

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data Hasil Survei

Penyebaran kuesioner dilakukan secara langsung kepada rumah tangga yang ada di Kelurahan Antapani Wetan. Kuesioner disebarikan selama 3 hari dimulai tanggal 24 sampai dengan 26 Oktober 2019. Adapun sampel yang diambil secara acak sebanyak 96 responden pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan. Pada penelitian ini terdapat tiga kategori yang diamati yaitu tidak puas, puas, sangat puas. Untuk membantu proses analisis data peneliti menggunakan *Microsoft office excel* dan *software SAS*. Data hasil pengisian kuesioner yang sudah diinput akan disajikan pada Tabel 4.1 untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

#### 4.2 Deskripsi Data Berdasarkan Faktor Demografi

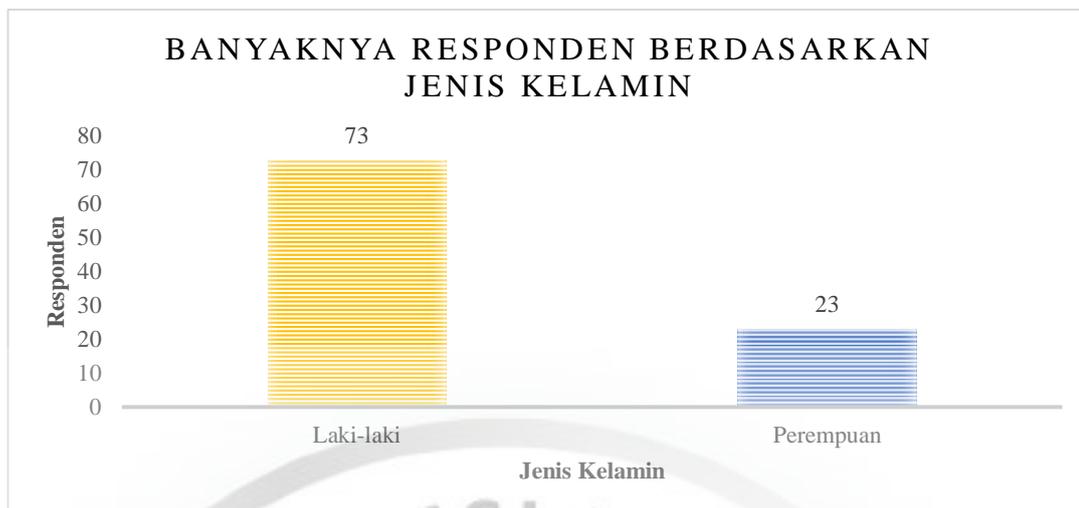
Data hasil survei pada Tabel 4.1 selanjutnya akan dideskripsikan data berdasarkan setiap faktor demografi yaitu jenis kelamin, usia, jenis pekerjaan, pendidikan terakhir, pendapatan, dan lama menggunakan PDAM.

##### 4.2.1 Deskripsi Data Jenis Kelamin

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data responden survei tingkat kepuasan pengguna PDAM. Variabel jenis kelamin dibagi menjadi dua kategori yaitu perempuan dan laki-laki. Deskripsi banyaknya responden berdasarkan jenis kelamin adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Data Hasil Survei Tingkat Kepuasan Pengguna PDAM

Responden	Klaster	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Pendapatan	Pendidikan terakhir	Lama Menjadi Pengguna PDAM	Tingkat Kepuasan
1	RW03RT01	1	3	2	3	3	0
2		1	3	2	4	1	2
3		1	4	2	4	4	0
4		0	0	1	3	4	0
5		1	1	1	3	4	1
6		1	1	3	4	4	1
7	RW03RT02	1	1	2	1	4	0
8		0	0	2	3	4	0
9		0	0	1	2	4	0
10		1	0	2	3	4	0
11		1	0	2	3	4	0
12		0	0	2	4	4	0
13	RW03RT03	1	0	2	3	3	0
14		0	0	2	3	4	2
15		1	0	1	2	4	1
16		0	0	3	3	4	0
17		1	3	2	4	4	1
18		1	2	1	3	4	1
19	RW03RT04	0	0	1	2	4	1
20		1	0	2	2	4	0
21		1	1	2	3	4	0
22		1	1	2	3	4	0
23		1	1	4	3	2	0
24		0	0	1	3	4	0
:	:	:	:	:	:	:	:
91	RW10RT04	1	4	1	3	3	0
92		1	1	1	1	4	0
93		1	0	2	4	3	0
94		1	1	4	4	3	0
95		1	2	2	2	2	0
96		1	0	1	1	3	0



**Gambar 4.1** Diagram Batang Jumlah Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa dari 96 responden, 73 responden diantaranya berjenis kelamin laki-laki dan 23 responden berjenis kelamin perempuan. Hasil diagram batang diatas menunjukkan bahwa responden yang berjenis kelamin laki-laki cenderung lebih banyak dari pada responden berjenis kelamin perempuan.

#### 4.2.2 Deskripsi Data Usia

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data responden survei kepuasan pengguna PDAM berdasarkan faktor demografi yaitu usia. Adapun frekuensi atau banyaknya responden berdasarkan usia adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Jumlah Responden Menurut Usia

Usia	Frekuensi	Usia	Frekuensi
25	1	50	4
30	2	52	4
34	2	55	3
35	2	56	3
36	2	57	1
37	1	58	5
38	3	59	3
39	3	60	10
40	5	62	5
41	1	63	6
42	2	64	3
43	1	65	2
44	1	66	1
45	1	67	3
46	2	68	2
47	2	69	2
48	3	70	2
49	2	80	1

**Tabel 4.3** Ringkasan Data Usia Responden

Variabel	Rata-rata	Minimum	Maksimum
Usia	52,9583	25	80

Berdasarkan Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa rata-rata usia responden yang mengisi kuesioner adalah 52,9583 tahun atau dapat dibulatkan menjadi 53 tahun dengan usia termuda 25 tahun dan tertua berusia 80 tahun. Responden paling banyak berusia 60 tahun dengan frekuensi 10 responden dan paling sedikit berusia 25, 43, 44, 45, 66, dan 80 tahun dengan frekuensi masing-masing 1 responden.

#### 4.2.3 Deskripsi Data Jenis Pekerjaan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data responden survei kepuasan pengguna PDAM berdasarkan faktor demografi yaitu jenis pekerjaan. Variable jenis pekerjaan dibagi menjadi empat kategori yaitu wiraswasta, pegawai swasta, pegawai BUMN, PNS, dan lainnya. Deskripsi banyaknya responden berdasarkan jenis pekerjaan adalah sebagai berikut:



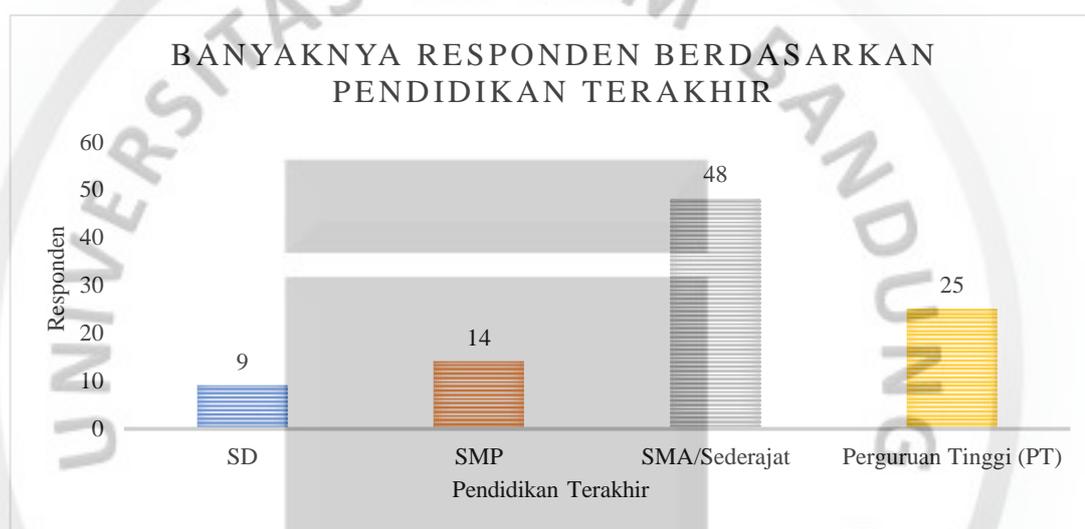
**Gambar 4.2** Diagram Batang Jumlah Responden Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Berdasarkan Gambar 4.2 terlihat responden memiliki berbagai jenis pekerjaan dari 96 responden yaitu, 23 responden diantaranya berprofesi, 15 responden berprofesi sebagai pegawai swasta, 4 responden berprofesi sebagai 4 pegawai BUMN, 7 responden sebagai PNS, dan 47 responden berprofesi lainnya. Hasil diagram batang

diatas menunjukkan bahwa responden paling banyak berprofesi lainnya dan paling sedikit berprofesi sebagai pegawai BUMN.

#### 4.2.4 Deskripsi Data Pendidikan Terakhir

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data responden survei kepuasan pengguna PDAM berdasarkan faktor demografi yaitu pendidikan terakhir. Variabel pendidikan terakhir dibagi menjadi empat kategori yaitu SD, SMP, SMA/Sederajat, dan perguruan tinggi (PT). Deskripsi banyaknya responden berdasarkan pendidikan terakhir adalah sebagai berikut:

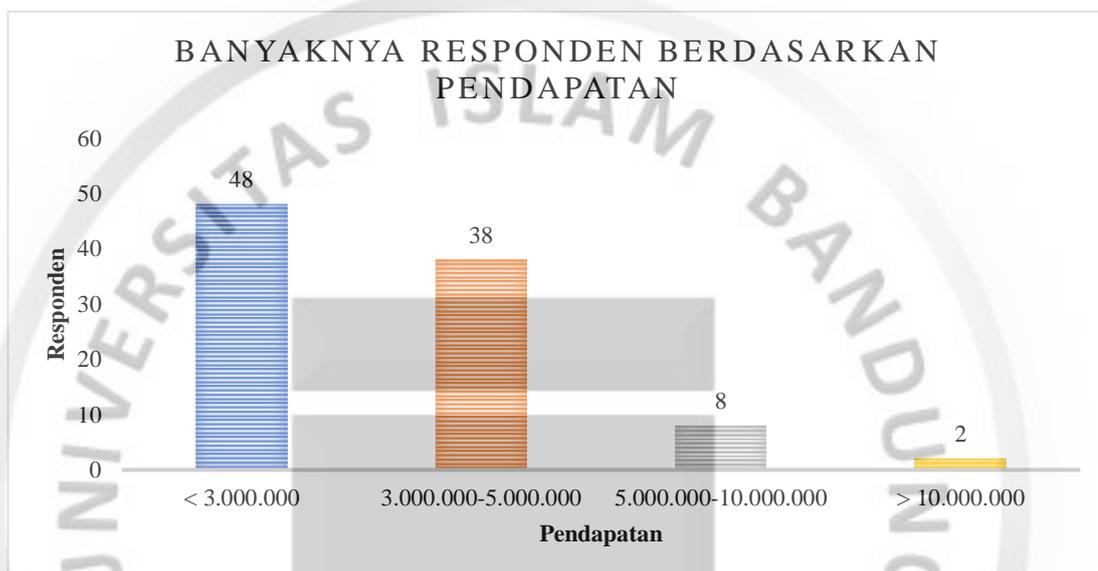


**Gambar 4.3** Diagram Batang Jumlah Responden Berdasarkan Jenis Pendidikan Terakhir

Berdasarkan Gambar 4.3 terlihat responden memiliki berbagai jenis pekerjaan dari 96 responden yaitu, 9 responden berpendidikan terakhir SD, 14 responden berpendidikan terakhir SMP, 48 responden berpendidikan terakhir SMA/Sederajat, dan 25 responden berpendidikan terakhir perguruan tinggi. Hasil diagram batang diatas menunjukkan bahwa responden yang berpendidikan SMA/Sederajat cenderung lebih banyak dari responden yang berpendidikan SD, SMP, dan perguruan tinggi.

#### 4.2.5 Deskripsi Data Pendapatan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data responden survei kepuasan pengguna PDAM berdasarkan faktor demografi yaitu pendapatan. Variabel pendapatan dibagi menjadi empat kategori yaitu kurang dari 3.000.000, 3.000.000-5.000.000, 5.000.000-10.000.000 dan lebih dari 10.000.000. Deskripsi banyaknya responden berdasarkan pendapatan adalah sebagai berikut:



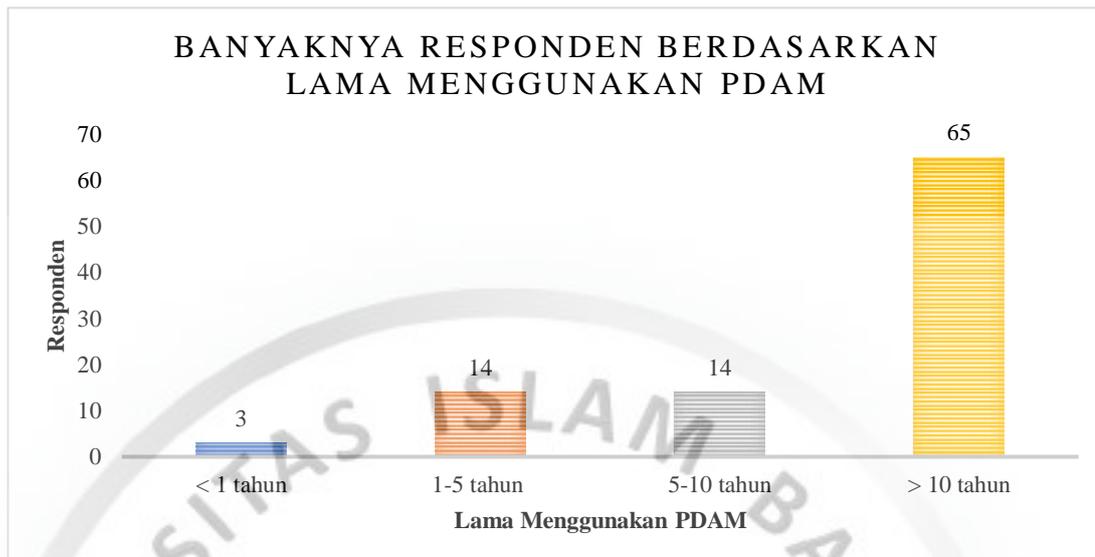
**Gambar 4.4** Diagram Batang Jumlah Responden Berdasarkan Jenis Pendapatan

Berdasarkan Gambar 4.4 terlihat responden dengan berbagai jenis pendapatan dari 96 responden yaitu, 48 responden diantaranya berpendapatan kurang dari 3.000.000 perbulan, 38 responden berpendapatan 3.000.000 sampai 5.000.000 perbulan, 8 responden berpendapatan 5.000.000 sampai 10.000.000 perbulan, dan 2 responden sisanya berpendapatan lebih dari 10.000.000. Hasil diagram batang diatas menunjukkan bahwa responden yang berpendapatan kurang dari 3.000.000 cenderung lebih banyak daripada responden yang berpendapatan lainnya.

#### 4.2.6 Deskripsi Data Lama Menggunakan PDAM

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data responden survei kepuasan pengguna berdasarkan faktor demografi yaitu lama menggunakan PDAM. Variabel lama menggunakan PDAM dibagi menjadi empat kategori yaitu < 1 tahun,

1-5 tahun, 5-10 tahun, dan > 10 tahun. Deskripsi banyaknya responden berdasarkan lama menggunakan PDAM adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.5** Diagram Batang Jumlah Responden Berdasarkan Lama Menggunakan PDAM

Berdasarkan Gambar 4.5 terlihat bahwa dari 96 responden, 3 responden diantaranya lama menggunakan PDAM kurang dari 1 tahun, 14 responden lama menggunakan PDAM 1 sampai 5 tahun dan 5 sampai 10 tahun, dan 65 responden lama menggunakan PDAM lebih dari 10 tahun. Hasil diagram batang diatas menunjukkan bahwa responden yang cenderung paling banyak menggunakan PDAM yaitu lebih dari 10 tahun.

#### 4.3 Hasil Perhitungan Taksiran Parameter Pada Distribusi Multinomial

Dalam bagian ini akan dibahas mengenai hasil penaksiran parameter pada distribusi multinomial pada data tingkat kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan. Sebagaimana data tersaji pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

**Tabel 4.4** Struktur Data Tingkat Kepuasan Pengguna PDAM

RW	RT	Responden	Tingkat Kepuasan		
			Tidak Puas	Puas	Sangat Puas
03	1	1	1	0	0
		2	0	0	1
		3	1	0	0
		4	1	0	0
		5	0	1	0
		6	0	1	0
	2	7	1	0	0
		8	1	0	0
		9	1	0	0
		10	1	0	0
		11	1	0	0
		12	1	0	0
05	1	25	1	0	0
		26	1	0	0
		27	1	0	0
		28	0	0	1
		29	0	1	0
		30	0	1	0
	2	31	1	0	0
		32	0	1	0
		33	1	0	0
		34	0	1	0
		35	1	0	0
		36	0	0	1
∴	∴	∴	∴	∴	
10	3	85	1	0	0
		86	0	1	0
		87	1	0	0
		88	0	1	0
		89	1	0	0
		90	1	0	0
	4	91	1	0	0
		92	1	0	0
		93	1	0	0
		94	1	0	0
		95	1	0	0
		96	1	0	0
Jumlah			66	25	5

Dapat dilihat berdasarkan Tabel 4.4 terdapat 96 responden pada data tingkat kepuasan pengguna PDAM yang terdiri dari 3 kategori yaitu tidak puas, puas dan sangat puas. Sehingga diperoleh hasil survei responden pada penelitian tingkat kepuasan pengguna PDAM yang merasa tidak puas berjumlah 66 responden, 25

responden merasa puas, dan 5 responden merasa sangat puas. Penaksiran parameter distribusi multinomial diperoleh nilai masing-masing untuk parameter  $\pi_1$ ,  $\pi_2$ ,  $\pi_3$  sebagaimana dinyatakan pada persamaan (2.8), dengan demikian hasil perhitungannya sebagai berikut:

$$\pi_1 = \frac{66}{96} = 0,6875; \pi_2 = \frac{25}{96} = 0,2604; \pi_3 = \frac{5}{96} = 0,0521$$

Berdasarkan nilai taksiran dari parameter  $\pi_1$  sebesar 0,6875 yang berarti proporsi kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan jika ada 96 responden maka yang merasa tidak puas ada 68,75%,  $\pi_2$  sebesar 0,2604 yang berarti proporsi kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan jika ada 96 responden yang merasa puas ada 26,04% responden dan  $\pi_3$  sebesar 0,0521 yang berarti proporsi kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan jika ada 96 responden yang memilih sangat puas ada 5,21%.

#### 4.4 Hasil Perhitungan Nilai Peluang Dari Distribusi Multinomial

Dalam bagian ini akan dilakukan perhitungan nilai peluang dari distribusi multinomial dengan menggunakan Persamaan (2.3) dari data tingkat kepuasan pengguna PDAM. Misal banyaknya rumah tangga di RW 03, 05, 07 dan 10 masing-masing terdapat 4 RT yang terdiri dari 6 rumah tangga. Sebagai contoh dari 6 rumah tangga ada 6 responden yang merasa tidak puas dan tidak ada responden yang merasa puas ataupun sangat puas maka peluangnya sebagai berikut:

$$P(T = 6,0,0) = \frac{6!}{6!0!0!} \prod_{i=1}^3 0,6875^6 \times 0,2604^0 \times 0,0521^0 = 0,0689$$

$$P(T = 0,6,0) = \frac{6!}{0!6!0!} \prod_{i=1}^3 0,6875^0 \times 0,2604^6 \times 0,0521^0 = 3,119 \times 10^{-4}$$

$$P(T = 0,0,6) = \frac{6!}{0!0!6!} \prod_{i=1}^3 0,6875^0 \times 0,2604^0 \times 0,0521^6 = 1,996 \times 10^{-8}$$

Adapun nilai peluang untuk data tingkat kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan tersaji pada Tabel 4.5, sebagai berikut:

**Tabel 4.5** Hasil Perhitungan Peluang Distribusi Multinomial

No	Kelompok	$T$			$P(T = t)$
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	
1	RW03RT01	3	2	1	0,0689
2	RW03RT02	6	0	0	0,1056
3	RW03RT03	2	3	1	0,0261
4	RW03RT04	4	2	0	0,2273
5	RW05RT01	3	2	1	0,0689
6	RW05RT02	3	2	1	0,0689
7	RW05RT03	6	0	0	0,1056
8	RW05RT04	2	3	1	0,0261
9	RW07RT01	5	1	0	0,2400
10	RW07RT02	6	0	0	0,1056
11	RW07RT03	6	0	0	0,1056
12	RW07RT04	2	4	0	0,0326
13	RW10RT01	5	1	0	0,2400
14	RW10RT02	3	3	0	0,1148
15	RW10RT03	4	2	0	0,2273
16	RW10RT04	6	0	0	0,1056

Dapat dilihat berdasarkan Tabel 4.5 terdapat 16 kelompok pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan. Sebagai contoh, dapat dilihat pada kelompok 1, 5, dan 6 memiliki nilai peluang sebesar 0,0689 artinya peluang responden yang merasa tidak puas berjumlah 3 yang merasa puas berjumlah 2 dan merasa sangat puas berjumlah 1.

#### 4.5 Hasil Perhitungan Nilai Harapan Varians Distribusi Multinomial

Dalam bagian ini akan dilakukan perhitungan nilai harapan dan varians dengan menggunakan Persamaan (2.4) dan (2.5) dari data tingkat kepuasan pengguna PDAM.

Dengan demikian hasil perhitungannya sebagai berikut:

$$E(T) = 6 \times \begin{pmatrix} 0,6875 \\ 0,2604 \\ 0,0521 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,1250 \\ 1,5620 \\ 0,3125 \end{pmatrix}$$

Diperoleh nilai harapan untuk peluang  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$  yang berarti menunjukkan banyaknya responden yang merasa tidak puas adalah 4,1250, banyaknya responden yang merasa puas adalah 1,5620, dan responden yang merasa sangat puas 0,3125. Adapun nilai varians sebagai berikut:

$$V(T) = 6 \times \begin{pmatrix} 0,1828 & 0,1726 & 0,0334 \\ 0,1726 & 0,1913 & 0,0131 \\ 0,0334 & 0,0131 & 0,0492 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,0967 & 1,0358 & 0,2003 \\ 1,0358 & 1,1479 & 0,0785 \\ 0,2003 & 0,0785 & 0,2951 \end{pmatrix}$$

$$\Delta(\pi) = \begin{pmatrix} 0,6875 \times (1 - 0,6875) & 0,6875 \times 0,2604 & 0,6875 \times 0,0521 \\ 0,2604 \times 0,6875 & 0,2604 \times (1 - 0,2604) & 0,2604 \times 0,0521 \\ 0,0521 \times 0,6875 & 0,0521 \times 0,2604 & 0,0521 \times (1 - 0,0521) \end{pmatrix} -$$

$$\begin{pmatrix} 0,6875 \times 0,2604 \\ 0,6875 \times 0,0521 \\ 0,2604 \times 0,0521 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,6875 \times 0,2604 \\ 0,6875 \times 0,0521 \\ 0,2604 \times 0,0521 \end{pmatrix}^t = \begin{pmatrix} 0,1828 & 0,1726 & 0,0334 \\ 0,1726 & 0,1913 & 0,0131 \\ 0,0334 & 0,0131 & 0,0492 \end{pmatrix}$$

#### 4.6 Uji Kecocokan Distribusi Multinomial

Selanjutnya setelah diperoleh nilai harapan akan dilakukan uji kecocokan dengan cara menghitung nilai chi-kuadrat Pearson melalui persamaan (2.9) dengan hasil sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0$ : Data cocok terhadap distribusi multinomial.

$H_1$ : Data tidak cocok terhadap distribusi multinomial.

Statistik Uji:

$$\begin{aligned} \chi^2_{Mult} &= \left( \frac{(3 - (6 \times 0,0689))^2}{6 \times 0,0689} + \frac{(2 - (6 \times 0,0689))^2}{6 \times 0,0689} + \frac{(1 - (6 \times 0,0689))^2}{6 \times 0,0689} \right) + \\ &\quad \left( \frac{(6 - (6 \times 0,1056))^2}{6 \times 0,1056} + \frac{(0 - (6 \times 0,1056))^2}{6 \times 0,1056} + \frac{(0 - (6 \times 0,1056))^2}{6 \times 0,1056} \right) + \dots + \\ &\quad \left( \frac{(6 - (6 \times 0,1056))^2}{6 \times 0,1056} + \frac{(0 - (6 \times 0,1056))^2}{6 \times 0,1056} + \frac{(0 - (6 \times 0,1056))^2}{6 \times 0,1056} \right) \\ &= 600,1018 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan chi-kuadrat Pearson diatas dapat dilihat bahwa rasio antara nilai chi-kuadrat Pearson terhadap derajat bebas, dimana derajat bebas diperoleh dari  $16 - 3 - 1 = 12$  sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\frac{\chi^2_{Mult}}{db} = \frac{600,1018}{12} = 50,0085$$

Nilai statistik uji chi-kuadrat Pearson untuk data tingkat kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan sebesar 50,0085 dengan nilai  $\chi^2_{tabel} = 21,026$

Kriteria Uji:

Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  atau  $50,0085 > 21,026$

Kesimpulan:

Pada taraf nyata 5% atau 0,05  $H_0$  ditolak artinya data tingkat kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan cenderung tidak cocok pada distribusi multinomial.

#### 4.7 Hasil Perhitungan Taksiran Parameter Pada Distribusi *Random-Clumped* Multinomial

Penaksiran parameter distribusi *random-clumped* multinomial pada data tingkat kepuasan pengguna PDAM diperoleh dari hasil perhitungan yang akan disajikan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.6** Hasil Penaksir Kemungkinan Maksimum Dari Distribusi *Random-Clumped* Multinomial

Parameter	Estimate	StdErr	ZStat	PValue
$\pi_1$	0,68273	0,05410	12,62	<.0001
$\pi_2$	0,25879	0,05068	5,11	<.0001
$\rho$	0,24515	0,13738	1.78	0.0372
Log Likelihood	-36.52858			

Dapat dilihat pada Tabel 4.6 diperoleh nilai taksiran dari parameter  $\pi_1$  sebesar 0,68391 artinya peluang atau proporsi dari 96 responden ada 68,39% yang merasa tidak puas terhadap layanan PDAM, sedangkan nilai taksiran dari parameter  $\pi_2$  sebesar 0,25679 artinya peluang atau proporsi dari 96 responden ada 25,68% yang merasa puas terhadap layanan PDAM dan yang merasa sangat puas terhadap layanan PDAM sangat sedikit dengan proporsi atau peluang yaitu sebesar  $1 - \pi_1 - \pi_2 = 0,05848$  atau 5,93%. Nilai taksiran dari parameter  $\rho$  sebesar 0,24515. Nilai galat baku taksiran, yang menjelaskan besarnya kesalahan, untuk parameter  $\pi_{1RCM}$  sebesar

0,0541, untuk parameter  $\pi_{2RCM}$  sebesar 0,05068, dan untuk parameter  $\rho_{RCM}$  sebesar 0,13738.

#### 4.8 Hasil Perhitungan Nilai Peluang Dari Distribusi *Random-Clumped Multinomial*

Dalam bagian ini akan dilakukan perhitungan nilai peluang dari distribusi *random clumped multinomial* dengan menggunakan Persamaan (2.15) dari data tingkat kepuasan pengguna PDAM. Dengan demikian hasil perhitungannya sebagai berikut:

Diketahui:  $1 - \rho = 0,7548$

$$\pi_1^* = (0,75485 \times 0,68391) + 0,24515 = 0,7605$$

$$\pi_2^* = (0,75485 \times 0,25879) + 0,24515 = 0,1954$$

$$\pi_3^* = (0,75485 \times 0,05848) = 0,0441$$

$$\begin{aligned} P_{RCM}(t; \pi, \rho) &= \left( \frac{6!}{6! 0! 0!} (0,7605^6 \times 0,1954^0 \times 0,0441^0) \times 0,7605 \right) \\ &\quad + \left( \frac{6!}{6! 0! 0!} (0,7605^6 \times 0,1954^0 \times 0,0441^0) \times 0,1954 \right) \\ &\quad + \left( \frac{6!}{6! 0! 0!} (0,7605^6 \times 0,1954^0 \times 0,0441^0) \times 0,014 \right) \\ &= 0,1935 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{RCM}(t; \pi, \rho) &= \left( \frac{6!}{0! 6! 0!} (0,7605^0 \times 0,1954^6 \times 0,0441^0) \times 0,7605 \right) \\ &\quad + \left( \frac{6!}{0! 6! 0!} (0,7605^0 \times 0,1954^6 \times 0,0441^0) \times 0,1954 \right) \\ &\quad + \left( \frac{6!}{0! 6! 0!} (0,7605^0 \times 0,1954^6 \times 0,0441^0) \times 0,014 \right) \\ &= 5,558 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{RCM}(t; \pi, \rho) &= \left( \frac{6!}{0! 0! 6!} (0,7605^0 \times 0,1954^0 \times 0,0441^6) \times 0,7605 \right) \\ &\quad + \left( \frac{6!}{0! 0! 6!} (0,7605^0 \times 0,1954^0 \times 0,0441^6) \times 0,1954 \right) \\ &\quad + \left( \frac{6!}{0! 0! 6!} (0,7605^0 \times 0,1954^0 \times 0,0441^6) \times 0,014 \right) \\ &= 7,4 \times 10^{-9} \end{aligned}$$

Adapun nilai peluang untuk data tingkat kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan tersaji pada Tabel 4.5, sebagai berikut:

**Tabel 4.7** Hasil Perhitungan Peluang Distribusi *Random-Clumped* Multinomial

No	Kelompok	T			P(T=t)
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	
1	RW03RT01	3	2	1	0,04446
2	RW03RT02	6	0	0	0,19348
3	RW03RT03	2	3	1	0,01142
4	RW03RT04	4	2	0	0,19149
5	RW05RT01	3	2	1	0,04446
6	RW05RT02	3	2	1	0,04446
7	RW05RT03	6	0	0	0,19348
8	RW05RT04	2	3	1	0,01142
9	RW07RT01	5	1	0	0,29819
10	RW07RT02	6	0	0	0,19348
11	RW07RT03	6	0	0	0,19348
12	RW07RT04	2	4	0	0,01263
13	RW10RT01	5	1	0	0,29819
14	RW10RT02	3	3	0	0,06558
15	RW10RT03	4	2	0	0,19149
16	RW10RT04	6	0	0	0,19348

Dapat dilihat berdasarkan Tabel 4.6 terdapat beberapa kelompok memiliki nilai peluang yang sama. Sebagai contoh, pada kelompok 2, 7, 10, 11, dan 16 memiliki nilai peluang sebesar 0,19348, dimana pada setiap kelompok tersebut banyaknya responden merasa tidak puas berjumlah 6, dan tidak ada responden yang merasa puas maupun sangat puas. Pada kelompok 3 dan 8 memiliki nilai peluang sebesar 0,01142, dimana pada kelompok tersebut banyaknya responden merasa tidak puas berjumlah 2, responden merasa puas berjumlah 3, dan responden yang memilih sangat puas 1 begitupun pada kelompok selanjutnya.

#### 4.9 Hasil Perhitungan Nilai Harapan Varians Distribusi *Random-Clumped* Multinomial

Dalam bagian ini akan dilakukan perhitungan nilai harapan dan varians dengan menggunakan Persamaan (2.8) dan (2.9) dari data tingkat kepuasan pengguna PDAM. Dimana nilai penaksir peluang berdasarkan metode kemungkinan maksimum untuk

parameter  $\pi_1$ ,  $\pi_2$ , dan  $\pi_3$  tersaji pada Tabel 4.5, sehingga diperoleh nilai harapan dan varians sebagai berikut:

$$E(\mathbf{T}) = 6 \times \begin{pmatrix} 0,6827 \\ 0,2588 \\ 0,0585 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,0964 \\ 1,5527 \\ 0,3509 \end{pmatrix}$$

diperoleh nilai ekspektasi untuk peluang  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$  yang berarti menunjukkan banyaknya responden yang merasa tidak puas adalah 4,0964, banyaknya responden yang merasa puas adalah 1,5527 dan responden yang merasa tidak puas adalah 0,3509.

$$\begin{aligned} V(\mathbf{T}) &= 6 \times \left[ \begin{pmatrix} 0,1854 & 0,1696 & 0,0373 \\ 0,1696 & 0,1902 & 0,0145 \\ 0,0373 & 0,0145 & 0,0548 \end{pmatrix} \times (1 + 0,24515^2 * (5 - 1)) \right] \\ &= 6 \times \left[ \begin{pmatrix} 0,1854 & 0,1696 & 0,0373 \\ 0,1696 & 0,1902 & 0,0145 \\ 0,0373 & 0,0145 & 0,0548 \end{pmatrix} \times 1,3005 \right] = 6 \times \begin{pmatrix} 0,2411 & 0,2206 & 0,0484 \\ 0,2206 & 0,2474 & 0,0189 \\ 0,0484 & 0,0189 & 0,0713 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1,4466 & 0,2206 & 0,0484 \\ 0,2206 & 1,4843 & 0,0189 \\ 0,0484 & 0,0189 & 0,4278 \end{pmatrix} \\ \Delta(\boldsymbol{\pi}) &= \begin{pmatrix} 0,6827 \times (1 - 0,6827) & 0,6827 \times 0,2588 & 0,6827 \times 0,0585 \\ 0,2588 \times 0,6827 & 0,2588 \times (1 - 0,2588) & 0,2588 \times 0,0585 \\ 0,0585 \times 0,6827 & 0,0585 \times 0,2588 & 0,0585 \times (1 - 0,0585) \end{pmatrix} - \\ &\quad \left[ \begin{pmatrix} 0,6827 \times 0,2588 \\ 0,6827 \times 0,0585 \\ 0,2589 \times 0,0585 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,6827 \times 0,2588 \\ 0,6827 \times 0,0585 \\ 0,2589 \times 0,0585 \end{pmatrix}^t \right] = \begin{pmatrix} 0,1854 & 0,1696 & 0,0373 \\ 0,1696 & 0,1902 & 0,0145 \\ 0,0373 & 0,0145 & 0,0548 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

#### 4.10 Pengujian Signifikan Terhadap Parameter Distribusi *Random-Clumped* Multinomial Melalui Statistik Uji Z

Dalam bagian ini akan dilakukan pengujian hipotesis dari masing-masing parameter ( $\pi_1, \pi_2, \rho_{RCM}$ ) *random-clumped* multinomial untuk mengetahui apakah nilai proporsi signifikan, dan hasil uji Z dari masing-masing parameter tersaji pada Tabel 4.5. Dengan demikian hasil pengujiannya sebagai berikut:

##### 1. Pengujian Hipotesis Untuk Parameter $\pi_1$

Hipotesis:

$$H_0: \pi_1 = 0$$

$$H_1: \pi_1 \neq 0$$

Statistik Uji Z:

Dengan nilai  $Z = 12,62$  diperoleh nilai  $p\text{-value } \pi_1 = 0,0001; \alpha = 0,05$

Kriteria Uji:

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \alpha$

Kesimpulan:

Dengan taraf nyata 0,05 maka  $H_0$  diterima, sebab nilai  $\pi_1 = 0,0001 < 0,05$ , artinya parameter signifikan.

## 2. Pengujian Hipotesis Untuk Parameter $\pi_2$

Hipotesis:

$H_0: \pi_2 = 0;$

$H_1: \pi_2 \neq 0;$

Statistik Uji Z:

Dengan nilai  $Z = 5,11$  diperoleh nilai  $p\text{-value } \pi_2 = 0,0001; \alpha = 0,05$

Kriteria Uji:

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \alpha$

Kesimpulan:

Dengan taraf nyata 0,05 maka  $H_0$  diterima, sebab nilai  $\pi_2 = 0,0001 < 0,05$ , artinya parameter signifikan.

Dan akan dilakukan pengujian hipotesis parameter  $\rho_{RCM}$  untuk melihat ada tidaknya overdispersi pada data tingkat kepuasan pengguna PDAM di Kelurahan Antapani Wetan, adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0: \rho_{RCM} \leq 0$ , artinya tidak ada overdispersi

$H_1: \rho_{RCM} > 0$ , artinya ada overdispersi

Statistik Uji:

Dengan nilai  $Z = 1,78$  diperoleh nilai  $p$ -value sebesar 0.0372

Kriteria Uji:

Tolak  $H_0$  jika  $p$ -value  $< \alpha$

Kesimpulan:

Dengan taraf nyata 0,05 maka  $H_0$  ditolak, sebab nilai  $0,0372 < 0,05$ .

Artinya ada masalah overdispersi dalam data.

