

Pemodelan *Bayesian Model Averaging* (BMA) Pada Kasus Pneumonia Balita

Debbiyatus Sofia¹, Kuntoro² dan Soenarnatalina²

¹AKBID Ibrahimy Sukorejo Situbondo

²Departemen Biostatistika dan Kependudukan
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
Jl. Mulyorejo Kampus C Unair Surabaya 60115
Alamat Korespondensi :
debyyatussofia@gmail.com

ABSTRACT

Bayesian method is known as a better method than other methods because it combines the information from the sample data and the information from the previous distribution (prior). There are several methods in the Bayesian able to choose the best models involving uncertainty models and one of them is Bayesian Model Averaging (BMA). BMA is a method that can predict the best model based on the weighted average of all models. BMA goal is to combine model uncertainty in order to get the best model. The purpose of the study was to determine the linear regression model of the BMA in cases of pneumonia. Design research is applied research. The experiment was conducted in Situbondo in May-June 2014. Sampling was done by total sampling Of 17 health centers throughout Situbondo. BMA results indicate that there were 27 models selected with the 5 best models from the 2048 model is formed. BMA Model was produced 9 significant variable predictor of the response variable. These variables were not smoke in the house, healthy household, exclusive breastfeeding, infants received vitamin A, DPT immunization coverage, low birth weight, malnutrition children, number of posyandu and toddler health services. Variables were not significant are clean and healthy living behavior and infant visits.

Keyword : *linear regression, bayesian model averaging, pneumonia*

ABSTRAK

Metode Bayesian dikenal sebagai metode yang lebih baik daripada metode yang lain, karena menggabungkan informasi dari data sampel dan informasi dari sebaran sebelumnya (prior). Terdapat beberapa metode dalam Bayesian yang mampu memilih model terbaik dengan melibatkan ketidakpastian model dan salah satunya adalah *Bayesian Model Averaging* (BMA). BMA adalah suatu metode yang dapat memprediksi model terbaik berdasarkan rata-rata terboboti dari seluruh model. Tujuan BMA adalah menggabungkan model yang tidak pasti sehingga didapat satu model yang terbaik. Tujuan penelitian adalah menentukan model BMA regresi linear pada kasus pneumonia balita. Desain penelitian adalah penelitian terapan. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Situbondo pada bulan Mei - Juni tahun 2014. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara total sampling yakni 17 Puskesmas di seluruh Kabupaten Situbondo. Hasil BMA menunjukkan bahwa terdapat 27 model terpilih dengan 5 model terbaik dari 2048 model yang terbentuk. Model BMA regresi linear menghasilkan 9 variabel prediktor signifikan terhadap variabel respon. Variabel tersebut adalah variabel tidak merokok dalam rumah, rumah tangga sehat, ASI eksklusif, balita mendapat vitamin A, cakupan imunisasi DPT, BBLR, balita gizi buruk, jumlah posyandu serta pelayanan anak balita. Variabel yang tidak signifikan adalah PHBS dan kunjungan bayi.

Kata Kunci : *regresi linear, bayesian model averaging, pneumonia*

PENDAHULUAN

Metode Bayesian dikenal sebagai metode yang lebih baik daripada metode yang lain. Bayesian menggabungkan informasi dari data sampel dan informasi

dari sebaran sebelumnya (prior). Menurut Bayes, parameter populasi berasal dari suatu distribusi, sehingga nilainya tidak tunggal dan merupakan variabel random.

Sedangkan menurut metode lain parameter populasi diasumsikan tetap (konstan) walaupun nilainya tidak diketahui (Marlina, 2010).

Pendekatan Bayesian terhadap metode estimasi statistik menggabungkan informasi dalam sampel dengan informasi lain yang tersedia sebelumnya. Bayesian *probability* adalah teori terbaik dalam menghadapi masalah estimasi dan penarikan kesimpulan. Metode dalam Bayesian mampu memilih model terbaik dengan melibatkan ketidakpastian model. Salah satu metode tersebut adalah *Bayesian Model Averaging* (BMA) (Montgomery & Nyhan, 2010).

BMA adalah suatu metode yang dapat memprediksi model terbaik berdasarkan rata-rata terboboti dari seluruh model. BMA bekerja dengan meratakan distribusi posterior dari semua model yang mungkin terbentuk. Tujuan BMA adalah menggabungkan model yang tidak pasti sehingga didapat satu model yang terbaik. Hasil estimasi mencakup semua model yang kemungkinan terbentuk sehingga bisa mendapatkan estimasi yang lebih baik (Montgomery & Nyhan, 2010).

Zeugner (2011) menyatakan bahwa rata-rata atas semua model yang terbentuk dalam BMA dan diukur dengan penilaian logaritma mampu menghasilkan prediksi rata-rata lebih baik daripada menggunakan model tunggal. Model tunggal tidak melibatkan ketidakpastian model sehingga memungkinkan terjadinya estimasi yang kurang tepat dalam pemilihan model. Penggunaan BMA dapat diterapkan pada kasus penyakit yang melibatkan ketidakpastian model dalam pemilihan model terbaik seperti kasus penyakit pneumonia.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan faktor determinan kasus pneumonia balita dengan model BMA regresi linear.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang berasal

dari Dinas Kesehatan Kabupaten Situbondo. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2014. Unit analisis dalam penelitian ini adalah 17 Puskesmas di Kabupaten Situbondo Tahun 2013.

Variabel respon dalam penelitian ini adalah persentase pneumonia balita (Y), sedangkan variabel prediktornya adalah persentase tidak merokok dalam rumah (X_1), persentase rumah tangga sehat (X_2), persentase ASI eksklusif (X_3), persentase Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) (X_4), persentase balita mendapat vitamin A (X_5), persentase kunjungan bayi (X_6), persentase cakupan imunisasi DPT (X_7), persentase BBLR (X_8), jumlah balita gizi buruk (X_9). Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Situbondo Tahun 2013.

HASIL PENELITIAN

Model Regresi Linear Berganda

Data persentase pneumonia balita dan faktor yang mempengaruhinya dimodelkan dengan menggunakan regresi linear untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor.

Uji F dilakukan untuk mengetahui kesesuaian model yang dihasilkan atau mengetahui pengaruh variabel prediktor secara bersama-sama terhadap variabel respon. Hasil menunjukkan bahwa secara bersama-sama variabel prediktor tidak berpengaruh terhadap variabel respon. Hal tersebut dapat dilihat melalui nilai F hitung ($2,486 < F$ tabel $(3,20)$).

Nilai R^2 sebesar 84,54% menunjukkan bahwa model yang dihasilkan sudah baik karena variabel prediktor mampu menjelaskan variabel persentase pneumonia balita sebesar 84,54% dan hanya 15,46% yang dipengaruhi oleh variabel lain di luar variabel prediktor dalam penelitian. Nilai koefisien determinasi (R^2) yang besar, sedangkan model regresi tidak signifikan pada uji kesesuaian model dapat disebabkan karena tidak terpenuhinya asumsi regresi linear diantaranya yaitu adanya

multikolinearitas. Tabel 1 menyajikan hasil uji multikolinearitas masing-masing variabel.

Tabel 1. Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel Prediktor	VIF
Konstanta	80.998
X ₁	49.882
X ₂	18.529
X ₃	3.005
X ₄	4.438
X ₅	4.986
X ₆	6.166
X ₇	5.276
X ₈	7.891
X ₉	29.980
X ₁₀	4.946
X ₁₁	80.998

Model BMA Regresi Linear

Model yang dihasilkan oleh regresi linear berganda tidak dapat digunakan karena salah satu uji asumsi yang tidak terpenuhi yakni adanya multikolinearitas. Solusi alternatif yang dapat dilakukan dengan menggunakan BMA. Tabel 2 menyajikan probabilitas posterior,

koefisien parameter dan standard error variabel prediktor.

Tabel 2. Probabilitas Posterior, Koefisien Parameter dan Standard Error (SE) Variabel Prediktor

Variabel prediktor	Probabilitas posterior (%)	Koefisien	SE
Konstanta	100	-39,624879	42,20805
X ₁	68,9*	-0,738143	0,64048
X ₂	70,7*	0,966138	0,80172
X ₃	61,8*	0,116715	0,14242
X ₄	18,2	-0,007134	0,02897
X ₅	58,2*	0,229589	0,23506
X ₆	33,4	-0,011766	0,09953
X ₇	58*	0,132578	0,13422
X ₈	55*	1,185270	1,22014
X ₉	58,6*	0,389484	0,38591
X ₁₀	55,3*	0,230997	0,24552
X ₁₁	55,4*	0,169983	0,17726

Catatan: * menunjukkan variabel yang signifikan

Pemilihan model terbaik BMA didasarkan pada nilai Probabilitas Model Posterior (PMP) tertinggi dan BIC terkecil. Tabel 3 menyajikan model terbaik yang dihasilkan oleh BMA.

Tabel 3. Model Terbaik BMA

Variabel	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Estimasi rata-rata
Konstanta	-69,61270	-81,37271	-69,87842	-83,23299	-76,025
X ₁	-1,18187	-1,38002	-1,21209	-1,44285	-1,3025
X ₂	1,51636	1,72878	1,58589	1,84155	1,66875
X ₃	0,18936	0,26073	0,20778	0,29257	0,23775
X ₄	-	-	-0,03370	-0,04121	-0,01873
X ₅	0,38749	0,46338	0,38925	0,47544	0,4287
X ₆	-	-0,11424	-	-0,12916	-0,0675
X ₇	0,22386	0,26859	0,22567	0,27664	0,24873
X ₈	2,04981	2,45115	2,03379	2,48395	2,25369
X ₉	0,66878	0,77681	0,67496	0,79846	0,72964
X ₁₀	0,37058	0,49817	0,38680	0,53466	0,4475
X ₁₁	-0,30576	-0,32735	-0,31802	-0,34517	-0,3241
Probabilitas posterior	0,228	0,140	0,09	0,077	
BIC	-2,75679	-1,78014	-0,90275	-0,57659	

$$E(\Delta | D) = 0,228M_1 + 0,140M_2 + 0,09M_3 + 0,077M_4$$

Probabilitas posterior model terbaik BMA untuk estimasi faktor yang mempengaruhi pneumonia balita tercantum diatas. Model BMA regresi linear

menunjukkan bahwa kenaikan atau penurunan persentase pneumonia balita ditentukan oleh peningkatan atau penurunan sebesar 1% dari setiap variabel

prediktor. Misalnya setiap kenaikan 1% kebiasaan tidak merokok dalam rumah mampu menurunkan kasus pneumonia sebesar 1,3025% dengan syarat variabel lainnya konstan. Setiap kenaikan 1%

rumah tangga sehat menyebabkan peningkatan kasus pneumonia sebesar 1,66875%. Demikian juga pada variabel yang lain. Model BMA regresi linear adalah sebagai berikut:

Persentase pneumonia balita = $-76,025 - 1,3025$ persentase tidak merokok dalam rumah + $1,66875$ persentase rumah tangga sehat + $0,23775$ persentase ASI eksklusif + $0,4287$ persentase balita mendapat vitamin A + $0,24873$ persentase cakupan imunisasi DPT + $2,25369$ persentase BBLR + $0,72964$ jumlah balita gizi buruk + $0,4475$ jumlah posyandu - $0,3241$ persentase pelayanan anak balita

PEMBAHASAN

Pneumonia merupakan batuk pilek yang disertai nafas sesak atau nafas cepat. Pneumonia sering menyerang anak balita namun juga dapat ditemukan pada orang dewasa dan lanjut usia. Pneumonia merupakan penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang paling sering menyebabkan kematian pada bayi dan balita. Model yang dihasilkan regresi linear untuk menerangkan pengaruh variabel prediktor terhadap variabel pneumonia masih belum baik karena ada asumsi regresi yang tidak terpenuhi yaitu multikolinearitas.

Multikolinearitas dapat menyebabkan tanda positif (+) atau negatif (-) pada koefisien model regresi berlawanan dengan teori. Misalnya, pada teori seharusnya variabel prediktor bertanda positif (+) namun yang diperoleh bertanda negatif (-) (Widarjono, 2007). Multikolinearitas juga dapat dipicu oleh banyaknya variabel prediktor yang dilibatkan sehingga antar variabel yang mirip dapat terjadi korelasi yang kuat.

Variabel yang mirip merupakan variabel yang menjadi indikator pada variabel prediktor lain yakni variabel PHBS, ASI eksklusif dan kebiasaan tidak merokok dalam rumah yang merupakan indikator variabel rumah tangga sehat. Semakin banyak variabel prediktor yang dilibatkan menyebabkan nilai F hitung semakin kecil sehingga saat dibandingkan dengan nilai F tabel menyebabkan model menjadi tidak fit. Solusi alternatif yang dapat digunakan untuk analisis data dalam mencari model terbaik salah satunya

adalah dengan metode *Bayesian Model Averaging* (BMA).

Hasil BMA menunjukkan bahwa terdapat 27 model terpilih dengan 5 model terbaik dari 2048 model yang terbentuk. Hasil pemilihan model terbaik BMA berdasarkan nilai Probabilitas Model Posterior (PMP) tertinggi atau BIC terendah. Model 1 mempunyai PMP terbesar atau BIC terendah yang berarti bahwa model 1 memberikan kontribusi terbesar dari total probabilitas posterior pada model. Model 5 memiliki PMP terendah dan kontribusinya sangat lemah bahkan dapat diabaikan. Variabel prediktor pada model 5 tidak berpengaruh terhadap variabel respon. Model 5 tidak layak digunakan karena tidak dapat ditentukan nilai estimasinya.

Kriteria untuk menentukan variabel prediktor termasuk variabel yang signifikan atau tidak dalam model yaitu berdasarkan persentase probabilitas posterior. Hasil menunjukkan terdapat 9 variabel yang terbukti menjadi faktor penyebab kasus pneumonia balita. Variabel PHBS dan persentase kunjungan bayi tidak memiliki bukti untuk menjadi faktor penyebab kasus pneumonia balita.

Penentuan nilai terbaik BMA didasarkan pada probabilitas model posterior terbesar atau *Bayesian Information Criterion* (BIC). Schwarz (1978) dalam Cavanaugh (2012) mengajukan BIC untuk model regresi berganda. Pemilihan model terbaik menggunakan BIC dengan menentukan model yang mempunyai nilai BIC minimum atau terkecil. BIC menentukan

estimator dari transformasi probabilitas posterior Bayesian dari model yang terbentuk, sehingga memilih model dengan nilai minimum BIC sama dengan memilih model terbaik dengan Probabilitas Model Posterior (PMP) tertinggi.

Pemilihan model dengan menggunakan BIC merupakan salah satu kriteria pemilihan model terbaik pada kasus multivariat. Haeruddin et al., (2013) menyatakan bahwa BIC cenderung digunakan karena secara eksperimen BIC terbukti menghasilkan model yang lebih akurat dibandingkan *Akaike's Information Criterion* (AIC). Berdasarkan nilai BIC yang terlihat pada hasil didapatkan bahwa model terbaik regresi linear BMA yang terbentuk merupakan model yang cukup layak untuk digunakan.

Kontribusi setiap variabel prediktor pada model dapat dilihat dari besarnya probabilitas posterior. Variabel yang berkontribusi atau signifikan dalam setiap model akan mempunyai kontribusi yang semakin kuat terhadap variabel respon dalam model. Variabel persentase tidak merokok dalam rumah, persentase rumah tangga sehat, persentase ASI eksklusif, persentase balita mendapat vitamin A, persentase cakupan imunisasi DPT, persentase BBLR, jumlah balita gizi buruk, jumlah posyandu, persentase pelayanan anak balita berkontribusi pada model 1-4 sehingga variabel tersebut memiliki pengaruh walaupun pengaruhnya lemah terhadap variabel respon di dalam model.

Variabel persentase PHBS mempunyai probabilitas 18,2% dan hanya berkontribusi pada model 3 dan 4 saja demikian juga variabel persentase kunjungan bayi dengan probabilitas 33,4% hanya berkontribusi pada model 2 dan 4 saja sehingga pengaruh variabel tersebut sangat kecil dan bahkan dianggap tidak berpengaruh terhadap variabel respon di dalam model.

Variabel yang mempunyai pengaruh paling kuat adalah variabel rumah tangga sehat yang ditandai oleh PMP terbesar yakni 70,7%, namun koefisiennya bertanda

positif (+) sehingga semakin meningkat persentase rumah tangga sehat semakin meningkat pula persentase pneumonia balita. Hal ini berlawanan dengan teori yang menyebutkan bahwa semakin tinggi persentase rumah tangga sehat maka semakin rendah cakupan persentase pneumonia balita.

Rumah tangga sehat adalah rumah tangga yang melakukan 10 PHBS yakni; persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan, memberi bayi ASI eksklusif, menimbang bayi dan balita, menggunakan air bersih mencuci tangan dengan sabun, menggunakan jamban sehat, memberantas jentik di rumah, makan buah dan sayur setiap hari melakukan aktivitas fisik setiap hari dan tidak merokok dalam rumah. Penerapan 10 PHBS pada rumah tangga sehat akan mengurangi keberadaan mikroorganisme penyebab pneumonia dalam suatu lingkungan rumah tangga (Depkes RI, 2007).

Variabel yang paling tidak mempunyai pengaruh pada hasil adalah PHBS. Variabel PHBS termasuk salah satu indikator dari variabel prediktor lainnya yaitu persentase rumah tangga sehat. PHBS adalah semua perilaku kesehatan yang dilakukan atas kesadaran sehingga anggota keluarga atau keluarga dapat menolong dirinya sendiri di bidang kesehatan dan dapat berperan aktif dalam kegiatan-kegiatan kesehatan dan berperan aktif dalam kegiatan-kegiatan kesehatan di masyarakat (Depkes RI, 2007).

Variabel persentase kunjungan bayi juga tidak mempunyai pengaruh terhadap variabel respon. Persentase kunjungan bayi yang tinggi secara teori akan mampu menurunkan persentase pneumonia namun dari hasil pengolahan data didapatkan hasil bahwa secara statistika kunjungan bayi tidak berpengaruh terhadap pneumonia. Hal ini berlawanan dengan penelitian Badan Pusat Statistika (2008) yang menyatakan bahwa bayi yang tidak melakukan kunjungan bayi mempunyai resiko 3 kali terkena pneumonia

dibandingkan bayi yang melakukan kunjungan.

Variabel kunjungan bayi tidak bermakna terhadap kejadian pneumonia balita dapat disebabkan oleh beberapa variabel lain di luar variabel penelitian seperti pengetahuan ibu yang rendah, sehingga walaupun kunjungan bayi dilakukan namun promosi kesehatan tidak tersampaikan dengan baik, lingkungan tempat tinggal yang kotor. Secara statistika jika teori yang melandasi hipotesis yang diajukan cukup kuat, namun hasil uji statistik tidak menunjukkan ada hubungan atau perbedaan signifikan pada data yang diuji, bisa jadi disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yakni standart error yang tinggi. Dalam hasil diketahui bahwa standart error pada variabel kunjungan bayi jauh lebih besar dari koefisien parameternya.

Pneumonia adalah penyakit yang berbahaya bagi bayi karena bayi dengan pneumonia memiliki resiko yang besar untuk meninggal akibat tersumbatnya saluran pernapasan. Jika bayi rutin melakukan kunjungan maka tanda dan gejala pneumonia pada bayi akan dapat diketahui sedini mungkin dan dilakukan berbagai tindakan medis oleh tenaga kesehatan pada pelayanan kesehatan yang bersangkutan sehingga penyakit tidak bertambah parah dan bisa disembuhkan (Prawirohardjo, 2006).

Variabel yang mempunyai nilai koefisien tertinggi pada model adalah variabel BBLR yakni sebesar 2,25369. Koefisien tersebut merupakan koefisien rata-rata dari semua model yang terbentuk. Jika dilihat dari tanda koefisien BBLR menghasilkan tanda positif yang bermakna setiap kenaikan BBLR maka akan diikuti dengan kenaikan pneumonia balita dan dari hasil uji multikolinearitas yakni sebesar 6,12 maka BBLR tidak mengalami multikolinearitas.

Penelitian yang dilakukan Rahmin (2011) yang menyatakan bahwa BBLR berpengaruh signifikan terhadap pneumonia dengan OR 6,9. Dachi (2009)

juga mengungkapkan bahwa resiko kesakitan hingga resiko kematian pada BBLR cukup tinggi oleh karena adanya gangguan pertumbuhan dan imaturitas organ. Penyebab utama kematian pada BBLR adalah afiksia, sindroma gangguan pernapasan, infeksi dan komplikasi hipotermia.

Variabel persentase balita mendapat vitamin A berpengaruh terhadap pneumonia dan jika dilihat dari uji multikolinearitas maka variabel ini bebas multikolinearitas dengan nilai 4,438. Penelitian oleh Faruk (2012) menyatakan bahwa balita yang diberi vitamin A 19,7 kali lebih kebal terhadap pneumonia dibanding balita yang tidak diberi vitamin A dengan signifikansi sebesar 0,00 sehingga secara teori balita yang mendapat vitamin A mampu menurunkan kasus pneumonia.

Vitamin A berinteraksi dengan vitamin C, vitamin E, dan selenium sebagai zat anti oksidan. Karoten berperan dalam meningkatkan sistem imunitas tubuh melalui efek anti oksidan. Vitamin A 10.000–15.000 IU per hari dapat membantu meningkatkan respons imunitas (Depkes RI, 2005).

Kondisi tetap tingginya kasus pneumonia walaupun cakupan pemberian vitamin A sudah cukup baik dapat terjadi karena beberapa kemungkinan diantaranya yaitu vitamin A yang diberikan tidak sesuai aturan pemberian, baik dari segi dosis, masa kadaluarsa, teknik penyimpanan atau interaksi obat sehingga walaupun persentase balita mendapat vitamin A tinggi namun tidak mampu meningkatkan imunitas balita. Kemungkinan lainnya juga bisa disebabkan persentase pemberian vitamin A pada balita tinggi namun tidak mencapai target cakupan.

Variabel persentase gizi buruk merupakan variabel yang bebas multikolinearitas. Pada uji signifikansi diketahui bahwa variabel gizi buruk mempunyai pengaruh terhadap variabel respon. Nutrisi merupakan elemen penting

untuk proses dan fungsi tubuh. Fungsi nutrisi yaitu menjaga keseimbangan daya tahan tubuh. Jika kondisi tubuh mengalami malnutrisi atau kekurangan gizi maka jumlah limfosit mengalami penurunan, sehingga imunitas seluler akan rusak dan terganggu (Brunner & Suddarth, 2004).

Variabel persentase cakupan imunisasi DPT signifikan terhadap variabel respon dan juga bebas multikolinearitas namun mempunyai tanda koefisien yang juga berlawanan dengan teori. Model menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase cakupan imunisasi DPT semakin tinggi pula terjadinya pneumonia. Hal tersebut tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa imunisasi DPT dapat mencegah terjadinya penyakit difteri, pertusis, dan tetanus. Menurut UNICEF-WHO (2006) pemberian imunisasi ini dapat mencegah infeksi yang dapat menyebabkan pneumonia sebagai komplikasi dari penyakit pertusis tersebut.

Penyebab yang mendasari bahwa model tersebut berlawanan dengan teori dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan diantaranya yaitu vaksin yang diberikan tidak sesuai dengan aturan pemberian misalnya salah dalam perlakuan terhadap vaksin, dosis yang tidak tepat sehingga walaupun persentase imunisasi DPT tinggi tidak mampu memberikan perlindungan yang kuat terhadap pneumonia. Kemungkinan lainnya adalah cakupan imunisasi yang tidak mencapai target, sehingga walaupun persentase cakupannya tinggi namun tidak sesuai dengan sasaran yang ada. Kemungkinan lainnya adalah kesalahan pada data karena pada data terdapat puskesmas yang mempunyai cakupan lebih dari 100%.

Variabel jumlah posyandu mempunyai pengaruh terhadap variabel respon. Model menyatakan bahwa semakin banyak jumlah posyandu maka semakin banyak pula persentase pneumonia balita. Secara teori semakin banyak posyandu maka akan semakin menurunkan kasus pneumonia. Kondisi model yang menghasilkan koefisien yang berlawanan

dengan teori dapat disebabkan oleh nilai multikolinearitas yang tinggi pada variabel jumlah posyandu yakni sebesar 29,98. Kemungkinan lain juga dapat disebabkan karena jumlah posyandu yang banyak semakin meningkatkan angka penemuan balita dengan pneumonia karena di dalam posyandu terdapat kegiatan pemeriksaan kesehatan terhadap bayi baik yang sehat maupun yang sakit.

Variabel pelayanan anak balita pada uji signifikansi diketahui mempunyai pengaruh terhadap variabel respon. Variabel juga berkaitan dengan variabel jumlah posyandu. Semakin besar jumlah posyandu kemungkinan akan semakin besar pula pelayanan kesehatan balita. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayati dan Wahyono (2011) menyatakan bahwa tata laksana pelayanan puskesmas dan sarana pendukung Manajemen terpadu Balita Sakit (MTBS) mempengaruhi kejadian pneumonia.

Variabel ASI eksklusif mengalami multikolinearitas dengan nilai VIF 18,53 sehingga koefisien parameter berlawanan dengan teori. Multikolinearitas kemungkinan juga disebabkan karena variabel ASI eksklusif merupakan salah satu indikator rumah tangga sehat. Kandungan dalam ASI yang diminum bayi selama pemberian ASI eksklusif secara teori sudah mencukupi kebutuhan bayi dan sesuai dengan kesehatan bayi. Bayi di bawah usia enam bulan yang tidak diberi ASI eksklusif 5 kali berisiko mengalami kematian akibat pneumonia dibanding bayi yang mendapat ASI Eksklusif untuk enam bulan pertama kehidupan (WHO, 2006).

Variabel yang mengalami multikolinearitas namun mempunyai tanda koefisien sesuai dengan teori adalah kebiasaan tidak merokok dalam rumah dengan nilai koefisien -1,3025 berarti bahwa penurunan kebiasaan tidak merokok akan menyebabkan kenaikan persentase pneumonia balita. Kebiasaan tidak merokok dalam rumah berpengaruh terhadap penurunan persentase pneumonia pada balita.

Kebiasaan merokok dalam rumah dapat berdampak negatif bagi anggota keluarga khususnya balita. Indonesia merupakan negara dengan jumlah perokok aktif sebesar 27,6% dengan jumlah 65 juta perokok atau 225 miliar batang per tahun (WHO, 2008). Rokok mengandung racun yang memberi efek yang sangat membahayakan pada perokok aktif dan

Variabel jumlah posyandu mempunyai pengaruh terhadap variabel pneumonia. Model menyatakan bahwa semakin banyak jumlah posyandu maka semakin banyak pula persentase pneumonia balita. Secara teori semakin banyak posyandu maka akan semakin menurunkan kasus pneumonia. Kemungkinan dapat disebabkan karena jumlah posyandu yang banyak semakin meningkatkan angka penemuan balita dengan pneumonia karena di dalam posyandu terdapat kegiatan pemeriksaan kesehatan terhadap bayi baik yang sehat maupun yang sakit.

Penyelenggaraan kesehatan secara umum merupakan salah satu upaya untuk dapat meningkatkan derajat kesehatan. Pelayanan kesehatan masyarakat merupakan sub sistem pelayanan kesehatan yang meliputi bidang penyuluhan, pencegahan, pengobatan dan pemulihan dengan sasaran masyarakat. Tempat pelayanan kesehatan yang bisaanya paling sering dimanfaatkan oleh ibu adalah posyandu. Semakin banyak jumlah posyandu maka akan mempengaruhi kunjungan bayi karena mempermudah akses pelayanan kesehatan dan mengurangi jarak tempuh dari rumah keluarga (Depkes RI, 2007).

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

BMA digunakan untuk memprediksi faktor yang mempengaruhi persentase pneumonia balita dengan merata-ratakan nilai estimasi dari setiap variabel prediktor pada model yang terpilih. Variabel yang paling berpengaruh terhadap kasus pneumonia dengan metode

bahkan perokok pasif khususnya pada balita yang terkena asap rokok. Hal ini juga di dukung oleh hasil penelitian Trisnawati (2012) yang menyebutkan bahwa perilaku merokok orang tua beresiko 13,3 kali menyebabkan infeksi saluran pernapasan pada balita dibandingkan dengan orang tua yang tidak merokok.

BMA adalah variabel persentase rumah tangga sehat. Variabel yang tidak mempunyai pengaruh terhadap variabel pneumonia adalah variabel persentase PHBS dan persentase kunjungan bayi.

Saran

Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan sampel dengan ukuran yang lebih besar, menggunakan variabel penelitian yang tidak terlalu banyak sehingga hanya fokus pada penyebab langsung, melengkapi data dan menghindari adanya *missing* data pada variabel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika. 2008. *Profil kesehatan Jawa Barat*. BPS, Bandung.
- Brunner & Suddarth. 2004. *Buku ajar Keperawatan Medikal Bedah*. EGC, Jakarta.
- Cavanaugh, J. 2012. *Model Selection: The Bayesian Information Criterion*. University of Iowa.
- Dachi, J., 2009. *Permasalahan Berat Lahir Rendah*. <http://johandc.multiply.com>. (Sitasi 11 April 2014).
- Depkes RI, Oktober 2005. *Rencana Kerja Jangka Menengah nasional Dalam Penanggulangan Pneumonia Balita Tahun 2005-2009*. Depkes RI, Jakarta.
- Depkes RI. 2007. *Profil Kesehatan Propinsi Indonesia*. Depkes RI, Jakarta.
- Faruk, H. 2012. *Hubungan Pemberian Asi Eksklusif, Vitamin Adosis Tinggi Dan Imunisasi Campak Terhadap Kejadian Pneumonia Pada Anak Usia 12-59 Bulan Yang Dilayani Sarana*

- Pelayanan Kesehatan Dasar Puskesmas Di Kota Tasikmalaya Propinsi Jawa Barat Tahun 2012.*
- Haeruddin, Tirta, I., Dewi, Y. 2013. Analisis Regresi Kelas Laten Untuk Data Kategorik Dengan Satu Kovariat. *Berkala Sainstek*, Vol. I no.1: 7-13.
- Hidayati, A. and Wahyono, B. 2011. Pelayanan Puskesmas Berbasis Manajemen Terpadu Balita Sakit dengan Kejadian Pneumonia Balita. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 7 no.1.
- Marlina. 2010. Metode Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Calon Tenaga Kerja Ke Luar Negeri. *Jurnal Ilmiah Teknologi & Sains*, Vol I No.01 November.
- Montgomery, J., and Nyhan, B. 2010. *Bayesian Model Averaging: Theoretical developments and practical applications.*
- Prawirohardjo. 2006. *Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal.* Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Jakarta.
- Rahmin. 2011. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Pneumonia Pada Balita Di Kota Payakumbuh Tahun 2011.* Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang.
- Trisnawati, Y. 2012. *Hubungan Perilaku Merokok Orang Tua Dengan Kejadian Ispa Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Rembang Kabupaten Purbalingga.*
- UNICEF-WHO. 2006. *Pneumonia The Forgotten Killer Of Children.* WHO Press, New York.
- WHO. 2008. *Primary Health Care.* WHO Press, New York.
- Widarjono, A. 2007. *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis: Edisi Kedua.* Ekonisia Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Zeugner, S. 2011. *Bayesian Model Averaging with BMS.* <http://cran.r-project.org/web/packages/BMS/vignettes/bms.pdf>. (Sitasi, 2 Mei 2014).