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$ : tidak terdapat perbedaan matriks varians kovarian antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

$H_1$ : terdapat perbedaan matriks varians kovarian antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

Kriteria pengujian Box's M:

Apabila nilai *p value*  $\leq \alpha$  maka diperoleh keputusan bahwa  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat perbedaan matriks varians kovarian antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

**Tabel 4.** Uji Box's M

<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>
51,707	10	0,00000013

Hasil dari pengujian Box's M pada Tabel 4 diperoleh nilai p value sebesar 0,00000013 dengan taraf signifikansi sebesar 5% maka p value ( $0,00000013 \leq \alpha$  (0,05) yang berarti  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat perbedaan matriks varians kovarian antara kelompok BBLR dan kelompok Normal.

### Pendeteksian Pencilan

Pencilan merupakan suatu pengamatan yang terletak jauh dari kumpulan data lainnya. Jarak *robust* merupakan ukuran jarak yang digunakan untuk mendeteksi pencilan dengan kemampuan lebih baik daripada jarak mahalalanobis (Rousseeuw dan Driessen, 1999).

Kriteria pengujian:

Apabila observasi  $x_i$  mempunyai nilai kuadrat jarak *robust* yang lebih besar dari nilai chi-square dengan derajat bebas  $p$  ( $d_{MD}^2 > x_{1-\alpha;p}^2$ ) maka observasi  $x_i$  termasuk *outlier* (Putra, 2013).

Berdasarkan hasil dari deteksi pencilan data berat bayi lahir diperoleh bahwa pada kelompok BBLR terdapat lima data pencilan yaitu pada data ke- 2,6,9,17,23 dari total keseluruhan 28 data. Sedangkan, pada kelompok data Normal terdapat delapan data pencilan yaitu pada data ke-1,5,7,18,29,32,33,53 dari total keseluruhan 72 data.

### Analisis Diskriminan Linear *Robust*

Analisis diskriminan linear *robust* digunakan apabila terdapat data yang mengandung pencilan (*outlier*). Dalam pembentukan fungsi skor diskriminan linear, apabila terdapat observasi *outlier* maka akan berpengaruh sangat besar pada pembentukan fungsi tersebut. Hal itu dikarenakan matriks sampel rata-rata dan sampel kovarians sangat sensitif terhadap adanya observasi *outlier*. Untuk mengatasi masalah tersebut maka digunakan penduga *Minimum Covariance Determinant* (MCD) untuk mengestimasi matriks kovarian (Rousseeuw dan Driessen, 1999).

Berdasarkan hasil dari deteksi pencilan diperoleh bahwa pada data berat bayi lahir terdapat beberapa pengamatan yang merupakan data pencilan. Sehingga, digunakan analisis diskriminan linear *robust*.

### Fungsi Skor Diskriminan Linear *Robust*

Suatu pengamatan dapat diklasifikasikan dalam kelompok BBLR atau kelompok Normal dilakukan dengan cara menghitung skor diskriminan linear *robust*. Fungsi diskriminan linear *robust* dengan menggunakan penduga *minimum covariance determinant* (MCD) adalah sebagai berikut:

$$\hat{d}_k(x) = \bar{x}_{MCDk}^T \mathbf{S}_{MCD}^{-1} x - \frac{1}{2} \bar{x}_{MCDk}^T \mathbf{S}_{MCD}^{-1} \bar{x}_{MCD} + \ln p_k$$

Menurut Johnson dan Wichern (2007), fungsi tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan suatu observasi ke dalam kelompok ke  $k$  jika skor diskriminan linear sebagai berikut:

$$\hat{d}_k(x) = \max \{ \hat{d}_1(x), \hat{d}_2(x), \dots, \hat{d}_g(x) \}$$

Berdasarkan *output* analisis diskriminan linear *robust* dengan menggunakan *software* R 3.5.1 diperoleh nilai peluang kedua kelompok, vektor rata-rata kedua kelompok dan matriks varians-kovarians gabungan sebagai berikut:

**Tabel 5.** Peluang dari masing-masing Kelompok

Kelompok	<i>N</i>	Nilai Peluang
BBLR	28	0,28
Normal	72	0,72

Vektor rata-rata untuk masing-masing kelompok:

$$\bar{x}_{MCD_1} = \begin{bmatrix} 27,439 \\ 47,690 \\ 152,783 \\ 38,693 \end{bmatrix} \quad \bar{x}_{MCD_2} = \begin{bmatrix} 27,475 \\ 53,875 \\ 154,920 \\ 39,271 \end{bmatrix}$$

Matriks varians-kovarians gabungan:

$$S_{gabMCD} = \begin{bmatrix} 73,004 & 25,460 & -0,323 & -0,502 \\ 25,460 & 83,582 & 26,609 & 0,815 \\ -0,323 & 26,609 & 42,844 & -2,954 \\ -0,502 & 0,815 & -2,954 & 2,334 \end{bmatrix}$$

Nilai vektor rata-rata kedua kelompok dan matriks varians-kovarians gabungan tersebut digunakan untuk membentuk fungsi diskriminan linear dengan menggunakan salah satu objek penelitian. Berikut adalah perhitungan dalam menentukan kelompok dari suatu objek dengan data sebagai berikut:

Diketahui bahwa nilai peluang untuk pasien yang memiliki BBLR yaitu 0,28 dan nilai peluang untuk pasien yang memiliki berat bayi Normal yaitu 0,72. Apabila seorang pasien berusia 23 tahun, memiliki berat badan pra hamil 53 kg, tinggi badan 162 cm, dan lama kehamilan 39 minggu maka:

1. Fungsi Skor Diskriminan Linear *Robust* untuk Kelompok BBLR

$$\begin{aligned} \bar{d}_1(x) &= \bar{x}_{MCD_1}^{-T} S_{gabMCD}^{-1} x - \frac{1}{2} \bar{x}_{MCD_1}^{-T} S_{gabMCD}^{-1} \bar{x}_{MCD_1} + \ln p_1 \\ &= [27,439 \quad 47,690 \quad 152,783 \quad 38,693] \begin{bmatrix} 73,004 & 25,460 & -0,323 & -0,502 \\ 25,460 & 83,582 & 26,609 & 0,815 \\ -0,323 & 26,609 & 42,844 & -2,954 \\ -0,502 & 0,815 & -2,954 & 2,334 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 23 \\ 53 \\ 162 \\ 39 \end{bmatrix} - \\ &\quad \frac{1}{2} [27,439 \quad 47,690 \quad 152,783 \quad 38,693] \begin{bmatrix} 73,004 & 25,460 & -0,323 & -0,502 \\ 25,460 & 83,582 & 26,609 & 0,815 \\ -0,323 & 26,609 & 42,844 & -2,954 \\ -0,502 & 0,815 & -2,954 & 2,334 \end{bmatrix} \\ &\quad \begin{bmatrix} 27,439 \\ 47,690 \\ 152,783 \\ 38,693 \end{bmatrix} + \ln(0,28) \end{aligned}$$

$$\bar{d}_1(x) = 2037,0238 + \frac{1}{2}(1984,477) - 1,2729$$

$$\bar{d}_1(x) = 2037,0238 - 992,2389 - 1,2729$$

$$\bar{d}_1(x) = 1043,5119$$

2. Fungsi Skor Diskriminan Linear *Robust* untuk Kelompok BBL Normal

$$\begin{aligned} \bar{d}_2(x) &= \bar{x}_{MCD_2}^{-T} S_{gabMCD}^{-1} x - \frac{1}{2} \bar{x}_{MCD_2}^{-T} S_{gabMCD}^{-1} \bar{x}_{MCD_2} + \ln p_2 \\ &= [27,475 \quad 53,875 \quad 154,920 \quad 39,271] \begin{bmatrix} 73,004 & 25,460 & -0,323 & -0,502 \\ 25,460 & 83,582 & 26,609 & 0,815 \\ -0,323 & 26,609 & 42,844 & -2,954 \\ -0,502 & 0,815 & -2,954 & 2,334 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 23 \\ 53 \\ 162 \\ 39 \end{bmatrix} \\ &\quad - \frac{1}{2} [27,475 \quad 53,875 \quad 154,920 \quad 39,271] \begin{bmatrix} 73,004 & 25,460 & -0,323 & -0,502 \\ 25,460 & 83,582 & 26,609 & 0,815 \\ -0,323 & 26,609 & 42,844 & -2,954 \\ -0,502 & 0,815 & -2,954 & 2,334 \end{bmatrix} \\ &\quad \begin{bmatrix} 27,475 \\ 53,875 \\ 154,920 \\ 39,271 \end{bmatrix} + \ln(0,72) \end{aligned}$$

$$\bar{d}_2(x) = 2053,5082 + \frac{1}{2}(2016,5554) - 0,3285$$

$$\bar{d}_2(x) = 2053,5082 - 1008,278 - 0,3285$$

$$\bar{d}_2(x) = 1044,9020$$

Setelah diperoleh fungsi skor diskriminan linear untuk masing-masing kelompok, selanjutnya menentukan klasifikasi dari suatu objek yang masuk ke dalam kelompok 1 atau kelompok 2 dengan kriteria  $\hat{d}_k(x) = \max \{\hat{d}_1(x), \hat{d}_2(x)\}$ .

Sehingga,

$$\begin{aligned} \hat{d}_k(x) &= \max \{\hat{d}_1(x), \hat{d}_2(x)\} \\ &= \max \{(1043,5119), (1044,9020)\} \\ &= 1044,9020 \\ &= \hat{d}_2(x) \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai  $\hat{d}_1(x)$  dan  $\hat{d}_2(x)$ , nilai maksimum yang diperoleh adalah  $\hat{d}_2(x)$  sehingga seorang pasien dengan data di atas masuk ke dalam kelompok 2 atau kelompok yang memiliki berat bayi lahir normal. Hasil pengelompokan data lainnya tercantum dalam tabel klasifikasi.



**Ketepatan Klasifikasi Fungsi Diskriminan Linear *Robust***

Berikut adalah hasil klasifikasi dari fungsi diskriminan linear *robust*:

**Tabel 6.** Hasil Klasifikasi Fungsi Diskriminan Linear *Robust*

Aktual	Prediksi		Total
	1	2	
1	10	18	28
2	1	71	72

Ketepatan klasifikasi diperoleh dari nilai akurasi. Berdasarkan pada Tabel 5, nilai akurasi diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{n_{11} + n_{22}}{n_1 + n_2} \times 100\% \\
 &= \frac{10 + 71}{28 + 72} \times 100\% \\
 &= \frac{81}{100} \times 100\% \\
 &= 81\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh nilai akurasi sebesar 81%.

**4. KESIMPULAN**

Klasifikasi berat bayi lahir dengan menggunakan analisis diskriminan linear *robust* menghasilkan nilai akurasi sebesar 81%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pada data yang mengandung pencilan analisis diskriminan linear *robust* dapat menghasilkan ketepatan klasifikasi yang baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Budyandra. (2016). *Ketepatan Pengklasifikasian Fungsi Diskriminan Linier Robust Dua Kelompok dengan Metode Fast Minimum Covariate Determinant (Fast-MCD)*. Jurnal Statistika, Vol. 4, No. 2. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Statistik.

Dianiati, A. (2013). *Analisis Diskriminan Linier Robust pada Pengklasifikasian Berat Bayi Baru Lahir di Puskesmas Manyar Kabupaten Gresik Tahun 2012*. Malang: Universitas Brawijaya.

Dinkes Kabupaten Banggai. (2015). *Profil Kesehatan Kabupaten Banggai Tahun 2014*. Kabupaten Banggai.

Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. United States of America: Prentice Hall Inc.

Kemendes RI. (2015). *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Putra, T. H., (2013), *Perbandingan Penduga Minimum Covariance Determinant (MCD) dengan Maximum Likelihood Estimation (MLE) pada Analisis Diskriminan untuk Data yang Mengandung Pencilan*, Skripsi Departemen Statistika, Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Rousseeuw, P., & Driessen, K. V. (1999). *A Fast Algorithm For The Minimum Covariance Determinant Estimator*. Technometrics 41 (3), 212-223.

WHO. (1992). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. Tenth Revisio. Geneva: World Health Organization