

# Penerapan Metode *Firth's Penalized Maximum Likelihood Estimation* Pada Analisis Determinan Penyalahgunaan Narkoba Remaja di Indonesia Tahun 2017

SAHARA SABILAH PUTRI<sup>1</sup>, BUDYANRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Badan Pusat Statistik, Indonesia

<sup>2</sup>Politeknik Statistika STIS, Indonesia

e-mail: 16.9409@stis.ac.id

## ABSTRAK

Analisis regresi logistik biner dengan metode estimasi Firth dapat dijadikan pendekatan untuk melakukan analisis pada data kasus jarang (rare case), yang dapat mengurangi bias pada estimasi koefisien dengan metode maximum likelihood estimation (MLE). Data rare event merupakan data dengan kondisi dimana variabel respons berkode '1' memiliki proporsi yang jauh lebih kecil (5% atau kurang) dibandingkan dengan yang berkode '0'. Apabila data rare event dianalisis dengan metode regresi logistik biner dengan metode estimasi MLE maka hasil prediksi yang dihasilkan akan underestimate pada variabel respons kode '1' dan overestimate pada variabel respons kode '0'. Estimasi dengan metode Firth akan memberikan hasil prediksi yang lebih tepat pada analisis data rare event. Contoh data rare event yakni status penyalahgunaan narkoba pada remaja di Indonesia dimana menurut hasil SDKI 2017 kurang dari 1 persen remaja wanita dan 5 persen remaja laki-laki di Indonesia pernah menyalahgunakan narkoba. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan regresi logistik biner dengan metode estimasi Firth's Penalized MLE dalam menganalisis determinan status penyalahgunaan narkoba pada remaja 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017 dengan menggunakan data mentah hasil SDKI tahun 2017. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 2.81 persen remaja di Indonesia pernah menyalahgunakan narkoba dan variabel penjelas yang memengaruhi yaitu jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, tempat tinggal, status merokok, dan status mengonsumsi alkohol.

Kata Kunci: regresi logistik biner, Firth, narkoba.

## ABSTRACT

Binary logistic regression analysis with the Firth estimation method can be used as an approach to perform analysis on rare case data, which can reduce bias in coefficient estimation using the maximum likelihood estimation (MLE) method. Rare event data is data with conditions where the response variable coded '1' has a much smaller proportion (5% or less) than the one coded '0'. If the rare event data is analyzed using the binary logistic regression method with the MLE estimation method, the predicted results will underestimate the response variable coded '1' and overestimate the response variable coded '0'. Estimation using the Firth method will provide more precise prediction results in the analysis of rare event data. An example of rare event data is the status of drug abuse in adolescents in Indonesia where according to the results of the 2017 IDHS, less than 1 percent of female adolescents and 5 percent of male adolescents in Indonesia have abused drugs. This study aims to apply binary logistic regression with the Firth's Penalized MLE estimation method in analyzing the determinants of drug abuse status in adolescents 15-24 years in Indonesia in 2017 using raw data from the 2017 IDHS. The results showed as many as 2.81 percent of adolescents in Indonesia had abused drugs and the explanatory variables that influence are gender, age, education level, place of residence, smoking status, and alcohol consumption status.

Keywords: binary logistic regression, Firth, drugs.

## 1. PENDAHULUAN

Regresi logistik masih menjadi salah satu metode yang sering digunakan dalam penelitian-penelitian sosial. Menurut Hosmer dan Lemeshow (2000), metode regresi logistik merupakan suatu metode analisis statistika yang menjelaskan hubungan antara satu variabel respons yang bersifat kategorik (biner atau dikotomi) dan sekumpulan variabel penjelas yang sering disebut kovariat. Apabila variabel respons memiliki dua nilai yang mungkin (biner) maka metode yang digunakan adalah regresi logistik biner. Regresi logistik biner adalah salah satu jenis regresi logistik yang variabel responsnya berupa nominal dengan dua kategori yang dinotasikan dengan 1 sebagai kejadian sukses dan 0 sebagai kejadian gagal.

Metode estimasi parameter yang sering digunakan dalam regresi logistik biner adalah metode maximum likelihood estimation (MLE). Agresti (2002) menyebutkan bahwa metode MLE memiliki beberapa keunggulan antara lain yaitu memiliki distribusi normal sampel besar, konvergen terhadap parameter saat  $n$  bertambah, konsisten dan efisien secara asimtotis, serta menghasilkan standar error sampel besar yang tidak lebih besar dibandingkan metode estimasi yang lain. Meskipun demikian, metode MLE memiliki kelemahan apabila diterapkan pada data rare event. Data rare event merupakan suatu data yang memiliki variabel respons berkode 1 memiliki proporsi yang jauh lebih kecil (5% atau kurang) dibandingkan dengan variabel respons berkode 0, seperti infeksi penyakit langka, data terkait politik, serta yang berhubungan dengan penelitian kesehatan masyarakat.

King dan Zeng (2001) menyebutkan bahwa analisis pada data rare event terbukti sulit untuk dilakukan. Apabila MLE diterapkan pada jenis data tersebut maka dapat mengakibatkan underestimate peluang pada kejadian sukses dan overestimate pada kejadian gagal. Selain itu, koefisien yang dihasilkan akan bias. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan suatu metode estimasi parameter lain yang dapat mengurangi bias dari hasil estimasi parameter dengan MLE. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Firth's penalized maximum likelihood estimation (Firth's PMLE). Pendekatan Firth menjamin keberadaan estimasi dengan menghilangkan bias orde pertama pada setiap tahap iterasi (Gao dan Shen, 2007).

Penerapan metode estimasi Firth dalam regresi logistik biner dapat digunakan dalam berbagai penelitian sosial, salah satunya adalah kasus penyalahgunaan narkoba pada remaja. Penelitian yang dilakukan oleh Veronica, dkk (2018) berjudul "Prevalensi dan Determinan Penggunaan Narkotika dan Obat-obatan Terlarang di Kalangan Remaja Indonesia; Analisis Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Tahun 2012" menggunakan metode analisis bivariat dengan uji Chi-square dilakukan tanpa mempertimbangkan persentase remaja pengguna narkoba yang hanya sebesar 2,5 persen dari total sampel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan analisis regresi logistik biner dengan metode estimasi Firth's PMLE dalam menganalisis determinan status penyalahgunaan narkoba pada remaja belum kawin usia 15-24 tahun di Indonesia menggunakan data SDKI tahun 2017.

## 2. METODE PENELITIAN

### Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2017 yang diselenggarakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) bekerja sama dengan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) yang mencakup seluruh wilayah di Indonesia. Unit analisis dalam penelitian ini adalah remaja umur 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017. Remaja yang dimaksud dalam SDKI adalah remaja belum kawin berusia 15-24 tahun sesuai dengan definisi dari BKKBN. Jumlah sampel dalam SDKI 2017 adalah sebanyak 10.690 remaja wanita dan 13.079 remaja pria. Pada penelitian ini, jumlah unit observasi yang memenuhi syarat analisis yaitu sebanyak 20.174 remaja belum kawin umur 15-24 tahun dengan rincian 9.190 wanita dan 10.984 pria.

Variabel respons dalam penelitian ini adalah status penyalahgunaan narkoba pada remaja. Selanjutnya, terdapat 7 variabel penjelas yang diperkirakan berpengaruh secara signifikan terhadap status penyalahgunaan narkoba pada remaja. Berikut merupakan daftar variabel beserta kategorinya.

**Tabel 1** Daftar Variabel Respons dan Variabel Penjelas

No	Variabel	Kategori	Kode
<b>Variabel Respon</b>			
1	Status Narkoba	Tidak menyalahgunakan*	0
		Pernah menyalahgunakan	1
<b>Variabel Penjelas</b>			
1	Jenis kelamin	Perempuan*	0
		Laki-laki	1
2	Umur	15-19 tahun*	0
		20-24 tahun	1
3	Tingkat pendidikan	SMA dan ke atas*	0
		Kurang dari SMA	1
4	Wilayah tempat tinggal	Perdesaan*	0
		Perkotaan	1
5	Perilaku merokok	Tidak merokok*	0
		Merokok	1
6	Perilaku mengonsumsi alkohol	Tidak mengonsumsi alkohol*	0
		Mengonsumsi alkohol	1
7	Pengetahuan tentang narkoba	Tidak mendapatkan *	0
		Mendapatkan	1

Catatan: \* adalah kategori referensi

**Metode Analisis**

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian adalah metode analisis deskriptif dan analisis inferensia. Analisis deskriptif disajikan dalam bentuk grafik, tabel, serta peta tematik. Pengolahan analisis deskriptif dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2016 dan ArcGIS 10.3. Selanjutnya, untuk menerapkan metode regresi logistik biner dengan estimasi Firth PMLE dalam menganalisis determinan status penyalahgunaan narkoba pa pada remaja 15-24 tahun di Indonesia, dilakukan analisis inferensia dengan menggunakan aplikasi R 3.6.3 pada tingkat signifikansi (α) 5 persen dengan tahapan analisis yang telah dijelaskan sebelumnya.

Analisis regresi logistik biner merupakan suatu metode statistika yang populer digunakan dalam berbagai penelitian di bidang sosial maupun kesehatan. Agresti (2002) menyebutkan bahwa regresi logistik biner merupakan suatu metode analisis yang dapat digunakan saat variabel respons memiliki dua nilai *outcome* yakni kejadian ‘sukses’ yang dinotasikan dengan satu dan kejadian ‘gagal’ yang dinotasikan dengan nol. Dengan demikian, variabel respons akan mengikuti distribusi binomial. Adapun bentuk persamaan umum dari regresi logistik biner adalah sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta x}} \tag{1}$$

dimana π(x) merupakan peluang kejadian sukses yang nilainya terletak antara 0 dan 1.

Estimasi parameter regresi pada model regresi logistik biner seperti pada persamaan (1) akan lebih mudah dilakukan jika persamaan tersebut diuraikan menggunakan transformasi logit dari π(x). Transformasi tersebut menghasilkan persamaan sebagai berikut.

$$g(x) = \ln \left( \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right) = \beta_0 + \beta x \tag{2}$$

Pentingnya transformasi tersebut adalah bahwa  $g(x)$  memiliki banyak sifat yang diinginkan dari model regresi linier

Metode estimasi parameter dalam regresi logistik biner yang sering digunakan adalah *maximum likelihood estimation* (MLE). Keunggulan metode MLE menurut Agresti (2002) yaitu berdistribusi normal sampel besar, konvergen terhadap parameter saat  $n$  bertambah, konsisten secara asimtotis, efisien secara asimtotis, dan menghasilkan estimasi parameter dengan standar error yang tidak lebih besar dibandingkan metode estimasi lainnya. Cara yang mudah untuk menyatakan kontribusi pada fungsi likelihood untuk sepasang  $(x_i, y_i)$  adalah melalui ekspresi sebagai berikut (Hosmer dan Lemeshow, 2000):

$$\pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i} \quad (3)$$

Karena observasi diasumsikan independen, maka fungsi likelihood untuk model regresi logistik dapat diperoleh dari ekspresi (3) sebagai berikut:

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i} \quad (4)$$

Prinsip dari metode maximum likelihood sebagai metode untuk mengestimasi nilai  $\beta$  adalah memaksimalkan nilai pada persamaan (4). Untuk memudahkan hal tersebut, maka log dari persamaan (4) digunakan. Persamaan log likelihood dituliskan sebagai berikut.

$$L(\beta) = \ln[l(\beta)] = \sum_{i=1}^n \{y_i \ln [\pi(x_i)] + (1 - y_i) \ln [1 - \pi(x_i)]\} \quad (5)$$

Meskipun memiliki berbagai keunggulan, namun metode MLE memiliki kelemahan apabila diterapkan pada data *rare events*. King dan Zeng (2001) menyebutkan bahwa data *rare events* merupakan suatu kondisi data dimana proporsi kejadian sukses dari variabel respons jauh lebih kecil (5% atau kurang) dibandingkan dengan kejadian gagal. Masalah data rare events umum terjadi dalam ilmu politik dan ilmu sosial, terutama dalam konflik internasional dan masalah kesehatan masyarakat. King dan Zeng (2001) berpendapat bahwa rare events terbukti sulit untuk dijelaskan dan diprediksi, bahkan prosedur statistik populer, seperti regresi logistik, memiliki kecenderungan yang besar untuk mengabaikan probabilitas pada rare events tersebut. Apabila metode MLE diterapkan pada kondisi seperti ini maka nilai estimasi parameter yang dihasilkan akan mengandung bias dan dapat menyebabkan peluang variabel respons berkode satu menjadi *underestimate* dan peluang variabel respons berkode nol akan *overestimate*.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah metode estimasi parameter Firth's PMLE. Metode ini dicetuskan oleh Firth pada tahun 1992. Fungsi PMLE dari metode Firth adalah sebagai berikut.

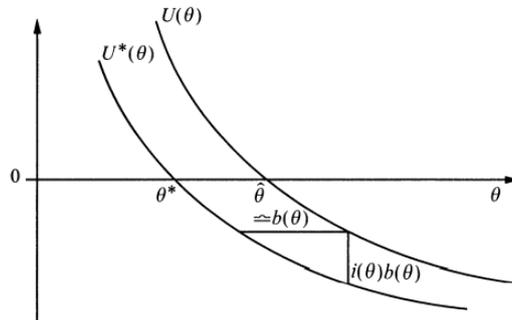
$$L^*(\beta) = L(\beta) \det I(\beta)^{1/2} \quad (6)$$

dan fungsi log dari persamaan (6) yaitu:

$$\log L^*(\beta) = \log L(\beta) + \frac{1}{2} \log[\det I(\beta)] \quad (7)$$

dimana  $I(\beta) = X^T W X$  merupakan matriks informasi Fisher dengan  $X = \{x_{ir}\}$  dan  $W = \text{diag} \{\pi_i(1 - \pi_i)\}$ , sedangkan  $\det I(\beta)^{1/2}$  merupakan Jeffrey's invariant prior.

Ide dasar pada metode PMLE Firth adalah dengan memasukkan fungsi skor yang lebih efektif dengan menambahkan bentuk yang menghilangkan bias pada penggalan orde pertama ( $O(n^{-1})$ ) dari MLE.



**Gambar 1** Modifikasi Fungsi Skor Unbias

Berdasarkan Gambar 1, apabila nilai estimasi parameter memiliki bias positif maka fungsi skor akan bergeser ke bawah pada setiap titik parameter sebesar  $I(\beta)b(\beta)$ , dimana  $-I(\beta) = U'(\beta)$  merupakan lokal gradien dan  $b(\beta)$  adalah  $O(n^{-1})$  bias dari MLE  $\hat{\beta}$ , sehingga membentuk fungsi skor modifikasi sebagai berikut:

$$U^*(\beta) = U(\beta) - I(\beta)b(\beta) \tag{8}$$

Dimana  $U(\beta) = \frac{\partial \log L}{\partial \beta} = \sum x_i [y_i - \pi(x_i)] = 0$  merupakan fungsi skor dari MLE. Dalam estimasi parameter dengan metode Firth PMLE, pemenggalan orde pertama fungsi likelihood dengan Jeffrey's invariant prior menghilangkan bias  $O(n^{-1})$  dari MLE dan memaksimalkan fungsi PMLE.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Gambaran Status Penyalahgunaan Narkoba pada Remaja 15-24 Tahun di Indonesia Tahun 2017

Berdasarkan hasil pengolahan data, perkiraan persentase remaja 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017 yang pernah menyalahgunakan narkoba adalah sebanyak 2,81 persen. Angka tersebut menunjukkan bahwa 2 hingga 3 dari 100 remaja 15-24 tahun pernah menyalahgunakan narkoba. Persebaran remaja penyalahguna narkoba berdasarkan pulau-pulau besar di Indonesia disajikan dalam Gambar 2.



**Gambar 2** Peta Persebaran Remaja 15-24 Tahun di Indonesia yang Pernah Menyalahgunakan Narkoba Berdasarkan Pulau-Pulau Besar Tahun 2017

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa wilayah yang memiliki persentase paling tinggi adalah Pulau Jawa yakni sebesar 36,4 persen. Sedangkan wilayah Bali dan Nusa Tenggara merupakan wilayah dengan persentase terendah yakni sebesar 3,7 persen.

#### Gambaran umum status penyalahgunaan narkoba berdasarkan karakteristik remaja 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017

Gambaran umum status penyalahgunaan narkoba menurut karakteristik remaja disajikan dalam tabel 2.

**Tabel 2** Persentase Remaja Penyalahguna Narkoba menurut Variabel Penjelas

No	Variabel	Status Penyalahgunaan Narkoba		
		Ya	Tidak	
1	Jenis kelamin	Perempuan	0,24%	99,76%
		Laki-laki	4,69%	95,31%
2	Umur	tahun	1,74%	98,26%
		20-24 tahun	3,35%	96,65%
3	Tingkat pendidikan	SMA dan ke atas	2,51%	97,49%
		Kurang dari SMA	3,91%	96,09%
4	Wilayah tempat tinggal	Perdesaan	2,53%	97,47%
		Perkotaan	3,03%	96,97%
5	Perilaku merokok	Tidak merokok	0,16%	99,84%
		Merokok	5,65%	94,35%
6	Perilaku mengonsumsi alcohol	Tidak mengonsumsi alkohol	0,32%	99,68%
		Mengonsumsi alkohol	10,52%	89,48%
7	Pengetahuan tentang narkoba	Tidak mendapatkan	2,72%	97,28%
		Mendapatkan	3,32%	96,68%

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa remaja laki-laki memiliki persentase penyalahguna narkoba hampir 20 kali lipat persentase remaja perempuan. Selanjutnya, remaja yang merokok memiliki persentase penyalahguna narkoba lebih dari 30 kali lipat persentase remaja yang tidak merokok. Kelompok remaja yang pernah mengonsumsi alkohol memiliki persentase penyalahguna narkoba lebih dari 30 kali lipat remaja yang tidak pernah mengonsumsi alkohol. Selain itu, terdapat temuan menarik dimana remaja yang mendapatkan pengetahuan narkoba di sekolah memiliki persentase penyalahguna narkoba yang lebih tinggi dibandingkan remaja yang tidak mendapatkan pengetahuan tentang narkoba.

#### Variabel-Variabel yang Memengaruhi Status Penyalahgunaan Narkoba pada Remaja 15-24 Tahun di Indonesia Tahun 2017

- 1) Uji Kesesuaian Model (*Goodness-of-fit Test*)

**Tabel 3** Hasil Uji Hosmer-Lemeshow

<i>Chi-square</i>	<i>Df</i>	<i>p-value</i>
<b>14,037</b>	8	0,08081

Sumber: Output pengolahan R

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai *chi-square* hitung sebesar 14,037. Apabila dibandingkan dengan  $\chi^2_{(0,05,8)} = 15,507$  maka nilai *chi-square* hitung lebih kecil dibandingkan *chi-square* tabel sehingga menghasilkan keputusan gagal tolak  $H_0$  pada tingkat signifikansi 5%. Artinya, model yang terbentuk sudah sesuai untuk menjelaskan variabel status penyalahgunaan narkoba pada remaja 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017.

- 2) Uji Signifikansi Estimasi Parameter Secara Simultan

Penghitungan statistik uji simultan dilakukan menggunakan persamaan (10).

$$G = -2 (-2620,688 - (-1932,549)) = 1376,277$$

Hasil perhitungan dari statistik uji G tersebut dibandingkan dengan  $\chi(7) = 18,475$ . Karena nilai statistik uji  $G > \chi(7)$  maka menghasilkan keputusan tolak  $H_0$ . Dari keputusan tolak  $H_0$  tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat signifikansi sebesar 5%, variabel-variabel penjelas secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap status penyalahgunaan narkoba pada remaja 15-24 tahun.

- 3) Uji Signifikansi Estimasi Parameter Secara Parsial

Hasil uji signifikansi estimasi parameter secara parsial disajikan pada Tabel 4 bersama dengan nilai *odds ratio* berikut.

**Tabel 4** Hasil Uji Signifikansi Paramater Secara Parsial dan Nilai Odds Ratio

No.	Variabel	$\hat{\beta}$	SE	$z^2$	<i>p-value</i>	OR
1	Jenis kelamin Perempuan* Laki-laki	0,4938	0,2585	3,9527	0,0468**	1,6385
2	Umur 15-19* 20-24	0,3608	0,091	15,8995	0,0000**	1,4344
3	Tingkat pendidikan ≥SMA* <SMA	0,2713	0,1088	6,0528	0,0139**	1,3117
4	Wilayah tempat tinggal Perdesaan* Perkotaan	0,3195	0,0918	12,237	0,0005**	1,3764
5	Perilaku merokok Tidak merokok* Merokok	1,8221	0,2787	61,7569	0,0000**	6,1851
6	Perilaku konsumsi alkohol Tidak Mengonsumsi alkohol* Mengonsumsi alkohol	2,7333	0,1548	Inf	0,0000**	15,383
7	Pengetahuan narkoba Tidak mendapatkan* Mendapatkan	0,2335	0,1257	3,5237	0,0605	

Sumber: Output pengolahan R

Catatan: \*\* adalah variabel penjelas yang signifikan pada  $\alpha = 5\%$

Berdasarkan Tabel 4, apabila dilihat dari hasil nilai statistik hitung  $z^2$ , variabel jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, wilayah tempat tinggal, perilaku merokok, dan perilaku konsumsi alkohol memiliki nilai statistik hitung yang lebih besar dibandingkan dengan  $\chi^2_{(0,05;1)} = 3,841$  sehingga menghasilkan keputusan tolak  $H_0$  yang artinya pada tingkat signifikansi 5% keenam variabel penjelas tersebut secara signifikan memengaruhi status penyalahgunaan narkoba pada remaja 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017, sedangkan variabel pengetahuan narkoba tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

4) Pembentukan Model

Selanjutnya, persamaan regresi logistik biner yang terbentuk adalah

$$g(x) = -7,453 + 0,4938JK_k^* + 0,3608Usia_k^* + 0,2713Tk_{Pend_k^*} + 0,3195Wil_{TT_k^*} + 1,8221Rokok_k^* + 2,7333Alkohol_k^* + 0,2335Peng_{Nark_k^*}$$

Catatan: \*adalah variabel penjelas yang signifikan pada  $\alpha = 5$

5) Interpretasi *Odds Ratio*

Hasil penghitungan OR dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada variabel jenis kelamin, remaja laki-laki memiliki kecenderungan 1,64 kali lebih besar untuk menyalahgunakan narkoba dibandingkan dengan remaja perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa remaja laki-laki lebih cenderung untuk terlibat dalam perilaku penyalahgunaan narkoba dibandingkan dengan remaja perempuan. Beberapa alasan yang terkait dengan hal tersebut adalah bahwa remaja laki-laki diberikan kebebasan yang lebih untuk berinteraksi dengan dunia luar oleh para orang tua karena dianggap lebih mandiri sehingga pengawasan orang tua terhadap pergaulan remaja laki-lakinya berkurang.

Selanjutnya pada variabel umur, remaja pada kelompok umur 20-24 tahun memiliki kecenderungan 1,4 kali lebih besar dibandingkan dengan remaja pada kelompok umur 15-19 tahun untuk terlibat dalam penyalahgunaan narkoba. Hal tersebut berarti bahwa remaja pada umur yang lebih tua lebih cenderung untuk menyalahgunakan narkoba daripada kelompok umur yang lebih muda. Hal ini dapat terjadi karena semakin dewasa seseorang maka pengawasan yang didapatkan akan berkurang karena pada umur yang lebih tua mereka dianggap lebih mandiri.

Pada variabel tingkat pendidikan, remaja dengan tingkat pendidikan kurang dari SMA memiliki kecenderungan 1,3 kali lebih besar dibandingkan dengan remaja berpendidikan SMA ke atas untuk terlibat dalam perilaku penyalahgunaan narkoba. Hal tersebut berarti bahwa semakin tinggi pendidikan remaja maka peluang untuk terlibat dalam penyalahgunaan narkoba menjadi lebih kecil. Hal ini dapat terjadi karena seseorang dengan pendidikan yang lebih tinggi akan mampu berpikir teoritis dan tidak akan membiarkan dirinya terjatuh menjadi pemakai narkoba yang dapat mengancam masa depannya.

Selanjutnya yakni wilayah tempat tinggal dimana remaja yang tinggal di wilayah perkotaan memiliki kecenderungan 1,4 kali lebih besar dibandingkan dengan remaja di wilayah perdesaan untuk terlibat dalam penyalahgunaan narkoba. Hal tersebut dapat terjadi karena akses untuk mendapatkan narkoba di wilayah perkotaan lebih mudah dibandingkan dengan di wilayah perdesaan. Selain itu, perbedaan norma yang berlaku di masyarakat perdesaan berbeda dengan mereka yang tinggal di perkotaan.

Untuk variabel perilaku merokok, kelompok remaja yang merokok memiliki kecenderungan 6,2 kali lebih besar dibandingkan kelompok remaja yang tidak merokok untuk terlibat dalam penyalahgunaan narkoba. Hasil tersebut menunjukkan bukti bahwa meskipun merokok merupakan tindakan yang legal namun merokok merupakan suatu langkah awal seseorang untuk terjerumus ke dalam perilaku yang lebih ekstrem seperti penyalahgunaan narkoba.

Sama halnya dengan merokok, perilaku konsumsi alkohol juga dapat menjadi batu loncatan bagi remaja untuk selanjutnya terjerumus dalam penyalahgunaan narkoba. Remaja yang pernah mengonsumsi alkohol memiliki kecenderungan 15,4 kali lebih besar dibandingkan dengan remaja yang tidak pernah mengonsumsi alkohol untuk terlibat dalam penyalahgunaan narkoba. Mengonsumsi alkohol merupakan perilaku yang dapat mengarahkan seseorang pada perilaku yang lebih ekstrem yakni penyalahgunaan narkoba.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa Persentase remaja usia 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017 yang pernah menyalahgunakan narkoba adalah sebanyak 2,81 persen dengan persentase tertinggi berada di wilayah Pulau Jawa dan persentase terendah berada di wilayah Bali dan Nusa Tenggara. Selain itu, variabel-variabel yang memengaruhi status penyalahgunaan narkoba pada remaja usia 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017 adalah jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, wilayah tempat tinggal, perilaku merokok, dan perilaku konsumsi alkohol. Variabel konsumsi alkohol memiliki nilai koefisien regresi yang paling tinggi dalam memengaruhi status penyalahgunaan narkoba pada remaja usia 15-24 tahun di Indonesia tahun 2017.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. 2002. *Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley & Sons.
- Agresti, A. 2007. *An Introduction to Categorical Data Analysis* (2nd ed). New York: John Wiley & Sons.
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional, Badan Pusat Statistik, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2017: Buku Remaja*. Jakarta.
- Firth, David. 1992. Bias Reduction, the Jeffreys Prior and GLIM. In *Advances in GLIM and Statistical Modelling*, Ed. L. Fahrmeir, B. Francis, R. Gil Christ and G. Tutz. New York: Springer-Verlag.
- Gao, Sujuan dan Jianzhao Shen. 2007. Asymptotic Properties of A Double Penalized Maximum Likelihood Estimator in Logistic Regression. *Statistics and Probability Letters*, Vol. 77, pp 925-930.
- Hosmer, D.W. & Lemeshow S. 2000. *Applied logistic regression* (2nd ed). Canada: John Wiley & Sons.
- King, Gary, and Langche Zeng. 2001. Logistic regression in rare events data. *Political Analysis*, Vol. 9, No. 2, 137-163.
- Veronica, Rotinsulu, Fima Langi, dan Woodford Joseph. (2018). Prevalensi dan Determinana Penggunaan Narkotika dan Obat-Obatan Terlarang di Kalangan Remaja Indonesia: Analisis Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Tahun 2012. *Jurnal KESMAS*, Vol. 7, No. 5.