

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengujian Asumsi Peubah Respon Menyebar *Poisson*

Pengujian asumsi peubah respon menyebar *Poisson* pada data penelitian menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Asumsi Peubah Respon Menyebar *Poisson* Pada Setiap Data

Data	Statistik Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	P-value
1	1.005	0.265 <sup>tn)</sup>
2	0.520	0.949 <sup>tn)</sup>
3	0.877	0.425 <sup>tn)</sup>

<sup>tn)</sup> tidak nyata pada  $\alpha = 0.05$

Dari Tabel 4.1 untuk setiap data yang digunakan, dapat diputuskan menerima  $H_0$ , sehingga peubah respon pada setiap data menyebar *Poisson*. Dengan kata lain, asumsi peubah respon menyebar *Poisson* telah terpenuhi, dan dapat digunakan model *Zero Inflated Generalized Poisson (ZIGP)* dan *Zero Inflated Negative Binomial (ZINB)*.

#### 4.2 Pengujian Asumsi Kebebasan Multikolinieritas Antar Peubah Prediktor

Pengujian asumsi kebebasan multikolinieritas antar peubah prediktor pada setiap data penelitian menggunakan nilai *Variance Inflation Factor (VIF)*. Hasil analisis disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Asumsi Kebebasan Multikolinieritas Antar Peubah Prediktor Pada Setiap Data

Data	Peubah	Nilai VIF	Kesimpulan
1	X <sub>1</sub>	1.025	Tidak Ada Multikolinieritas Antar Peubah Prediktor
	X <sub>2</sub>	1.025	

Tabel 4.2. Lanjutan

Data	Peubah	Nilai VIF	Kesimpulan
2	$X_1$	1.695	Tidak Ada Multikolinieritas Antar Peubah Prediktor
	$X_2$	1.695	
3	$X_1$	1.076	
	$X_2$	1.076	

Pada Tabel 4.2, nilai VIF yang diperoleh pada masing-masing data kurang dari batas 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi bebas multikolinieritas telah terpenuhi.

### 4.3 Pemeriksaan *Overdispersion* pada Peubah Respon

Hasil pemeriksaan *overdispersion* pada setiap data menggunakan Uji *Pearson Chi-Square* disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Hasil Pemeriksaan *Overdispersion* Pada Setiap Data

Data	Statistik Uji <i>Pearson Chi-Square/db</i>	Keputusan
1	1.354	<i>Overdispersion</i>
2	1.113	
3	1.221	

Dari Tabel 4.3 dapat disimpulkan terjadi *overdispersion* pada setiap data karena nilai Statistik Uji *Pearson Chi-Square* dibagi derajat bebas lebih dari nilai satu. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi *Poisson* klasik tidak dapat digunakan pada setiap data penelitian karena terjadi *overdispersion*, sehingga perlu penanganan lebih lanjut yaitu menggunakan model regresi *Generalized Poisson* (GP), *Negative Binomial* (NB), *Zero Inflated Generalized Poisson* (ZIGP), dan *Zero Inflated Negative Binomial* (ZINB).

#### 4.4 Pemeriksaan *Zero Inflation* pada Peubah Respon

Untuk mengetahui terjadi *zero inflation* pada data dilakukan dengan menghitung persentase amatan yang bernilai nol pada peubah respon. Hasil pemeriksaan *zero inflation* peubah respon pada setiap data disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4. Hasil Pemeriksaan *Zero Inflation* Peubah Respon Pada Setiap Data

Data	Banyaknya Amatan bernilai Nol	Banyaknya Amatan Keseluruhan	Persentase Amatan Bernilai Nol
1	17	31	54.84%
2	59	116	50.86%
3	151	270	55.93%

Dari Tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa terjadi *zero inflation* peubah respon pada setiap data karena persentase amatan bernilai nol lebih dari 50%.

#### 4.5 Pendugaan dan Pengujian Parameter Model ZIGP dan ZINB

##### 4.5.1 Model Regresi *Zero Inflated Generalized Poisson* (ZIGP)

- Data 1 (Data *Credit Cards*)

Hasil pendugaan dan pengujian secara simultan serta parsial parameter pada data 1 menggunakan model ZIGP disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5. Hasil Pendugaan dan Pengujian Parameter Model ZIGP Data 1

Penduga	Nilai Duga	Statistik Uji <i>Wald</i>	Salah Baku	P-value
$\hat{\beta}_0$	-1.0792	-2.58	0.4178	0.0147*
$\hat{\beta}_1$	0.01327	2.82	0.004707	0.0083**
$\hat{\beta}_2$	0.1966	3.47	0.05674	0.0016**
Statistik Uji G = 13.39248 dengan P-value = 0.000618**				

\*) nyata pada  $\alpha = 0.05$     \*\*) nyata pada  $\alpha = 0.01$

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan model ZIGP pada Tabel 4.5, model yang terbentuk adalah:

$$\hat{y} = \exp(-1.0792 + 0.01327 x_1 + 0.1966 x_2)$$

Dapat disimpulkan bahwa jumlah pendapatan dan banyaknya individu dalam kelompok pendapatan mempengaruhi secara simultan dan parsial terhadap banyaknya kartu kredit yang dimiliki. Semakin meningkat jumlah pendapatan dan banyaknya individu dalam kelompok pendapatan, akan meningkatkan banyaknya kartu kredit yang dimiliki. Setiap peningkatan satu juta lira pendapatan, banyaknya kartu kredit yang dimiliki juga akan meningkat sebesar 0.013%. Sedangkan setiap peningkatan satu individu dalam kelompok pendapatan, juga akan meningkatkan banyaknya kartu kredit sebanyak 0.197%.

- Data 2 (Data Presensi)

Hasil pendugaan dan pengujian secara simultan dan parsial parameter pada data 2 menggunakan model ZIGP disajikan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6. Hasil Pendugaan dan Pengujian Parameter Model ZIGP Data 2

Penduga	Nilai Duga	Statistik Uji <i>Wald</i>	Salah Baku	<i>P-value</i>
$\hat{\beta}_0$	0.5851	1.70	0.3449	0.0924 <sup>tn)</sup>
$\hat{\beta}_1$	0.002212	0.37	0.005957	0.7111 <sup>tn)</sup>
$\hat{\beta}_2$	-0.00799	-1.26	0.006324	0.2092 <sup>tn)</sup>
Statistik Uji G = 2.679226 dengan <i>P-value</i> = 0.130974 <sup>tn)</sup>				

<sup>tn)</sup> tidak nyata pada  $\alpha = 0.05$

Berdasarkan Tabel 4.6 menggunakan model ZIGP dapat dibentuk model sebagai berikut.

$$\hat{y} = \exp(0.5851 + 0.002212 x_1 - 0.00799 x_2)$$

Secara simultan maupun parsial, nilai mata pelajaran matematika dan bahasa tidak mempengaruhi banyaknya hari absen dari siswa selama satu tahun kalender akademik.

- Data 3 (Data Pohon Apel)

Hasil pendugaan dan pengujian simultan dan parsial parameter pada data 3 menggunakan model ZIGP disajikan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7. Hasil Pendugaan dan Pengujian Parameter Model ZIGP Data 3

Penduga	Nilai Duga	Statistik Uji <i>Wald</i>	Salah Baku	P-value
$\hat{\beta}_0$	0.05989	0.32	0.1871	0.7491 <sup>tn</sup>
$\hat{\beta}_1$	-0.00003	-0.06	0.000555	0.9509 <sup>tn</sup>
$\hat{\beta}_2$	-0.00393	-0.32	0.01245	0.7527 <sup>tn</sup>
Statistik Uji G = 1.519792 dengan P-value = 0.233858 <sup>tn</sup>				

<sup>tn</sup>) tidak nyata pada  $\alpha = 0.05$

Pada Tabel 4.7 dengan menggunakan model ZIGP dapat dibentuk model sebagai berikut.

$$\hat{y} = \exp(0.05989 - 0.00003 x_1 - 0.00393 x_2)$$

Secara simultan maupun parsial, banyaknya tunas dan lama penyinaran tidak mempengaruhi banyaknya akar baru yang tumbuh dari akar induk sebuah pohon apel.

#### 4.5.2 Model Zero Inflated Negative Binomial (ZINB)

- Data 1 (Data Credit Cards)

Hasil pendugaan dan pengujian simultan dan parsial parameter pada data 1 menggunakan model ZINB disajikan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8. Hasil Pendugaan dan Pengujian Parameter Model ZINB Data 1

Penduga	Nilai Duga	Statistik Uji Wald	Salah Baku	P-value
$\hat{\beta}_0$	-2.362611	-3.71	0.637525	0.0002**
$\hat{\beta}_1$	0.018985	2.84	0.006677	0.0045**
$\hat{\beta}_2$	0.330312	3.67	0.089995	0.0002**
Statistik Uji G = 6.36354 dengan P-value = 0.020756*				

\*) nyata pada  $\alpha = 0.05$

\*\*\*) nyata pada  $\alpha = 0.01$

Berdasarkan hasil pendugaan dan pengujian parameter secara simultan dan parsial menggunakan model ZINB pada Tabel 4.8, model yang terbentuk adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = \exp(-2.362611 + 0.018985 x_1 + 0.330312 x_2)$$

Dapat disimpulkan bahwa jumlah pendapatan dan banyaknya individu dalam kelompok pendapatan mempengaruhi secara simultan dan parsial terhadap banyaknya kartu kredit yang dimiliki. Semakin meningkat jumlah pendapatan dan banyaknya individu dalam kelompok pendapatan, akan meningkatkan banyaknya kartu kredit yang dimiliki. Setiap peningkatan satu juta lira pendapatan, banyaknya kartu kredit yang dimiliki juga akan meningkat sebesar 0.019%. Sedangkan setiap peningkatan satu individu dalam kelompok juga akan meningkatkan banyaknya kartu kredit sebanyak 0.33%.

- Data 2 (Data Presensi)

Hasil pendugaan dan pengujian simultan dan parsial parameter pada data 2 menggunakan model ZINB disajikan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9. Hasil Pendugaan dan Pengujian Parameter Model ZINB Data 2

Penduga	Nilai Duga	Statistik Uji Wald	Salah Baku	P-value
$\hat{\beta}_0$	0.451474	0.97	0.463210	0.3297 <sup>m</sup>
$\hat{\beta}_1$	0.008582	0.84	0.010217	0.4009 <sup>m</sup>
$\hat{\beta}_2$	-0.020059	-2.04	0.009830	0.0413*
Statistik Uji G = 4.7276 dengan P-value = 0.047031*				

<sup>m</sup>) tidak nyata pada  $\alpha = 0.05$

\*) nyata pada  $\alpha = 0.05$

Berdasarkan Tabel 4.9 menggunakan model ZINB, model yang terbentuk adalah:

$$\hat{y} = \exp(0.451474 + 0.008582 x_1 - 0.020059 x_2)$$

Dapat disimpulkan secara simultan semua peubah prediktor yang terdiri dari nilai mata pelajaran matematika dan bahasa mempengaruhi banyaknya hari absen dari siswa selama satu tahun kalender akademik. Secara parsial nilai mata pelajaran matematika tidak mempengaruhi banyaknya hari absen dari siswa selama satu tahun kalender akademik. Sedangkan nilai mata pelajaran bahasa mempengaruhi banyaknya hari absen dari siswa selama satu tahun kalender akademik. Setiap kenaikan nilai mata pelajaran bahasa sebesar satu satuan nilai akan menurunkan banyaknya hari absen dari siswa sebesar 0.02 % selama satu tahun kalender akademik.

- Data 3 (Data Pohon Apel)

Hasil pendugaan dan pengujian simultan dan parsial parameter pada data 3 menggunakan model ZINB disajikan pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10. Hasil Pendugaan dan Pengujian Parameter Model ZINB Data 3

Penduga	Nilai Duga	Statistik Uji Wald	Salah Baku	P-value
$\hat{\beta}_0$	0.206996	0.26	0.800165	0.7959 <sup>tn</sup>
$\hat{\beta}_1$	-0.003297	-0.19	0.017472	0.8503 <sup>tn</sup>
$\hat{\beta}_2$	-0.014558	-0.42	0.034688	0.6747 <sup>tn</sup>
Statistik Uji G = 0.191184 dengan P-value = 0.454417 <sup>tn</sup>				

<sup>tn</sup>) tidak nyata pada  $\alpha = 0.05$

Pada Tabel 4.10 menggunakan model ZINB, diperoleh model sebagai berikut.

$$\hat{y} = \exp(0.206996 - 0.003297 x_1 - 0.014558 x_2)$$

Secara simultan dan parsial, banyaknya tunas dan lama penyinaran tidak mempengaruhi banyaknya akar baru yang tumbuh dari akar induk sebuah pohon apel.

#### 4.6 Pengujian Kelayakan Model ZIGP dan ZINB

Pengujian kelayakan model ZIGP dan ZINB yang terbentuk dilakukan dengan menggunakan statistik uji sisaan *Pearson*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11. Hasil Pengujian Kelayakan Model ZIGP dan ZINB

Model	Data	Statistik Uji Sisaan Pearson	P-value
ZIGP	1	33.25543401	0.732 <sup>tn</sup>
	2	568.8932415	1.000 <sup>tn</sup>
	3	-14132.32134	1.000 <sup>tn</sup>
ZINB	1	-238.7259374	1.000 <sup>tn</sup>
	2	5501.854522	1.000 <sup>tn</sup>
	3	-18444.4118	1.000 <sup>tn</sup>

<sup>tn</sup>) tidak nyata pada  $\alpha = 0.05$

Tabel 4.11 menunjukkan model ZIGP dan ZINB yang terbentuk dari setiap data layak untuk digunakan karena *P-value* yang dihasilkan lebih dari taraf nyata 0.05. Hal ini menunjukkan penggunaan model ZIGP dan ZINB layak digunakan pada data penelitian ini yang *overdispersion* dan *zero inflation* pada peubah respon.

#### 4.7 Pemilihan Model Terbaik

Untuk memilih model terbaik digunakan indikator nilai AIC yang dihasilkan dari setiap model ZIGP dan ZINB. Berikut adalah Tabel 4.12 yang menyajikan hasil perbandingan nilai AIC setiap model yang terbentuk.

Tabel 4.12. Hasil Perbandingan Nilai AIC Model ZIGP dan ZINB

Data	Statistik Uji <i>Pearson Chi-Square/db</i>	Persentase Amatan bernilai Nol	Model	Nilai AIC
1	1.354	54.84%	ZIGP	81.9
			ZINB	85.31775
2	1.113	50.86%	ZIGP	278.4
			ZINB	279.55613
3	1.221	55.93%	ZIGP	581.2
			ZINB	584.98328

Nilai AIC setiap model menunjukkan indikator pemilihan model terbaik, di mana nilai AIC terkecil menunjukkan model yang terbaik. Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa pada masing-masing data model ZIGP memberikan nilai AIC lebih kecil dari model ZINB, sehingga dapat disimpulkan bahwa model ZIGP lebih baik digunakan pada data penelitian ini dengan data *overdispersion* dan *zero inflation* pada peubah respon.