

BAB IV
APLIKASI LATENT CLASS MODEL
PADA KLASIFIKASI PASIEN DEMAM BERDARAH

4.1 Sumber Data

Data yang akan dianalisa adalah data pasien demam berdarah di RS. Dr. Oen 2, Solo, pada tahun 2002. Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien demam berdarah di rumah sakit tersebut. Banyak pasien yang diobservasi sebanyak 89 pasien. Data ini dinyatakan dalam jawaban biner “ya” dan “tidak” terhadap variabel-variabel indikator. Analisis data menggunakan bantuan program CDAS (MLLSA).

4.2 Analisis Data

Berdasarkan data di atas akan dicari *laten class model* untuk melihat pengelompokan pasien demam berdarah menurut tingkatan gejalanya berdasarkan respon pasien terhadap 5 variabel indikator. Kelas dari pasien demam berdarah ini merupakan variabel laten yang dibentuk oleh 5 variabel indikator yang akan dijelaskan pada pendefinisian variabel di bawah.

Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa jawaban-jawaban yang diberikan pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini:

1. Y_1 : Apakah pasien membutuhkan transfusi darah atau tidak?

$Y_1 = 0$, jika tidak.

$Y_1 = 1$, jika iya.

2. Y_2 : Apakah denyut nadi pasien lemah?

$Y_2 = 0$, jika tidak.

$Y_2 = 1$, jika iya.

3. Y_3 : Apakah tekanan darah pasien rendah?

$Y_3 = 0$, jika tidak.

$Y_3 = 1$, jika iya.

4. Y_4 : Apakah pasien hb darah nya rendah?

$Y_4 = 0$, jika tidak.

$Y_4 = 1$, jika iya

5. Y_5 : Apakah trombosit pasien rendah?

$Y_5 = 0$, jika tidak.

$Y_5 = 1$, jika iya.

89 observasi yang diperoleh dapat diringkas melalui tabulasi silang berikut:

Tabel 1

Hasil Tabulasi Silang Data Pasien Demam Berdarah

hb_darah * trombosit * tek_darah * nadi * transfusi Crosstabulation

Count

transfusi	nadi	tek_darah	hb_darah		trombosit		Total
			tidak	iya	tidak	iya	
tidak	tidak	tidak	hb_	tidak	1	1	2
			darah	iya	5	1	6
		Total		6	2	8	
		iya	hb_	tidak	1	1	2
	darah		iya	4	3	7	
	Total		5	4	9		
	iya	tidak	hb_	tidak	6	13	19
			darah	iya	8	4	12
Total		14	17	31			
iya		hb_	tidak	1	4	5	
	darah	iya	5	2	7		
Total		6	6	12			
iya	tidak	tidak	hb_	tidak		3	3
			darah			3	3
		Total				3	
		iya	hb_	tidak	1	4	5
	darah		iya	0	3	3	
	Total		1	7	8		
	iya	tidak	hb_	tidak	0	6	6
			darah	iya	1	2	3
Total		1	8	9			
iya		hb_	tidak		4	4	
	darah	iya		5	5		
Total			9	9			

Pada kasus ini, secara umum *latent class model* dapat dituliskan sebagai:

$$\Pi_{\vec{y}_i} = \sum_{m=1}^M \pi_m \prod_{k=1}^5 P_{k|m}^{y_{ki}} (1 - P_{k|m})^{1-y_{ki}}$$

untuk suatu M tertentu. $M = 1, 2, \dots,$

y_{ki} mengindikasikan respon individu i terhadap variabel indikator Y_k .

Dengan menggunakan *software* CDAS (MLLSA) diperoleh nilai taksiran parameter π_m dan $P_{k|m}$ untuk model dengan banyak kelas M tertentu. Untuk setiap model dengan banyak kelas = M tersebut akan dilakukan pengujian hipotesis untuk melihat kecocokan model dengan statistik uji L^2 . Selanjutnya akan dipilih *latent class model* terbaik yang akan dipilih berdasarkan nilai % reduksi L^2 nya. Kemudian akan dilakukan pengklasifikasian pasien demam berdarah ke dalam kelas-kelas yang terbentuk, berdasarkan model terbaik.

Tabel 2 menampilkan taksiran parameter π_m dan tabel 3 memberikan taksiran parameter $P_{k|m}$.

Tabel 2
Taksiran Parameter π_m

	π_1	π_2	π_3	π_4	π_5	...
M = 1	1.000					
M = 2	0.347678	0.652322				
M = 3	0.303708	0.399482	0.296809			
M = 4	0.332998	0.128655	0.280096	0.258251		
M = 5	0.322408	0.126769	0.082891	0.209933	0.257999	
⋮						

Tabel 3

Taksiran Parameter $P_{k|m}$

		$P_{k 1}$	$P_{k 2}$	$P_{k 3}$	$P_{k 4}$	$P_{k 5}$...
M = 1	k = 1	0.3258					
	k = 2	0.6854					
	k = 3	0.4270					
	k = 4	0.4831					
	k = 5	0.6292					
M = 2	k = 1	0.0297	0.4837				
	k = 2	0.6441	0.7074				
	k = 3	0.3519	0.4670				
	k = 4	0.7222	0.3558				
	k = 5	0.0042	0.9623				
M = 3	k = 1	0.0000	0.6762	0.1877			
	k = 2	0.5575	0.5507	0.9976			
	k = 3	0.4290	0.7070	0.0479			
	k = 4	0.8390	0.4151	0.2106			
	k = 5	0.0920	0.9484	0.7493			
M = 4	k = 1	0.0432	0.9522	0.0000	0.7317		
	k = 2	0.5736	0.7252	0.9497	0.5231		
	k = 3	0.4073	0.0000	0.1182	1.0000		
	k = 4	0.8682	0.1761	0.1629	0.4869		
	k = 5	0.1545	1.0000	0.7318	0.9453		
M = 5	k = 1	0.0000	0.7987	0.4067	0.0000	0.7399	
	k = 2	0.5361	0.6628	1.0000	1.0000	0.5260	
	k = 3	0.4371	0.0013	0.0000	0.1329	1.0000	
	k = 4	0.8527	0.0000	1.0000	0.0001	0.4857	
	k = 5	0.1734	1.0000	0.6438	0.7152	0.9420	
⋮							

Setelah diperoleh nilai taksiran dari tiap parameter, untuk setiap *latent class model* dengan banyak kelas = M, M = 1, 2, ..., akan dilakukan pengujian hipotesis untuk setiap *latent class model* dengan banyak kelas = M tertentu, dengan prosedur sebagai berikut:

Hipotesis:

H_0 : Model cocok untuk suatu M tertentu ; M = 1, 2, ...

H_1 : Model tidak cocok untuk suatu M tertentu.

Tingkat signifikansi: $\alpha = 0.05$

Statistik uji:

$$L^2 = 2n \sum_{l=1}^{2^K} P_{y_l} \ln \left[\frac{P_{(y_l)}}{\hat{\Pi}_{(y_l)}} \right]$$

Aturan keputusan: H_0 ditolak jika $L^2 > \chi_{0.05,r}^2$; $r = 32 - 6M$.

Tabel 4

Nilai r , L^2 , $\chi_{0.05,r}^2$ dan %reduksi L^2 untuk tiap model dengan banyak kelas M

Model:	df = r	L^2	$\chi_{0.05,r}^2$	% reduksi L^2
$M_0 : M = 1$	26	58.361740	38.8851	0%
$M_1 : M = 2$	20	27.102110	31.4104	53.562%
$M_2 : M = 3$	14	12.251730	23.6848	79.007%
$M_3 : M = 4$	8	8.260384	15.5073	85.846%
$M_4 : M = 5$	2	4.259907	5.9915	92.701%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Dapat dilihat dari tabel 4, bahwa:

- Model M_0 memberikan nilai $L^2 > \chi_{0.05,26}^2$, jadi dapat disimpulkan bahwa M_0 tidak cukup baik untuk menjelaskan data.

Oleh sebab itu, *latent class analysis* dibutuhkan.

- Model M_2, M_3, M_4, M_5 memberikan nilai $L^2 < \chi_{0.05,r}^2$ dengan masing-masing r . Jadi, dapat disimpulkan bahwa model M_2, M_3, M_4, M_5 cocok untuk menjelaskan data.

Pada tabel 4 juga ditampilkan nilai %reduksi L^2 untuk tiap model dengan banyak kelas M , sehingga dapat dihitung beda % reduksi L^2 antara

- M_0 dan M_1 : 53.562%
- M_1 dan M_2 : 79.007% - 53.562% = 25.445%
- M_2 dan M_3 : 85.846% - 79.007% = 6.839 %
- M_3 dan M_4 : 92.701% - 85.846% = 6.855 %
- ...

Kenaikan nilai % reduksi L^2 antara model M_2 dan M_3 hanya 6.839 %, sedangkan % reduksi L^2 antara model M_1 dan M_2 sebesar 25.445%. Oleh karena itu dipilih M_2 (model dengan banyak kelas = 3) sebagai model terbaik.

Jadi, *latent class model* pada kasus ini sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Pi_{\tilde{y}_i} &= \sum_{m=1}^M \pi_m \prod_{k=1}^5 P_{k|m}^{y_{ki}} (1 - P_{k|m})^{1-y_{ki}} \\ &= 0.303708 \prod_{k=1}^5 P_{k|1}^{y_{ki}} (1 - P_{k|1})^{1-y_{ki}} + 0.399482 \prod_{k=1}^5 P_{k|2}^{y_{ki}} (1 - P_{k|2})^{1-y_{ki}} \\ &\quad + 0.296809 \prod_{k=1}^5 P_{k|3}^{y_{ki}} (1 - P_{k|3})^{1-y_{ki}}\end{aligned}$$

	m = 1	m = 2	m = 3
k = 1	$P_{1 1} = 0.0000$	$P_{1 2} = 0.6762$	$P_{1 3} = 0.1877$
k = 2	$P_{2 1} = 0.5575$	$P_{2 2} = 0.5507$	$P_{2 3} = 0.9976$
k = 3	$P_{3 1} = 0.4290$	$P_{3 2} = 0.7070$	$P_{3 3} = 0.0479$
k = 4	$P_{4 1} = 0.8390$	$P_{4 2} = 0.4151$	$P_{4 3} = 0.2106$
k = 5	$P_{5 1} = 0.0920$	$P_{5 2} = 0.9484$	$P_{5 3} = 0.7493$

Setelah ditemukan *latent class model* terbaik adalah model dengan banyak kelas laten = 3, selanjutnya adalah pengklasifikasian individu ke dalam kelas-kelas tersebut.

Pengklasifikasiannya dapat dilihat pada table 5, di bawah ini:

Tabel 5

Pengklasifikasian Pasien Demam Berdarah Berdasarkan Respon Tiap Pasien

Respon pasien (\tilde{y}_i)	Kelas	$\Pi_{m \tilde{y}_i}$	Respon pasien (\tilde{y}_i)	Kelas	$\Pi_{m \tilde{y}_i}$
(0,0,0,0,0)	1	0.9471	(0,0,0,0,1)	2	0.8651
(1,0,0,0,0)	2	0.9764	(1,0,0,0,1)	2	0.9961
(0,1,0,0,0)	3	0.7542	(0,1,0,0,1)	3	0.9124
(1,1,0,0,0)	3	0.8884	(1,1,0,0,1)	3	0.5643
(0,0,1,0,0)	1	0.8711	(0,0,1,0,1)	2	0.9632
(1,0,1,0,0)	2	0.9995	(1,0,1,0,1)	2	0.9999
(0,1,1,0,0)	1	0.7363	(0,1,1,0,1)	2	0.7795
(1,1,1,0,0)	2	0.8576	(1,1,1,0,1)	2	0.9737
(0,0,0,1,0)	1	0.9933	(0,0,0,1,1)	2	0.5269
(1,0,0,1,0)	2	0.9910	(1,0,0,1,1)	2	0.9985
(0,1,0,1,0)	1	0.8545	(0,1,0,1,1)	3	0.6974
(1,1,0,1,0)	3	0.7495	(1,1,0,1,1)	2	0.6785
(0,0,1,1,0)	1	0.9803	(0,0,1,1,1)	2	0.7839
(1,0,1,1,0)	2	0.9998	(1,0,1,1,1)	2	1.0000
(0,1,1,1,0)	1	0.9704	(0,1,1,1,1)	2	0.7273
(1,1,1,1,0)	2	0.9412	(1,1,1,1,1)	2	0.9899

Berdasarkan nilai $P_{k|jm}$, didapat profil dari tiap kelas tingkatan gejala pasien demam berdarah dapat dituliskan sebagai berikut:

Tabel 6

Profil Kelas-Kelas Tingkatan Gejala Pasien Demam Berdarah

Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
◆ 0.00% pasien demam berdarah membutuhkan transfusi darah.	◆ 67.62% pasien demam berdarah membutuhkan transfusi darah.	◆ 18.77% pasien demam berdarah membutuhkan transfusi darah.
◆ 55.75% pasien demam berdarah denyut nadinya lemah.	◆ 55.07% pasien demam berdarah denyut nadinya lemah.	◆ 99.76% pasien demam berdarah denyut nadinya lemah.
◆ 42.90% pasien demam berdarah tekanannya rendah.	◆ 70.70% pasien demam berdarah tekanannya rendah.	◆ 4.79% pasien demam berdarah tekanannya rendah.
◆ 83.90% pasien demam berdarah hb darahnya rendah.	◆ 41.51% pasien demam berdarah hb darahnya rendah.	◆ 21.06% pasien demam berdarah hb darahnya rendah.
◆ 9.2% pasien demam berdarah trombositnya rendah.	◆ 94.84% pasien demam berdarah trombositnya rendah.	◆ 74.93% pasien demam berdarah trombositnya rendah.

Dari profil yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa pasien demam berdarah di RS. Dr. Oen, Solo, dapat dikelompokkan menjadi 3 kelas:

- Kelas 1 : pasien dengan denyut nadinya lemah dan hb darahnya rendah
- Kelas 2 : pasien yang butuh transfusi, denyut nadinya lemah, tekanan darahnya rendah, dan trombositnya rendah.
- Kelas 3 : pasien yang denyut nadinya lemah dan trombositnya rendah.

