

Received: 13 Februrari 2021

Revised: 7 Juni 2021

Accepted: 23 Juni 2021

Published: 30 Juni 2021

Penerapan Small Area Estimation dengan Zero Inflated Poisson Model pada Data Kematian Bayi di Banten Periode 2013-2017

Ahmad Ridwan Harahap^{1,a)}, Dodi Satriawan^{1,b)}, Yuni Susianto^{2,c)}

¹Badan Pusat Statistik Kab. Padang Lawas Utara, Jl. Lintas Gunung Tua-Padangsampung KM4

²Badan Pusat Statistik RI, Jl. Dr. Sutomo No. 6-8 Jakarta Pusat

E-mail: ^{a)}ahmad.ridwan@bps.go.id, ^{b)}dodisatriawan@bps.go.id, ^{c)}susianto@bps.go.id

Abstract

In recent years, the demand for small area statistics has greatly increased and very needed for data users. However, most statistics produced from surveys conducted by BPS are only at national and provincial levels. The unavailability of statistics in small areas such as districts/cities is caused by inadequate sample sizes. Therefore, this study aims to produce reliable parameters in small areas when the sample size is inadequate. The case study discussed in this study is the Infant Mortality Rate (IMR) in Banten. IMR is one indicator to reflect the state of health in a community where Banten is one of the provinces with the largest IMR on Java and is not appropriate with the target of SDGs in the third point of 2030. IMR data in Banten is assumed to be Poisson distribution and overdispersed, so that this study uses the Small area estimation method with the Zero Inflated Poisson model, where the Poisson model and direct estimation are used as a comparison in evaluating the parameters generated. Comparisons are made based on RRMSE values obtained from the two models, where the best model is the model with the smallest RRMSE value. The results showed that the SAE ZIP method was better at estimating AKB in Banten when compared to the other two methods.

Keyword: Small area estimation, Overdispersion, Zero inflated poisson, Infant mortality rate.

Abstrak

Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan untuk statistik area kecil sangat meningkat dan sangat diperlukan bagi pengguna data. Namun, kebanyakan statistik yang dihasilkan dari survei yang dilakukan oleh BPS hanya pada level nasional dan provinsi. Ketidakterdediaan statistik pada wilayah kecil seperti kabupaten/kota disebabkan oleh ukuran sampel yang tidak memadai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dugaan parameter-parameter yang dapat diandalkan pada wilayah kecil ketika ukuran sampelnya tidak memadai. Studi kasus yang dibahas pada penelitian ini adalah Angka Kematian Bayi (AKB) di Banten. AKB merupakan salah satu indikator untuk mencerminkan keadaan derajat kesehatan di suatu masyarakat dimana Banten merupakan salah satu provinsi dengan AKB terbesar di Pulau Jawa serta belum sesuai dengan target SDGs poin ketiga tahun 2030. Data AKB di Banten diasumsikan berdistribusi Poisson dan mengalami overdispersi sehingga penelitian ini menggunakan metode *Small area estimation* dengan model *Zero Inflated Poisson*, dimana model Poisson dan pendugaan langsung digunakan sebagai pembandingan dalam melakukan evaluasi terhadap dugaan yang dihasilkan. Perbandingan dilakukan berdasarkan nilai RRMSE yang diperoleh dari kedua model

tersebut, dimana model terbaik adalah model dengan nilai RRMSE terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAE ZIP lebih baik dalam menduga AKB di Banten jika dibandingkan dengan metode SAE Poisson dan pendugaan langsung.

Kata kunci: *Small area estimation*, Overdispersi, *Zero inflated poisson*, Angka kematian bayi.

PENDAHULUAN

Permintaan data pada wilayah kecil saat ini semakin banyak dan intens, yang membuat BPS sebagai penyedia data harus mampu untuk memenuhi kebutuhan data bagi para pengguna data seperti pemerintah, swasta, pelajar maupun masyarakat. Kebanyakan data dari hasil survei yang dilakukan oleh BPS hanya dapat melakukan pendugaan langsung pada level nasional dan provinsi. Ketidakterediaan statistik pada wilayah kecil disebabkan oleh ukuran sampel yang terlalu kecil sehingga tidak memenuhi syarat kecukupan sampel untuk dilakukan pendugaan langsung. Hal ini dikarenakan area atau domain yang ukuran sampelnya terlalu kecil akan menghasilkan pendugaan langsung yang tidak dapat diandalkan (Lahiri, 2008). Namun, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan metode *Small area estimation* (SAE).

SAE dapat digunakan untuk menghasilkan dugaan parameter yang dapat diandalkan untuk subpopulasi (area atau domain) dari populasi yang ukuran sampelnya tidak memadai atau bahkan tidak ada sampel yang tersedia (Rao and Molina, 2015). Hal ini dikarenakan metode SAE pada dasarnya meminjam informasi dari area kecil terkait melalui data variabel penyerta (data sensus atau catatan administrasi terbaru) untuk meningkatkan efektifitas ukuran sampel (Rao, 2003). Permasalahan lain yang dihadapi dalam analisis data pada data survei adalah bahwa data-data yang dihasilkan tidak selalu mengikuti distribusi normal atau dengan kata lain mengikuti distribusi tertentu. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data Angka Kematian Bayi (AKB) di Banten yang bersumber dari SDKI 2017. Peneliti mengasumsikan bahwa data AKB di Banten mengikuti distribusi Poisson. Regresi Poisson memiliki asumsi bahwa pada setiap level *covariate* memiliki varians yang sama dengan rata-ratanya (equidispersi). Namun, adakalanya sering dijumpai data yang variansnya lebih besar dari nilai ekspektasinya. Keadaan ini disebut dengan overdispersi (McCullagh dan Nelder, 1989). Salah satu penyebab terjadinya overdispersi adalah terlalu banyak nilai nol (*excess zeros*) pada peubah respon. Model ZIP merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah overdispersi tersebut. Dengan demikian, peneliti berfokus pada penerapan SAE ZIP pada data AKB di Banten dengan SAE Poisson dan pendugaan langsung sebagai pembanding dalam melakukan evaluasi terhadap dugaan yang dihasilkan.

Pada penelitian ini, peneliti tertarik untuk mengkaji AKB karena AKB merupakan salah satu indikator yang penting untuk mencerminkan keadaan derajat kesehatan di suatu masyarakat khususnya di Banten. Provinsi Banten merupakan salah satu provinsi dengan angka kematian bayi terbesar khususnya di Pulau Jawa. Berdasarkan hasil SDKI 2012, AKB di banten sebesar 32. Artinya, terdapat 32 kematian bayi yang terjadi dalam 1.000 kelahiran hidup (KH) di Banten. Hasil ini masih belum sesuai dengan target yang diharapkan berdasarkan target pemerintah pada SDGs poin ketiga yang menargetkan AKB sekurang-kurangnya sebesar 12 kematian per 1.000 KH pada tahun 2030.

Mengacu dari target-target tersebut, disadari perlu usaha yang keras untuk dapat mewujudkannya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mewujudkan target pemerintah dalam SDGs di Indonesia adalah dengan mengetahui banyaknya jumlah kematian bayi hingga ke level wilayah yang lebih kecil serta mengetahui determinan yang menyebabkan tingginya angka kematian bayi di Banten sehingga tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pendugaan langsung AKB pada level kabupaten/kota di Banten dan menerapkan SAE Poisson dan SAE ZIP untuk menghasilkan dugaan AKB pada level kabupaten/kota di Banten serta mengetahui variabel-variabel penyerta yang berpengaruh signifikan terhadap kematian bayi di Banten.
2. Melakukan evaluasi terhadap kinerja metode SAE ZIP dalam menduga AKB pada level kabupaten/kota di Banten berdasarkan nilai *Relative Root Mean Square Error* (RRMSE) dengan SAE Poisson dan pendugaan langsung sebagai pembanding.

Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pemacu pelaksana program ke arah yang lebih baik serta dapat dijadikan rujukan dalam evaluasi pencapaian program kependudukan dalam menentukan arah pembangunan kesejahteraan masyarakat Banten khususnya di bidang kesehatan.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan penerapan SAE dengan model empirical bayes pada kasus angka kematian bayi di Indonesia, diantaranya oleh Dian (2018) dalam tesisnya yang berjudul “Kajian Pendugaan Area Kecil pada Data Overdispersi menggunakan *Zero-Inflated Poisson*”, menerapkan metode SAE dengan menggunakan model ZIP dengan model Poisson sebagai pembanding dalam melakukan evaluasi terhadap dugaan yang dihasilkan. Kajian pada penelitian tersebut dibagi menjadi dua yaitu kajian simulasi dan kajian terapan. Kajian simulasi dilakukan untuk mempelajari karakteristik model dengan tingkat overdispersi yang berbeda menggunakan data dengan karakteristik yang sama dengan data kematian bayi di Jawa Barat tahun 2012 dan dari data yang dibangkitkan berdasarkan kombinasi λ dan ω yang berbeda. Hasil simulasi menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat overdispersi pada peubah respon, semakin baik pula SAE ZIP dibandingkan SAE Poisson. Kajian terapan dilakukan pada data AKB di Jawa Barat tahun 2012. Hasil kajian terapan menunjukkan bahwa dengan percontohan bootstrap, SAE ZIP lebih baik dibandingkan SAE Poisson karena galat baku SAE ZIP yang lebih kecil dibanding SAE Poisson.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Bodromurti (2017) dalam tesisnya yang berjudul “*Zero Inflated Binomial Models in Small Area Estimation with Application to Infant Mortality Data in Indonesia*”, menerapkan metode SAE dengan model ZIB dengan model Binomial sebagai pembanding dalam melakukan evaluasi terhadap dugaan yang dihasilkan. Penelitian tersebut menggunakan penduga terbaik empirik logit (*logit empirical best predictor*, EBP) untuk menghasilkan dugaan dari model ZIB pada SAE, yang kemudian akan diterapkan pada data kematian bayi di Jawa Barat. Kebaikan model diinvestigasi secara analitik menggunakan simulasi dan *bootstrap*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAE ZIB lebih baik dibanding SAE Binomial.

METODOLOGI

Bahan dan Data

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data yang diperoleh dari SDKI 2017. Dalam menilai derajat kesehatan masyarakat, terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan, salah satunya melalui Angka Kematian Bayi (AKB). Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis inferensia untuk melakukan pendugaan kematian bayi pada level kabupaten/kota di Banten dengan menerapkan metode pendugaan langsung, metode SAE dengan model poisson dan metode SAE dengan model ZIP. *Small area estimation* (SAE) merupakan metode yang menghasilkan dugaan parameter-parameter yang dapat diandalkan untuk subpopulasi (area atau domain) dari populasi yang ukuran sampelnya tidak memadai atau bahkan tidak ada sampel yang tersedia (Rao and Molina, 2015). Metode SAE pada dasarnya meminjam informasi dari area kecil terkait melalui data variabel penyerta (data sensus atau catatan administrasi terbaru) untuk meningkatkan efektifitas ukuran sampel (Rao, 2003). Area kecil didefinisikan sebagai himpunan bagian dari populasi (sub populasi) yang ukuran sampelnya kecil dengan suatu peubah penyerta yang menjadi perhatian (Rao 2003).

Metode Penelitian

Regresi Zero Inflated Poisson

Regresi ZIP merupakan kombinasi dari sebaran Poisson dengan sebaran kejadian yang bernilai nol (Cameron & Trivedi 1998). Regresi ZIP merupakan salah satu metode dapat digunakan untuk data yang mengalami overdispersi.

Hasil dugaan akan dievaluasi berdasarkan nilai RRMSE yang dihasilkan dari ketiga metode tersebut. Metode terbaik adalah metode dengan nilai RRMSE yang paling kecil. Adapun tahapan-tahapan penerapan SAE pada data kematian bayi adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pendugaan langsung pada data kematian bayi di Banten periode 2013-2017 pada level kabupaten/kota
2. Penerapan SAE pada data desa tersurvei menggunakan program aplikasi SAS dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Mengolah *raw data* kematian bayi yang diperoleh dari SDKI 2017 di Banten menjadi data kematian bayi per desa/kelurahan dan digunakan sebagai variabel respon (y_{ij}). Pada penelitian ini, peneliti mengasumsikan bahwa tidak terdapat *sampling error*.
 - b. Memilih variabel penyerta untuk model SAE ZIP dan SAE Poisson. Pemilihan variabel penyerta dilakukan secara *try and error*. Hal ini dilakukan untuk menghindari kegagalan algoritma.
 - c. Mendapatkan nilai inisialisasi dengan menggunakan *proc glimmix* untuk model Poisson dan *proc countreg* untuk model ZIP. Hal ini dilakukan untuk menghindari kegagalan algoritma.
 - d. Memodelkan SAE ZIP dan SAE Poisson menggunakan nilai inisialisasi yang diperoleh pada poin b menggunakan *proc nlmixed* sebagai berikut:
 - Untuk model SAE Poisson yaitu:

$$\log(\mu_{ij}) = (x_{nz,ij})^T \beta + v_{nz,i} \tag{1}$$

- Sedangkan untuk model ZIP yaitu:

$$\log(\mu_{ij}) = (x_{nz,ij})^T \beta + v_{nz,i} \tag{2}$$

$$\text{logit}(\omega_{ij}) = \log\left(\frac{\omega_{ij}}{1 - \omega_{ij}}\right) = (x_{z,ij})^T \beta_z + v_{z,i} \tag{3}$$

3. Melakukan agregasi kematian bayi ke level kabupaten/kota serta menghitung dugaan jumlah kelahiran dan nilai RRMSE dengan metode *bootstrap* menggunakan program aplikasi SAS dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Mengambil sampel *bootstrap* menggunakan *unrestricted random sampling with replacement*.
 - b. Mendapatkan nilai inisialisasi dengan menggunakan *proc glimmix* untuk model Poisson dan *proc countreg* untuk model ZIP. Hal ini dilakukan untuk menghindari kegagalan algoritma.
 - c. Memodelkan SAE ZIP dan SAE Poisson menggunakan nilai inisialisasi yang diperoleh pada poin b menggunakan *proc nlmixed*.
 - d. Menghitung dugaan:
 - Untuk model SAE Poisson yaitu:

$$\log(\mu_{ij}) = (x_{nz,ij})^T \beta + v_{nz,i} \tag{4}$$

Sehingga diperoleh $\mu_{ij} = \exp(x_{nz,ij}^T \hat{\beta} + \hat{v}_{nz,i})$ di mana $\hat{y}_{ij} = \mu_{ij}$.

- Sedangkan untuk model ZIP yaitu:

$$\log(\mu_{ij}) = (x_{nz,ij})^T \beta + v_{nz,i} \tag{5}$$

$$\text{logit}(\omega_{ij}) = \log\left(\frac{\omega_{ij}}{1 - \omega_{ij}}\right) = (x_{z,ij})^T \beta_z + v_{z,i} \tag{6}$$

Sehingga diperoleh $\mu_{ij} = \exp((x_{z,ij})^T \hat{\beta} + \hat{v}_{z,i})$ dan $\omega_{ij} = \frac{\exp((x_{z,ij})^T \hat{\beta} + \hat{v}_{z,i})}{1 + \exp((x_{z,ij})^T \hat{\beta} + \hat{v}_{z,i})}$

di mana $\hat{y}_{ij} = (1 - \hat{\omega}_{ij}) \hat{\mu}_{ij}$.

- e. Lakukan langkah a sampai d berulang sebanyak 1.000 kali. Kemudian menghitung RRMSE dengan rumus sebagai berikut:

$$RRMSE_i(\%) = (RMSE_i / y_i^{mean}) \times 100\% \tag{7}$$

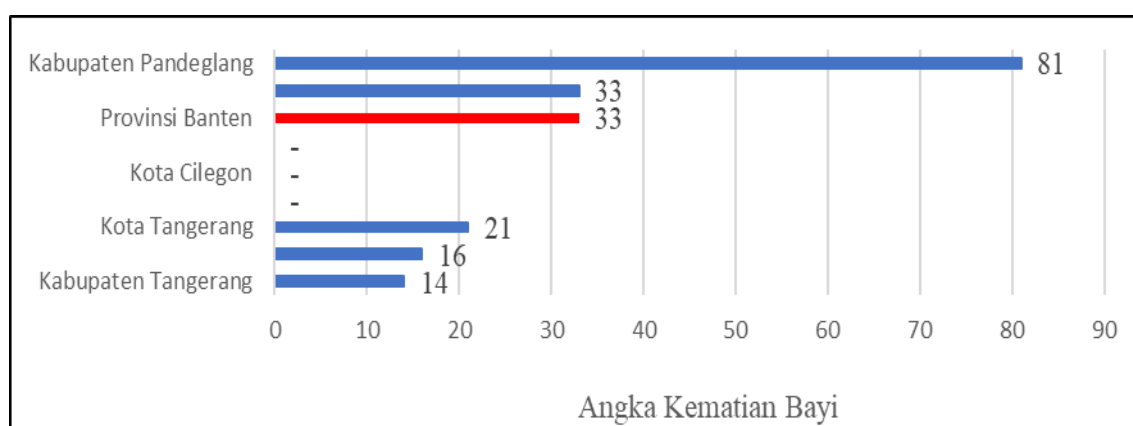
di mana $RMSE_i = \sqrt{\sum (\hat{y}_{i,q} - y_i^{mean})^2 / B}$, $y_{i,q}$ = hasil dugaan di kab/kota i dari metode SAE pada iterasi ke- q , y_i^{mean} = parameter dugaan di kabupaten/kota i dan B = jumlah iterasi.

4. Membandingkan RRMSE SAE ZIP, SAE Poisson dan pendugaan langsung. Model terbaik merupakan model dengan nilai RRMSE terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendugaan Langsung dan Pendugaan Tidak Langsung terhadap Data Kematian Bayi di Banten Periode 2013-2017

Provinsi Banten merupakan wilayah pemekaran dari Provinsi Jawa Barat yang terbentuk pada tahun 2000. Provinsi Banten terdiri dari empat wilayah kabupaten dan empat wilayah kota, yaitu Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak, Kabupaten Tangerang, Kabupaten Serang, Kota Tangerang, Kota Cilegon, Kota Serang dan Kota Tangerang Selatan. Pada penelitian ini, akan dilakukan pendugaan secara langsung dan pendugaan secara tidak langsung terhadap data kematian bayi dilakukan di setiap kabupaten/kota yang ada di Banten. Adapun hasil pendugaan langsung terhadap data kematian bayi di Banten pada level kabupaten/kota dapat dilihat pada GAMBAR 1.



GAMBAR 1. Hasil pendugaan langsung AKB di Banten pada level kabupaten/kota
Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan GAMBAR 1 tersebut, diketahui bahwa dari delapan kabupaten/kota yang ada di Banten, hanya lima kabupaten/kota yang dapat dilakukan pendugaan langsung AKB pada level kabupaten/kota. Kelima kabupaten/kota tersebut yaitu Kabupaten pandeglang, Kabupaten Serang, Kabupaten Tangerang, Kota Tangerang dan Kota Tangerang Selatan. Terdapat tiga kabupaten/kota yang tidak dapat dilakukan pendugaan secara langsung sehingga dugaan AKB di kabupaten/kota

tersebut tidak dapat dihasilkan. Ketiga kabupaten/kota tersebut yaitu Kota Serang, Kota Cilegon, Kota Lebak. Hal ini dapat disebabkan karena sampel di kabupaten/kota tersebut sangat sedikit sehingga tidak dapat mewakili kabupaten/kota tersebut untuk dilakukan pendugaan secara langsung.

AKB tertinggi terdapat pada Kabupaten Pandeglang yaitu sebesar 81 kematian bayi per 1000 KH. Kabupaten Serang memiliki AKB yang sama dengan AKB di Banten. Kabupaten Tangerang memiliki AKB terendah dari kelima kabupaten/kota yang dapat dilakukan pendugaan langsung AKB yaitu sebesar 14 kematian bayi per 1000 KH.

Pada Gambar 5 tersebut juga dapat diketahui bahwa AKB di Provinsi Banten sebesar 33. Artinya terdapat 33 kematian bayi per 1000 KH di Provinsi Banten selama periode 2013-2017. Angka tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan AKB di Indonesia tahun 2017 yaitu sebesar 24 kematian bayi per 1000 KH maupun pada AKB di Banten tahun 2012 yaitu sebesar 32 kematian bayi per 1000 KH.

Dari lima kabupaten/kota yang dapat dilakukan pendugaan secara langsung, terdapat tiga kabupaten/kota dengan AKB yang lebih rendah dari AKB Provinsi Banten, yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang. Kabupaten Serang memiliki AKB yang sama dengan AKB Provinsi Banten dan Kabupaten Pandeglang memiliki AKB yang lebih tinggi dari AKB Provinsi Banten. Begitu pula jika dibandingkan dengan AKB nasional, terdapat tiga dari lima kabupaten/kota yang AKB-nya di bawah nasional yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang, sisanya masih berada di atas AKB nasional.

Selanjutnya untuk nilai RRMSE dapat dilihat pada TABEL 1 sebagai berikut:

TABEL 1. Pendugaan langsung pada data kematian bayi

Kabupaten/Kota	AKB	RRMSE
(1)	(2)	(3)
Kabupaten Pandeglang	81	63,0701
Kabupaten Lebak	-	-
Kabupaten Tangerang	14	67,7468
Kabupaten Serang	33	80,0620
Kota Tangerang	21	70,0834
Kota Cilegon	-	-
Kota Serang	-	-
Kota Tangerang Selatan	16	101,1913
Rata-rata		76,4307

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 1 tersebut, dapat diketahui bahwa pendugaan langsung terhadap kematian bayi di Banten periode 2013-2017 pada level kabupaten/kota menghasilkan nilai RRMSE yang termasuk besar. Nilai RRMSE tertinggi terdapat pada Kota Tangerang Selatan yaitu sebesar 101,1913%. Sedangkan nilai RRMSE terendahnya hanya pada 63,0701%. Rata-rata nilai RRMSE yang dihasilkan dari kelima kabupaten/kota yang dapat dilakukan pendugaan langsung yaitu sebesar 76,4307%. Nilai tersebut termasuk besar sehingga pendugaan secara langsung terhadap kematian bayi di Banten periode 2013-2017 pada level kabupaten/kota tidak layak untuk digunakan sebagai rujukan dalam evaluasi pencapaian program kependudukan dalam menentukan arah pembangunan kesejahteraan masyarakat Banten khususnya di bidang kesehatan dalam hal ini angka kematian bayi. Oleh karena itu, pada penelitian ini menerapkan SAE untuk menduga AKB di Banten periode 2013-2017 pada level kabupaten/kota.

Selanjutnya pada pendugaan tidak langsung, data kematian bayi di Banten yang diperoleh dari SDKI 2017 akan dikombinasikan dengan data PODES 2018. Provinsi Banten terdiri dari 4 wilayah kabupaten dan 4 kota, yaitu Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak, Kabupaten Tangerang, Kabupaten Serang, Kota Tangerang, Kota Cilegon, Kota Serang dan Kota Tangerang Selatan. Wilayah-wilayah kabupaten dan kota tersebut kemudian menjadi area yang akan diduga jumlah kematian bayinya. Sedangkan peubah penyerta yang digunakan adalah Podes tahun 2018 yang dimana datanya tersedia sampai pada level desa sehingga desa-desa di Banten dijadikan sebagai unit-unit

dalam menduga kematian bayi di wilayah kabupaten dan kota di Banten. Data kematian bayi dicatat selama lima tahun (2013-2017). Dari data SDKI 2017 diketahui desa-desa yang tersurvei hanya 61 desa dari total 1552 desa di Banten.

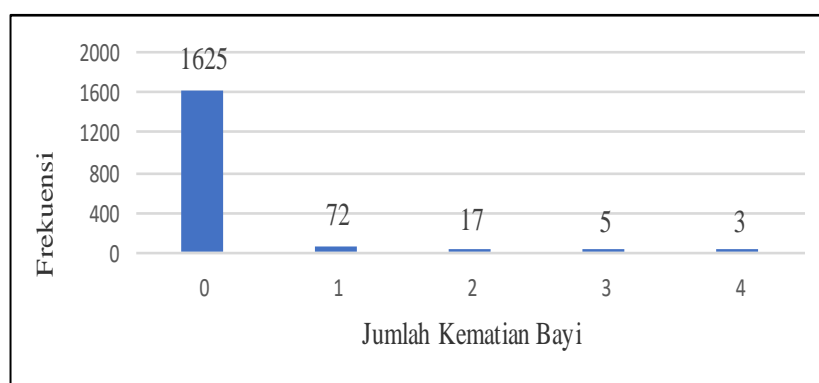
Sebelum melakukan SAE, dilakukan uji distribusi terhadap data kematian bayi di Banten menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* distribusi poisson. Hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

TABEL 2. Uji distribusi data kematian bayi di Banten

Jumlah Kematian Bayi	
(1)	(2)
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,632

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 2 tersebut, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* yaitu 0,632 yang lebih besar dari $\alpha = 10\%$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data kematian bayi di Banten mengikuti distribusi poisson. Adapun sebaran data kematian bayi di Banten selama periode 2013-2017 adalah sebagai berikut:



GAMBAR 2. Sebaran data kematian bayi di Banten

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Dari GAMBAR 2 tersebut, diketahui sebanyak 1625 rumah tangga (94,4%) tidak terjadi kematian bayi. Hal ini mengindikasikan bahwa data kematian di Banten mengalami overdispersi sehingga perlu dilakukan pengujian overdispersi. Pengujian overdispersi dapat dilihat melalui rasio antara *deviance* dengan derajat bebasnya. Jika rasio ini menghasilkan nilai yang lebih besar dari satu, maka model tersebut dikatakan mengalami overdispersi. Hasil pengujian dapat dilihat pada TABEL 3 sebagai berikut:

TABEL 3. Uji overdispersi pada data kematian bayi di Banten

<i>Criterion</i>	<i>Value</i>	<i>df</i>	<i>Value/df</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Deviance</i>	128,736	55	2,341

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 3 tersebut, nilai *deviance* yang dibagi dengan derajat bebas (*df*) bernilai lebih dari satu. Nilai ini berarti terdapat pelanggaran asumsi equidispersi pada model regresi poisson karena data mengalami overdispersi. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan multikolinieritas antar variabel penyerta. Hasil pengujian dapat dilihat pada TABEL 4 sebagai berikut:

TABEL 4. Pemeriksaan non-multikolinieritas variabel penyerta

Variabel X (1)	VIF (2)
Persentase rumah tangga yang bekerja sebagai petani (X1)	1,635
Persentase rumah tangga yang hidup/bermukim di daerah kumuh (X2)	1,049
Jumlah SMA dan perguruan tinggi (X3)	1,080
Jumlah fasilitas kesehatan (X4)	1,630
Jumlah warga penderita gizi buruk dalam waktu setahun terakhir (X5)	1,061

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 4 tersebut, diperoleh bahwa nilai VIF dari semua variabel penyerta di bawah 10. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat gejala multikolinieritas antar variabel penyerta yang digunakan dalam penelitian ini.

Pada data SDKI 2017, diketahui terdapat 133 kematian bayi dan 563 jumlah kelahiran hidup (23,62%) dari wanita usia subur di 61 desa yang tersurvei di delapan kabupaten/kota Provinsi Banten selama periode 2013-2017. Penelitian ini menerapkan SAE Poisson dan SAE ZIP pada data kematian bayi di Banten. Penerapan SAE ZIP dilakukan untuk mengatasi overdispersi pada data kematian bayi di tingkat desa dimana penerapan SAE Poisson dan pendugaan langsung dilakukan sebagai pembanding. Sebelum menerapkan SAE Poisson dan SAE ZIP, diperlukan nilai inisialisasi untuk mencegah kegagalan algoritma dalam pembentukan model pada kedua metode tersebut. Pemilihan variabel yang tepat untuk mendapatkan nilai inisialisasi sangat penting dilakukan untuk menghindari kegagalan algoritma.

Pemodelan dengan SAE Poisson pada TABEL 4, diketahui bahwa X_4 (jumlah fasilitas kesehatan) berpengaruh signifikan terhadap kematian bayi dengan taraf $\alpha = 10\%$. Adapun pendugaan parameter dengan metode SAE Poisson dapat dilihat pada TABEL 5 sebagai berikut:

TABEL 5. Pendugaan parameter dengan metode SAE Poisson

Poisson (1)	Parameter (2)	Estimate (3)	SE (4)	DF (5)	t Value (6)	Pr > t (7)
	Intersep	1,4375	0,2498	7	5,75	0,0007
log(μ)	X_1	0,0008	0,0039	7	0,20	0,8471
	X_5	-0,0323	0,0088	7	-3,68	0,0079*
	σ^2	0,0188	0,0457	7	0,41	0,6935

Keterangan: *signifikan pada $\alpha = 10\%$

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 5, diperoleh model sebagai berikut:

$$\log(\mu_{ij}) = 1,4375 + 0,0008X_1 - 0,0323X_5^* \tag{8}$$

dimana $i = 1, 2, \dots, 8$, $j = 1, 2, \dots, n_i$, n_i adalah jumlah desa di area i . Pada persamaan (9), diketahui bahwa setiap penambahan satu fasilitas kesehatan akan menurunkan rata-rata kematian bayi sebesar $\exp(-0,0323) = 0,9682$ jika peubah lain bernilai konstan. Selanjutnya pemodelan dengan SAE ZIP pada Tabel 5, diketahui bahwa X_4 (jumlah fasilitas kesehatan) dan X_1 (persentase rumah tangga yang bekerja sebagai petani) berpengaruh signifikan terhadap kematian bayi dengan taraf $\alpha = 10\%$. Adapun pendugaan parameter dengan metode SAE ZIP Hal ini dapat dilihat pada TABEL 6 sebagai berikut:

TABEL 6. Pendugaan parameter dengan metode SAE ZIP

ZIP	Parameter	Estimate	SE	DF	t Value	Pr > t
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
log(μ)	Intersep	1,8290	0,2921	7	6,26	0,0004
	X ₁	-0,0056	0,0038	7	-1,47	0,1851
	X ₅	-0,0309	0,0114	7	-2,71	0,0304*
logit(ω)	Intersep	-1,0864	0,5799	7	-1,87	0,1032
	X ₁	-0,0725	0,0382	7	-1,90	0,0992*
	X ₄	0,1492	0,0994	7	1,50	0,1770
	σ^2	0,002718	0,0320	7	0,08	0,9348

Keterangan: *signifikan pada $\alpha = 10\%$
 Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 6 tersebut, diperoleh model *log* sebagai berikut:

$$\log(\mu_{ij}) = 1,8290 - 0,0056X_1 - 0,0309X_5^* \tag{9}$$

dimana $i = 1, 2, \dots, 8$, $j = 1, 2, \dots, n_i$, n_i adalah jumlah desa di area i . Sedangkan untuk model *logit* diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\text{logit}(\omega_{ij}) = -1,0864 - 0,0725X_1^* + 0,1492X_4 \tag{10}$$

dimana $i = 1, 2, \dots, 8$, $j = 1, 2, \dots, n_i$, n_i adalah jumlah desa di area i . Berdasarkan persamaan (10) dan (11), pada model *log* dapat diketahui bahwa setiap penambahan satu fasilitas kesehatan, maka akan menurunkan rata-rata kematian bayi sebesar $\exp(-0,0309) = 0,9696$ jika peubah lain bernilai konstan. Sedangkan pada model *logit* dapat diketahui bahwa setiap penambahan satu persen rumah tangga yang bekerja sebagai petani, kecenderungan untuk tidak terjadi kematian bayi akan menurun sebesar $\exp(-0,0725) = 0,9301$ kali, dimana variabel lain konstan.

Pada penelitian ini, pendugaan kematian bayi dilakukan pada level desa tersurvei berdasarkan data yang diperoleh dari SDKI 2017 menggunakan SAE Poisson dan SAE ZIP. Selanjutnya dilakukan agregasi pendugaan kematian bayi ke level kabupaten/kota beserta nilai RRMSE tiap kabupaten/kota menggunakan metode *bootstrap*. Pendugaan kematian bayi beserta jumlah kelahiran dan nilai RRMSE di tiap-tiap kabupaten/kota di Provinsi Banten periode 2013-2017 dengan metode SAE Poisson dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

TABEL 7. Pendugaan kematian bayi beserta jumlah kelahiran dan RRMSE SAE Poisson

Kabupaten/Kota (1)	SAE Poisson		Dugaan Jumlah Kelahiran (4)
	Jumlah Kematian (2)	RRMSE (3)	
Kabupaten Pandeglang	1215	27,2486	27612
Kabupaten Lebak	1483	26,2543	33581
Kabupaten Tangerang	1066	26,5521	70448
Kabupaten Serang	1380	29,3653	42619
Kota Tangerang	740	28,933	43720
Kota Cilegon	1049	32,8673	10820
Kota Serang	2077	39,3979	20020
Kota Tangerang Selatan	535	43,2694	32959
Rata-rata		31,736	

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 7 tersebut, diketahui bahwa rata-rata nilai RRMSE yang dihasilkan dengan penerapan metode SAE Poisson pada data kematian bayi di level kabupaten/kota Provinsi Banten periode 2013-2017 yaitu sebesar 31,7360. Selanjutnya dapat dihitung AKB untuk tiap-tiap kabupaten/kota maupun pada Provinsi Banten menggunakan rumus pada persamaan (1).

Pada GAMBAR 3, dapat diketahui bahwa AKB tertinggi terjadi di Kota Serang dengan 104 kematian bayi per 1000 KH, di ikuti Kota Cilegon dengan 97 kematian bayi per 1000 KH. Sedangkan AKB terendah terjadi di Kabupaten Tangerang dengan 16 kematian bayi per 1000 KH, diikuti Kota Tangerang dan Kota Tangerang Selatan dengan masing-masing 17 kematian bayi per 1000 KH. Adapun hasil perhitungan AKB di tiap-tiap kabupaten/kota dengan metode SAE Poisson dapat dilihat pada GAMBAR 3 sebagai berikut:



GAMBAR 3. Pendugaan AKB di tiap kabupaten/kota dengan metode SAE Poisson

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

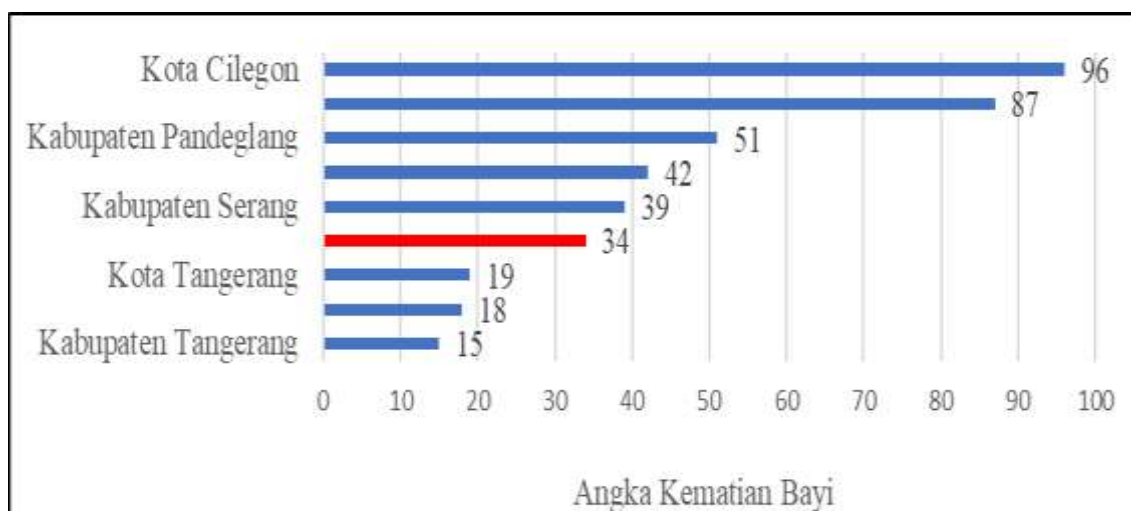
Dari GAMBAR 3 tersebut juga dapat diketahui bahwa AKB di Provinsi Banten sebesar 34. Artinya terdapat 34 kematian bayi per 1000 KH di Provinsi Banten selama periode 2013-2017. Angka tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan AKB di Indonesia tahun 2017 yaitu sebesar 24 kematian bayi per 1000 KH maupun pada AKB di Banten tahun 2012 yaitu sebesar 32 kematian bayi per 1000 KH. Terdapat empat kabupaten/kota dengan AKB yang lebih rendah dari AKB Provinsi Banten, yaitu Kabupaten Serang, Kota Tangerang Selatan, Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang. Namun, masih terdapat empat kabupaten/kota dengan AKB yang lebih tinggi dari AKB Provinsi Banten, yaitu Kota Serang, Kota Cilegon, Kabupaten Lebak dan Kabupaten Pandeglang. Dari kedelapan kabupaten/kota yang ada di Banten, hanya terdapat tiga kabupaten/kota yang AKB-nya di bawah nasional yaitu Kota Tangerang Selatan, Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang, sisanya masih berada di atas AKB nasional. Sedangkan pada metode SAE ZIP dapat dilihat pada TABEL 8 di bawah ini.

TABEL 8. Pendugaan kematian bayi beserta jumlah kelahiran dan nilai RRMSE SAE ZIP

Kabupaten/Kota	SAE ZIP		Dugaan Jumlah Kelahiran
	Jumlah Kematian	RRMSE	
(1)	(2)	(3)	(4)
Kabupaten Pandeglang	1399	28,3547	27612
Kabupaten Lebak	1389	12,8689	33581
Kabupaten Tangerang	1016	17,0491	70448
Kabupaten Serang	1623	28,5211	42619
Kota Tangerang	788	24,3853	43720
Kota Cilegon	1029	33,2925	10820
Kota Serang	1742	37,4219	20020
Kota Tangerang Selatan	561	40,2459	32959
Rata-rata		27,7674	

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 8 tersebut, diketahui bahwa rata-rata nilai RRMSE yang dihasilkan dengan penerapan metode SAE ZIP pada data kematian bayi di level kabupaten/kota Provinsi Banten periode 2013-2017 yaitu sebesar 27,7674. Selanjutnya dapat dihitung AKB untuk tiap-tiap kabupaten/kota maupun pada Provinsi Banten menggunakan rumus pada persamaan (35). Adapun hasil perhitungan AKB di tiap-tiap kabupaten/kota dengan metode SAE ZIP dapat dilihat pada GAMBAR 4.



GAMBAR 4. Pendugaan AKB di tiap kabupaten/kota dengan metode SAE ZIP

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

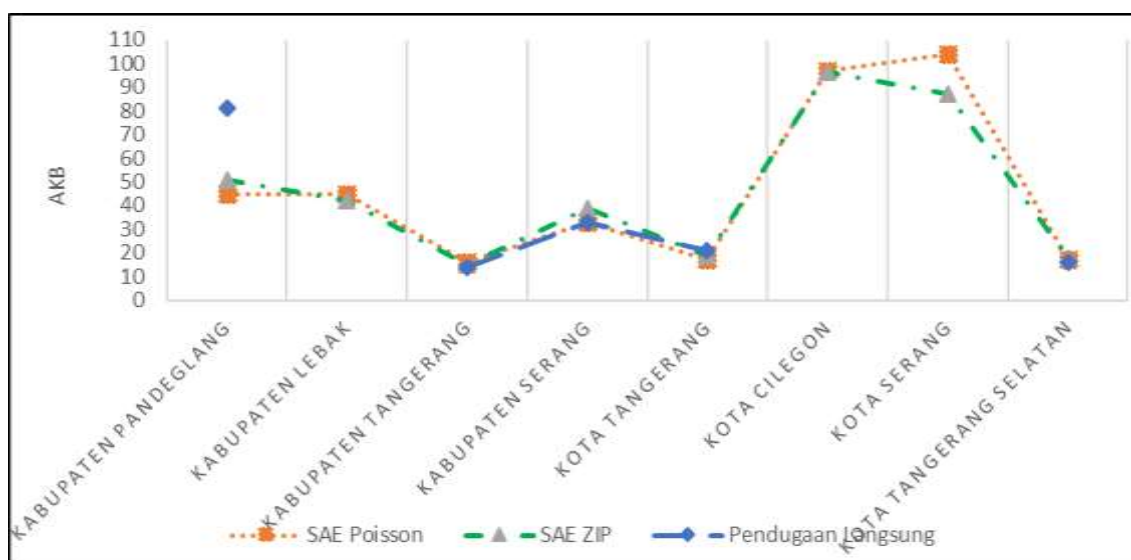
Pada GAMBAR 4 tersebut, dapat diketahui bahwa AKB tertinggi terjadi di Kota Cilegon dengan 96 kematian bayi per 1000 KH, di ikuti Kota Serang dengan 87 kematian bayi per 1000 KH. AKB terendah terjadi di Kabupaten Tangerang dengan 15 kematian bayi per 1000 KH, diikuti Kota Tangerang Selatan dengan 18 kematian bayi per 1000 KH. Dari GAMBAR 4 tersebut juga dapat diketahui bahwa AKB di Provinsi Banten sebesar 34. Artinya terdapat 34 kematian bayi per 1000 KH di Provinsi Banten selama periode 2013-2017. Angka tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan AKB di Indonesia tahun 2017 yaitu sebesar 24 kematian bayi per 1000 KH maupun pada AKB di Banten tahun 2012 yaitu sebesar 32 kematian bayi per 1000 KH. Terdapat tiga kabupaten/kota dengan AKB yang lebih rendah dari AKB Provinsi Banten, yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang. Namun, masih terdapat lima kabupaten/kota dengan AKB yang lebih tinggi dari AKB Provinsi Banten, yaitu Kota Cilegon, Kota Serang, Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak dan Kabupaten Serang. Begitu pula jika dibandingkan pada AKB secara nasional, dari kedelapan kabupaten/kota yang ada di Banten, hanya terdapat tiga kabupaten/kota yang AKB-nya

di bawah nasional yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang, sisanya masih berada di atas AKB nasional.

Perbandingan AKB dan Nilai RRMSE dari Pendugaan Langsung, SAE Poisson dan SAE ZIP

Pada pembahasan sebelumnya, telah diperoleh dugaan AKB di Banten pada level kabupaten/kota periode 2013-2017 dengan metode pendugaan langsung maupun pendugaan tidak langsung (SAE Poisson dan SAE ZIP). Berdasarkan pada Gambar 5, diketahui bahwa dengan metode pendugaan langsung diperoleh AKB di Banten periode 2013-2017 sebesar 33. Selanjutnya pada Gambar 7, diketahui bahwa dengan metode SAE Poisson diperoleh AKB di Banten periode 2013-2017 sebesar 34, begitu pula dengan metode SAE ZIP pada Gambar 8, diperoleh AKB di Banten periode 2013-2017 sebesar 34. Dari ketiga metode tersebut, dapat disimpulkan bahwa AKB di Banten periode 2013-2017 berkisar pada angka 33-34. Angka tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan AKB di Indonesia tahun 2017 yaitu sebesar 24 kematian bayi per 1000 KH dan angka tersebut meningkat jika dibandingkan pada AKB di Banten tahun 2012 yaitu sebesar 32 kematian bayi per 1000 KH.

Adapun perbandingan dugaan AKB yang dihasilkan dengan pendugaan langsung, SAE Poisson dan SAE ZIP pada level kabupaten/kota dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



GAMBAR 5. Perbandingan dugaan AKB di tiap kabupaten/kota
Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

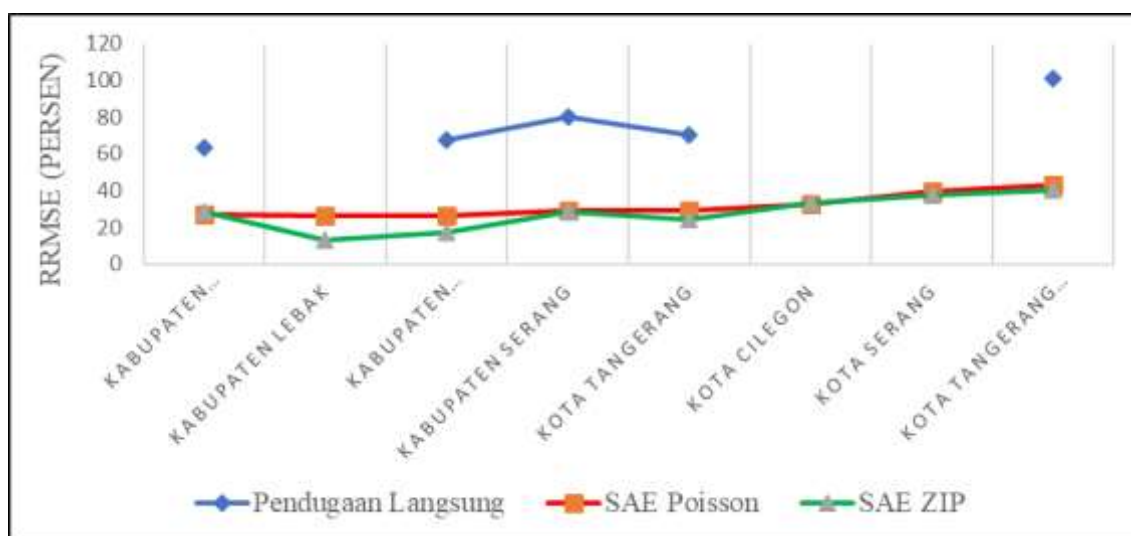
Pada pendugaan langsung, diketahui bahwa dari delapan kabupaten/kota yang ada di Banten, hanya lima kabupaten/kota yang dapat dilakukan pendugaan langsung AKB pada level kabupaten/kota. Terdapat tiga kabupaten/kota yang tidak dapat dilakukan pendugaan secara langsung sehingga dugaan AKB di kabupaten/kota tersebut tidak dapat dihasilkan. Hal ini dapat disebabkan karena sampel di kabupaten/kota tersebut sangat sedikit sehingga tidak dapat mewakili kabupaten/kota tersebut untuk dilakukan pendugaan secara langsung.

Berdasarkan Gambar 5 tersebut, dapat diketahui bahwa secara umum ketiga metode tersebut menghasilkan dugaan AKB yang hampir sama. Secara umum, terdapat tiga kabupaten/kota dengan AKB yang lebih rendah dari AKB Provinsi Banten, yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang. Namun, masih terdapat lima kabupaten/kota dengan AKB yang lebih tinggi dari AKB Provinsi Banten, yaitu Kota Cilegon, Kota Serang, Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak dan Kabupaten Serang. Begitu pula jika dibandingkan pada AKB secara nasional, dari kedelapan kabupaten/kota yang ada di Banten, hanya terdapat tiga kabupaten/kota yang AKB-nya di bawah nasional yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang, sisanya masih berada di atas AKB nasional.

Berdasarkan temuan tersebut, hasil ini menjadi penting bagi pengambil kebijakan untuk lebih serius dalam menangani permasalahan AKB di Banten. Hal ini dikarenakan AKB di Banten tahun 2017 lebih tinggi jika dibandingkan pada AKB nasional tahun 2017 dan justru meningkat jika dibandingkan pada AKB di Banten tahun 2012. Begitu pula ketika dilakukan pendugaan area kecil pada level kabupaten/kota, ditemukan bahwa lima dari delapan kabupaten/kota yang ada di Banten memiliki AKB yang lebih tinggi dari AKB Banten maupun AKB secara nasional.

Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pemacu pelaksana program ke arah yang lebih baik serta dapat dijadikan rujukan dalam evaluasi pencapaian program kependudukan dalam menentukan arah pembangunan kesejahteraan masyarakat Banten khususnya di bidang kesehatan dalam hal ini angka kematian bayi.

Adapun nilai RRMSE yang dihasilkan di tiap-tiap kabupaten/kota Provinsi Banten dapat dilihat pada GAMBAR 6 sebagai berikut:



GAMBAR 6. Nilai RRMSE yang dihasilkan di tiap-tiap kabupaten/kota Provinsi Banten
 Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan GAMBAR 6 tersebut, diketahui bahwa secara umum metode SAE ZIP memiliki nilai RRMSE yang lebih kecil di tiap-tiap kabupaten/kota jika dibandingkan dengan metode pendugaan langsung dan SAE Poisson. Hal ini menunjukkan bahwa metode SAE ZIP lebih baik dibandingkan metode pendugaan langsung dan SAE Poisson dalam menduga kematian bayi di Banten periode 2013-2017 pada level kabupaten/kota.

Berdasarkan pada TABEL 1 pada pembahasan sebelumnya, diketahui bahwa dengan metode pendugaan langsung diperoleh rata-rata nilai RRMSE yang dihasilkan sebesar 76,4307%. Selanjutnya pada Tabel 7, diketahui bahwa dengan metode SAE Poisson diperoleh rata-rata nilai RRMSE yang dihasilkan sebesar 31,7360%, sedangkan dengan metode SAE ZIP pada Tabel 8, diperoleh rata-rata nilai RRMSE yang dihasilkan sebesar 27,7674%. Dari ketiga metode tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode SAE ZIP lebih baik dibandingkan dengan metode pendugaan langsung dan SAE Poisson dalam menduga kematian bayi di Banten periode 2013-2017 pada level kabupaten/kota.

Selanjutnya pada penerapan metode SAE Poisson dan SAE ZIP, kedua metode tersebut dapat dibandingkan dengan melihat nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang dihasilkan dari kedua metode tersebut.

TABEL 9. Nilai AIC dari metode SAE ZIP dan SAE Poisson

<i>Fit Statistics</i>		
(1)	(2)	(3)
	SAE Poisson	SAE ZIP
AIC	259,3	243,2

Sumber: SDKI tahun 2017 dan PODES tahun 2018, Diolah.

Berdasarkan TABEL 9 tersebut, diketahui bahwa nilai AIC dari metode SAE ZIP lebih kecil dari metode SAE Poisson. Hal ini menunjukkan bahwa metode SAE ZIP lebih baik dari metode SAE Poisson.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, diperoleh kesimpulan bahwa berdasarkan penerapan SAE ZIP, diketahui bahwa AKB yang lebih tinggi dari AKB di Provinsi Banten maupun AKB secara nasional yaitu Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak, Kabupaten Serang, Kota Cilegon dan Kota Serang, sedangkan AKB yang lebih rendah dari AKB di Provinsi Banten maupun AKB secara nasional yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan penerapan SAE ZIP diperoleh AKB di Banten pada periode 2013-2017 sebesar 34 kematian bayi per 1000 kelahiran hidup. Hal ini menunjukkan bahwa angka kematian bayi di Banten lebih tinggi dari angka kematian bayi di Indonesia pada tahun 2017 dan mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan angka kematian bayi di Banten pada tahun 2012. Adapun variabel penyerta yang berpengaruh signifikan terhadap kematian bayi di Banten yaitu X_4 (jumlah fasilitas kesehatan) pada model *log* dan X_1 (persentase rumah tangga yang bekerja sebagai petani) pada model *logit*. Selain itu, pendugaan AKB di Banten periode 2013-2017 pada level kabupaten/kota pada menunjukkan bahwa SAE ZIP lebih baik dibandingkan metode pendugaan langsung dan SAE Poisson. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata RRMSE SAE ZIP yang lebih kecil dibanding metode pendugaan langsung dan SAE Poisson dan juga nilai AIC SAE ZIP yang lebih kecil dibanding SAE Poisson.

Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan kesimpulan penelitian di atas yaitu:

1. Pemerintah dapat lebih berfokus pada kabupaten/kota yang memiliki AKB yang lebih tinggi dari AKB di Provinsi Banten maupun AKB secara nasional yaitu Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak, Kabupaten Serang, Kota Cilegon dan Kota Serang dengan tetap memperhatikan tiga kabupaten/kota dengan AKB yang lebih rendah dari AKB di Provinsi Banten maupun AKB secara nasional yaitu Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan dan Kabupaten Tangerang agar AKB-nya tidak meningkat di tahun-tahun berikutnya dan terus mengalami penurunan. Dengan demikian diharapkan pemerintah dapat membuat kebijakan yang lebih tepat sasaran sehingga baik AKB pada level kabupaten/kota, AKB pada level Provinsi Banten maupun AKB pada level nasional di Indonesia dapat berkurang serta target Indonesia dalam SDGs dapat tercapai pada tahun 2030.
2. Pemerintah perlu meningkatkan serta melakukan pemerataan terhadap jumlah fasilitas kesehatan di tiap-tiap kabupaten/kota di Banten. Peningkatan yang dilakukan tentunya bukan hanya dari segi kuantitas, tetapi juga dari segi kualitas sehingga diharapkan angka kematian bayi di Banten dapat berkurang dan mencapai target SDG's pada tahun 2030. Program-program kesehatan preventif juga perlu dipromosikan. Promosi serangkaian pelayanan mulai dari masa remaja dan pra-kehamilan dan berlanjut sampai kehamilan, persalinan dan masa kanak-kanak. Intervensi harus meliputi intervensi nyata dan hemat biaya seperti manajemen kasus berbasis masyarakat tentang penyakit umum anak, promosi dan penyuluhan pemberian ASI, pemberian suplementasi asam

- folat pada tahap pra-kehamilan, terapi antelmintik ibu, suplementasi zat gizi mikro bagi ibu dan bayi, dan penggunaan kelambu nyamuk bagi ibu dan bayi.
3. Pemerintah juga perlu untuk lebih menjejatarkan rumah tangga yang bekerja sebagai petani dengan cara pemberian subsidi terhadap pupuk, peralatan pertanian, bibit unggul dan lain sebagainya yang berhubungan dengan pertanian sehingga diharapkan produktivitas para petani dapat meningkat serta kehidupan rumah tangga yang bekerja sebagai petani lebih sejahtera. Dengan demikian, diharapkan para petani dapat memenuhi kebutuhan pokok keluarganya termasuk kebutuhan pokok bayi seperti berkesempatan untuk dapat mengakses yang lebih banyak ke pelayanan kesehatan dan sosial yang berkualitas sehingga resiko kematian bayi dapat berkurang.
 4. Penelitian selanjutnya dapat menerapkan SAE dengan menggunakan model regresi *Zero Inflated Negative Binomial* (ZINB) dan model regresi *Zero Inflated Generalized Poisson* (ZIGP) dan lain sebagainya untuk mengatasi masalah overdispersi pada regresi Poisson serta menambahkan variabel penyerta lainnya yang di duga berpengaruh terhadap kematian bayi seperti persentase penduduk miskin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak/Ibu pimpinan BPS Provinsi Sumatera Utara dan BPS Kabupaten Padang Lawas Utara atas kesempatan untuk menimbah ilmu pada level magister sehingga penulis dapat lebih mengasah kemampuan melalui tulisan ini.

REFERENSI

- Arisona, D 2018, 'Kajian Pendugaan Area Kecil pada Data Overdispersi menggunakan Regresi Zero-Inflated Poisson [Tesis]' Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Bodromurti, W 2016, 'Zero-inflated Binomial Models in Small Area Estimation with Application to Infant Mortality Data in Indonesia [Tesis]' Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- BAPPENAS 2015, 'Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019, Jakarta: Bappenas.
- BPS 2017, 'Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia' Jakarta: BKKBN, Kemenkes, dan ICF Internasional.
- _____ 2018, 'Statistik Potensi Desa' Indonesia
- Cameron, A.C. dan Trivedi, P. K 1998, 'Regression Analysis of Count Data' New York: Cambridge University Press.
- Chandra, H., Chambers, R., dan Salvati, N 2009, 'Small area estimation of proportions in business surveys' Wollongong: centre for statistical & survei methodology.
- Chandra, H. dan Sud, U. C 2012, 'Small area estimation for zero-inflated data' *Communications in Statistics – Simulation and Computation*, vol. 41, no. 5, hh. 632-643.
- Chen, S. dan Lahiri, P 2008, 'On Mean Squared Prediction Error Estimation in Small Area Estimation Problems' *Communications in Statistics* vol. 37, hh. 1792-1798.
- Erciulescu, A. L. dan Fuller, W. A 2013, 'Small area prediction of the mean of a Binomial random variable' *Survey Research Methods Section. JSM Proceeding*, hh. 855-863.
- Hardin, J. W. dan Hilbe, J. M 2007, 'Generalized Linear Models and Extensions' Texas: A Stata Press Publication.
- James, W. H. dan Joseph, M. H 2007, 'Generalized Linear Models and Extensions' USA: Stata Press Publication.

- Krieg, S., Boonstra, H. J., dan Smeets, M 2015, 'Small area estimation with zero-inflated data - a simulation study' *Statistical Netherlands, Discussion Paper*, vol. 1, hh. 1-45.
- McCullagh, P. dan Nelder, J. A 1989, 'Generalized Linier Models' New York: Chapman and Hall.
- Rao, J. N. K 2003, 'Small Area Estimation' New York: John Wiley and Sons.
- _____ 2015, 'Small Area Estimation Second Edition' New York: John Wiley and Sons, Inc.
- United Nation 2018, 'Sustainable Development Goals, Goal 1 – Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages' Diakses pada tanggal 19 Januari <https://www.un.org/sustainabledevelopment/health/>
- UNICEF 2012, 'Ringkasan Kajian Kesehatan Ibu & Anak' Diakses pada tanggal 19 Juni 2019 melalui <http://www.unicef.org/indonesia/id/A5 - B Ringkasan Kajian Kesehatan REV.pdf>
- Yesilova, Y., Calka, O., Akdeniz, N., dan Berktas, M 2010, 'Effect of Probiotic on the Treatment of Children with Atopic Dermatitis' *Annals of Dermatology*, vol. 24, no. 2, hh. 189-193.